





## Kimya, Fizik, Biyoloji ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yapay Zekâ Kullanımına Yönelik Görüş ve Tutumlarının Teknoloji Kabul Modeline göre Analizi<sup>1</sup>

### Analysis of Chemistry, Physics, Biology and Science Teachers' Opinions and Attitudes Towards the Use of Artificial Intelligence According to Technology Acceptance Model

Senem ÇOLAK YAZICI , Dr. Öğr. Üyesi, Düzce Üniversitesi, scolakyazici@gmail.com

Mustafa ERKOÇ , Yüksek Lisans Öğrencisi, Düzce Üniversitesi, theerkoc@hotmail.com

**Geliş tarihi - Received:** 5 Haziran 2024  
**Kabul tarihi - Accepted:** 9 Ağustos 2024  
**Yayın tarihi - Published:** 28 Ağustos 2024

<sup>1</sup> Bu çalışmanın bir bölümü 21-24 Mayıs tarihlerinde Kocaeli Üniversitesi ev sahipliğinde gerçekleştirilen XI. International Eurasian Educational Research Congress'te sunulmuştur.

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



**Öz.** Bu çalışmanın amacı, Kimya, Fizik, Biyoloji ve Fen Bilimleri öğretmenlerinin derslerinde yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumları arasındaki ilişkinin Teknoloji Kabul Modeli (TAM) çerçevesinde algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan fayda değişkenleri açısından derinlemesine incelenmesidir. Araştırmada karma yöntem kullanılmış olup, nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla, nicel veriler ise “Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği” ile toplanmıştır. Araştırma örneklemini, 2022-2023 yıllarında Türkiye’nin farklı bölgelerinde görev yapan dört farklı branştan 51 öğretmen (25 kadın, 26 erkek) oluşturmaktadır. Nitel araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin büyük çoğunluğu (%90.2) yapay zekâ kullanımını faydalı bulmakta ve performanslarını artıracığını düşünmektedir (%84.3). Ayrıca, %58.8’i derslerinde yapay zekâ kullanmaktadır. Ancak, yapay zekâ kullanmayan öğretmenler (%41.2), bu teknolojinin kullanımını zor bulmakta ve yeterli beceriye sahip olmadıklarını düşünmektedir. “Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği” puan ortalaması 3.58 olarak bulunmuş olup, bu da öğretmenlerin yapay zekâya yönelik genel tutumlarının yüksek olduğunu göstermektedir. Tutumların cinsiyet değişkeni ile anlamlı bir ilişkisinin olmadığı belirlenmiştir. Hem nitel hem de nicel verilerden elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanımına yönelik olumlu bir tutum sergilediklerini, ancak nitel verilerde olumsuz tutum sergileyen öğretmenlerin uygulamaların kullanımında zorluk yaşadıklarını ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin bir uygulamayı faydalı bulsalar dahi, kullanımının kolay olmadığı durumlarda bu uygulamayı derslerine entegre etmedikleri görülmektedir. Bu çıkarım, TAM modeli açısından önemli bir sonuçtur. Öğretmenlere verilecek eğitimlerle yapay zekâ uygulamalarının özellikle kimya gibi soyut kavramlar içeren derslerde kullanımının artırılabilirliği önerilmektedir. TAM çerçevesinde değerlendirildiğinde, öğretmen yetiştirme programlarına yapay zekâ teknolojilerinin entegrasyonu, öğretmenlerin bu araçları daha etkin kullanmalarını ve eğitim süreçlerinin kalitesini artırmalarını sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Eğitimde yapay zekâ, yapay zekâya yönelik genel tutum, eğitimde teknoloji entegrasyonu, kimya öğretiminde yapay zekâ, fizik öğretiminde yapay zekâ, fen bilimleri öğretiminde yapay zekâ*

**Abstract.** The aim of this study is to examine the relationship between Chemistry, Physics, Biology and Science teachers' opinions and attitudes towards the use of artificial intelligence in their lessons in terms of perceived ease of use and perceived usefulness variables within the framework of Technology Acceptance Model (TAM). In the study, mixed method was used and qualitative data were collected through a semi-structured interview form and quantitative data were collected with the “General Attitude Towards Artificial Intelligence Scale”. The research sample consisted of 51 teachers (25 female, 26 male) from four different branches working in different regions of Turkey in 2022-2023. According to the qualitative research results, the vast majority of teachers (90.2%) find the use of artificial intelligence useful and think that it will improve their performance (84.3%). In addition, 58.8% of them use artificial intelligence in their lessons. However, teachers who do not use artificial intelligence (41.2%) find it difficult to use this technology and think that they do not have sufficient skills. The mean score of the “General Attitude Toward Artificial Intelligence Scale” was found to be 3.58, which indicates that teachers' general attitudes towards artificial intelligence are high. It was determined that there was no significant relationship between attitudes and gender variable. The results obtained from both qualitative and quantitative data reveal that teachers have a positive attitude towards the use of artificial intelligence in their lessons, but teachers with negative attitudes in qualitative data have difficulties in the use of applications. Even if teachers find an application useful,

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



they do not integrate it into their lessons when it is not easy to use. This conclusion is an important result in terms of TAM model. It is suggested that the use of artificial intelligence applications can be increased with trainings to be given to teachers, especially in courses involving abstract concepts such as chemistry. When evaluated within the framework of TAM, the integration of artificial intelligence technologies into teacher training programs will enable teachers to use these tools more effectively and improve the quality of educational processes.

**Keywords:** *Artificial intelligence in education, general attitude towards artificial intelligence, technology integration in education, artificial intelligence in chemistry teaching, artificial intelligence in physics teaching, artificial intelligence in science teaching*



## Extended Abstract

**Introduction.** Artificial intelligence technology has been a rapidly developing field in recent years. Artificial intelligence examines the information in the data it accesses and makes new inferences by analysing many alternative situations in the database on a situation (Good, 1987; Yang, 2022). The prevalence of artificial intelligence applications in education is closely related to teachers' attitudes towards artificial intelligence technologies and their acceptance of technology.

### Research Problems

The sub-problems of the research are given below.

1. What are the opinions of chemistry, physics, biology and science teachers on the ease of use, their skills and their willingness to learn about the use of artificial intelligence?
2. What are the opinions of chemistry, physics, biology and science teachers about the effects of using artificial intelligence in lessons?
3. What is the status of chemistry, physics, biology and science teachers' use of artificial intelligence in their lessons?
4. Is there a relationship between chemistry, physics, biology and science teachers' views and attitudes towards artificial intelligence and their use of artificial intelligence in their lessons?
5. Is there a significant difference between chemistry, physics, biology and science teachers' general attitudes towards artificial intelligence and their demographic data?

**Method.** In the research process, mixed method plays an important role in supporting quantitative findings with qualitative data, and it is known that this method is superior to studies using only quantitative or qualitative methods (Creswell and Creswell, 2017). The study was conducted with 51 Chemistry, Physics, Biology and Science teachers working in different regions of Turkey in the 2022-2023 academic year.

Within the scope of the research, data were collected through Google Forms. While the semi-structured interview form developed by the researchers was used to collect qualitative data, the General Attitude Towards Artificial Intelligence Scale (GAAS) developed by Schepman and Rodway (2020) and translated into Turkish by Kaya et al.

**Findings.** When the answers given by the teachers who find it easy to use artificial intelligence in lessons (f:31; 60.8%) are analysed, it is seen that the teachers give answers that the applications are easy to use because they are practical and intelligent systems and that they can develop skills with the training received. When the answers of the teachers (f:20; 39.2%) who think that it is not easy to use artificial intelligence in lessons are analysed, the answers of the teachers are that they need training on use, they do not have enough knowledge and experience and the physical facilities for use are inadequate. In the questions examining the teachers' having the ability to use artificial intelligence, it is seen that the majority of the teachers (54.9%) think that they have the ability to use artificial intelligence in their lessons, and when the reasons are examined, it is seen that most of them (47.4%) think that the skill can be improved with adequate training. When the answers given by the teachers who think otherwise are analysed, the theme of lack of knowledge and experience comes first (f: 7; 53.8%). Finally, within the scope of this sub-problem, teachers were asked about their enjoyment of learning to use artificial intelligence, and it was found that 45 (88.2%) teachers answered yes, while 6

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



(11.8%) teachers answered no. When the answers of the teachers who stated that they liked teaching how to use artificial intelligence are analysed, it is seen that the themes of being interesting (f: 8; 25.8%) and contributing to professional/personal development (f:6; 19.4%) are in the first place. Within the scope of the second sub-problem, teachers were asked whether they found the use of artificial intelligence useful in their lessons and their reasons for this issue. Forty-six teachers (90.2%) who participated in the study stated that they found the use of artificial intelligence in lessons useful. When teachers were asked about the benefits of using artificial intelligence in lessons, it is seen that the most frequently mentioned benefits of using artificial intelligence are increasing the efficiency of the lesson with a frequency of 8 (20.5%), supporting individualised education and meeting the need for laboratory / concretising concepts. When the justifications of the teachers who do not find the use of artificial intelligence useful are analysed, it reduces creativity, it is not sufficient and it is unnecessary. When the teachers were asked whether they think that the use of artificial intelligence in your lessons will increase your performance, 43 (84.3%) teachers answered yes, and it was determined that the most common answer about increasing performance was related to meeting the need for laboratory and concretising concepts.

Within the scope of the third sub-problem, 30 (58.8%) teachers stated that they used artificial intelligence in their lessons. When the relationship between the reason for not using artificial intelligence in their lessons and other situations is analysed, it is seen that 12 teachers find it difficult to use artificial intelligence and 15 teachers think that it is not easy to have the necessary skills to use artificial intelligence.

Within the framework of the fifth sub-problem, GAAS was applied to the teachers and the relationship between the scale results and the teachers' use of artificial intelligence was analysed. According to the descriptive statistics results obtained from the participants, the attitude towards artificial intelligence is at a high level with  $\bar{x}= 3.58$ . It was determined that the total AIAT score of teachers did not differ significantly according to gender ( $t=0.721$ ;  $p=.474$ ), marital status ( $t=-0.497$ ;  $p=.622$ ), the type of institution they work in ( $t=-0.503$ ;  $p=.617$ ) and the level of education they work in ( $t=1.937$ ;  $p=.059$ ).

**Discussion, Conclusion, and Suggestions.** As a result of this research, it is seen that teachers' attitudes and opinions about the use of artificial intelligence technology in education are generally positive. However, it was determined that teachers who stated that they did not use artificial intelligence in their lessons found these applications difficult and believed that they did not have sufficient skills. This result coincides with the criteria of perceived ease of use and perceived usefulness, which are the two main elements that stand out in individuals' use of technology according to the Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989; Venkatesh and Davis, 2000). It is concluded that even if teachers find an application useful, they do not integrate it into their lessons if it is not easy to use. An application that is not easy to use may not be preferred despite the benefits it provides. This conclusion is an important finding in the literature.

As a result, various strategies are suggested to ensure the effective use of artificial intelligence technology in education. Training programs such as regular seminars, workshops and online training modules should be organized to improve teachers' attitudes towards the use of artificial intelligence (Çolak Yazıcı and Erkoç, 2023; Plageras et al., 2023). Teachers should be supported through mentoring programs and schools should be provided with the necessary hardware and software support. Funding

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



and grant programs should be established to encourage the adoption of artificial intelligence technologies (Rahiman and Kodikal, 2023). In addition, teachers should be trained on the ethics and safe use of artificial intelligence. Specific training programs should be organized on a branch basis to enable teachers to integrate artificial intelligence applications suitable for different learning styles (Çolak Yazıcı and Nakiboğlu, 2024). The effects of artificial intelligence technologies in education should be examined through applied research and pilot projects and applications should be expanded in the light of these data (Yue, Jong and Ng, 2024). These strategies will contribute to teachers' adoption and effective use of artificial intelligence technologies.



## Giriş

Geleneksel eğitim anlayışı, bireyin akademik başarısına odaklanırken, Howard Gardner'ın Çoklu Zekâ Kuramı, zekânın farklı alanlarda ve çeşitli biçimlerde ortaya çıkan bir yetenek olduğunu savunmaktadır (Martin, 2006; Tugberk ve Sirin, 2024). Örneğin, geleneksel eğitim anlayışında bireyin akademik yönden başarılı olması hedeflenirken, öğrencinin sosyal ve kişisel gelişimi göz ardı edilmiştir (Şengül, 2006). Gardner'ın (1983) zekâ kavramına getirdiği bu yeni bakış açısı, zekânın yalnızca sözel ve matematiksel yeteneklerle sınırlı olmadığını vurgulamaktadır. Çoklu zekâ kuramına uygun yöntem ve tekniklerin öğretimde önemsenmesi gereken belki de en önemli nokta, her bireyin kendine has bir öğrenme stili olduğu gerçeğidir (Bayram ve Baki, 2014; Ding ve Su, 2024). Öğrencilerin farklı zekâ türleri ile öğrenme stilleri arasındaki uyum, onların öğrenme sürecinde daha etkili olmalarını sağlamaktadır (Khan, Almer ve Khan, 2024).

