





## Yabancı Öğrencilerin Yapay Zekâ ile Türkçe Dil Becerisi Gelişimlerinin İncelenmesi

### Investigation of Foreign Students' Turkish Language Skills Development with Artificial Intelligence

Sayfa | 775

Kılıç KÖÇERİ , Kurum Öğretmeni, Adalet Bakanlığı, kilic.koceri@adalet.gov.tr

Abdülhak Halim ULAŞ , Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, halimulas@atauni.edu.tr

**Geliş tarihi - Received:** 7 Ocak 2025  
**Kabul tarihi - Accepted:** 21 Şubat 2025  
**Yayın tarihi - Published:** 28 Nisan 2025



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2025), 16 (1), 775-797.*

*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2025), 16 (1), 775-797.*

*Araştırma Makalesi / Research Paper*

**Öz.** Bu araştırma yabancı öğrencilerin yapay zekâ destekli uygulamalar aracılığıyla Türkçe dil becerilerini geliştirme süreçlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma 2024-2025 eğitim öğretim yılında Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi'nde öğrenim gören 12 yabancı uyruklu öğrenci ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelere dayanmaktadır. Elde edilen veriler MAXQDA 24 programı kullanılarak tematik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma bulguları yapay zekâ destekli uygulamaların okuma becerisinde metin çeşitliliği ve kelime dağarcığı gelişimine, yazma becerilerinde dil bilgisi kurallarının pekiştirilmesi ve metin türlerine aşinalık kazandırmasına, konuşma becerisinde telaffuz ve akıcılığın artırılmasına, dinleme becerisinde ise farklı aksanlara uyum sağlama gibi olumlu katkılar sunduğunu ortaya koymuştur. Katılımcılar yapay zekâ uygulamalarının motivasyonlarını artırdığını ve özellikle anlık geri bildirimlerin hata yapma korkusunu azalttığını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte yapay zekâ uygulamaları tarafından üretilen metinlerde dil bilgisi hataları, hızlı konuşma temposunun anlama gücüne yol açması ve bağlam kurmada yetersizlik gibi bazı olumsuzluklar da tespit edilmiştir. Sonuç olarak yapay zekâ destekli uygulamalar yabancı öğrenciler tarafından Türkçe öğreniminde etkili bir destek aracı olarak değerlendirilmektedir. Bu uygulamalar dil becerilerinin gelişimine katkı sağlarken öğrenme süreçlerini bireyselleştirme ve öğrenci motivasyonunu artırma potansiyeline sahiptir. Ancak içerik doğruluğu ve bağlam uygunluğu konularında dikkatli olunması gerektiği vurgulanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yapay zekâ, Dil öğrenimi, Okuma, Yazma, Konuşma, Dinleme.

**Abstract.** This study aims to examine the process through which foreign students develop their Turkish language skills using artificial intelligence AI-supported applications. The research is based on semi-structured interviews conducted with 12 foreign students studying at Ağrı İbrahim Çeçen University during the 2024-2025 academic year. The data collected were analyzed using thematic analysis with the MAXQDA 24 software. The research findings indicate that AI-supported applications positively contribute to language learning, including enhancing reading skills through text variety and vocabulary development, reinforcing grammar rules and increasing familiarity with text types in writing, improving pronunciation and fluency in speaking, and facilitating adaptation to different accents in listening. Participants reported that AI applications increased their motivation and the real-time feedback helped reduce their fear of making mistakes. However, some negative aspects were also identified, such as grammatical errors in AI-generated texts, difficulties in comprehension due to fast speech tempo, and inadequacies in establishing context. In conclusion, AI-supported applications are considered effective tools for supporting Turkish language learning among foreign students. These applications contribute to language skills development while offering the potential to individualize learning processes and enhance student motivation. Nevertheless, it is emphasized that attention should be paid to the accuracy of content and contextual relevance. These findings highlight the importance of utilizing AI as a complementary tool in language education.

**Keywords:** Artificial intelligence, Language learning, Reading, Writing, Speaking, Listening.



## Extended Abstract

**Introduction.** Technological advancement, particularly artificial intelligence AI-based applications, has profoundly impacted foreign language education (Patty, 2024). AI has revolutionized traditional language learning methodologies by offering personalized feedback, adaptive learning environments, and automated assessment tools (Negrila, 2023). Despite the growing integration of AI into language education, a limited body of research examines its effects on learning Turkish as a foreign language. Gaining a comprehensive understanding of how AI influences the four core language skills development is essential for maximizing its effectiveness in language instruction. This study aims to address this research gap by investigating the experiences of foreign students utilizing AI applications in their Turkish language learning process, with a focus on the benefits and challenges encountered. The findings offer valuable insights into the role OF AI in facilitating language acquisition and underscore its potential to enhance learners' motivation and confidence in language use.

**Research Significance.** This study contributes to the expanding body of research on AI-assisted language learning by focusing on its impact on Turkish as a foreign language. While the role of AI in teaching widely spoken languages such as English and Spanish has been extensively investigated, its influence on Turkish remains relatively underexplored. By examining the experiences of foreign students, this research provides insights into the effectiveness of AI applications in enhancing Turkish language proficiency. Furthermore, the study offers practical recommendations for educators, curriculum developers, and policymakers aiming to integrate AI tools more effectively into language instruction.

**Method.** This study adopts a phenomenological approach to understand the experiences of foreign students in learning Turkish through AI-assisted applications. This method, chosen due to the limited existing literature, focuses on an in-depth examination of individuals' subjective experiences. The research is based on semi-structured interviews conducted with foreign students studying at Ağrı İbrahim Çeçen University. The data were coded using Giorgi's phenomenological analysis method, themes were generated, and the findings were examined within the scope of the four fundamental language skills. The results reveal the impact of AI-assisted applications on developing students' language skills.

**Results.** The findings indicate that AI applications positively influence the development of Turkish language skills, particularly in writing and speaking. Participants reported that AI-enhanced tools provided valuable feedback on grammar, vocabulary, and pronunciation, leading to improvements in fluency and self-expression. Reading comprehension and vocabulary acquisition were also enhanced due to AI's ability to present diverse text materials and suggest contextual meanings.

However, challenges were noted in listening skills development, as participants found AI-generated speech lacking in natural human interaction. The absence of real-time conversational engagement limited their ability to develop contextual listening comprehension and adaptive dialogue skills. Despite these challenges, participants highlighted AI's role in boosting motivation by reducing the fear of making mistakes through instant feedback and personalized learning experiences.



**Discussion and Conclusion.** This study explored the impact of artificial intelligence on Turkish foreign language learning by focusing on students' experiences. The findings reveal that AI significantly enhances the four essential language skills: speaking, reading, writing, and listening. These results are consistent with prior research emphasizing AI's role in personalized learning and immediate feedback, which enhances language acquisition (Smith & Johnson, 2020; Lee, 2021). Specifically, the reduction of speaking anxiety and the increase in student motivation align with studies highlighting the positive psychological effects of AI-mediated environments (Brown vd., 2019). The study titled "Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretiminde ChatGPT Örneği" demonstrated that AI tools like ChatGPT can effectively support dialogue creation, vocabulary, sentence meaning, translation, pronunciation, reading comprehension, and writing feedback, contributing to increased learner motivation (Zileli, 2023). The improvement in reading and writing skills attributed to exposure to diverse texts and grammar support mirrors findings from "The Usability of AI-Generated Texts in Teaching Turkish as a Foreign Language for Reading Skills: The Case of ChatGPT-3.5" which evaluated ChatGPT-3.5's capacity to produce level-appropriate texts that enhance reading skills (Can ve Katı, 2024). Additionally, the enhancement of listening skills through exposure to various accents and real-time feedback supports the literature on AI's capability to simulate authentic linguistic contexts. The study "Comparison of Traditional and AI-Based Text Simplification Methods in Teaching Turkish to Foreigners" highlighted the importance of AI-driven text simplification methods, particularly for beginners, in improving reading comprehension and listening abilities (Tekeli ve Yeşil, 2024).



## Giriş

Yapay zekâ destekli araçların gelişimi, dil öğrenimini kolaylaştırarak öğrenciler ve araştırmacılar için önemli bir odak noktası hâline gelmiştir (Fitria, 2023). Bu araçlar öğrencilerin hedef dil ile etkileşime girmesine olanak tanıyarak dili etkili ve anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlamaktadır (Yıldız, 2023). Yapay zekâ sözlü ve yazılı içeriklerin üretilmesini kolaylaştırarak öğrencilere otantik dil öğrenim materyalleri ile çalışma fırsatı sunmaktadır (Meniado, 2023). Ayrıca yapay zekâ algoritmaları öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu üstlenmelerini ve özerk öğrenme süreçlerinde kontrollü bir şekilde hareket etmelerini teşvik etmektedir (Kostka ve Toncelli, 2023). Yapay zekâ destekli uygulamalar dinleme, konuşma, okuma ve yazma gibi dilin temel becerilerinin gelişimini destekleyen bireyselleştirilmiş ve etkileşimli bir dil öğrenme deneyimi sunmaktadır. Bu bağlamda yapay zekâ uygulamaları öğrenci seviyesine kolayca uyum sağlayabilir, anlık geri bildirim verebilir ve özerk öğrenme süreçlerini destekleyebilir.