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ortaya çıkan teknoloji destekli öğretim yöntemleri, öğrenci merkezli eğitimi desteklemekte ve farklı zekâ türlerine sahip öğrencilerin gelişimlerine katkıda bulunmaktadır (Kusumawati vd., 2024). Eğitimde zekâ, yalnızca akademik başarıyı değil, öğrencinin sosyal ve kişisel gelişimini de kapsayan çok boyutlu bir olgudur. Güncel müfredatta farklı öğrencilerin yeteneklerinin etkili bir şekilde nasıl anlaşılacağı ve problem çözme ile yaratıcılık yeteneklerinin nasıl geliştirileceği konusu önem taşımaktadır. Özellikle öğrenci merkezli eğitimin öne çıktığı günümüzde, öğrencilere yeteneklerine uygun eğitim verilmesi ön plana çıkmaktadır (Zheng, 2024). Ancak, öğrenci sayısının fazla ve öğretmen sayısının yetersiz olduğu durumlarda, öğretmenlerin zamanı ve enerjisi yeteneklere uygun öğretimi gerçekleştirememektedir. Bu durumda, öğretmen ve öğrencilere yardımcı olacak bir destekçiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapay zekâ, insanın bilişsel yeteneklerini gerektiren görevleri gerçekleştirmek için matematiksel algoritmalar kullanan akıllı bir öğrenme sistemi olarak gelişmiştir ve artık otonom araçlar, evrimsel algoritmalar ve yapay sinir ağları gibi araçlarla kurumsal ortamlara entegre edilmektedir (Saif vd., 2024). Eğitim sektöründe yapay zekânın benimsenmesi, yapay zekâ destekli sanal öğretmenler, kişiselleştirilmiş öğrenme platformları ve yenilikçi eğitim araçlarının ortaya çıkmasıyla öğrenme deneyimini yeniden tanımlamaktadır (Cooper, 2023; Çolak Yazıcı, 2024; Yang, 2022). Böylece yapay zekânın eğitime entegrasyonu, öğrencilere bireyselleştirilmiş öğretim, kişiselleştirilmiş öğrenme ile kendi öğrenme hızı ve stiline uygun öğrenme ortamları sağlanmasına, anında geri bildirim verme, öğrenme ihtiyaçlarının zamanında belirlenmesine imkân tanımaktadır (Zhai, 2022). Bu sayede yapay zekânın eğitimde doğru kullanımı, farklı zekâ türlerine sahip öğrencileri tespit ederek sınıf dışında yeteneklerine uygun eğitsel materyal ile destekleme imkânı sunarken, aynı zamanda öğretmenlere sınıf içinde farklı öğrenme hızına sahip öğrencilerle birebir ilgilenme fırsatı tanımaktadır. Çoklu zekâ kuramı ile yapay zekânın bağlantısını güçlendirmek, öğrencilere daha kapsamlı ve etkili bir eğitim sunmak için kritik önem taşımaktadır. Bu bağlantıyı güçlendirmek için yapay zekâ algoritmalarını, her öğrencinin bireysel zekâ türlerini ve öğrenme stillerini analiz edecek şekilde geliştirmek, eğitim materyallerini kişiselleştirmek ve öğrenme süreçlerini dinamik olarak uyarlamak gibi yöntemler kullanılarak öğrencilere özgü geri bildirimler sağlayarak onların potansiyellerini en üst düzeye çıkarmak mümkün olacaktır. Tüm bu avantajlarına rağmen yapay zekânın günümüzde yaygın



kullanım alanları incelendiğinde, eğitimde kullanımı ve yenilikçi eğitime nasıl entegre edileceği sıcak bir araştırma konusu olup, elimizdeki veriler oldukça sınırlıdır (Çetin ve Aktaş, 2021; Lamas ve Arnab, 2021).

Eğitimde yapılan çalışmalar, yapay zekânın kullanım alanlarını; ders planı hazırlama, ölçme değerlendirme, öğrencilerin devam-devamsızlık ve öğrenime devam tahmini, öğrenci performans tahmini, bireyselleştirilmiş ve kişiselleştirilmiş öğretim, öneri sistemleri ve öğrenme yönetim sistemleri (ÖYS) şeklinde devam etmektedir (Chen vd., 2020; Zheng, 2024; Zhai, 2022). Yapay zekâ teknolojileri, öğrencilerin öğrenme süreçlerini optimize etmek ve öğretmenlerin süreci daha verimli bir şekilde yönetmelerine yardımcı olmak için kullanılmaktadır. Yapay zekâ destekli eğitim, öğrencilere özelleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmakta ve öğrencilerin öğrenme tarzlarına göre özelleştirilmiş eğitim materyalleri sunarak öğrenme süreçlerinde daha etkili olmaktadır. Ayrıca, öğretmenlerin daha fazla zaman ve enerji harcamalarını gerektiren işleri kolaylaştırmak için yapay zekâ teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Bu sayede, öğretmenler daha fazla öğrenciyle birebir ilgilenebilmekte ve öğrencilerin kişisel ve akademik gelişimini daha yakından takip edebilmektedir. Yapay zekâ teknolojilerinin eğitim alanında kullanımı, öğrencilerin başarılarını artırarak, öğretmenlerin iş yükünü hafifleterek ve eğitim sistemlerinin daha verimli hale getirilmesine katkı sağlayarak geleceğin eğitim anlayışını belirlemektedir. Yapay zekâ tabanlı hizmet veren akıllı eğitim sistemlere Eğitim Bilişim Ağı (EBA) Akademik Destek Sistemi, iTalk2Learn vb. uygulamalarını örnek vermek mümkündür (EBA, 2020; Grawemeyer vd., 2017, s.6).

Yapay zekânın eğitim alanına entegrasyonu ile birlikte, öğretmenlerin yapay zekâyâ yönelik tutumlarını ve bu tutumların değişkenlerini anlamak, entegrasyonu ve doğru kullanımı artırmak için önemlidir. Tutumlar, tepkilere dayanan yatkınlıklar veya belirli bir şekilde hareket etme eğilimidir ve duyuşsal, bilişsel ve davranışsal nitelikteki üç unsur tarafından şekillendirilmektedir (Galindo-Domínguez vd., 2024). Bu nedenle, yapay zekâ uygulamalarının eğitimde kullanım yaygınlığı, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik tutumları ile yakından ilişkilidir. Teknolojiye olan ilgi, bilgiyi, aşinalığı ve teknolojiye olan rahatlığı etkileyerek, teknolojinin potansiyel yararları ve risklerine ilişkin algıları şekillendiren önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır (Hopcan, Türkmen ve Polat, 2024). Yapay zekâ tabanlı eğitim teknolojilerinin sınıflara ve üniversitelere entegrasyonu, pedagojik ve etik kaygıları artırmakta ve yapay zekânın eğitim bağlamında hem teoride hem de pratikte nasıl çalıştığına anlaşılmasını gerektirmektedir (Sperling vd., 2024). Yapılan araştırmalar, yapay zekâ kullanımıyla ilgili etik kaygılar, sunulan bilginin güvenilirliği ve teknolojik yetersizlik gibi endişelerin, öğretmenlerin bu teknolojiyi kullanmalarını engelleyebileceğini göstermektedir (Hébert vd., 2021). Özellikle, bu önyargılar ırk, cinsiyet veya sosyo-ekonomik durum gibi faktörlerle ilgiliyse ve belirli bir grup üzerinde yoğunlaşıyorsa, bu durum öğrenciler için eşitsiz ve adaletsiz bir eğitime neden olabilir (Zhai, 2022). Ayrıca, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde nasıl kullanılabileceği konusunda yeterli eğitim almamış olmaları da olumlu tutumlarını engelleyen faktörler arasındadır (Yue, Jong ve Ng, 2024). Bu nedenle, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik olumlu tutumları, yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde yaygınlığını ve etkililiğini artırmak için önemlidir (Aghaziarati, Nejatifar ve Abedi, 2023). Bireylerin bir teknolojiyi işlerinde kullanma konusundaki tutumlarını, teknoloji kabul modeline göre de açıklamak mümkündür.

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347





## Teknoloji kabul modeli

Her öğrencinin kendine özgü, benzersiz bir öğrenme şekli vardır ve her öğrencinin, öğrenme hızı ve stiline göre eğitim almaya hakkı vardır (Plageras, vd., 2023). Uzaktan eğitim döneminde, derslerinde teknolojiyi kullanan birçok eğitimci, teknolojiyi kullanarak kendi öğrenme stiline uygun şekilde konuyu yapılandırabilen öğrencilerin aktif öğrenen konumuna geçip problem çözme becerilerinin geliştiğini tecrübe etmiş ve bu durumla ilgili birçok çalışma literatüre kazandırılmıştır (MEB, 2020). Süreç sonunda bazı öğretmenler teknolojiyi derslerinde daha etkin kullanmaya devam ederken, bazıları ise kullanmayı bırakmıştır (Çolak Yazıcı ve Erkoç, 2023). Bilinen birçok faydasına rağmen, öğretmenlerin derslerinde teknolojiyi kullanmıyor olmalarını, 1989 yılında Davis tarafından geliştirilen teknoloji kabul modeli (TAM) ve daha sonra geliştirilen TAM2 ve UTAUT gibi, tüketicilerin teknoloji kullanmayı tercih etme nedenlerini irdeleyen yöntemlerle açıklamak mümkündür (Galindo-Domínguez vd., 2024). Ayrıca Tao ve diğerleri tarafından da kullanıcıların teknoloji kullanımını değerlendirmeye yönelik yaygın olarak kabul edilen bir çerçeve önerilmiş olup, kullanım konusunda literatüre önemli katkı da bulunulmuştur (Saif vd., 2024).

TAM modeline göre, insanların teknolojik bir uygulamayı kullanma eğilimi, o uygulamanın işlerini daha iyi yapmalarına yardımcı olacağına olan inançlarıyla doğru orantılıdır. Bu noktada algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı olmak üzere iki önemli unsur ortaya çıkmaktadır. Daha sonra geliştirilen modellerde ise sosyal etki ve bilişsel süreçlerin bireylerin teknoloji kabulünde etkili olduğu belirtilmiştir (Davis, 1989; Venkatesh ve Davis, 2000). Ekstra çaba harcamadan (algılanan kullanım kolaylığı) iş verimliliğini (algılanan fayda) artıran uygulamalar, kullanıcılar için cazip hale gelmektedir. Bu teori, bireyleri işyerinde teknolojiyi kabul etmeye ve kullanmaya motive eden faktörleri incelemektedir. Venkatesh ve diğerlerine (2008) göre dört faktör, teknolojiye yönelik tutum ve davranışları doğrudan etkilemektedir. Birincisi, bireylerin teknolojinin kendilerine işlerinde nasıl yardımcı olabileceğine dair inançları ile doğru orantılı olan performans beklentileri veya mesleki beklentiler; ikincisi, teknolojiyi kullanmayı öğrenmenin algılanan kolaylığını veya zorluğunu tanımlayan çaba beklentisidir. Üçüncü faktör sosyal etki, sosyal çevrede teknoloji kullanımına ilişkin subjektif normları içerirken; dördüncü faktör ise teknolojiye erişim, kişisel teknoloji deneyimi ve teknoloji kullanımının gönüllülüğü gibi kolaylaştırıcı koşullardır.

TAM, bugüne kadar pek çok araştırmacı tarafından kabul edilen ve pek çok çalışmanın yapıldığı bir yöntem olup, kişinin teknolojiyi kullanma konusundaki niyetini ortaya koymaktadır (Panagoulas, Virvou ve Tsihrintzis, 2024). Literatürde elde edilen bulgular, TAM modelinin farklı örneklem gruplarında, teknolojilerde ve farklı ölçme araçlarında elde edilen sonuçların farklı olduğunu göstermektedir (Norzellan, Mohamed ve Mohamad, 2024; Schepers ve Wetzels, 2007; Yousafzai vd., 2007). TAM modelinin genellenebilirliğini artırmak için farklı kültür ve teknolojilerde, farklı niteliklerde gerçekleştirilecek çalışmaların önemli olduğu bilinmektedir (Venkatesh ve Bala, 2008; Yoo ve Donthu, 2001; Ursavaş vd., 2014; Zeithaml, Parasuraman ve Malhotra, 2000). Davis (1989) tarafından geliştirilen teknoloji kabul modelinde, bireyin teknoloji kabulü ve benimsenmesinin değerlendirilmesine izin verilmektedir. Eğitime entegrasyon düşünüldüğünde ise öğretmenin tutumu, algısı, ders içeriği, öğrencilerin öğrenme stili ve motivasyonu, öğretmenlerin teknolojik bilgi durumu, e-öğrenme yöntemi, öğretim yöntemi ve pedagojik yaklaşım gibi sistemin tüm aşamalarının da Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.



değerlendirme sürecinde yer alması gerekmektedir (Edmunds vd., 2012; Persico vd., 2014). Çolak Yazıcı ve Nakiboğlu'nun (2024) geliştirdikleri model, kimya öğretmenlerinin sanal laboratuvarları derslerinde kullanmalarının kullanım kolaylığı ve algılanan faydanın yanı sıra, uygulamanın işle ilişkili olması ve deneyim faktörlerinin de önemli olduğunu göstermektedir.

Sayfa | 1615

Son dönemlerde yapay zekâ uygulamalarının kullanımını TAM modeline göre açıklayan birçok çalışma literatüre kazandırılmış olup, elde edilen bulgular bireylerin faydalı ve kullanımı kolay buldukları uygulamaları daha fazla tercih ettikleri yönündedir (Ma ve Lei, 2024; Saif vd, 2024). Özellikle öğretmen ve öğrenci deneyimi açısından geleceğin teknolojisi varsayılan yapay zekânın eğitimde kullanımını içeren çalışmalar, kullanımın etkisini artırmak adına oldukça önemlidir (Rahiman ve Kodikal, 2023).

Yapay zekâ destekli yenilikçi bir eğitimin doğru yapılandırılması, bilgisayar bilimi, psikoloji, felsefe ve pedagoji gibi disiplinleri içeren disiplinler arası bir yaklaşımla bireyselleştirilmiş öğretimi, eğlenceli öğrenmeyi ve çoklu yeteneklere sahip yenilikçi bireyleri etkili bir şekilde geliştirmeyi mümkün kılmaktadır (Lo vd., 2021). Bu bağlamda, yapay zekânın, öğretim teknolojileri alanındaki çalışmalardan öteye geçerek disiplinler arası araştırmaların merkezine yerleşmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, teknoloji kabul modeli benimsenmiş olup bu model çerçevesinde kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ uygulamalarını derslerinde kullanmalarının algılanan fayda ve kullanım kolaylığı ile ilişkisinin, uygulamayı kullanmaya yönelik tutumları ile ilişkisi nitel ve nicel araştırma yöntemleri ile araştırılırken aynı zamanda öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanma ve kullanmama durumlarının farklı yönlerden incelenmesi amaçlanmıştır.

### **Alt problemler**

Araştırmanın alt problemleri aşağıda yer almaktadır.

1. Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına ilişkin kullanım kolaylığı, sahip oldukları beceri ve öğrenme istekleri hakkındaki görüşleri nelerdir?
2. Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin derslerde yapay zekâ kullanımının etkileri konusundaki görüşleri nelerdir?
3. Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde yapay zekâ kullanma durumları nedir?
4. Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâyâ yönelik görüş ve tutumları ile derslerinde yapay zekâ kullanma durumları arasında ilişki var mıdır?
5. Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâyâ yönelik genel tutumları ile demografik verileri arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



## Yöntem

### Araştırmanın araştırma deseni

Araştırma sürecinde, karma yöntem, nicel bulguların nitel verilerle desteklenmesinde önemli bir rol oynamakta olup, bu yöntemin yalnızca nicel veya nitel yöntemlerin kullanıldığı çalışmalara göre daha üstün olduğu bilinmektedir (Creswell ve Creswell, 2017). Dolayısıyla, karma yöntemli araştırmalar, değişkenler arasındaki ilişkileri daha derinlemesine anlamamıza olanak tanımaktadır. Yakınsayan paralel desen ise, nicel ve nitel veri toplama ile analiz etme süreçlerinin ayrı ayrı gerçekleştirildiği ve ardından sonuçların birleştirilerek karşılaştırıldığı bir desen türüdür. Bu yaklaşım, araştırmanın kapsamı ve amacı doğrultusunda, nicel ve nitel verilerin aralarındaki benzerlik ve farklılıklar açısından kıyaslanıp yorumlanarak araştırmanın ana amacı doğrultusunda daha iyi bir kavrayışa ulaşmayı sağlamaktadır (Castro vd., 2010; Venkatesh vd., 2013). Araştırma kapsamında, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına yönelik görüşleri nitel analiz yöntemi ile detaylı bir şekilde incelenmiş, teknoloji kabulleri ise nicel analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu süreçte, nitel veriler öğretmenlerin deneyimlerini, algılarını ve bakış açılarını derinlemesine anlamak amacıyla toplanmış, nicel veriler ise bu görüşlerin yaygınlığını ve genel eğilimlerini belirlemek için kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar arasındaki benzerlik ve farklılıkların incelenmesi yoluyla, araştırmanın amacına uygun kapsamlı ve bütüncül sonuçlara ulaşılması hedeflenmiştir. Bu yöntem, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına yönelik tutumlarının ve teknoloji kabul düzeylerinin daha derinlemesine anlaşılmasına olanak tanımıştır. Bu araştırma kapsamında nitel çalışma, durum çalışması yöntemiyle yürütülmüş olup, nicel verilerin toplanmasında kesitsel tarama modeli kullanılmıştır. Durum çalışması, belirli bir zaman diliminde bir veya birkaç durumun derinlemesine incelendiği ve bu durum veya durumlara ilişkin temaların nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde oluşturulduğu bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Creswell, 2007). Bu yaklaşımda araştırılan durum ayrıntılı bir şekilde sunulmakta, belirgin aktör veya aktör gruplarına ve olaylara odaklanılmaktadır (Aytaçlı, 2012; Özenç, 2022; Taylor, 2020). Araştırmacının, katılımcılar üzerindeki etkisi minimal düzeydedir ve katılımcılar soruları tarafsız bir şekilde yanıtlayabilmektedir (Duchatelet ve Donche, 2022). Kesitsel tarama modeli ise belirli bir zamanda bir grup katılımcının mevcut durumlarını veya özelliklerini toplu olarak inceleyen bir araştırma yöntemidir (Karasar, 2009). Bu yöntemde, katılımcılar hakkında belirli bir zaman dilimindeki durumları, tutumları, davranışları veya özellikleri hakkında veri toplanarak geniş bir katılımcı grubunun özelliklerini veya durumlarının anlaşılması hedeflenmektedir (Büyüköztürk vd., 2013).

### Çalışma grubu

Çalışma, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin farklı bölgelerinde görev yapmakta olan 51 öğretmen (kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri) ile yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan ölçme aracı, Google Forms aracılığıyla oluşturulmuş ve genele açık şekilde yayınlanmıştır. Bu bağlamda, ölçme aracını gören ve gönüllü olarak dolduran öğretmenlerden elde edilen veriler kullanılarak araştırma sonuçlandırılmıştır. Dolayısıyla, örneklem grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örneklem yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntemde, katılımcılar araştırmacı tarafından belirli bir erişim kolaylığına dayanarak seçilmemiş, ölçme aracına erişim sağlayan ve gönüllü olarak katılım gösteren

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



bireyler doğal bir süreçle örneklem grubunu oluşturmuştur (Berg ve Lune, 2019; Creswell ve Creswell, 2017).

Tablo 1.

Öğretmenlerinin betimleyici özellikleri (f:51)

| Sayfa   1617 | Demografik Özellikler                 | Gruplar        | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|--------------|---------------------------------------|----------------|-------------|-----------|
|              | <b>Cinsiyet</b>                       | Kadın          | 25          | 49.0      |
|              |                                       | Erkek          | 26          | 51.0      |
|              | <b>Yaş</b>                            | 20-29 yaş      | 16          | 31.4      |
|              |                                       | 30-39 yaş      | 20          | 39.2      |
|              |                                       | 40-49 yaş      | 12          | 23.5      |
|              | <b>Çalıştığı Kurum Türü</b>           | 50+ yaş        | 3           | 5.9       |
|              |                                       | Devlet Okulu   | 41          | 80.4      |
|              |                                       | Özel Okul      | 10          | 19.6      |
|              | <b>Çalışma Şekli</b>                  | Ücretli        | 4           | 7.8       |
|              |                                       | Sözleşmeli     | 6           | 11.8      |
|              | <b>Meslekte Geçen Süre (Tecrübe)</b>  | Kadrolu        | 41          | 80.4      |
|              |                                       | 0-10 yıl       | 20          | 39.2      |
|              |                                       | 11-20 yıl      | 22          | 43.1      |
|              | <b>Eğitim Durumu</b>                  | 21-30 yıl      | 6           | 11.8      |
|              |                                       | 31+ yıl        | 3           | 5.9       |
|              |                                       | Lisans         | 29          | 56.9      |
|              | <b>Branş</b>                          | Yüksek Lisans  | 21          | 39.2      |
|              |                                       | Doktora        | 1           | 3.9       |
|              |                                       | Fizik Öğrt.    | 4           | 7.8       |
|              | <b>Kariyer Basamağı</b>               | Kimya Öğrt.    | 4           | 7.8       |
|              |                                       | Biyoloji Öğrt. | 5           | 9.8       |
|              |                                       | Fen Bil. Öğrt. | 38          | 74.5      |
|              | <b>Sınıfta Bulunan Öğrenci Sayısı</b> | Aday Öğretmen  | 6           | 11.7      |
|              |                                       | Öğretmen       | 16          | 31.4      |
|              |                                       | Uzman Öğretmen | 26          | 51.0      |
|              |                                       | Başöğretmen    | 3           | 5.9       |
|              |                                       | 10-19 arası    | 19          | 37.3      |
|              |                                       | 20-29 arası    | 25          | 49.0      |
|              |                                       | 30+ üstü       | 7           | 13.7      |

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



Araştırma kapsamında yer alan öğretmenlerin demografik bilgileri Tablo 1'de sunulmuştur. Örneklem, 26 erkek (%51.0) ve 25 kadın (%49.0) öğretmenden oluşmaktadır. Katılımcıların yaş dağılımına bakıldığında; özellikle 30-39 yaş (f:20; %39.2) aralığındaki öğretmenlerin yoğunlukta olduğu görülmektedir. Mesleki tecrübe açısından en büyük grup, 11-20 yıl arası (f:22; %43.1) deneyime sahip olan öğretmenlerdir. Öğretmenlerin çoğunluğu lisans (f:29) mezunudur ve toplam örneklem %56.9'unu oluşturmaktadır. Devlet okullarında görev yapan öğretmenlerin oranı yüksektir (f:41; %80.4) ve kariyer basamağı olarak uzman öğretmenler öne çıkmaktadır (%51.0; f:26). Öğretmenlerin ders verdikleri sınıfların genellikle 20-29 öğrenciye (%49.0; f:25) sahip olduğu görülmektedir. Branşlara göre incelendiğinde ise, Fen ve Teknoloji/Fen Bilimleri Öğretmenleri (%74.5; f:38) en fazla temsil edilen gruptur.

### Veri toplama araçları

Araştırma kapsamında veriler Google Forms aracılığıyla toplanmıştır. Nitel verilerin toplanmasında, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılırken nicel verilerin toplanmasında ise Schepman ve Rodway (2020) tarafından geliştirilen ve Türkçeye Kaya ve diğerleri (2022) tarafından çevrilen Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği (YZT) kullanılmıştır.

Google Forms aracılığıyla öğretmenlere sunulan form; gönüllü katılım formu, demografik veriler, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve araştırmada kullanılan ölçek maddelerinin toplandığı dört bölümden oluşmaktadır. Demografik veriler bölümünde yaş, cinsiyet, medeni durum, çalışılan kurum türü, çalışma şekli, meslekte geçen süre, eğitim durumu, branş, eğitim kademesi, kariyer basamağı ve sınıf ortalaması verileri toplanmıştır. Nitel verilerin toplandığı bölümde, derslerde yapay zekâ kullanımının kolay bulunması ve nedenleri, yapay zekâ kullanabilecek beceriye sahip olunma durumu ve nedenlerini de içeren altı evet/hayır sorusu ve dört açık uçlu soru bulunmaktadır. Yazılı görüş formunun geliştirilmesi sürecinde, fen bilimleri alanında görev yapan iki öğretmen ve bir eğitim bilimleri öğretim üyesinden görüş alınmıştır. Geri bildirimler sonucunda, form fen bilimleri alanında görev yapan dört öğretmene uygulanarak son halini almıştır.

Nicel verilerin toplandığı bölümde, YZT uygulanmıştır. Ölçek, beşli Likert tipinde olup 12 pozitif ve 8 negatif olmak üzere toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 20, en yüksek puan ise 100'dür. Ölçeğin güvenilirliğinin ölçütü olan Cronbach Alpha değeri orijinal ölçekte pozitif maddeler için 0.88, negatif maddeler için ise 0.83 olarak bulunmuştur. Türkçeye uyarlanan ölçekte ise pozitif maddeler için Cronbach Alpha değeri 0.82, negatif maddeler için ise 0.84 olarak hesaplanmıştır. Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenleri ile gerçekleştirilen bu çalışmada ise pozitif maddeler için Cronbach Alpha değeri 0.95, negatif maddeler için ise 0.89 olarak bulunmuştur. Cronbach Alpha değeri 0 ile 1 arasında bir değer alırken, 0.8 üzerinde olan ölçeklerin güvenilirliği yüksek olarak kabul edilmektedir (Cevahir, 2020; Pallant, 2017).

### Verilerin analizi

Araştırma kapsamında, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması desenine dayalı olarak toplanan verilerin analizi için içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi, verilerin Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.



sistematiik ve objektif bir şekilde incelenmesini sağlayarak, verilerin anlamlı kategorilere ayrılmasını ve bu kategoriler arasındaki ilişkilerin belirlenmesini amaçlar. Bu analiz sürecinde, evet/hayır soruları tablo halinde sunulmuş ve açık uçlu soruların yanıtları, benzer ifadelerin gruplandırılmasıyla oluşturulan temalar doğrultusunda analiz edilmiştir (Busetto vd., 2020). Açık uçlu sorulardan elde edilen verilerin analizinde, katılımcıların ifadeleri dikkatlice okunmuş ve belirli temalar altında toplanabilecek benzer ifadeler sınıflandırılmıştır. Bu temalar, katılımcıların ifadelerinin tekrarlama sıklığına göre frekans ve yüzde değerleriyle sayısallaştırılarak tablolandırılmıştır. Temaların oluşturulması ve frekans analizinin yapılması, verilerin derinlemesine incelenmesini ve yorumlanmasını sağlamıştır. Ayrıca, okuyucunun bulguları daha iyi anlaması için metin içerisinde örnek ifadeler yer verilmiş, böylece verilerin zenginliği ve çeşitliliği vurgulanmıştır. Kodlayıcı güvenilirliği, çalışmanın güvenilirliğini ve geçerliliğini artıran kritik bir unsurdur. Bu bağlamda, araştırmanın sorularına verilen yanıtlar önce iki bağımsız yazar tarafından ayrı ayrı kodlanmış ve analiz edilmiştir. Kodlama işlemi sırasında, yazarlar her bir yanıtı dikkatle inceleyerek belirledikleri temalar doğrultusunda kodlamalar yapmışlardır. Daha sonra yazarlar bir araya gelerek kodları karşılaştırmış ve kodlayıcılar arasındaki görüş birliği değerlendirilmiştir. Kodlayıcılar arası görüş birliğinin %80'in üzerinde olması beklenerek, içsel tutarlılığı sağlamak amacıyla kodlayıcı güvenilirliği yüksek seviyede tutulmuştur (Baltacı, 2017). Kodlayıcılar arasındaki yüksek görüş birliği, analizin tutarlılığını güçlendirmiş ve bulguların daha sağlam bir temele dayandırılmasına katkıda bulunmuştur. Sonuç olarak, içerik analizi yöntemiyle elde edilen bulgular, nitel verilerin anlamlı bir şekilde kategorize edilmesini ve yorumlanmasını sağlamıştır. Kodlayıcı güvenilirliğinin sağlanması, araştırmanın bulgularının geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmış, böylece çalışmanın bilimsel katkısını güçlendirmiştir. Bu yöntemler ve süreçler, araştırmanın sonuçlarının daha sağlam bir temele dayanmasını ve gelecekteki çalışmalara referans olabilecek nitelikte olmasını sağlamaktadır.

Bu araştırmanın nicel bölümünde, Yapay Zekâya Yönelik Tutum (YZT) ölçeği, toplam 51 öğretmene uygulanmış ve elde edilen veriler IBM SPSS 22 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde, örneklem büyüklüğünün 35 ve üstü olması nedeniyle Kolmogorov-Smirnov testi tercih edilmiştir (McKillup, 2012). Bu test, verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Tabachnick ve Fidell (2013), çarpıklık ve basıklık katsayılarının  $\pm 1.5$  aralığında olmasının kabul edilebilir olduğunu belirtmektedir. Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre, ölçeklerden elde edilen puanların normal dağılım gösterdiği belirlenmiş olup, verilerin normal dağılım gösterdiği için parametrik testler kullanılmıştır.

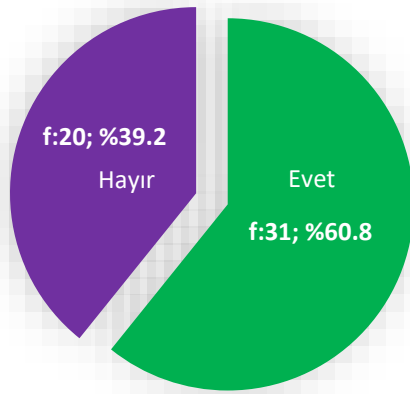
Öğretmenlerin yapay zekâya yönelik genel tutumlarını çeşitli değişkenler açısından incelemek amacıyla yüzdeler, ortalama, standart sapma, t testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Ölçeğin toplam puanı ve alt boyutları arasındaki anlamlı farklılıkların hangi ikili gruplar arasında olduğunu belirlemek için Post Hoc çoklu karşılaştırma analizlerinden LSD testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, bulgular bölümünde detaylı olarak sunulmuştur.



## Bulgular

Birinci araştırma sorusu olan “Öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına ilişkin kullanım kolaylığı, sahip oldukları beceri ve öğrenme istekleri hakkındaki görüşleri nelerdir” kapsamında öğretmenler 6 soru sorulmuş olup cevaplar aşağıda sunulmuştur.

Sayfa | 1620



Şekil 1. Derslerde yapay zekâ kullanım kolaylığı hakkındaki öğretmen cevapları

Araştırma kapsamında 31 (%60.8) öğretmen derslerde yapay zekâ kullanımının kolay olduğunu belirtirken 20 (%39.2) öğretmen kullanımın kolay olmadığı yönünde görüş bildirmişlerdir (Şekil 1).

Tablo 2.

Öğretmenlerin derslerde yapay zekâ kullanmanın kolay olduğunu düşünme sebepleri

| Tema                                 | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
| Pratik/akıllı                        | 10          | 76.9      |
| Eğitim ile beceri geliştirilebilmesi | 2           | 15.4      |
| İnsanın daha zeki olması             | 1           | 7.7       |

Derslerde yapay zekâ kullanımını kolay bulan öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde ise öğretmenlerin uygulamaların pratik ve akıllı sistemler olması sebebi ile kolay kullanımlarının olduğu ve alınan eğitimlerle beceri geliştirilebileceği yönünde cevaplar verdikleri görülmektedir (Tablo 2).

“Çok daha pratik bir şekilde bilgiye ulaşmayı sağlıyor.” ifadesinde öğretmenin yapay zekâ araçlarının bilgiye ulaşma açısından pratik bir araç olduğunu vurguladığı görülürken, “Gerekli materyaller ve bu konuda mesleki eğitimlerle yeterlilik sağlandığı sürece uygulanmasının kolay olacağını düşünüyorum.” ve “Gerekli eğitimleri gördükten sonra kolay olduğunu düşünüyorum.” cevabını veren öğretmenlerin eğitim ile yapay zekâ kullanımı öğrendikten sonra derse entegrasyonunun kolay olduğunu düşündüğü görülmektedir. Son temaya örnek olarak verilen “İnsan zihninin göstergesi olan yapay zekâ ortalama bir insan zekâsından üstün olamayacağı için kolay

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(2), 1606-1641.



*kullanımı olduğunu düşünüyorum*" öğretmen ifadesinde ise insan zihninin yapay zekâdan daha ileri düzeyde çalıştığı dolayısı ile kullanımın kolay olduğunu vurguladığı bulgusu elde edilmiştir.

Tablo 3.

Öğretmenlerin derslerde yapay zekâ kullanmanın kolay olmadığını düşünme sebepleri

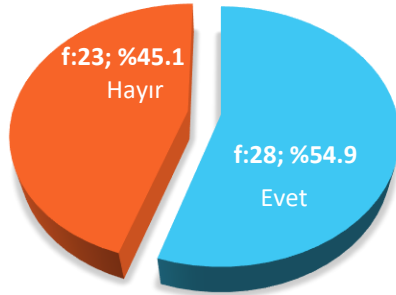
| Tema  | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|-------------|-----------|
| Eğitime ihtiyaç duyulması                   | 4           | 30.8      |
| Bilgi ve tecrübe eksikliğinin olması        | 4           | 30.8      |
| Fiziki imkânların yetersiz olması           | 4           | 30.8      |
| Uygun eğitici platformların yetersiz olması | 1           | 7.7       |

Derslerde yapay zekâ kullanmanın kolay olmadığını düşünen öğretmenlerin cevapları incelendiğinde ise öğretmenlerin bu konuda verdikleri cevaplar 4 tema altında toplanmış olup, 4'er frekans (%30.8) ile en fazla verilen cevap kullanım konusunda eğitime ihtiyaçlarının olduğu, yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmadıkları ve kullanım konusundaki fiziki imkânların yetersizliği yönündedir.

*"Yapay zekâ programları var. Bu alanda bilgi ve beceri sahibi olmak gerekiyor. Bunun eğitimini aldığın sürece kolay olabilir."* ifadesinde öğretmen, yapay zekâ kullanımı için gerekli bilgi ve beceriye sahip olmanın önemini vurgulamaktadır. *"Kolay değildir. Bilgi, tecrübe ve beceri gerektirir. Hâkimiyeti zorlaştırabilir."* cevabını veren öğretmen ise, yapay zekâ kullanımının zorluğunun bilgi ve tecrübe eksikliğinden kaynaklandığını belirtmektedir. *"Yeterli donanım yok."* ifadesi, fiziki imkânların yetersizliğine dikkat çekerken, *"Kolay olmadığını düşünüyorum. Mevcut platformların yetersizliği olduğunu düşünüyorum. Bunun için öğretmenin kendi yapay zekâ etkinliklerini tasarlanması gerekir."* şeklinde cevap veren öğretmen, uygun eğitici platformların eksikliğine işaret etmektedir. Bu bulgular, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımı konusunda çeşitli zorluklarla karşılaştığını ve bu zorlukların eğitim, bilgi, tecrübe ve donanım eksikliğinden kaynaklandığını göstermektedir (Tablo 3).

Birinci alt problem kapsamında öğretmenlere sorulan ikinci soru ise derslerinde yapay zekâ kullanabilecek beceriye sahip olduklarını düşünüp düşünmedikleri yönünde olup, üçüncü soruda ise bu düşüncenin nedenleri irdelenmiştir.





Şekil 2. Öğretmenlerin derslerde yapay zekâ kullanabilecek beceriye sahip olma durumları

Cevaplar analiz edildiğinde, öğretmenlerin çoğunluğunun (%54.9) derslerinde yapay zekâ kullanma konusunda beceriye sahip olduğunu düşündükleri bulgusu ortaya çıkmaktadır. Ancak, yapılan araştırmada 23 (%45.1) öğretmenin bu beceriye sahip olmadığını düşündüğü görülmektedir (Şekil 2).

Tablo 4.

Öğretmenlerin derslerde yapay zekâ kullanabilecek beceride olduklarını düşünme sebepleri

| Tema                                 | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
| Eğitim ile beceri geliştirilebilmesi | 9           | 47.4      |
| Kolay olması                         | 8           | 42.1      |
| Öğretmenin istekli olması            | 2           | 10.5      |

Öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanabilecek beceriye sahip olma sebepleri incelendiğinde, çoğunun (%47.4) yeterli eğitim ile becerinin geliştirilebileceğini düşündüğü görülmektedir. "Evet düşünüyorum. Bununla ilgili hizmet içi seminerler var. Becerileri geliştirmek için bunlardan faydalanılabilir." ve "Öğretmen eğitimleri ile yapılabileceğini düşünüyorum." ifadeleri, öğretmenlerin yeterli eğitimle yapay zekâ becerilerini geliştirebileceklerine inandıklarını göstermektedir. İkinci sırada, uygulamaların kolaylığı (%42.1) yer almakta olup, "Çok pratik ve kolay bir kullanımı bulunmaktadır." ve "Yapay zekâ ile hazırlanan her şey herkesin kullanılabileceği şekilde basitleştirilmiştir, işlevseldir." ifadeleriyle öğretmenlerin yapay zekâ araçlarının kullanımının pratik ve kolay olduğunu vurguladıkları görülmektedir. Üçüncü sırada, öğretmen tarafından tercih edilme durumunun önemli olduğu teması elde edilmiştir (%10.5). "Yapay zekâ kullanmanın ultra bir beceriye sahip olmamızı gerektirmiyor, yeter ki o alana ilgi duyulup gerekli bilgilere sahip olduktan sonra zor olmadığı düşüncesindeyim." ifadesiyle öğretmenler, yapay zekâ kullanımının aşırı derecede yüksek beceriler gerektirmediğini, ilgi ve gerekli bilgi ile kolayca kullanılabileceğini belirtmektedirler. Bu bulgular, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına yönelik olumlu tutumlarını ve bu teknolojinin eğitimde uygulanabilirliğine olan inançlarını ortaya koymaktadır (Tablo 4).



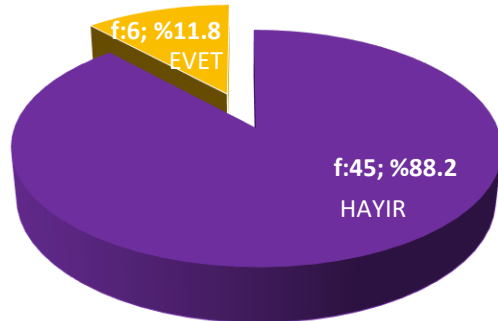
Tablo 5.

Öğretmenlerin derslerde yapay zekâ kullanabilecek beceride olmadıklarını düşünme sebepleri

| Tema                                 | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
| Bilgi ve tecrübe eksikliğinin olması | 7           | 53.8      |
| Eğitime ihtiyaç duyulması            | 4           | 30.8      |
| Öğretmenin tercih etmesi             | 2           | 15.4      |

Derslerinde yapay zekâ kullanabilecek beceriye sahip olmadıklarını düşünen öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, birinci sırada bilgi ve tecrübe eksikliği teması yer almaktadır (f:7; %53.8). "Gerekli teknik bilgiye ve tecrübeye sahip değilim." ve "Düşünmüyorum. Beceriye sahip olmak için çok çalışmam gerek." ifadeleri, öğretmenlerin bilgi ve tecrübe eksikliğini vurgulamaktadır. İkinci sırada öğretmenler, bu alanda eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir (f:4; %30.8). "Eğitimi düzgün almak lazım yoksa hiç kolay bir iş değil." ve "Kolay olmadığını, eğitim gerektirdiğini düşünüyorum." ifadeleri, öğretmenlerin yeterli eğitim almadan yapay zekâ kullanmanın zor olduğunu düşündüklerini göstermektedir. Son olarak, iki katılımcı, öğretmenin ders anlatış stiline uygun olmaması nedeniyle tercih etmemesinin yeterli beceriye sahip olmaya etkisi olduğunu belirtmiştir. "Her öğretmenin stili buna uygun değil." ifadesi, öğretmenlerin kişisel öğretim stillerinin yapay zekâ kullanımına uyumlu olmayabileceğini vurgulamaktadır. Ayrıca, "Çok geniş alana sahip yapay zekâ. Kullanıldığı alanlara göre basitlik, zorlukları vardır diye düşünüyorum. Yapay zekâyı öğretimde kullanmak istiyorsa bir öğretmen bu beceriye sahip olmak kolay olabilir. Öğretmenin anlama ve kullanma becerisine de bağlı bu beceriye sahip olmak." ifadesi, yapay zekâ kullanma becerisinin öğretmenin kişisel yeteneklerine bağlı olduğunu belirtmektedir. Bu bulgular, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına yönelik olumsuz tutumlarının bilgi, tecrübe, eğitim eksikliği ve öğretmen tutumundan kaynaklandığını göstermektedir (Tablo 5).

Bu alt problem kapsamında son olarak öğretmenlere Yapay zekâ kullanmayı öğrenmekten hoşlanma durumları sorulmuş olup, bu konuda verilen cevaplar aşağıda yer almaktadır.



Şekil 3. Öğretmenlerin yapay zekâyı kullanmayı öğrenmekten hoşlanma durumları



Öğretmenlerin yapay zekâ kullanmayı öğrenmekten hoşlanma durumlarına yönelik sorulan soruya 45 (%88.2) öğretmen evet cevabını verirken 6 (%11.8) öğretmenin hayır cevabını verdiği görülmektedir (Şekil 3).

Öğretmenlerin yapay zekâ kullanmayı öğrenmekten hoşlanmama durumları sorulduğunda, 2 öğretmen açıklama yapmazken, diğer 4 öğretmenin aşağıdaki cevapları verdikleri görülmektedir. "Yapay zekâyı kullanmıyorum" ifadesi, öğretmenin bu teknolojiyi kullanmaktan kaçındığını ve dolayısıyla öğrenmekten hoşlanmadığını göstermektedir. "Eskiden hoşlanırdım ama şu an sıradanlaştı" şeklinde cevap veren öğretmen, yapay zekâyâ olan ilgisini kaybettiğini belirtmektedir. "Yazılımı farklı olduğu için hoşlanmıyorum, anlamıyorum" ifadesi, öğretmenin yazılımın karmaşıklığı nedeniyle yapay zekâyı kullanmaktan hoşlanmadığını ve anlamakta zorluk çektiğini göstermektedir. Son olarak, "Hayır. Yapay zekâyı sevmiyorum" ifadesi, öğretmenin bu teknolojiye karşı net bir hoşnutsuzluk duyduğunu ortaya koymaktadır. Bu yanıtlar, bazı öğretmenlerin yapay zekâyâ karşı ilgisiz veya olumsuz tutumlar geliştirdiğini ve bu tutumların öğrenme süreçlerini olumsuz etkilediğini göstermektedir.

Tablo 6.

Öğretmenlerin yapay zekâ kullanmayı öğrenmekten hoşlanma nedenleri

| Tema                                     | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|--|-------------|-----------|
| İlgi çekici olması                       | 8           | 25.8      |
| Mesleki/Kişisel gelişime katkı sağlaması | 6           | 19.4      |
| Geleceğin/Günümüz teknolojisi olması     | 5           | 16.1      |
| Öğrenmeyi hızlandırması                  | 3           | 9.7       |
| Hayatı kolaylaştırması                   | 1           | 3.2       |
| Dersleri eğlenceli hale getirmesi        | 1           | 3.2       |
| Zamandan tasarruf sağlaması              | 1           | 3.2       |
| Maliyeti düşürmesi                       | 1           | 3.2       |

Yapay zekâ kullanmayı öğretmekten hoşlandığını belirten öğretmenlerin cevapları incelendiğinde, ilgi çekici olması (f:8; %25.8) ve mesleki/kişisel gelişime katkı sağlaması (f:6; %19.4) temalarının ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. "Yani evet, ilgi çekici ve merak uyandırıcı" ifadesi, öğretmenlerin yapay zekânın ilgi çekici ve merak uyandırıcı yönlerini vurguladığını göstermektedir. "Yeni ve popüler olan şeyleri öğrenmekten hoşlanıyorum. Yapay zekâ günümüz ve geleceğimizi şekillendirecek gibi duruyor. Bu yüzden çağa ayak uydurmak adına yapay zekâ ilgimi çekiyor" ifadesi, yapay zekânın günümüz ve geleceği şekillendirme potansiyelinin öğretmenlerin ilgisini çektiğini ortaya koymaktadır. "Kendimi geliştirmek ve günümüz teknolojisini takip ederek güncel olmaktan mutluyum" cevabını veren öğretmenler, yapay zekânın mesleki ve kişisel gelişimlerine katkı sağladığını belirtmektedir.