Yapay zekânın dil öğrenimindeki en önemli özelliklerinden biri öğrencilere bireyselleştirilmiş öğrenme fırsatı sunmasıdır (Montenegro-Rueda vd., 2023). Yapay zekâ destekli algoritmalar, öğrencilerin sesli ve yazılı ifadelerini analiz ederek dil seviyelerine ve yeteneklerine uygun öğrenim modelleri geliştirme kapasitesine sahiptir (Pokrivcakova, 2019). Bu bağlamda yapay zekâ deneyimli bir dil öğretmeni gibi işlev görerek öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirmelerine katkı sağlarken, onlara yargıdan uzak bir ortamda konuşma pratiği yapma imkânı sunmaktadır (Estrada, 2023). Ayrıca yapay zekânın dil bilgisi, kelime bilgisi, cümle yapısı ve anlam bilgisi gibi alanlardaki hataları tespit edip geri bildirim sağlama yeteneği, öğrenme sorumluluğunu üstlenen ve özerk öğrenmeyi benimseyen öğrenciler için son derece faydalıdır (Hooda vd., 2022). Bu özellikleri bakımından yapay zekâ dil öğrenim sürecinde sağladığı etkileşimli ve özelleştirilmiş deneyimlerin öğrencilerin dil becerilerini geliştirmede etkili olabileceğini göstermektedir (Kamalov vd., 2023).

Yapay zekâ bireyselleştirilmiş dil öğrenim süreçlerinde öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik özelleştirilmiş dil öğrenim materyalleri geliştirme kapasitesine sahiptir (Rahman ve Watanobe, 2023). Bu teknolojinin öğrencilerin öğrenme gereksinimlerini anlama yeteneği, onları daha iyi tanıyarak ve ihtiyaçlarına uygun tasarımlar oluşturarak (Koraishi, 2023), bireyselleştirilmiş dil öğreniminin en etkili araçlarından biri olmasını sağlamaktadır (Sovrano ve Bacchelli, 2023). Bu bağlamda yapay zekâ öğrencilerin özel ihtiyaçlarına göre şekillendirilmiş öğrenme deneyimleri sunarak dil öğrenimini daha verimli ve etkili bir hâle getirmekte, öğrencilerin hedef dili daha hızlı ve anlamlı bir biçimde öğrenmelerine katkıda bulunmaktadır. Öğrencilerin bireysel öğrenme stillerine ve seviyelerine uygun materyallerin sağlanması, öğrenme sürecinin özelleştirilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu durum yapay zekâ uygulamalarının yabancı dil öğrenimi alanındaki potansiyelini artırmaktadır.

Yapay zekâ uygulamaları geçmişten günümüze kademeli olarak gelişen dil öğretim yöntem ve tekniklerini öğrencilerin kapasitelerine uyarlayabilir (Haleem ve Singh, 2022). Dil öğretme potansiyeline sahip bu algoritmalar okuma, yazma, konuşma ve dinleme gibi dilin dört temel becerisinin gelişimine katkıda bulunabilir. Ancak yapay zekânın dil öğreniminde nasıl algılandığı ve deneyimlendiği konusunda bir araştırma boşluğu bulunmaktadır. Alan yazınında yapay zekâ algoritmalarının çeşitli faydaları üzerinde durulmuş olsa da bu teknolojilerin yabancı dil olarak Türkçe öğreniminde yabancı öğrenciler tarafından nasıl deneyimlendiği konusunda yeterli araştırma



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2025), 16 (1), 775-797.*  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2025), 16 (1), 775-797.*  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

bulunmamaktadır. Bu nedenle mevcut araştırma yapay zekâ destekli araçlarla etkileşimde bulunan yabancı öğrencilerin Türkçenin dört temel dil becerisi konusundaki deneyimlerini yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla inceleyerek bu konuda derinlemesine bir anlayış geliştirmeyi amaçlamaktadır.

### **Yapay zekâ ile Türkçenin dört temel becerisinin gelişimi**

Yapay zekâ teknolojileri dil öğrenim süreçlerinde kişiselleştirilmiş ve etkileşimli çözümler sunarak dört temel dil becerisinin gelişimine önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle Türkçe öğretiminde bu teknolojilerin öğrencilere anlık geri bildirimler sunarak öğrenme süreçlerini desteklediği ve bireyselleştirilmiş materyaller aracılığıyla süreci daha etkili hâle getirdiği belirtilmektedir (Zileli, 2023). Dil becerileri birbirleriyle yakından ilişkili olduğundan yapay zekâ destekli uygulamaların her bir beceriye özgü stratejiler geliştirerek bu etkileşimi güçlendirdiği görülmektedir (Smith vd., 2021). Bu durum yalnızca Türkçe öğretimiyle sınırlı olmayıp İngilizce, İspanyolca ve Fransızca gibi farklı dillerin öğretiminde de benzer etkiler gözlemlenmiştir (Brown, 2019; Garcia ve Martinez, 2022).

Dinleme becerisi dil öğreniminin temel taşlarından biri olup doğru telaffuz ve tonlamaların kavranması açısından önemli bir rol oynamaktadır. Yapay zekânın doğal konuşma yeteneği onu dinleme becerisini geliştirmek için ideal bir araç hâline getirmiştir (Köçeri ve Kırkkılıç, 2024). Dinleme becerisi öğrencilerin diğer dil yeterliliklerini geliştirmesi için sağlam bir temel oluşturmaktadır (Mart ve Kaya, 2023). Yapay zekâ tabanlı uygulamalar kişiselleştirilmiş sesli içerikler sunarak öğrencilerin dinleme becerilerini geliştirmelerine olanak tanıyabilir. Duolingo gibi uygulamalar etkileşimli dersler ve sesli diyaloglar aracılığıyla öğrencilere düzenli dinleme pratiği sunarken Busuu ve Babel gibi platformlar ise gerçek hayat diyaloglarıyla dinleme anlamayı desteklemektedir (Johnson ve Lee, 2020). Bu uygulamalar kelimelerin doğru telaffuzlarını öğretirken öğrencilere anlık geri bildirimler sunarak hatalarını fark etmelerine ve düzeltmelerine yardımcı olmaktadır. Benzer şekilde İngilizce öğrenen öğrenciler üzerinde yapılan bir çalışmada yapay zekâ destekli dinleme uygulamalarının öğrencilerin dinleme becerilerini %30 oranında artırdığı tespit edilmiştir (Brown, 2019). Dinleme becerisini geliştiren öğrenciler hedef dil konuşulan ortamlarda daha rahat iletişim kurabilmekte ve diğer dil becerilerinin gelişimine odaklanabilmektedir (Mart ve Kaya, 2023).

Dinleme becerisini takiben öğrenilenleri aktif biçimde kullanmayı gerektiren konuşma becerisi öne çıkmaktadır. Dil öğrenenler için temel hedeflerden biri olan konuşma becerisinin gelişimi yapay zekâ destekli sohbet robotları ve konuşma analizi uygulamaları olan ChatGPT, Busuu, Duolingo ve Babbel ile desteklenmektedir (Akkaya ve Şengül, 2023). ChatGPT, Busuu, Duolingo ve Babel gibi uygulamalar telaffuz ve vurgu hatalarını tespit ederek anında geri bildirim sağlamak ve öğrencilerin konuşma akıcılığı kazanmasına ve özgüvenlerinin artmasına katkıda bulunmaktadır (Garcia ve Martinez, 2022). Ayrıca yapay zekâ destekli simülasyonlar öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaşabilecekleri diyalogları deneyimlemelerine olanak tanıyarak iletişim yeteneklerini güçlendirmektedir (Katı ve Can, 2024). İspanyolca öğrenen öğrencilerle yapılan bir çalışmada yapay zekâ destekli konuşma uygulamalarının öğrencilerin konuşma akıcılığını %25 oranında artırdığı belirlenmiştir (Garcia ve Martinez, 2022). Dinleme ve konuşmadaki gelişim öğrencilerin okuma ve yazma becerilerinde de başarıya ulaşmalarını kolaylaştırmaktadır (Tavşanlı ve Kaldırım, 2020).



Okuma becerisi dil bilgisi ve kelime dağarcığını genişletme açısından önemli bir işlev üstlenmektedir. Yapay zekâ destekli okuma uygulamaları öğrencilerin dil seviyelerine uygun metinler oluşturarak öğrenme süreçlerini desteklemekte ve metinlerdeki dilbilgisel yapıları analiz ederek rehberlik sağlamaktadır. Uyarlanmış okuma metinlerinin kullanımı, öğrencilerin motivasyonunu artırarak öğrenme sürecini daha etkili hâle getirmektedir (Smith vd., 2021). Fransızca öğrenen öğrencilerle yapılan bir çalışmada yapay zekâ destekli okuma uygulamalarının öğrencilerin okuma hızını ve anlama becerilerini önemli ölçüde artırdığı tespit edilmiştir (Brown, 2019). Okuma becerisi gelişen öğrenciler kelime ve cümle yapıları konusunda yetkinlik kazanarak yazma becerilerini de geliştirmektedir (Tavşanlı ve Kaldırım, 2020).

Dil öğreniminin önemli bir aşaması olan yazma becerisi Chatspot gibi yapay zekâ tabanlı uygulamalar sayesinde desteklenebilir. Chatspot yazım ve dil bilgisi hatalarını belirleyerek öğrencilerin yazılı anlatım yeterliliklerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (İltar, 2020). Ayrıca içerik oluşturma algoritmaları, yaratıcı yazma süreçlerinin gelişimine katkıda bulunmaktadır (Garcia ve Martinez, 2022). İngilizce yazma becerisi üzerine yapılan bir araştırmada yapay zekâ destekli yazma uygulamalarının öğrencilerin yazma kalitesini ve dil bilgisi doğruluğunu önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir (Smith vd., 2021). Yazma becerisi diğer dil becerileriyle doğrudan etkileşim hâlinde geliştiğinden öğrencilerin kapsamlı ve etkili bir dil yeterliliği kazanmasını sağlamaktadır (Brown, 2019).

### **Araştırmanın amacı**

Bu araştırmanın amacı yabancı uyruklu öğrencilerin Türkçe dil öğreniminde yapay zekâ destekli uygulamaların kullanımının dilin dört temel becerisi olan okuma, yazma, anlama ve dinleme üzerindeki etkilerini yine onların deneyimleri üzerinden detaylı bir şekilde incelemektir. Yabancı öğrencilerin yapay zekâ destekli uygulamalarla etkileşimleri sonucunda edindikleri dil öğrenme deneyimlerinin Türkçenin temel dil becerilerinin gelişimine yansımaları mevcut araştırmanın problemini oluşturmaktadır. Bu probleme bağlı olarak şu araştırma sorularına odaklanılmıştır:

1. Yabancı öğrenciler yapay zekâ destekli uygulamaları kullanarak Türkçe dil becerilerini nasıl geliştirmektedir?
2. Öğrencilerin yapay zekâ ile dil öğrenme sürecine yönelik deneyimleri nelerdir?
3. Yapay zekâ destekli dil öğrenme uygulamaları öğrencilerin dinleme, konuşma, okuma ve yazma becerilerini nasıl etkilemektedir?
4. Yabancı öğrenciler yapay zekâ destekli dil öğrenme sürecinde en çok hangi özelliklerden faydalanmaktadır ve bu özellikler onların öğrenme deneyimlerini nasıl şekillendirmektedir?

## **Yöntem**

### **Araştırmanın modeli**

Araştırmada fenomenolojik bir araştırma modeli benimsenmiştir. Bu model bireylerin deneyimlerini ve algılarını derinlemesine anlamaya yönelik bir yaklaşım sunarak yapay zekâ destekli dil öğrenme sürecinde yabancı öğrencilerin yaşadığı deneyimleri bütüncül bir bakış açısıyla ele almayı Köçeri, K. ve Ulaş, A.H. (2025). Yabancı öğrencilerin yapay zekâ ile Türkçe dil becerisi gelişimlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 16(1), 775-797.*  
DOI. 10.51460/baebd.1614932



amaçlamaktadır. Fenomenolojik araştırmalar bireylerin belirli bir olayı veya durumu nasıl anlamlandırdığını keşfetmeye odaklanır (Creswell, 2013). Bu çalışmada yapay zekâ ile desteklenen uygulamaların Türkçe öğrenme süreçlerinin öğrenciler üzerindeki etkilerini anlamak için katılımcıların öznel deneyimlerini incelemiştir. Fenomenolojik yaklaşımın tercih edilme nedeni bu konuda mevcut literatürün sınırlı olması ve yabancı öğrencilerin yapay zekâ tabanlı öğrenme deneyimlerine dair derinlemesine bilgi edinme gerekliliğidir. Bu bağlamda keşfedici bir yöntem olarak fenomenoloji, problemi ortaya çıkarmak için öncül bir analiz süreci içermektedir.

### Evren ve örneklem

Araştırmanın çalışma evreni 2024-2025 eğitim öğretim yılında Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi'nde eğitim ve öğretimlerine devam eden yabancı uyruklu öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise aynı eğitim öğretim yılı içerisinde Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi'nden seçilen 12 yabancı uyruklu öğrenciye dayanmaktadır. Bu katılımcılar Türkçe eğitimi almalarının yanı sıra son üç yıldır yapay zekâ destekli uygulamaları kullanılarak Türkçe dil becerilerini geliştirmişlerdir. Katılımcılar özellikle yapay zekâ tabanlı chatbotlar aracılığıyla konuşma, dinleme, okuma ve yazma etkinlikleri gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır ve örnekleme dâhil edilen katılımcılar bilgi, deneyim ve gözlemler doğrultusunda araştırmanın amacına uygun olarak seçilmiştir (Moser ve Korsjens, 2018). Katılımcıların ortak özelliği Türkçenin dört temel dil yeterliliğini bir bütün olarak geliştirmek amacıyla yapay zekâ destekli algoritmaları kullanmalarıdır. Örnekleme ilişkin özellikler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.  
Örneklemin Özellikleri

	Kategori	F	%
Cinsiyet	Kadın	9	75
	Erkek	3	25
Toplam		12	100
Deneyimlenen YZ	ChatGPT	12	100
	Duolingo	4	33.3
	Babbel	4	33.3
	Rosetta Stone	3	25
	Memrise	6	50
	ChatSpot	5	41.6
	Busuu	3	25
	Lingvist	5	41.6
Toplam		42	%349

Tablo 1'deki veriler incelendiğinde toplam frekansın 42, toplam yüzdelerik dilimin ise %349 olduğu görülmektedir. Yüzdelerik toplamın %100'ü aşması, katılımcıların birden fazla yapay zekâ uygulaması deneyimlediğini ortaya koymaktadır.





## Veri toplama aracı

Araştırmanın verileri yapay zekânın Türkçenin dört temel dil yeteneği olan okuma, yazma, konuşma, dinleme gelişimine katkısına ilişkin öğrenci görüş ve deneyimlerine odaklanan yarı yapılandırılmış görüşme formuyla toplanmıştır. Yapay zekâ destekli uygulamalar geleneksel yöntemlerden farklı dinamikler içerdiğinden veri toplama aracının yeni bağlamlara uygun olarak geliştirilmesini gerektirir. Kohnke ve Davidson'un (1960) teorik inceleme rehberi araştırmacıların veri toplama aracını belirli bir dil öğrenme teknolojisi bağlamına göre uyarlanmasına yardımcı olmuştur. Teorik inceleme rehberi yapay zekâ destekli uygulamalarla dil öğrenme sürecini belirli bir beceriyle sınırlamak yerine farklı becerilerin etkileşimini ve gelişimini analiz etmeye imkân tanıyabilir. Türkçeyi yabancı dil olarak öğrenen öğrencilerin yapay zekâ ile geliştirdiği dil becerilerinin bütüncül olarak ele alınmasını sağlayabilir. Bu nedenle Kohnke ve Davidson (1960) tarafından geliştirilen teorik inceleme rehberliğinde görüşmeler dört temel noktaya odaklanmıştır:

1. Öğrencilerin Türkçe yazma yeteneklerini geliştirmek için yapay zekâ destekli uygulamaların kullanımı ve gelişimi
2. Öğrencilerin Türkçe okuma yeteneklerini geliştirmek için yapay zekâ destekli uygulamaların kullanımı ve gelişimi
3. Öğrencilerin Türkçe konuşma yeteneklerini geliştirmek için yapay zekâ destekli uygulamaların kullanımı ve gelişimi
4. Öğrencilerin Türkçe dinleme yeteneklerini geliştirmek için yapay zekâ destekli uygulamaların kullanımı ve gelişimi

Yarı yapılandırılmış görüşme formu mevcut alan yazını taranarak elde edilen veriler doğrultusunda hazırlanmıştır. Özellikle Koka ve Khan (2024), Emara (2024) ve Torres-Martinez (2024) gibi yapay zekâ destekli dil öğrenimi ve teknoloji temelli dil becerisi gelişimine odaklanan çalışmalar temel alınarak sorular oluşturulmuştur. Oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorular Türkçenin dört temel dil yeterliliğine uygun olarak gruplandırılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu Türkçe anlam ve dil bilgisi kuralları açısından üç uzmana gönderilerek görüş ve önerileri alınmıştır.