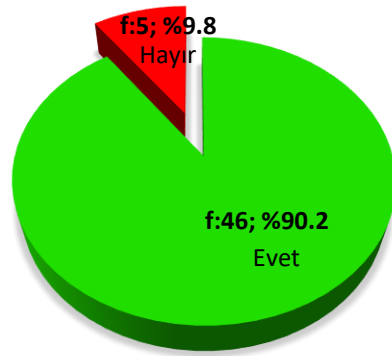
Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



Geleceğin/günümüz teknolojisi olması (f:5; %16.1), öğrenmeyi hızlandırması (f:3; %9.7), hayatı kolaylaştırması (f:1; %3.2), dersleri eğlenceli hale getirmesi (f:1; %3.2), zamandan tasarruf sağlaması (f:1; %3.2), maliyeti düşürmesi (f:1; %3.2) temaları da öğretmenler tarafından verilen cevaplardan elde edilmiştir. “Öğrenmeyi hızlandırır” ifadesi, yapay zekânın öğrenme süreçlerini hızlandığını vurgularken, “Hayatımızı kolaylaştırdığı için” ifadesi, bu teknolojinin günlük yaşamı kolaylaştırdığına işaret etmektedir. “Dersleri daha eğlenceli hale getirdiği, zaman tasarrufu sağladığı ve maliyeti düşürdüğü için hoşlanıyorum” ifadesi ise, yapay zekâ uygulamalarının dersleri eğlenceli hale getirdiğini, zaman kazandırdığını ve maliyetleri düşürdüğünü belirtmektedir. Bu bulgular, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımını öğretmekten hoşlanma sebeplerinin çeşitli ve kapsamlı olduğunu göstermektedir (Tablo 6).

İkinci alt problem kapsamında öğretmenlere derslerde yapay zekâ kullanımını faydalı bulup bulmadıkları ve bu konudaki gerekçeleri sorulmuştur.



Şekil 4. Öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanımını faydalı bulma durumları

Araştırmaya katılan 46 öğretmen (%90.2) derslerde yapay zekâ kullanımını faydalı bulduğunu iletirken, 5 öğretmenin (%9.8) faydalı bulmadığı yönünde görüş bildirdiği görülmektedir (Şekil 4).

Tablo 7.

Öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanımını faydalı bulma sebepleri

| Tema  | Frekans (f) | Yüzdeler (%) |
|---|-------------|--------------|
| Dersin verimini arttırması                                    | 8           | 20.5         |
| Bireyselleştirilmiş eğitimi desteklemesi                      | 8           | 20.5         |
| Laboratuvar ihtiyacını karşılaması/Kavramları somutlaştırması | 8           | 20.5         |
| Dikkat çekici olması  | 5           | 12.8         |

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



|  |   |      |
|--|---|------|
| Öğrencilerin teknolojiye ilgi duyuyor olması | 5 | 12.8 |
| Bilgiye hızlı erişim imkânı sunması          | 2 | 5.1  |
| Yaratıcılığı arttırması                      | 2 | 5.1  |
| Etkileşim imkânı sunması                     | 1 | 2.6  |

Öğretmenlere derslerde yapay zekâ kullanımının faydaları sorulduğunda, 8 (%20.5) frekans ile dersin verimini artırması, bireyselleştirilmiş eğitimi desteklemesi ve laboratuvar ihtiyacını karşılaması/kavramları somutlaştırması en fazla belirtilen faydalar olarak görülmektedir. "*Derslerde sunum ve yapay zekâ kullanımının dersin başarısını ve verimini artıracaklarını düşünüyorum*" ifadesinde, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımının ders verimini artırdığı vurgulanmaktadır. "*Evet düşünüyorum. Yapay zekâ sayesinde öğrencilere kişiselleştirilmiş eğitim imkânı sağlanır*" ifadesi, bireyselleştirilmiş eğitimi desteklediğini göstermektedir. "*Sınıf mevcudu, laboratuvar ve malzeme eksikliği, konunun soyut kavramlar içermesi gibi durumlarda yararlı olur*" ifadesi ise, yapay zekânın laboratuvar ihtiyacını karşılamada ve kavramları somutlaştırmada faydalı olduğunu belirtmektedir. Dikkat çekici olması ve öğrencilerin teknolojiye ilgi duyması ise 5'er (%12.8) frekans ile öğretmenler tarafından belirtilen diğer önemli faydalardır. "*Öğrencilerin ilgisini çekmek artık çok zor. Teknolojiyle birlikte ilerlemeniz önemli*" ve "*Zamanın teknolojisi olarak gençlerin teknolojiye ilgilerinin yüksek olduğu için evet*" ifadeleri, öğretmenlerin yapay zekânın dikkat çekici olduğunu ve öğrencilerin teknolojiye olan ilgisini artırdığını vurgulamaktadır.

Bilgiye hızlı erişim imkânı sunması, yaratıcılığı artırması (f:2; %5.1) ve etkileşim imkânı sunması (f:1; %2.6) ise öğretmenler tarafından belirtilen diğer faydalar arasındadır. "*Ödevlerde ve projelerde farklı disiplinlerden yararlı bilgilere hızlı erişim amacıyla kullanıyorum*" ifadesi, bilgiye hızlı erişim imkânını vurgularken, "*Öğrencilere sunulan içerikleri gelişim seviyesine göre olacak. Son zamanlarda popüler olan teknolojiyi deneyimleyerek günlük hayata entegre etmede kolaylaşacaktır. Öğrenciler yapay zekâ ile ilgili alternatif fikirler bulabilir bu şekilde öğrencilerin yaratıcılıkları gelişebilir*" ifadesi, yaratıcılığı artırdığını göstermektedir. Son olarak, "*Daha hızlı etkileşim imkânı sunar*" ifadesi, yapay zekânın etkileşim imkânını sunduğunu belirtmektedir. Bu bulgular, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımının derslerde birçok farklı açıdan fayda sağladığını düşündüklerini göstermektedir (Tablo 7).

Tablo 8.

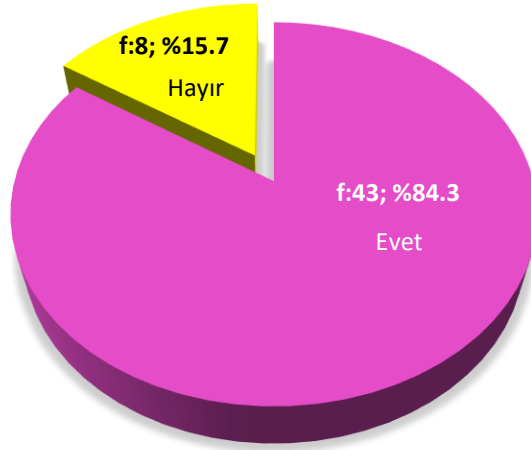
Öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanımını faydalı bulmama sebepleri

| Tema                  | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|-----------------------|-------------|-----------|
| Yaratıcılığı azalması | 2           | 50.0      |
| Yeterli olmaması      | 1           | 25.0      |
| Gereksiz olması       | 1           | 25.0      |



Araştırma sonuçlarına göre, yapay zekâ kullanımını faydalı bulmayan öğretmenlerin gerekçeleri incelendiğinde, katılımcılardan 2 (%50) öğretmenin derslerde yapay zekâ kullanımının yaratıcılığı azalttığını düşündüğü, bir (%25) öğretmenin ise kullanımın yeterli olmadığını belirttiği ve bir (%25) öğretmenin ise gereksiz olduğunu düşündüğü tespit edilmiştir. Öğretmenlerin örnek ifadeleri incelendiğinde "Yaratıcılığı azaltır" ifadesi, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımının öğrencilerin yaratıcı düşünme yeteneklerini olumsuz etkilediğine inandıklarını göstermektedir. "Yapay zekânın yeterli olmadığını düşünüyorum" şeklinde cevap veren öğretmen, yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde beklentileri karşılamadığını belirtmektedir. "Gereksiz" ifadesi ise, bir öğretmenin yapay zekâ kullanımını tamamen gereksiz bulduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, bazı öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerine karşı olumsuz tutumlarının ve bu teknolojilerin eğitimdeki faydalarına yönelik şüphelerinin olduğunu göstermektedir (Tablo 8).

Sayfa | 1627



Şekil 5. Öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanımının performansı artırma konusundaki düşünceleri

Öğretmenlere derslerinizde yapay zekâ kullanımınızın performansınızı arttıracığını düşünüyor musunuz sorusu yöneltildiğinde 43 (%84.3) öğretmenin evet cevabını verdiği görülürken, 8 (%15.7) öğretmenin hayır cevabını verdiği görülmektedir (Şekil 5). Evet, cevabı veren öğretmenlerin gerekçeleri Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9.

Öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanımının performansı arttıracığını düşünme sebepleri

| Tema  | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|-------------|-----------|
| Laboratuvar ihtiyacını karşılaması/Kavramları somutlaştırması | 7           | 20.6      |
| Eğitim sürecinin yönetilmesine katkı sağlaması                | 5           | 14.7      |

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



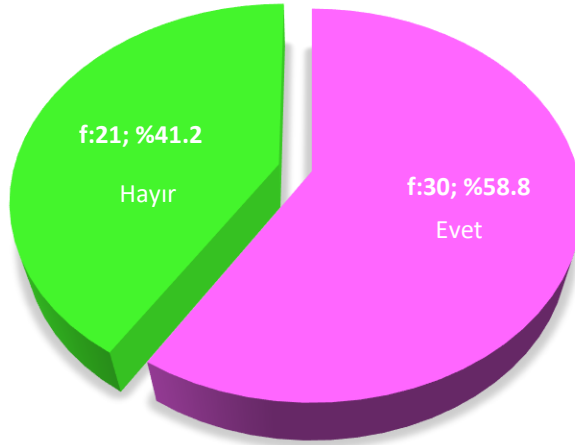
|   |   |      |
|---|---|------|
| Bireyselleştirilmiş eğitime katkı sağlaması | 5 | 14.7 |
| Öğrencinin ilgisini çekmesi                 | 4 | 11.8 |
| Zamandan tasarruf sağlaması                 | 4 | 11.8 |
| Çağa uyumu kolaylaştırması                  | 3 | 8.8  |
| Büyük verilerin analizine imkân tanınması   | 2 | 5.9  |
| Kalıcılığı artırması                        | 2 | 5.9  |
| Yaratıcılığı artırması                      | 1 | 2.9  |
| Öğrenci takibini sağlaması                  | 1 | 2.9  |

Öğretmenlerin derslerde yapay zekâ kullanımının performansı artırma konusundaki görüşleri, 10 farklı tema altında toplanmıştır. En yaygın cevap, derslerde yapay zekâ kullanımının laboratuvar ihtiyacını karşılaması ve kavramları somutlaştırmasıyla ilgili olup, bu yönde verilen cevaplar toplam cevapların (f:7) %20.6'sını oluşturmaktadır. "*Evet, laboratuvar ortamında yapamadığımız deney ve etkinlikleri bize sağlıyor*" ifadesi, öğretmenlerin yapay zekânın laboratuvar eksikliklerini gidererek kavramları somutlaştırmada önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır.

İkinci sırada eğitim sürecinin yönetilmesine ve bireyselleştirilmiş eğitime katkı sağlaması temaları yer almaktadır (f:5; %14.7). "*Öğrenme ve öğretme süreçlerine doğrudan dâhil olarak öğretici rol aşamasında performansın artıracaklarını düşünüyorum*" ve "*Kişiselleştirilmiş çözümler sunar. Öğrenciye yönelik planlama sağlar*" ifadeleri, yapay zekânın eğitim sürecini yönetmede ve bireyselleştirilmiş eğitimdeki katkılarını öne çıkarmaktadır.

Öğrencinin ilgisini çekmesi (f:4; %11.8), zamandan tasarruf sağlaması (f:4; %11.8), çağa uyumu kolaylaştırması (f:3; %8.8), büyük verilerin analizine imkân tanınması (f:2; %5.9), kalıcılığı artırması (f:2; %5.9), yaratıcılığı artırması (f:1; %2.9) ve öğrenci takibini sağlaması (f:1; %2.9) diğer belirgin temalardır. "*Zamanın teknolojisi olduğu için ve gençlerin teknolojiye ilgilerinin yüksek olduğu için evet*" ve "*Evet. Çağa uyum sağlamak açısından da büyük önem arz ediyor*" ifadeleri, yapay zekânın öğrencilerin ilgisini çekmesi ve çağa uyumu kolaylaştırması yönündeki katkılarını belirtmektedir.

"*Evet düşünüyorum. Öğrencilere uygun içerikleri daha rahat bir şekilde seçeceğimi, zamandan tasarruf sağlayacağımı düşünüyorum*" ifadesi, zamandan tasarruf sağladığını vurgularken, "*Büyük verileri analiz ettiriyorum*" ifadesi, büyük verilerin analizine imkân tanındığını ortaya koymaktadır. "*Evet düşünüyorum. Yapay zekânın dersi daha teknoloji ile entegre bir şekilde yürütüp etkili ve kalıcı öğrenme sağlayacağını düşünüyorum*" ifadesi, kalıcılığı artırdığını belirtmektedir. "*Öğrenci takibini kolaylaştıracağı için performans kaybını önleyeceğini düşünüyorum*" ifadesi ise öğrenci takibini kolaylaştırarak performansı artırdığını vurgulamaktadır. Bu bulgular, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımının derslerde performansı artırma konusunda birçok farklı açıdan fayda sağladığını düşündüklerini göstermektedir (Tablo 9).



Şekil 6. Öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanma durumları

Üçüncü alt problem kapsamında öğretmenlere derslerinde yapay zekâ kullanma durumları sorulmuş olup, Şekil 6'da yer alan bulgulara göre 30 (%58.8) öğretmen derslerinde yapay zekâ kullandığını belirtirken, 21 (%41.2) öğretmenin derslerinde yapay zekâ uygulamalarına yer vermediklerini belirttikleri görülmektedir.

Dördüncü alt problem kapsamında daha önce öğretmenlere sorulan yapay zekâya yönelik görüş ve tutumları ile yapay zekâ kullanma durumları arasında ilişki var mıdır? sorusuna yanıt aranmıştır (Tablo 10).

Tablo 10.