Formun güvenilirliğini sağlamak amacıyla "Kodlayıcılar Arası Güvenirlik Testine" başvurulmuştur. Bu yöntemin tercih edilmesinin temel nedeni nitel verilerin analiz sürecinde katılımcı görüşlerinin tutarlılığını ve yorumlanabilirliğini artırmaktır. Bu süreçte kamuda görevli üç bağımsız kodlayıcı katılımcıların yarı yapılandırılmış görüşme formuna verdikleri yanıtları ayrı ayrı kodlamış ve elde edilen kodlar karşılaştırılarak kodlayıcılar arası uyum değerlendirilmiştir. Kodlayıcı güvenliği nitel veri analizinde sıklıkla kullanılan bir yöntem olmakla birlikte veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak için farklı süreçler izlenmektedir. Bu bağlamda araştırmada kodlayıcılar arası güvenirlilik analizi yapılmasının amacı verilerin yorumlanmasında öznel yanlılığı en aza indirmek, kodlama sürecindeki tutarlılığı artırmak ve elde edilen bulguların güvenilirliğini desteklemektedir. Değerlendirme sürecinde Miles ve Huberman'ın (1994) geliştirdiği güvenirlilik formülü kullanılmıştır:

$$\Delta = \frac{c}{c + d} \times 100$$

$\Delta$ = Güvenirlilik katsayısı

$c$ = Uzlaşılan kod/terim sayısı

$d$ = Uzlaşma sağlanamayan kod/terim sayısı



Belirtilen formülasyona göre kodlayıcılar arası tutarlılık ve görüş birliğinin en az %80 olması gerekmektedir (Campbell, 2013). Mevcut araştırma için kodlayıcılar arası uyum %86.6 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen veriler bağımsız kodlayıcıların üzerinde anlaştıkları kavramların araştırma için güvenilir olduğunu ortaya koymuştur. Katılımcılarla yapılan görüşmeler Türkçe gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun geçerlik ve güvenilirliği için AİÇÜ'den üç akademisyenin uzman görüşüne başvurulmuştur. Görüşmelerin tamamı katılımcıların izinleri alınarak sesli ve görüntülü olarak kayıt altına alınmıştır.

### Verilerin toplanması ve analizi

Veri toplamaya ilişkin görüşmeler 01.06.2024 ve 07.06.2024 tarihleri arasında Zoom programı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Görüşmeye toplamda 12 yabancı uyruklu öğrenci katılmıştır. Görüşmelerde kullanılan veri toplama aracı katılımcıların Türkçe dil becerilerini yansıtan Türkçe dilinde hazırlanmış bir yarı yapılandırılmış görüşme formundan oluşmaktadır. Formda yer alan toplam 10 soru katılımcıların yapay zekâ destekli araçlarla dil öğrenme süreçlerine dair deneyimlerini anlamaya yönelik tasarlanmıştır. Sorular Türkçenin dört temel becerisinin her birine odaklanarak öğrencilerin bu becerilerdeki gelişimlerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Katılımcıların Türkçe seviyesi göz önüne alındığında soruların anlaşılabilirliğini sağlamak için dil seviyesi B1 düzeyinde tutulmuş gerektiğinde ek açıklamalarla desteklenmiştir. B1 seviyesinde öğrenciler genellikle verilen soruları anlamakta zorluk çekmemiştir. Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların tamamının Türkçe öğreniminde yapay zekâ destekli araçlar kullandıkları görülmektedir. Bu durum katılımcıların araştırmaya katkı sağlaması açısından yeterli görülmektedir.

Analiz sürecinden önce yarı yapılandırılmış görüşme formuyla toplanan veriler sözcük temelli taramalar yapılarak araştırmanın tema, kategori ve kodları belirlenmiştir. Katılımcıların vermiş oldukları yanıtlar dikte edildikten sonra belge hâline getirilmiş ve nitel verilerin analizinde kullanılan bir yazılım olan MAXQDA 24 programına aktarılmıştır. MAXQDA 24 araştırmacılara veri kodlama, kategorize etme, ilişkilendirme ve raporlama fırsatı sunan bir yazılımdır (Kuckartz ve Radiker, 2021). Kelime listesindeki kavramlar temalarına, kategorilerine ve kodlarına uygun olarak listelenmiştir. Katılımcıların 10 veya daha fazla kullandığı kelimeler, kelime frekanslarına göre listelenmiş ve kodlanmıştır. Kodlama işleminin ardından üç uzman, katılımcı öğrencilerin dil becerilerini daha iyi analiz edebilmek amacıyla belirlenen kavramları kategorilere ayırmış ve bu kavramlardan hangilerinin Türkçenin dört temel dil becerisine katkı sağladığını tespit etmiştir. Uzmanlar katılımcıların dil gelişim deneyimlerini analiz etmek için özel bir uzmanlık alanına sahip olup kavramların dil öğrenim temellerini daha doğru sınırlandırmış ve ilişkilendirmişlerdir. Sonuçta betimsel ve ilişkisel bağlara sahip kavramlar elde edilmiş, elde edilen kavramlar alt kategori ve kodlara ilişkin kavram haritası, kod frekansı, kod dağılım tablosu, kodlar arasındaki ilişkileri gösteren kavram haritası ve belge karşılaştırma tablosuyla görselleştirerek yorumlanmıştır.

Elde edilen veriler Giorgi'nin (2009) fenomenolojik analiz yöntemi temel alınarak kodlanmış ve temalar oluşturularak katılımcı deneyimlerinin ortak yönleri ortaya konmuştur. Veri analiz süreci yapay zekânın Türkçenin dört temel dil becerisini geliştirme bağlamında MAXQDA 24 programı tarafından tematik olarak gerçekleştirilmiştir. Tematik analizde kod-alt kod bölümler modeli kullanılarak dört temel dil becerisi ayrı ayrı incelenmiş ve veriler daha küçük ve anlamlı birimlere



ayrılarak analiz süreci kolaylaştırılmıştır (Whitebread ve Pino-Pasternak, 2013). Tematik haritalar dilin dört temel becerisiyle ilişkilendirilmiş olup verilerin ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkmasına katkı sağlanmıştır. Elde edilen veriler öncelikle üç uzman tarafından bağımsız olarak kodlanmış ardından uzmanlar bir araya gelerek kodları incelemiş ve oy birliğiyle onaylamışlardır.

Sayfa | 785

Tümevarımsal kodlamaya dayalı bulgular sonucunda doğal diyalog, telaffuz, pratik, doğru vurgu ve akıcı konuşma “Konuşma” kategorisi altında; detay yakalama, karmaşık cümle, konuşma hızı, aksan ve konuşma “Dinleme” kategorisi altında; kelime dağarcığı, anlama, kelime anlama, cümle anlama, bağlantı kurma ve metin analizi “Okuma” kategorisi altında; dil bilgisi, metin türü, gelişim ve dil bilgisi kuralları ise “Yazma” kategorisi altında tematik olarak gruplandırılmıştır. Tematik analiz süreci (1) verilerin dikkatle okunması, (2) anlamlı veri parçalarının kodlanması, (3) benzer kodların birleştirilerek temaların oluşturulması, (4) oluşturulan temaların gözden geçirilmesi ve doğrulanması, (5) nihai temaların tanımlanması ve raporlanması olarak beş aşamada yürütülmüştür. Elde edilen bulgular yapay zekâ destekli dil öğreniminin öğrenciler üzerindeki etkilerini ortaya koyacak şekilde yorumlanmış ve yapay zekâ deneyimleri derinlemesine analiz edilmiştir. Bu süreçte tematik haritalar analizlere yön vererek verilerin daha sistematik bir şekilde değerlendirilmesine katkı sağlamıştır.

## Bulgular

Yarı yapılandırılmış görüşme formuyla toplanan veriler yabancı dil olarak Türkçe öğreniminde yapay zekânın Türkçenin dört temel dil becerisi olan okuma, konuşma, yazma ve dinleme başlıkları altında toplanmıştır. Bu bağlamda öncelikle dört temel dil becerisinin tema, kategori ve kodları belirlenmiştir. Tema, kategori ve kodları açıklayan spesifik kodlar detaylandırılmış ve tematik analiz kullanılarak yorumlanmıştır.