Yapay zekâ uygulamalarını derste kullanmadığını belirten öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına yönelik görüşlerinin karşılaştırılması

| Kullanmayan öğretmen | Kullanımını zor bulma | Kullanabilecek beceriye sahip olmama | Kullanmayı öğrenmekten hoşlanmama | Kullanmayı faydalı bulmama | Kullanımının performansınızı arttıracığını düşünmeme |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--|
| Toplam               | 12                    | 15                                   | 5                                 | 5                          | 6  |

Dersinde yapay zekâ kullanmadığını belirten öğretmenlerin kullanmama nedeninin diğer durumlarla ilişkisi incelendiğinde 12 öğretmenin yapay zekâ kullanımını zor bulduğu, 15 öğretmenin yapay zekâ kullanmak için gerekli beceriye sahip olmanın kolay olmadığını düşündüğü, 5 öğretmenin yapay zekâ kullanmayı öğrenmekten hoşlanmadığı, 5 öğretmenin derste yapay zekâ kullanımını faydalı bulmadığı ve son olarak 6 öğretmenin derste yapay zekâ kullanımının performansı artırıcı etkisinin olmadığını belirttiği görülmektedir (Tablo 10).

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347





Beşinci alt problem çerçevesinde öğretmenlere YZT uygulanmış olup, ölçek sonuçları ile öğretmenlerin yapay zekâ kullanma durumlarının ilişkisi incelenmiştir.

Tablo 11.

Öğretmenlerin yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeği sonuçları

| Ölçekler         | N  | X            | S     | Min.  | Max.  | Skewness | Kurtosis |
|------------------|----|--------------|-------|-------|-------|----------|----------|
| Yapay Zekâ Tutum | 51 | 71.69 (3.58) | 11.92 | 45.00 | 94.00 | -0.367   | -0.487   |

Aralıklar (5-1)/5=0,80 Kriter: 1,00-1,79=Çok Düşük; 1,80-2,59=Düşük; 2,60-3,39=Orta; 3,40-4,19=Yüksek; 4,20-5,00=Çok Yüksek

Katılımcılardan elde edilen tanımlayıcı istatistik sonuçlarına göre yapay zekâya yönelik tutum  $\bar{x}$  = 3.58 olduğundan yüksek düzeyde olduğu sonucu elde edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 12.

Öğretmenlerin cinsiyet, medeni durum, kurum türü, eğitim kademesi değişkenlerinin yapay zekâya yönelik genel tutumlarına etkisi t-Testi analizi

| Değişkenler     | Gruplar  | N  | x     | ss    | t-Testi |    |       |          |
|-----------------|----------|----|-------|-------|---------|----|-------|----------|
|                 |          |    |       |       | t       | sd | p     | $\eta^2$ |
| Cinsiyet        | Kadın    | 25 | 72.92 | 12.8  | 0.721   | 49 | 0.474 | 0.01     |
|                 | Erkek    | 26 | 70.50 | 11.13 |         |    |       |          |
| Medeni durum    | Bekar    | 22 | 70.73 | 11.7  | -0.497  | 49 | 0.622 | 0.01     |
|                 | Evli     | 29 | 72.41 | 12.23 |         |    |       |          |
| Kurum türü      | Devlet   | 41 | 71.27 | 11.61 | -0.503  | 49 | 0.617 | 0.01     |
|                 | Özel     | 10 | 73.4  | 13.62 |         |    |       |          |
| Eğitim kademesi | 2.kademe | 37 | 73.62 | 10.32 | 1.937   | 49 | 0.059 | 0.07     |
|                 | 3.kademe | 14 | 66.57 | 14.58 |         |    |       |          |

Tablo 12 incelendiğinde öğretmenlerin toplam YZT puanının cinsiyet ( $t=0.721$ ;  $p=.474$ ), medeni durum ( $t=-0.497$ ;  $p=.622$ ), çalıştıkları kurum türü ( $t=-0.503$ ;  $p=.617$ ) ve çalıştıkları eğitim kademesine göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirlenmiştir ( $t=1.937$ ;  $p=.059$ ).

Tablo 13.

Öğretmenlerin yaş, kariyer basamağı, branş değişkenleri için yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları

|                  |                    | n  | $\bar{X}$ | F     | p     | Fark |
|------------------|--------------------|----|-----------|-------|-------|------|
| Yaş              | 20-29 Yaş (1)      | 16 | 71.00     | 2.390 | 0.081 | 2>4  |
|                  | 30-39 Yaş (2)      | 20 | 76.05     |       |       |      |
|                  | 40-49 Yaş (3)      | 12 | 68.25     |       |       |      |
|                  | 50+ Yaş (4)        | 3  | 60.00     |       |       |      |
| Kariyer Basamağı | Aday Öğretmen (1)  | 6  | 72.33     | 3.967 | 0.013 | 1>4  |
|                  | Öğretmen (2)       | 16 | 69.94     |       |       |      |
|                  | Uzman Öğretmen (3) | 26 | 74.85     |       |       |      |

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(2), 1606-1641.



|       | Başöğretmen (4)    | 3  | 52.33 |       |      |
|-------|--------------------|----|-------|-------|------|
| Branş | Fizik Öğrt. (1)    | 4  | 68.25 |       | 4>3  |
|       | Kimya Öğrt. (2)    | 4  | 69.00 | 2.643 | 0.60 |
|       | Biyoloji Öğrt. (3) | 5  | 59.4  |       |      |
|       | Fen Bil. Öğrt. (4) | 38 | 73.75 |       |      |

Tablo 13’de yer alan verilere göre, öğretmenlerin yaşa ve branşa göre toplam YZT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Yaş gruplarına göre yapılan varyans analizi sonucunda, en yüksek ortalama puanın 30-39 yaş grubuna ait olduğu görülmektedir. Ancak, F testi sonucunda elde edilen p değeri 0.081 olup, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Bununla birlikte, 30-39 yaş grubunun 50+ yaş grubuna lehine fark görülmektedir.

Kariyer basamaklarına göre yapılan analizde, uzman öğretmenlerin ortalama puanlarının ( $\bar{X}=74.85$ ) en yüksek olduğu görülmektedir. F testi sonucunda elde edilen p değeri 0.013 olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0.05$ ). Özellikle, aday öğretmenler, öğretmenler ve uzman öğretmenlerin başöğretmen lehine fark olduğu görülmektedir.

Branşlara göre yapılan varyans analizi sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin ortalama puanların ( $\bar{X}=73.75$ ) en yüksek olmasına rağmen, F testi sonucunda elde edilen p değeri 0.510 olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0.05$ ).

## Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Öğretmenlerin yapay zekâ kullanma konusundaki tutumları, eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin benimsenmesi ve kullanılması açısından kritik öneme sahiptir. Tutumlar, insanların herhangi bir konuya yönelik duygusal tepkilerini yansıtmakta olup, davranış ile ilişkili olduğu da bilinmektedir (Galindo-Domínguez vd., 2024; Erkan, 2004). Ayrıca, tutumlar bireylerin bir konuya karşı hazırbulunuşluk durumunu da yansıttığından, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerine karşı tutumları, bu teknolojileri eğitim süreçlerinde kullanma istekliliklerini şekillendirme noktasında Teknoloji Kabul Modeline göre oldukça önemlidir.

Bu bağlamda, öğretmenlerin yapay zekâ kullanma konusundaki tutumlarının olumlu olması, bu teknolojilerin eğitimde daha yaygın bir şekilde benimsenmesine ve kullanılmasına katkı sağlayacaktır. Öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerine karşı olumlu bir tutum geliştirmeleri, bu teknolojilerin pedagojik süreçlerde etkin bir şekilde kullanılmasını teşvik edecek ve öğrencilerin bu teknolojilerle etkileşimlerini artırmaya katkı sağlayacaktır (Küçükçakır, Ünal ve Sezer, 2024; Yue, Jong ve Ng, 2024). Bu nedenle, eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının artırılması ve bu teknolojilerin öğretmenler tarafından kabul edilmesi için öğretmenlerin tutumlarının anlaşılması ve desteklenmesi önemlidir. Bu araştırmada, öğretmenlerin yapay zekâ konusundaki tutumlarının ve derslerinde yapay zekâ kullanımları ile ilgili görüşlerinin nicel ve nitel araştırma yaklaşımlarıyla detaylı bir şekilde



incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda beş araştırma problemi oluşturulmuş ve ilgili problemler ayrıntılı olarak irdelenmiştir.

İlk alt problem çerçevesinde elde edilen bulgular, öğretmenlerin yapay zekâ uygulamalarını pratik ve akıllı bulmalarıyla birlikte, bu alanda beceri geliştirmelerini sağlayacak eğitim imkânlarının mevcut olması nedeniyle kullanımını kolay bulduklarını göstermektedir. Yapay zekâ uygulamalarının derslerde kullanımı zor bulan öğretmenler ise genellikle bu alanda yeterli eğitim almamış olmalarını, bilgi ve deneyim eksikliklerini ve fiziksel imkânların yetersizliğini vurgulamaktadır. Öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanabilecek beceriye sahip olduklarını düşündükleri görülmektedir, ancak örneklemin büyük bir bölümünün de bu alanda gerekli beceriye sahip olmadıklarını düşündükleri belirlenmiştir. Yeterli beceriye sahip olduğunu düşünen öğretmenlerin gerekçeleri incelendiğinde, eğitim ile beceri geliştirme imkânı ve kullanım kolaylığının en çok belirtilen nedenler olduğu görülmüştür. Beceriye sahip olmadığını düşünen öğretmenlerin gerekçeleri incelendiğinde ise, yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmamaları ile bu alanda eğitime ihtiyaç duyulmasının öne çıkan nedenler olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin çoğunun yapay zekâ kullanmayı öğrenmekten hoşlandığı gözlemlenmiştir. Alanyazında yer alan çalışmalar göstermektedir ki, öz-yeterlik, kullanım kolaylığı, beklenen faydalar, tutumlar ve davranışsal niyetlerle pozitif korelasyona sahip fen bilimleri grubu öğretmenleri tarafından sınıfta yapay zekâ kullanımının yüksek olduğu teknoloji kabul modeline göre açıklanmaktadır (Al Darayseh, 2023).

İkinci alt problemde, öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanımını faydalı bulmaları ve faydalı bulma nedenleri detaylı bir şekilde ele alınmış olup, araştırma sonucunda katılımcıların büyük çoğunluğunun derslerinde yapay zekâ kullanımının faydalı olacağına inandığı sonucu elde edilmiştir. Öğretmenlerin yapay zekâ kullanımının faydaları arasında belirttikleri dersin verimini artırması, bireyselleştirilmiş eğitimi desteklemesi, laboratuvar ihtiyacını karşılayarak kavramların somutlaştırılmasına katkı sağlaması, dikkat çekici içerikler sunması, öğrencilerin teknolojiye ilgi duyması, bilgiye hızlı erişim sağlaması, yaratıcılığı artırması ve etkileşim imkânı sunması olup, bu bilgiler güncel literatür ile örtüşmektedir (Baidoo-Anu ve Owusu Ansah, 2023; Jia, Sun ve Looi, 2024). Öğretmenlerin cevapları hem yapay zekanın derste kullanım faydaları konusunda farkındalıklarının yüksek olduğunu hemde derste kullanmaları durumunda dersin amacına uygun araç ihtiyaçlarını belirleyebilecek düzeyde olduklarını göstermektedir. Öğretmenlerin yapay zekâ kullanımının faydaları arasında, dersin verimini artırması ön plana çıkmaktadır (Park, 2023). Yapay zekâ destekli araçlar, öğrencilere daha etkili ve interaktif bir öğrenme deneyimi sunarak öğrenme sürecini iyileştirmekte, ayrıca bireyselleştirilmiş eğitimi destekleyerek öğrencilerin farklı öğrenme ihtiyaçlarına da daha iyi cevap vermektedir (Maghsudi, 2021).

Laboratuvar ihtiyacını karşılayarak kavramların somutlaştırılmasına katkı sağlamak da yapay zekâ kullanımının önemli bir faydasıdır. Özellikle fen bilimleri gibi alanlarda, yapay zekâ destekli simülasyonlar ve deneyler, öğrencilerin soyut kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olmaktadır (Çolak Yazıcı, 2023; Jia, Sun ve Looi, 2024). Öğrencilere dikkat çekici içerikler sunarak öğrenme motivasyonunu artırmak da yapay zekâ kullanımının önemli bir yönüdür. Bu teknolojinin, özellikle Z kuşağı öğrencilerinin ilgisini çekecek etkileşimli ve eğlenceli materyaller sunarak öğrenme sürecini daha keyifli hale getirdiği bilinmektedir (Vinichenko, 2021).

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



Ayrıca, yapay zekâ, öğrencilerin teknolojiye olan ilgisini artırarak, onları geleceğin teknolojik gelişmelerine hızlı adapte etmekte ve öğrencilerin dijital becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilmektedir (Kayıkçı ve Bozkurt, 2018). Öğrencilerin yapay zekâ ile ilgili alternatif fikirler bulmaları ve bu şekilde yaratıcılıklarının gelişmesi, yapay zekâ kullanımının bir diğer önemli faydasıdır (Aksakal ve Ülgen, 2021).

Sonuç olarak, öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanımını faydalı bulmalarının ardında birçok önemli neden bulunmaktadır. Bu nedenler, öğrenme deneyimini iyileştirmek, öğrencilerin ilgisini çekmek ve onları geleceğin gereksinimlerine hazırlamak gibi faktörlerden oluşmaktadır.

Yapay zekânın eğitim alanında kullanımı, çeşitli tartışmalara neden olmaktadır. Özellikle bu çalışmada, yapay zekânın derslerde kullanımını faydalı bulmayan öğretmenlerin gerekçeleri incelendiğinde, yaratıcılığı azaltması, yeterli olmaması ve gereksiz olduğu yönünde ifadelerin öne çıktığı görülmektedir. Ancak, bu görüşlerin altında yatan nedenler daha detaylı analiz edildiğinde; Çolak Yazıcı ve Erkoç (2023) tarafından gerçekleştirilen "Fen Bilimleri Grubu Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitim Sürecinde Yapay Zekâ Kullanma Durumlarının Analizi" adlı çalışma, yapay zekâ konusunda bilgi eksikliğinin öğretmenler arasında yaygın olduğunu ortaya koymaktadır. Katılımcı öğretmenlerin %25'inin yapay zekâ hakkında bilgiye sahip olmadığını belirtmeleri, bu alandaki eğitim ihtiyacını vurgulamaktadır. Aynı zamanda, yapılan analizlerde öğretmenlerin yapay zekâ uygulamalarını ayırt edememeleri ve kullandıkları araçların yapay zekâ desteği olup olmadığı konusunda belirsizlik yaşamaları da dikkat çekmektedir. Yue vd. (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışma, öğretmenlerin yapay zekâ ile ilgili içerik ve teknolojik bilgilerinde önemli bir boşluk bulunduğunu göstermiştir. Eksik bilgi ve etik kaygılar yapay zekânın eğitimde kullanımının önünde engel oluşturmaktadır (Nazaretsky, 2021). Literatürde yapay zekânın eğitimde kullanılması yönünde öğretmenlerin olumlu tutum sergiledikleri fakat kullanım konusunda eğitime ihtiyaçlarının olduğunu belirttikleri birçok çalışma bulunmaktadır (Iqbal, 2022; Kim ve Kim, 2022; Yue, Jong ve Ng, 2024).