Yapay zekâ destekli farklı dil öğrenme uygulamaları arasında Türkçe dil becerileri gelişimi açısından belirgin farklar gözlemlenmektedir. Katılımcıların her bir beceriye ilişkin görüşleri uygulamaların sağladığı dil öğrenme desteği ve etkinliği hakkında genel bir değerlendirme sunmaktadır.

Tablo 2.

Yabancı öğrencilerin yapay zekâ uygulamalarının Türkçenin dört temel becerisine yönelik görüşleri

Uygulamalar	Okuma %	Yazma %	Konuşma %	Dinleme %	Toplam
ChatGPT	80	85	75	70	77,5
Busuu	75	70	85	80	77,5
Duolingo	70	60	75	85	72,5
Babbel	65	70	80	75	72,5
Lingvist	85	55	60	65	66,25
Rosetta Stone	65	50	70	75	65
Memrise	60	50	70	75	63,75
ChatSpot	55	60	65	60	60

Katılımcılarla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde her uygulamanın dört beceriye katkısı hakkındaki görüşleri toplanmış, görüşmeler kodlanmış ve belirli temalar altında gruplandırılmış, belirli



becerilere ilişkin olumlu ve olumsuz görüşlerin toplam görüş sayısına oranı hesaplanarak yüzdelik değerleri elde edilmiştir.

$$\text{Yüzde} = \left( \frac{\text{Olumlu Görüş Sayısı}}{\text{Toplam Görüş Sayısı}} \right) \times 100$$

Sayfa | 786

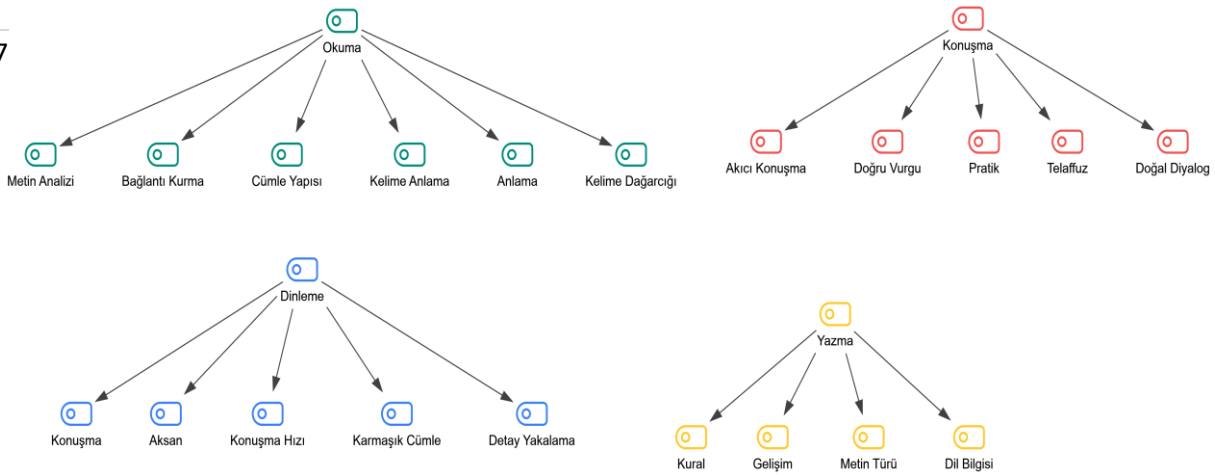
Tablo 2’de yer alan veriler yapay zekâ destekli uygulamaların Türkçenin dört temel dil becerilerini geliştirme alanındaki güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koymuştur. ChatGPT (%77,5), Busuu (%77,5) ve Duolingo (%72,5) uygulamaları yüksek genel başarı oranları ile öne çıkarken Lingvist (%66,25), Rosetta Stone (%65), Memrise (%63,75) ve ChatSpot (%60) daha düşük başarılar göstermektedir. Elde edilen veriler uygulamaların farklı öğrenme hedeflerine ve dil becerilerine odaklanma stratejilerinin etkisini yansıtmaktadır. Bu durum katılımcı yanıtlarına da yansımıştır. Katılımcı 1 (Somali, 22 yaşında, Türkçe öğrenme süresi 4 yıl) ChatGPT’nin yazma becerisine ilişkin “ChatGPT’yi yazma becerimi geliştirmek için sıkça kullanıyorum. Bana anında geri bildirim veriyor ve hatalarımı gösteriyor” derken, Katılımcı 2 (Malezya, 21 yaşında, Türkçe öğrenme süresi 3 yıl) ise “ChatGPT yazma pratiğinde çok iyi ama konuşma için Busuu daha etkiliydi” açıklamasını yapmıştır. Katılımcı 3 (Azerbaycan, 21 yaşında, Türkçe öğrenme süresi 3 yıl) “Lingvist’in okuma alıştırmaları güzeldi fakat konuşmaya fazla katkı sağlamadı” demiştir.

Tablo 3.

Türkçe öğreniminde yapay zekâ kullanımına ilişkin dilin dört temel becerisine ait tema, kategori ve kodlar

Tema	Kategori	Kod	f
Dört temel dil becerisi	Okuma becerisi	Metin analizi	43
		Kelime dağarcığı	26
		Kelime anlama	50
	Yazma becerisi	Cümle anlama	24
		Bağlantı kurma	33
		Metin analizi	43
		Anlama	47
		Dil bilgisi	54
		Metin türü	49
		Dil bilgisi kuralı	46
	Konuşma becerisi	Gelişim	51
		Doğal Diyalog	43
		Telaffuz	52
	Dinleme becerisi	Pratik	56
Doğru vurgu		40	
Akıcı konuşma		41	
Karışık cümle		39	
Detay yakalama		41	
		Aksan	31
Toplam	4	19	809

Yapay zekânın Türkçenin dört temel dil yeteneği üzerindeki gelişim etkisini belirlemek amacıyla kategori kavram haritası da oluşturulmuştur. Bu şekilde araştırmacılar kavram kategorisiyle kodların seçiciliğini nihai olarak değerlendirmeyi amaçlamıştır.

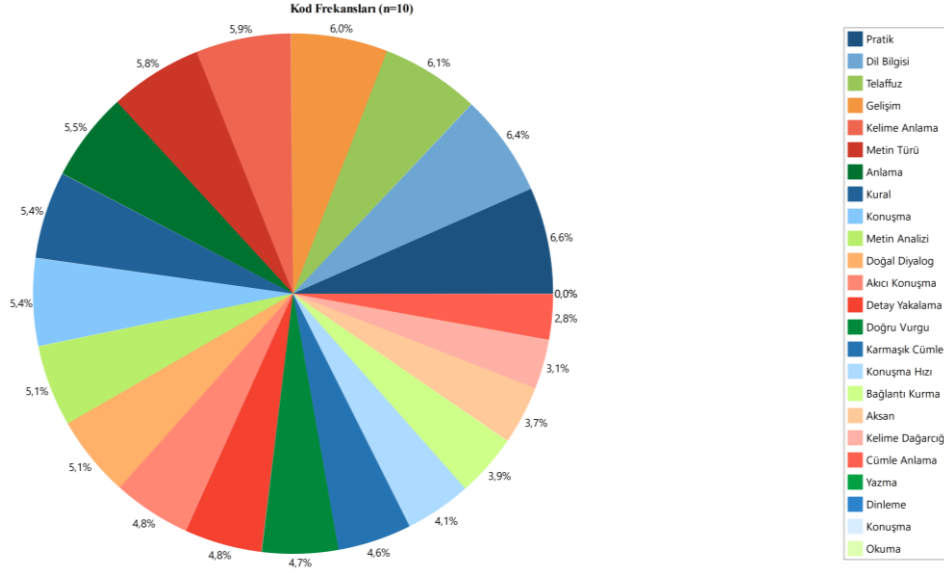


Şekil 1. Yapay zekânın Türkçenin dört temel dil becerisine ilişkin kavram haritası

Şekil 2 incelendiğinde yapay zekânın dilin dört temel becerisi olan okuma, yazma, konuşma ve dinleme üzerindeki etkisini belirleyen kavramlar kategorilere ve kodlara ayrılmıştır. Kodlara ayrılan kategoriler MAXQDA 24 programının sağladığı yaratıcı kodlama aracılığıyla oluşturulmuştur. Yaratıcı kodlama yapay zekânın Türkçe öğrenimindeki çeşitli boyutlarını tespit etmiş ve tematik olarak düzenlemiştir. Tematik kodlar Türkçenin dört temel dil yeterliliğinin öğreniminde yapay zekâ etkisinin ana omurgasını oluşturmuştur. Yön okları hiyerarşi ifade ederken oluşan hiyerarşik kodlar ve alt kodlar hâlinde kod sistemine kaydedilmiştir.

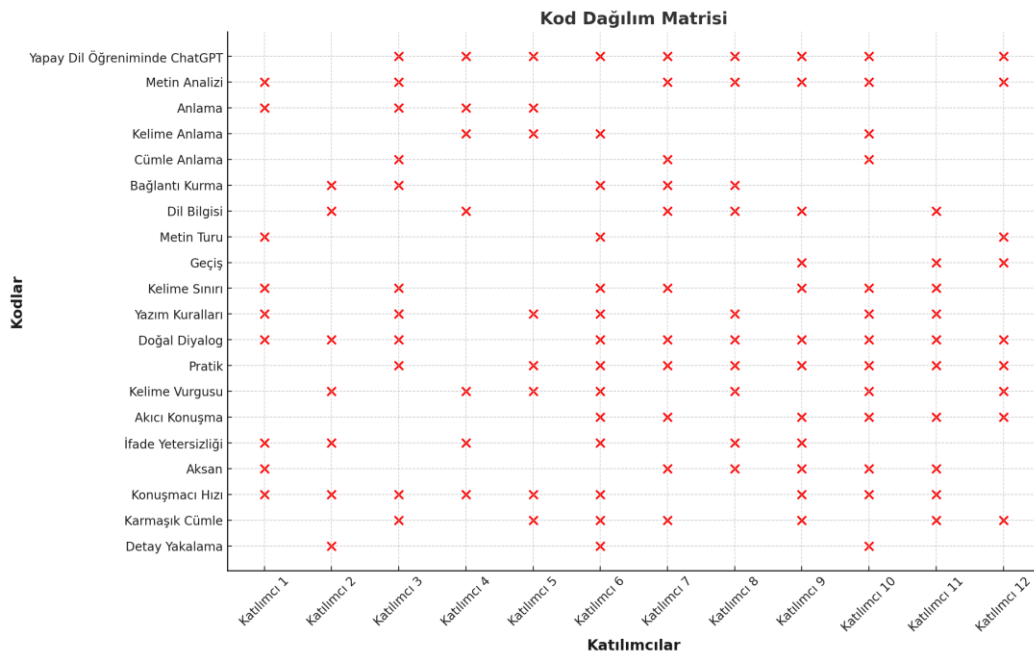
### Kavramlarla Türkçenin dört temel dil becerisi

Türkçenin dört temel dil becerisine ilişkin anahtar kavramların hangileri olduğunu ve Türkçe öğreniminde yapay zekâ ekosisteminin hangi kavramları odak noktasına yerleştirdiğini tespit etmek amacıyla kelime frekans analizine başvurulmuştur. Kelime referans analizi için MaxDicto modülü kullanılmıştır (Cansız ve Yavan, 2018). Yarı yapılandırılmış görüşme formundaki soruları cevaplayan 12 katılımcının tüm ifadeleri listelenmiş ve kavramsal bir tarama yapılmıştır. Araştırma süresince analiz dışı bırakılacak ve, veya, ya da, ama vb. kelimeler hariç listesine alınmıştır. Böylece araştırmacılar veri setini yönetme ve analiz esnekliği kazanmışlardır (Franzosi ve Vicari, 2013). Analiz sonucunda Türkçenin dört temel dil becerisine ilişkin 809 kelime frekansı ve 19 kod elde edilmiştir.



Şekil 2. Kod frekansları (n=10)

Şekil 2 incelendiğinde katılımcıların yanıtlarından yapay zekânın Türkçenin dört temel dil becerisinin gelişimine ilişkin önemli bilgilere ulaşıldığı görülmektedir. Dikte edilmiş cevaplar yapay zekânın dil bilgisi (%6,6), kelime anlama (%6,4), metin türü (%6,4), anlam oluşturma (%5,8) ve metin türleri (%6,4) kodlarında Türkçenin dört temel dil becerisini geliştirmekte etkili olduğunu göstermektedir. Daha düşük frekanslara sahip kodlar ise yapay zekânın bu alanları desteklemekte yetersiz olduğunu temsil etmektedir.



Şekil 3. Kod matrisi tarayıcısında görüşme başına kod dağılım tablosu



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2025), 16 (1), 775-797.*

*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2025), 16 (1), 775-797.*

*Araştırma Makalesi / Research Paper*

Kodlar birlikte analiz edilerek kavramların kategoriler arasındaki ilişkileri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Şekil 3 katılımcıların yarı yapılandırılmış görüşme formuna verdikleri yanıtlardan oluşan metinlerin kod matris tarayıcısını göstermektedir. Her bir kodu temsil eden sütun aynı zamanda bir belgeyi göstermektedir. Her karenin boyutu kodun ilgili belgedeki sıklığını ifade etmiştir. Şekil 3'teki kodların belge 1'den belge 9'a kadar daha belirgin olduğu görülmektedir. Her kodun karşısında yer alan "toplam" sütunu bu kodun katılımcılar tarafından kaç kez dile getirildiğini ifade etmektedir. Kelime anlama ve dil bilgisi kodlarının sıklığı yapay zekânın bu kodları geliştirmede önemli bir rol üstlendiğini vurgulamaktadır.

Katılımcıların yarı yapılandırılmış görüşme formuna verdikleri yanıtların yapay zekânın Türkçenin dört temel dil becerisinin gelişimine nasıl katkı sağladığını ortaya koyduğu görülmektedir. Katılımcılar yapay zekâ uygulamaları sayesinde çeşitli dil becerilerinde önemli gelişmeler kaydettiklerini belirtmişlerdir. Kelime anlama alanında Katılımcı 1: "Yapay zekâ sayesinde okuduğum metinlerdeki kelimeleri kolayca öğreniyorum. Her defasında anlamını bilmediğim kelimeleri işaretliyor ve açıklamalarını veriyor. Bu da kelime dağarcığımı sürekli olarak genişletiyor" derken, Katılımcı 2: "Yapay zekâ okuduğum metinlerde anlamını bilmediğim kelimeleri vurguluyor. Bu kelimeleri tekrar ederken, anlamını öğreniyorum. Bu yöntemle okuma becerim önemli ölçüde arttı" ifadelerini kullanmıştır.

Dil bilgisi de katılımcılar tarafından sıkça vurgulanan bir beceri olmuştur. Katılımcı 3: "Yapay zekâ yazdığım metinlerde dil bilgisi hatalarını hemen düzeltiyor. Özellikle zaman kiplerinde eksikliklerim vardı, şimdi doğru kipleri kullanarak yazabiliyorum" demiştir. Katılımcı 4 ise: "Yapay zekâ uygulamaları yazdığım cümlelerdeki dil bilgisi hatalarını gösteriyor. Bunun sayesinde Türkçedeki dil bilgisi kurallarına daha fazla dikkat etmeyi öğreniyorum" şeklinde yanıt vermiştir. Bu görüşler yapay zekânın dil bilgisi konusunda katkısını desteklemektedir.

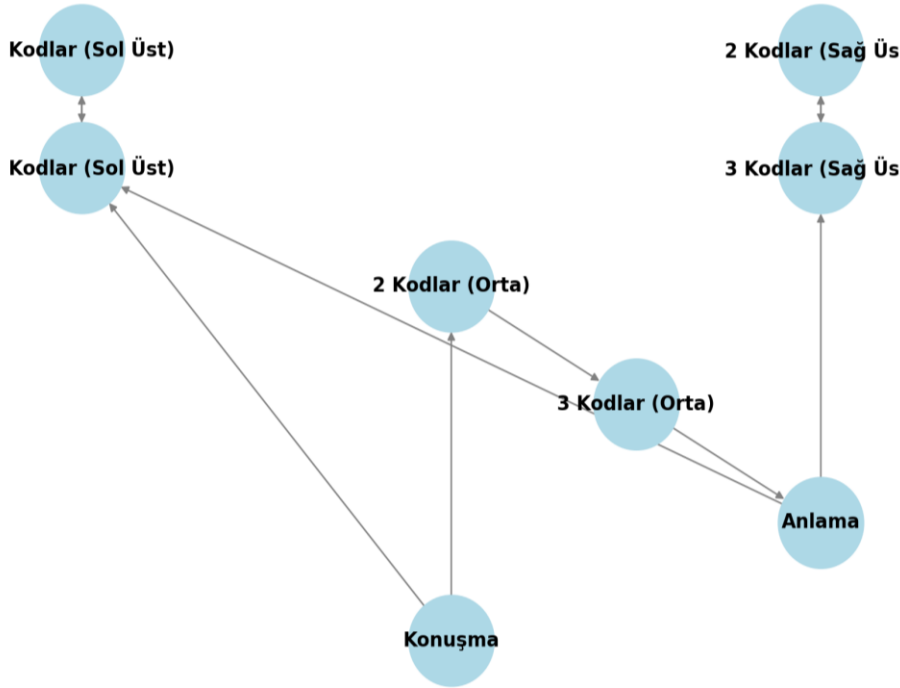
Metin türleri konusunda ise Katılımcı 3: "Farklı yazı türlerinde aktiviteler yaparak her türün yazım özelliklerine uygun içerikler yazmayı öğrendim. Yapay zekâ bana metin türleri hakkında rehberlik etti" şeklinde belirtilirken, Katılımcı 5: "Yapay zekâ farklı yazı türlerine ait örnekler sunarak her metin türü için özel dil yapılarını anlamaya yardımcı oldu. Özellikle mektup yazma ve ödev yapma gibi konularda daha doğru yazabiliyorum" ifadeleriyle yapay zekânın yazılı dildeki etkisini dile getirmiştir.