Literatürdeki çalışmalar, yapay zekâ uygulamalarının sınırlı veriyle yetinmesi nedeniyle kullanıcıların doğru talepleri ifade edemediği durumlarda yetersiz sonuçlar verebileceğini de ortaya koymaktadır. Bu durum, öğretmenlerin yapay zekâ destekli araçları tercih etme konusunda çekincelerini artıran unsurlardandır. Ayrıca, günümüzde birçok öğretmenin, teknolojik uygulamaların öğrencilerin el becerisi ve yaratıcılığını azaltabileceğine inandığı da bilinmektedir. Bu inanç, yapay zekânın derslerde kullanımını reddetme eğilimini güçlendirebilmektedir (Çolak Yazıcı ve Nakiboğlu, 2024). Ancak, yapay zekânın eğitimdeki potansiyeli ve doğru kullanımının sağlanması için gerekli eğitimlerin verilmesi durumunda, öğretmenlerin tutumlarının değişebileceği önemlidir. Çolak Yazıcı ve Erkoç'un (2023) çalışması da bu noktada önemli bir bulgudur, zira yapay zekâ konusundaki bilgi ve deneyim arttıkça öğretmenlerin yapay zekâ uygulamalarına daha istekli yaklaşabilecekleri gözlemlenmiştir.

Bireylerin teknoloji kullanımını açıklayan birçok model bulunmakta olup son dönemlerde bu alanda Teknoloji Kabul Modeli (TAM), Teknoloji Kabul Modeli-2 (TAM-2) ve Birleştirilmiş Teknoloji Kabulü ve Kullanımı Teorileri (UTAUT) öne çıkan çalışmalardır. Davis (1989) tarafından geliştirilen TAM modelinde bireylerin teknoloji kullanımında algılanan kullanılabilirlik ve kullanım kolaylığının önemi Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(2), 1606-1641.*



vurgulanırken, Venkatesh ve Davis (2000), söz konusu unsurlara sosyal etki ve bilişsel etkinin katkısının da incelendiği TAM-2 modelini geliştirmişlerdir. UTAUT'ta ise performans beklentisi, çaba beklentisi, sosyal etki ve kolaylaştırıcı koşullar öne çıkmaktadır (Erdoğan, 2023). Üçüncü alt problem kapsamında öğretmenlerin yapay zekâya yönelik görüşlerinin derslerde yapay zekâ kullanıma etkisi incelendiğinde derslerinde yapay zekâ kullanmayan öğretmenlerin ağırlıklı olarak yapay zekâ uygulamalarının kullanımını zor ve beceri geliştirmenin kolay olmadığını düşündükleri görülmektedir. TAM modeline göre birey gerektiğinden fazla çaba harcamadan iş verimini artıran uygulamaların son kullanıcılar tarafından daha fazla tercih edildiği bilinmektedir (Çolak Yazıcı, 2023). Bu doğrultuda kullanım konusunda zorlanan öğretmenlerin yapay zekâ kullanımını faydalı görüyor olsalar dahi hazırlık esnasında kolay olmayan bir çaba gerektirmesi nedeni ile kullanmadıkları çıkarımını yapmak doğru olacaktır.

Dördüncü alt problem çerçevesinden öncelikle Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum ölçeği sonuçları analiz edilmiş olup, öğretmenlerin ortalama ölçek puanının 3.58, ölçekten alınan en düşük puanın 46, en yüksek puanın 89 olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, öğretmenlerin genel olarak yapay zekâ teknolojisine yönelik olumlu bir tutum sergilediğini göstermektedir. Alanyazında yer alan çalışmalar öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanımı konusunda pozitif tutuma sahip oldukları bulgusunu desteklemektedir (Galindo-Domínguez vd., 2024).

Derslerinde yapay zekâ kullanmadığını belirten öğretmenlerin cevapları incelendiğinde TAM modelinin öngördüğü şekilde yapay zekâ kullanımını zor bulan ve kullanım konusunda yeterli beceriye sahip olmadığını düşünen öğretmenlerin çoğunlukta olduğu çıkarımını yapmak doğru olacaktır. Genel olarak incelendiğinde öğretmenlerin derslerinde yapay zekâ kullanımına yönelik pozitif bakış açısına sahip olduğu sonucu elde edilmiş olup, tutum ölçeğinden elde edilen bulgular ile uyumludur. Galindo-Domínguez vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada da öğretmenlerin dijital yeterlilikleri ile derslerinde yapay zekâ kullanımlarının ilişkili olduğu sonucu elde edilmiştir. Alanyazında yer alan çalışmalar öğretmenlerin derslerine yapay zekâ teknolojilerini entegre etmeleri konusunda, pedagojik, etik, teknolojik zorluklar ve fırsatlar ile yapay zekâ algısının önemli olduğu yönünde çalışmalar yer almakta olup, özellikle yapay zekâ öğrenme konusundaki isteklilik durumu ön plana çıkmaktadır (Aghaziarati, Nejatifar ve Abedi, 2023).

Son alt problem olan beşinci alt problem çerçevesinde öğretmenlerin Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutumları ile demografik verileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır? Sorusuna yanıt aranmış olup, elde edilen verilerin homojenliği değerlendirildiğinde cinsiyet değişkeni dışında kalan değişkenlerde verilerin eşit dağılmadığı gözlenmiş olmasına rağmen analiz bulgularına araştırmada yer verilmiştir. Cinsiyete, medeni durumlarına, yaşa, mesleki tecrübe (kıdem), branşlarına, çalışılan kurum türüne göre, çalışılan eğitim kademesine göre ve çalışma şekline göre (ücretli, sözleşmeli ve kadrolu) YZT puanları arasında anlamlı bir fark elde edilmemiştir. Elde edilen bulgular alanyazında yer alan sonuçlar ile desteklenmektedir (Akkaya, Özkan ve Özkan, 2021; Çelik, 2019; Gökbulut, 2021; Alabay ve Taşdelen, 2017). Araştırılan değişkenlerden öğretmenlerin öğretmenlerin kariyer basamağı (başöğretmen, uzman öğretmen, öğretmen, aday öğretmen) tutumları arasında anlamlı olarak farklılaştığı belirlenmiştir.

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



Öğretmenlerin büyük bir bölümünün yapay zekâya yönelik tutumlarının pozitif olması ve derslerde yapay zekâ kullanımını faydalı bulmaları, kullanım açısından olumlu unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Ancak, öğretmenlerin derslerde yapay zekâ kullanım kolaylığına ilişkin algıları ve bu noktada düzenlenecek eğitimler büyük önem taşımaktadır. TAM modeline göre, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerini benimseyip kullanmaları, bu teknolojilerin kullanım kolaylığına ve sağladığı faydalara yönelik algılarıyla doğrudan ilişkilidir (Davis, 1989; Venkatesh ve Davis, 2000). Özellikle, algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan fayda, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerini benimsemelerini ve sınıflarında etkin bir şekilde kullanmalarını sağlayacaktır (Saif vd., 2024).

Bu araştırma sonucunda, yapay zekâ teknolojisinin eğitimde kullanımı konusunda öğretmenlerin tutumlarının ve görüşlerinin genel olarak olumlu olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, derslerinde yapay zekâ kullanmadığını belirten öğretmenlerin bu uygulamaları zor bulduğu ve yeterli beceriye sahip olmadıkları yönünde bir inanca sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuç, Teknoloji Kabul Modeli'ne (TAM) göre bireylerin teknoloji kullanımlarında öne çıkan iki temel unsur olan algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan fayda kriterleri ile örtüşmektedir (Davis, 1989; Venkatesh ve Davis, 2000). Öğretmenlerin bir uygulamayı faydalı bulsalar dahi, kullanımının kolay olmadığı durumlarda bu uygulamayı derslerine entegre etmedikleri sonucuna ulaşılmaktadır. Kullanım kolaylığı olmayan bir uygulama, sağladığı faydalara rağmen tercih edilmeyebilir. Bu çıkarım, alan yazın açısından önemli bir bulgudur.

## Öneriler

Öğretmenlerin derslerde yapay zekâ kullanımlarına ilişkin olumlu tutumları, bu teknolojilerin eğitim süreçlerinde yaygınlaşmasını teşvik edecektir. Ancak, öğretmenlerin teknolojiyi kullanma konusunda eğitime ihtiyaç duydukları belirlenmiştir (Çolak Yazıcı ve Erkoç, 2023). Bu bağlamda, öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına yönelik tutumlarını etkileyen faktörlerin daha kapsamlı bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Yaş, cinsiyet, tecrübe gibi değişkenlerin yanı sıra, eğitim düzeyi, branş ve okul türü gibi faktörlerin de dikkate alınması önemlidir. Bu çalışmada söz konusu değişkenler arasında yeterli homojenliğe ulaşılamamıştır. Bu sayede yapay zekâ kullanımına ilişkin tutumların farklı gruplar arasındaki varyasyonları daha iyi anlaşılacaktır (Venkatesh ve Bala, 2008; Yoo ve Donthu, 2001).

Öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına yönelik tutumları, branşlarına göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle, yapılan çalışmalarda öğretmenlerin branşlarına göre tutumlarının değerlendirilmesi önemlidir. Örneğin, fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik tutumları ile kimya öğretmenlerinin tutumları arasında farklılıklar olması muhtemeldir. Branş bazında yapılan değerlendirmeler, yapay zekâ kullanımının farklı eğitim alanlarındaki etkilerini daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır (Çolak Yazıcı ve Nakiboğlu, 2024).

Öğretmenlerin yapay zekâ kullanımı konusundaki bilgi düzeylerini artırmak ve farkındalıklarını geliştirmek amacıyla eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmalar, yapay zekâ teknolojilerinin eğitimdeki potansiyelini vurgulamalı ve öğretmenlere yapay zekâ araçlarını etkili bir şekilde nasıl kullanabilecekleri konusunda rehberlik sağlamalıdır. Ayrıca, yapay zekâ etik ilkeleri ve güvenilir kullanımı konusunda da öğretmenlere eğitim verilmelidir (Plageras vd., 2023). Yapay zekâ

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



teknolojilerinin eğitimdeki etkilerini daha iyi anlamak için uygulamalı araştırmalara önem verilmeli ve eğitimde yapay zekâ kullanımının pratik yönlerini anlamamıza ve etkili uygulamaların geliştirilmesine katkı sağlayacak çalışmalar alanyazına kazandırılmalıdır (Rahiman ve Kodikal, 2023).

Sonuç olarak, yapay zekâ teknolojisinin eğitimde etkili kullanımını sağlamak amacıyla çeşitli stratejiler önerilmektedir. Öğretmenlerin yapay zekâ kullanımına yönelik tutumlarının geliştirilmesi için düzenli seminerler, atölye çalışmaları ve online eğitim modülleri gibi eğitim programları düzenlenmelidir (Çolak Yazıcı ve Erkoç, 2023; Plageras vd., 2023). Mentorluk programları ile öğretmenlere destek sağlanmalı, okullara gerekli donanım ve yazılım desteği verilmelidir. Yapay zekâ teknolojilerinin benimsenmesini teşvik etmek için fon ve hibe programları oluşturulmalıdır (Rahiman ve Kodikal, 2023). Ayrıca, yapay zekâ etiği ve güvenilir kullanımı konusunda öğretmenlere eğitim verilmelidir. Branş bazında spesifik eğitim programları düzenlenerek, öğretmenlerin farklı öğrenme stillerine uygun yapay zekâ uygulamalarını entegre etmeleri sağlanmalıdır (Çolak Yazıcı ve Nakiboğlu, 2024). Uygulamalı araştırmalar ve pilot projelerle yapay zekâ teknolojilerinin eğitimdeki etkileri incelenmeli ve bu veriler ışığında uygulamalar genişletilmelidir (Yue, Jong ve Ng, 2024). Bu stratejiler, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerini benimsemelerine ve etkin bir şekilde kullanmalarına katkı sağlayacaktır.

### **Etik Kurul İzni**

Bu araştırma, Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. Katılımcıların gizliliği ve kişisel verilerin korunması açısından öğretmenler cevap verme sıralarına göre kodlanmıştır ve çalışmada hiçbir kişisel veri kullanılmamıştır. Yapılan araştırmada kullanılan Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği için ilgili izinler önceden alınmıştır. Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu 27/04/2023 tarihli. 2022/126 numaralı karar.