Kelime dağarcığı gelişimi de önemli bir tema olmuştur. Katılımcı 6: "Yapay zekâ okuduğum metinlerdeki yeni kelimeleri öğrenmeme yardımcı oldu. Anlamını bilmediğim kelimeleri gösteriyor ve bu kelimeleri kullanmamı sağlayarak kelime dağarcığımı genişletiyor" diyerek kelime dağarcığının gelişimini vurgulamıştır.

Pratik yapma konusu katılımcılar tarafından çokça ifade edilmiştir. Katılımcı 8: "Yapay zekâ ile her gün konuşarak pratik yapıyorum. Bu durum Türkçeyi daha hızlı öğrenmeme yardımcı oldu. Hem konuşma hem de dinleme becerilerimi geliştirmek için harika bir araç" şeklinde belirtmiştir. Katılımcı 9 ise: "Yapay zekâ ile yapılan günlük pratikler sayesinde Türkçeyi daha doğal konuşmaya başladım. Ayrıca konuşmalarım daha akıcı olmaya başladı" diyerek yapay zekânın pratik yapma konusundaki önemine değinmiştir.

Köçeri, K. ve Ulaş, A.H. (2025). Yabancı öğrencilerin yapay zekâ ile Türkçe dil becerisi gelişimlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 16(1), 775-797.*

DOI. 10.51460/baebd.1614932



Şekil 4. Analiz edilen yönler arasındaki ilişkileri gösteren kavram haritası

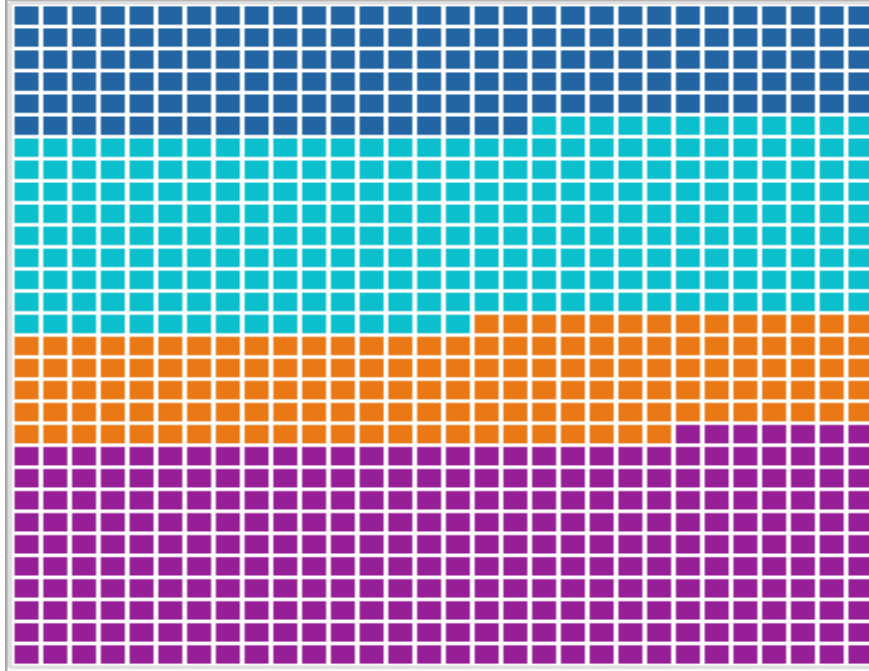
Analiz edilen yönler arasındaki ilişkileri gösteren kavram haritaları oluşturmak elde edilen verileri tasvir etmenin en iyi yoludur (Gugushvili ve Salukvadze, 2021). Şekil 4 ve Şekil 3'teki ana tematik kodları araştırmadaki dört değerlendirme kodunu gösteren bir kavram haritasıdır. Kavram haritası aynı metindeki bölümlerin kodlandığı bağlantıları gösteren Kod Birlikte Kod Oluşum Modeli temel alınarak oluşturulmuştur. Şekil 4 incelendiğinde çizgiler Türkçenin dört temel dil becerisinin kodlarını ve alt kodlarına göre farklılıklarını göstermektedir. Haritadaki 2. ve 3. kodlar arasındaki yoğun bağlantılar diğerlerine göre daha merkezi ve belirleyicidir. 3. kodlar düğümü diğer düğümlerle sıkı ilişkiler kurarak kritik bir ara bağlantı rolü üstlenmiştir.

Katılımcı 1 yapay zekâ destekli uygulamaların özellikle konuşma ve dinleme becerilerinde hızlı bir gelişim sağladığını belirtmiştir. Katılımcı 10 yapay zekânın dil becerileri arasındaki ilişkiyi özellikle konuşma ve dinleme becerilerinin birbirini destekleyen yönlerini vurgulamıştır. Katılımcı 7 geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında yapay zekâ destekli uygulamaların pratik yapma imkânı sunduğunu ve dil becerilerinde bütünsel bir gelişim sağladığını ifade etmiştir. Katılımcı 6 da Şekil 4'te görüldüğü gibi yazma ve konuşma becerileri arasında belirgin bir bağlantı olduğu belirtmiştir. Katılımcı 12 yapay zekâ uygulamalarının tüm becerilerde eşzamanlı gelişim sağladığını, yazma ve konuşma becerileri arasındaki etkileşimi artırdığını vurgulamıştır. Şekil 4'te analiz edilen yönler arasındaki ilişkileri gösteren kavram haritasındaki 2. ve 3. kodlar arasındaki ilişkiler dil öğreniminde dinleme ve okuma becerilerinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Son olarak katılımcı 9 yapay zekâ uygulamalarının sağladığı geri bildirimle dil öğrenme sürecindeki tüm becerilerin birbirine nasıl bağlandığını anlamada büyük fayda sağladığını belirtmiştir. Bu katılımcı haritadaki yoğun bağlantıların





Türkçe öğrenimindeki başarısının anahtarı olduğunu ve yapay zekâ uygulamalarının çok yönlü bir etkileşim sunduğunu düşünmektedir.



Şekil 5. Metin karşılaştırma tablosu

Şekil 5'teki metin karşılaştırma tablosu 12 katılımcının yarı yapılandırılmış görüşme formuna verdiği yanıtların içeriğini karşılaştırmaktadır. Her satır bir belgeyi ve her sütun numaralandırılmış paragraflardan birini temsil etmektedir. 2 ve 12. paragraflar ağırlıklı olarak mavi, 4 ve 14. paragraflar turkuaz, 6 ve 17. paragraflar turuncu, 10 ve 19. paragraflar ise ağırlıklı olarak mordur. Renklerin bu dağılımı belge oluşumunda tutarlı bir yapının olduğunu ifade etmektedir (Müller, 2021). Şekil 5 incelendiğinde paragraf 1 ve paragraf 12 yapay zekânın Türkçenin dört temel dil becerisinin öğreniminde okuma yeteneğini geliştirme işlevi üzerine odaklanırken paragraf 4 ve paragraf 14 yapay zekânın Türkçenin dört temel dil becerisinden biri olan yazma işlevine vurgu yapmıştır. Paragraf 10 ve paragraf 18 ise yapay zekânın Türkçe dinleme becerisi üzerindeki işlevine dair kodlara odaklanmıştır.

Elde edilen bulgular katılımcıların yanıtlarına da yansımıştır. Katılımcı 1, 2. paragrafta yapay zekâ uygulamalarının Türkçenin dört temel dil becerisinin öğreniminde okuma yeteneğini geliştirme işlevini önemli bulduğunu belirtmiştir. Katılımcı yapay zekâ uygulamalarının okuma pratiği yaparken metni daha hızlı ve doğru anlamasına yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Katılımcı 5 ise 12. paragrafta benzer şekilde okuma becerisinin geliştiğini fakat özellikle kelime dağarcığının hızla arttığını vurgulamıştır. Katılımcı yapay zekâ uygulamalarının okuma metinleriyle etkileşimli bir şekilde çalışmasının faydalı olduğunu belirtmiştir.