## Kaynakça

- Aghaziarati, A., Nejatifar, S., ve Abedi, A. (2023). Artificial Intelligence in Education: Investigating Teacher Attitudes. *AI and Tech in Behavioral and Social Sciences*, 1(1), 35-42. <https://doi.org/10.61838/kman.aitech.1.1.6>
- Akkaya, B., Özkan, A., ve Özkan, H. (2021). Yapay Zekâ Kaygı (YZK) Ölçeği: Türkçeye Uyarlama Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Alanya Akademik Bakış*, 5 (2), 125-1146. DOI: 10.29023/alanyaakademik.833668
- Aksakal, N. Y., ve Ülgen, B. (2021). Yapay zekâ ve geleceğin meslekleri. *Trt Akademi*, 6(13), 834-853.
- Al Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100132-100140. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132>
- Alabay, A., ve Taşdelen, V. (2017). Ortaöğretim öğretmenlerinin ve öğrencilerinin EBA (Eğitimde Bilişim Ağı) kullanımına ilişkin görüşleri üzerine bir araştırma. *Istanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı, 27-29.
- Aytaçlı, B. (2012). Durum Çalışmasına Ayrıntılı Bir Bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (1), 1-9.
- Baidoo-Anu, D., ve Owusu Ansah, L. (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.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3 (1), 1-14.
- Bayram, B., ve Baki, Y. (2014). Ortaokul 6. Sınıf Türkçe Dersi Öğretmen Kılavuz Kitabının Çoklu Zekâ Kuramı Açısından Değerlendirilmesi. *Dil ve Edebiyat Eğitimi Dergisi*, 9, 133-147.
- Berg, B. L., ve Lune, H. (2019). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Eğitim Yayınevi.
- Busetto, L., Wick, W., ve Gumbinger, C. (2020). How to use and assess qualitative research methods. *Neurological Research and practice*, 2 (14) 1-10. <https://doi.org/10.1186/s42466-020-00059-z>
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: PegemA Yayınları.
- Castro, F. G., Kellison, J. G., Boyd, S. J., ve Kopak, A. (2010). A methodology for conducting integrative mixed methods research and data analyses. *Journal of mixed methods research*, 4 (4), 342-360.
- Cevahir, E. (2020). *SPSS ile nicel veri analizi rehberi*. Kibebe.
- Chen, L., Chen, P., ve Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264 – 75278.
- Cooper, G. (2023). Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 444-452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Creswell, J. W., ve Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Creswell, J. W., ve Tashakkori, A. (2007). Differing perspectives on mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, 1 (4), 303-308.
- Çelik, A. (2019). *Öğretmenlerin eğitim teknolojileri kullanım düzeylerinin belirlenmesi: Sakarya ili örneği* (Doctoral dissertation, Sakarya Üniversitesi (Turkey)).
- Çetin, M., ve Aktaş, A. (2021). Yapay zekâ ve eğitimde gelecek senaryoları. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18, 4225-4268.
- Çolak Yazıcı, S. (2023). Kimya Eğitimine Teknolojinin Entegrasyonu. *Matematik ve Fen Bilimleri Üzerine Araştırmalar*, 41-59. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub81.c471>
- Çolak Yazıcı, S. (2024) *Eğitimde yapay zekâ ve kimya eğitimindeki uygulamaları*, Dijital Eğitim I. Eğitim Yayınevi. 83-100.

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347





- Çolak Yazıcı, S., ve Erkoç, M. (2023). Fen Bilimleri Grubu Öğretmenlerinin Uzaktan Eğitim Sürecinde Yapay Zekâ Kullanma Durumlarının Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (58), 2682-2704. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1316144>
- Çolak Yazıcı, S., ve Nakiboğlu, C. (2024). Examining experienced chemistry teachers' perception and usage of virtual labs in chemistry classes: a qualitative study using the technology acceptance model 3. *Education and Information Technologies* 29, 4337-4370. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11985-1>
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13 (3), 319-340.
- Ding, J., ve Su, Y. (2024). A teaching management system for physical education in colleges and universities using the theory of multiple intelligences and SVM. *Soft Computing*, 28(1), 685-701.
- Duchatelet, D., ve Donche, V. (2022). Assessing student learning during simulations in education: Methodological opportunities and challenges when applying a longitudinal case study design. *Studies in Educational Evaluation*, 72, 101129-101137.
- Edmunds, R., Thorpe, M., ve Conole, G. (2012). Student attitudes towards and use of ICT in course study, work and social activity: A technology acceptance model approach. *British journal of educational technology*, 43 (1), 71-84. <https://doi:10.1111/j.1467-8535.2010.01142.x>
- Eğitim Bilişim Ağı. (2020). *Akademik Destek kullanım kılavuzu*. [https://www.eba.gov.tr/yardim-sss/assets/pdf/ADES\\_Kullanim\\_Kilavuzu.pdf](https://www.eba.gov.tr/yardim-sss/assets/pdf/ADES_Kullanim_Kilavuzu.pdf) (Erişim tarihi: 27.04.2024).
- Erdoğan, G. (2023). Bireylerin Mobil Bankacılığı Benimsemesini Etkileyen Faktörler: Genişletilmiş Birleşik Teknoloji Kabulü ve Kullanımı Teorisi (UTAUT) Modeli Çerçevesinde Bir Araştırma. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 121-142.
- Erkan, S. (2004). Öğretmenlerin bilgisayara yönelik tutumları üzerine bir inceleme. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (12), 141-145.
- Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Campo, L., ve Losada, D. (2024). Relationship between teachers' digital competence and attitudes towards artificial intelligence in education. *International Journal of Educational Research*, 126, 102381-102383. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102381>
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: A Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
- Gökbulut, B. (2021). Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Bakış Açısıyla Uzaktan Eğitim ve Mobil Öğrenme. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 11 (1), 160-177. DOI: 10.17943/etku.797164
- Grawemeyer, B., Mavrikis, M., Holmes, W., Santos, S. G., Wiedmann, M., ve Rummel, N. (2017). Affective learning: Improving engagement and enhancing learning with affect-aware feedback. *User Modeling and UserAdapted Interaction*, 27, 119-158. doi:10.1007/s11257-017-9188-z
- Hébert, C., Jenson, J., ve Terzopoulos, T. (2021). "Access to technology is the major challenge": Teacher perspectives on barriers to DGBL in K-12 classrooms. *E-Learning and Digital Media*, 18 (3), 307-324. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Hopcan, S., Türkmen, G., ve Polat, E. (2024). Exploring the artificial intelligence anxiety and machine learning attitudes of teacher candidates. *Education and Information Technologies*, 29(6), 7281-7301. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12086-9>
- Iqbal, N., Ahmed, H., ve Azhar, K. A. (2022). Exploring teachers' attitudes towards using chatgpt. *Global Journal for Management and Administrative Sciences*, 3(4), 97-111.
- Jia, F., Sun, D., ve Looi, C. K. (2024). Artificial intelligence in science education (2013-2023): Research trends in ten years. *Journal of Science Education and Technology*, 33(1), 94-117. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10077-6>
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Nobel Yayınları: Ankara.
- Kaya, F., Aydın, F., Schepman, A., Rodway, P., Yetişensoy, O., ve Demir Kaya, M. (2022). The Roles of Personality Traits, AI Anxiety, and Demographic Factors in Attitudes toward Artificial Intelligence. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1-18.

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



- Kayıkcı, M., ve Bozkurt, A. K. (2018). Dijital çağda z ve alpha kuşağı, yapay zekâ uygulamaları ve turizme yansımaları. *Sosyal Bilimler Metinleri*, 54-64.
- Khan, A. S., Alnmer, S., ve Khan, S. A. (2024). Maximizing Learning Potential: Integrating Multiple Intelligences Theory In EFL Teaching And Learning. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30 (2), 852-858. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i2.2509>
- Kim, N. J., ve Kim, M. K. (2022). Teacher's perceptions of using an artificial intelligence-based educational tool for scientific writing. In *Frontiers in Education*, 7, 755914-755926. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.755914>
- Kusumawati, I., Marwoto, P., Rusilowati, A., ve Sumarni, W. (2024). Trend Research and The Role of Technology Multiple Intelligences in Higher Education Based on Scopus Data: A Systematic Literature Review. *Migration Letters*, 21 (2), 625-641.
- Küçükkara, M. F., Ünal, M., ve Sezer, T. (2024). Okul Öncesi Eğitimi Öğretmenlerinin Yapay Zekâya İlişkin Görüşleri. *Temel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 17-28.
- Lamas, P., ve Arnab, S. (2021). Power to the teachers: An exploratory review on artificial intelligence in education. *Information*, 13 (1), 14. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/info13010014>
- Lo, F., Su, F., Chen, S., Qiu, J., ve Du, J. (2021, June). Artificial intelligence aided innovation education based on multiple intelligence. In *2021 IEEE International Conference on Artificial Intelligence, Robotics, and Communication (ICAIRC)* (pp. 12-15). IEEE.
- Ma, S., ve Lei, L. (2024). The factors influencing teacher education students' willingness to adopt artificial intelligence technology for information-based teaching. *Asia Pacific Journal of Education*, 44(1), 94-111. <https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2305155>
- Maghsudi, S., Lan, A., Xu, J., ve van Der Schaar, M. (2021). Personalized education in the artificial intelligence era: what to expect next. *IEEE Signal Processing Magazine*, 38 (3), 37-50. <https://doi.org/10.1109/MSP.2021.3055032>
- Martin, J. (2006). Multiple intelligence theory, knowledge identification and trust. *Knowledge Management Research ve Practice*, 4, 207-215. <https://doi.org/10.1057/palgrave.kmrp.8500101>
- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- MEB. (2020). *Yüz Yüze ve Uzaktan Eğitim* (Sayı: 14430520). 25 Nisan 2024 tarihinde <https://www.maarifmevzuati.com/> adresinden erişildi.
- Nazaretsky, T., Cukurova, M., Ariely, M., ve Alexandron, G. (2021). Confirmation bias and trust: human factors that influence teachers' attitudes towards AI-based educational technology. In *CEUR Workshop Proceedings* (Vol. 3042).
- Norzelan, N. A., Mohamed, I. S., ve Mohamad, M. (2024). Technology acceptance of artificial intelligence (AI) among heads of finance and accounting units in the shared service industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, 123022-123030. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123022>.
- Özenc, Y. Y. (2022). Eğitim Araştırmalarında Durum Çalışması Deseni Nasıl Kullanılır?. *Uluslararası Eğitimde Nitel Araştırmalarda Mükemmellik Arayışı Dergisi*, 1 (2), 57-67.
- Pallant, J. (2017). *SPSS Kullanma Kılavuzu*. (S. Balci ve B. Ahi, Çev.; 2. baskı). Anı Yayıncılık. Ankara
- Panagoulas, D. P., Virvou, M., ve Tsihrintzis, G. A. (2024). A novel framework for artificial intelligence explainability via the Technology Acceptance Model and Rapid Estimate of Adult Literacy in Medicine using machine learning. *Expert Systems with Applications*, 248, 123375-123392. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.123375>
- Park, J., Teo, T. W., Teo, A., Chang, J., Huang, J. S., ve Koo, S. (2023). Integrating artificial intelligence into science lessons: teachers' experiences and views. *International Journal of STEM Education*, 10 (1), 61-82. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00454-3>

Çolak Yazıcı, S. & Erkoç, M. (2024). Kimya, fizik, biyoloji ve fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarının teknoloji kabul modeline göre analizi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 1606-1641.

DOI. 10.51460/baebd.1496347



- Persico, D., Manca, S., ve Pozzi, F. (2014). Adapting the technology acceptance model to evaluate the innovative potential of e-learning systems. *Computers in Human Behavior*, 30, 614-622. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.07.045>
- Plageras, A., Xenakis, A., Kalovrektis, K., ve Vavouyios, D. (2023). An Application Study of the UTAUT Methodology for the Flipped Classroom Model Adoption by Applied Sciences and Technology Teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18 (2), 190-202. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i02.35585>
- Rahiman, H. U., ve Kodikal, R. (2023). Revolutionizing education: Artificial intelligence empowered learning in higher education. *Cogent Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2293431>
- Saif, N., Khan, S. U., Shaheen, I., ALotaibi, F. A., Alnfai, M. M., ve Arif, M. (2024). Chat-GPT; validating Technology Acceptance Model (TAM) in education sector via ubiquitous learning mechanism. *Computers in Human Behavior*, 154, 108097-108119. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.108097>
- Schepers, J., ve Wetzels, M. (2007). A meta-analysis of the technology acceptance model: investigating subjective norm and moderation effect. *Information and Management*, 44 (1) 90-103
- Schepman, A., ve Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards Artificial Intelligence Scale. *Computers in human behavior reports*, 1, 100014-100027. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100014>
- Sperling, K., Stenberg, C. J., McGrath, C., Åkerfeldt, A., Heintz, F., ve Stenliden, L. (2024). In search of artificial intelligence (AI) literacy in Teacher Education: A scoping review. *Computers and Education Open*, 100169-100181. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100169>
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık kuramına dayalı olarak hazırlanan aktif öğretim yöntemlerinin akan elektrik konusunda öğrencilerin fen başarı ve tutumlarına etkisi* (Master's thesis. Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa).
- Tabachnick. B. G., ve Fidell. L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics (Sixth ed.)* Pearson. Boston.
- Tallvid, M. (2016). Understanding teachers' reluctance to the pedagogical use of ICT in the 1: 1 classroom. *Education and Information Technologies*, 21, 503-519.
- Taylor, L. (2020). *Case study*. International encyclopedia of human geography (Second Edition, p. 95-100).
- Tugberk, C., ve Sirin, S. (2024). Beyond Intelligence: The Life and Work of Howard Gardner. In *The Palgrave Handbook of Educational Thinkers* (pp. 1-17). Cham: Springer International Publishing.
- Ursavaş, Ö.F., Şahin, S., ve McIlroy, D. (2014). Technology acceptance measure for teachers: t-tam. *Journal of theory and practice in education*, 10 (4): 885-917.
- Venkatesh, V. ve Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Journal of Information Technology*, 39, 273-315.
- Venkatesh, V., Brown, S. A., ve Bala, H. (2013). Bridging the qualitative-quantitative divide: Guidelines for conducting mixed methods research in information systems. *MIS quarterly*, 21-54.
- Venkatesh, V., ve Davis, F. (2000). "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies". *Management Science*, 46 (2), 186-204.
- Vinichenko, M. V., Nikiporets-Takigawa, G. Y., Chulanova, O. L., ve Ljapunova, N. V. (2021). Threats and risks from the digitalization of society and artificial intelligence: Views of generation Z students. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 8 (10), 108-115. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2021.10.012>
- Yang, W. (2022). Artificial intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100061-100067. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100061>
- Yoo, B. ve Donthu, N. (2001). Developing and validating a multidimensional consumer-based brand equity scale. *Journal of business research*, 52 (1), 1-14.



- Yousafzai, S. Y., Foxall, G. R., ve Pallister, J. G. (2007). Technology acceptance: A meta-analysis of the TAM: Part 1. *Journal of Modelling in Management*, 2 (3), 251-280. <https://doi.org/10.1108/17465660710834453>
- Yue, M., Jong, M. S. Y., ve 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. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12621-2>
- Zeithaml, V. A., Parasuraman, A., ve Malhotra, A. (2000). *A conceptual framework for understanding e-service quality: Implications for future research and managerial practice* (Report No. 00-115). Marketing Science Institute.
- Zhai, X. (2022). ChatGPT User Experience: Implications for Education. *Available at SSRN 4312418*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4312418>
- Zheng, W. (2024). Intelligent e-learning design for art courses based on adaptive learning algorithms and artificial intelligence. *Entertainment Computing*, 50, 100713-100720. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100713>
- Zhou, K., Liu, T., ve Zhou, L. (2015, August). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. In *2015 12th International conference on fuzzy systems and knowledge discovery (FSKD)* (pp. 2147-2152). IEEE.