Katılımcı 3 ve 4 ise 4 ve 14. paragraflara odaklanarak yazma becerilerinin gelişimini vurgulamışlardır. Katılımcı 3 yapay zekânın yazma konusunda anında geri bildirim verdiğini ve



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2025), 16 (1), 775-797.*  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2025), 16 (1), 775-797.*  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

yazdıklarını düzleterek doğru yapıyı öğrenmesinde yardımcı olduğunu belirtmiştir. Katılımcı yazma sürecinin daha verimli hâle geldiğini ve dilin doğru kullanımına dair önemli dersler aldığını vurgulamıştır. Katılımcı 11 ise 14. paragrafı referans olarak yazma sürecinde yapay zekâ uygulamalarının sadece dil bilgisi düzeltmeleri yapmadığını aynı zamanda daha çeşitli cümle yapıları önerdiğini ifade etmiştir. Bu öneriler sayesinde yazılarında daha akıcı ve doğru bir dil kullanmaya başladığını belirtmiştir.

Katılımcı 8 ve 9, 10 ve 19. Paragraflara odaklanarak dinleme becerisinin gelişiminden bahsetmişlerdir. Katılımcı 8 yapay zekâ uygulamalarının dinleme materyalleriyle sürekli çalışarak dinleme becerisinde büyük bir iyileşme kaydettiğini ifade etmiştir. Katılımcı dinlediği metinlerin anında sesli geri bildirim alması sayesinde doğru telaffuzları ve anlamları daha kolay kavradığını belirtmiştir. Katılımcı 9 ise 19. paragrafta yapay zekânın çeşitli aksanlarda dinleme pratiği sunmasının çok faydalı olduğunu söylemiştir. Katılımcıya göre farklı aksanlarla yapılan dinleme aktiviteleri Türkçenin çok yönlülüğünü anlamasına ve dinleme becerisini geliştirmesine olanak sağlamıştır.

Katılımcıların yanıtlarından ortaya çıkan paragraflar arasındaki bu karşılaştırma, yapay zekâ uygulamalarının Türkçe öğreniminde dilin dört temel yeteneği olan okuma, konuşma, yazma ve dinleme hakkındaki ilişkilerin farklı yönlerini desteklediğini göstermektedir. Özellikle her beceri türü için yapay zekâ uygulamalarının sunduğu etkileşimli ve geri bildirimli yapı dil öğrenme sürecini daha etkili ve verimli hâle getirmiştir.

## Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Mevcut araştırma bulguları yapay zekâ destekli uygulamaların yabancı öğrencilerin Türkçe dil becerilerinin gelişimine önemli katkılar sağladığını ortaya koymaktadır. Araştırmaya katılan 12 yabancı uyruklu öğrencinin görüşleri doğrultusunda yapay zekâ destekli uygulamalarının okuma, yazma, dinleme ve konuşma becerilerinde önemli düzeylerde etkili olduğu belirlenmiştir.

Konu hâkimiyeti (%3,1), cümle doğruluğu (%4,6), bağlam kurma (%4,6) ve akıcı konuşma (%4,7) gibi kodlar yapay zekâ destekli uygulamaların Türkçenin dört temel dil becerisini geliştirme konusunda desteklenmesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu bulgular özellikle yapay zekânın dil öğreniminde bireyselleştirilmiş geri bildirim sağlama kapasitesiyle ilgili önceki çalışmalarla (Mayer, 2019), Clark ve Mayer, 2016) tutarlıdır. Kod matrisindeki temalar yapay zekâ destekli uygulamaların sırasıyla en fazla kelime anlama, dil bilgisi, metin türü, kelime dağarcığı ve pratik yapma gibi dil becerilerini desteklediğini göstermektedir. Bu durum yapay zekâ destekli uygulamaların öğrencilerin anında geri bildirim sunarak öğrenme süreçlerini hızlandığına işaret eden Chen ve Khor (2020) çalışmasıyla da örtüşmektedir.

Katılımcıların yanıtları yapay zekâ destekli uygulamaların Türkçenin dört temel dil becerisi olan okuma, yazma, dinleme ve konuşma üzerindeki etkilerini farklı açılardan ele almaktadır. Yapay zekâ uygulamalarının özellikle kelime anlama, dil bilgisi, metin türü ve pratik yapma konularındaki etkisi belirgin şekilde vurgulanmıştır. Bu durum yapay zekâ destekli uygulamaların dil öğrencilerinin bilişsel yükünü azaltarak daha etkili bir öğrenme deneyimi sunduğunu gösteren Sweller (2011) tarafından ortaya konan Bilişsel Yük Teorisi ile açıklanabilir.

Köçeri, K. ve Ulaş, A.H. (2025). Yabancı öğrencilerin yapay zekâ ile Türkçe dil becerisi gelişimlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 16(1), 775-797.*  
DOI. 10.51460/baebd.1614932



Kelime anlama ve dil bilgisi konularında yapay zekânın öğrencilere metinlerde karşılaştıkları bilmedikleri kelimeleri tanıyarak kelime dağarcığını geliştirme işlevi dikkat çekmiştir. Katılımcılar yapay zekânın okuma ve yazma süreçlerinde kelime anlamlarını açıklayarak bu becerilerin gelişimine katkı sağladığını belirtmişlerdir (Müller, 2021). Dil bilgisi düzeyinde ise yapay zekânın anında geri bildirim vererek öğrencilerin dil bilgisi hatalarını düzeltmelerine yardımcı olduğu, özellikle zaman kipleri ve cümle yapıları konusunda önemli bir iyileşme sağladığı ifade edilmiştir. Bu bulgu Elis (2008) tarafından vurgulanan geri bildirim dil öğrenmedeki rolünü desteklemektedir.

Metin türleri üzerine yapılan analiz yapay zekâ destekli uygulamalarının farklı yazı türlerine özgü dil yapılarını öğrenmelerine yardımcı olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda yapay zekânın metin türlerine dair sunduğu örnekler ve geri bildirimler yazılı dil becerilerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Katılımcıların verdikleri yanıtlar yapay zekâ uygulamalarının özellikle metin yazma gibi konularda etkili olduğunu vurgulamaktadır (Gugushvili ve Salukbadze, 2021). Bu sonuç yazılı dil becerilerinin geliştirilmesinde teknolojinin rolünü inceleyen Warschauer'ın (2000) çalışmasıyla da paralellik göstermektedir.

Dinleme becerileri açısından ise yapay zekâ destekli uygulamaların öğrencilerin doğru telaffuzları öğrenmelerini ve metinleri daha iyi anlamalarını sağladığı ifade edilmiştir. Çeşitli aksanlarla yapılan dinleme pratikleri, öğrencilerin Türkçenin çok yönlülüğünü anlamalarına yardımcı olmuştur. Bu durum dinleme becerisinin gelişmesine olanak tanımıştır. Katılımcıların verdiği örnekler yapay zekâ destekli uygulamaların dinleme becerilerinde önemli bir iyileşme sağladığını göstermektedir (Gugushvili ve Salukvadze, 2021). Bu bulgular Vandergrift (2007) tarafından önerilen dinleme stratejileriyle de uyumludur.

Elde edilen bulgular ışığında yapay zekâ uygulamalarının Türkçe dil öğreniminde daha geniş kapsamlı kullanılmasının faydalı olacağı söylenebilir. Özellikle yabancı öğrenciler için dil becerilerinin her birinin gelişimini hedefleyen etkileşimli ve geri bildirim odaklı etkinliklerin tasarlanması önemlidir. Ayrıca farklı aksanlar ve metin türleri gibi zenginleştirilmiş içeriklerin öğrencilerin Türkçe becerilerini kapsamlı şekilde geliştirmelerine olanak tanıyacağı düşünülmektedir. Gelecekteki araştırmalar yapay zekâ destekli etkinliklerin farklı dil becerileri arasındaki etkileşimi derinlemesine incelemek ve bu uygulamaların etkinliğini ölçmek için daha fazla veri toplaması önerilebilir.

Sonuç olarak yapay zekâ destekli uygulamalar yabancı uyruklu öğrencilerin Türkçe dört temel dil becerilerini destekleyerek dil öğrenme süreçlerini hızlandırmada önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda şu önerilerde bulunulabilir:

1. Yapay zekâ destekli uygulamalar olan ChatGPT, Busuu, Duolingo, Babbel, Lingvist, Rosetta Stone, Memrise ve Chatspot'un dinleme, konuşma, okuma ve yazma becerilerine olan spesifik katkılarını inceleyen çalışmalar yapılabilir.
2. Farklı dil becerileri arasındaki etkileşimi daha derine incelemek ve bu uygulamaların etkinliğini ölçmek için geniş örneklem gruplarıyla nitel ve nicel araştırmalar gerçekleştirilebilir.
3. Konuşma becerisini geliştirmek için ChatGPT ve Chatspot gibi uygulamalarla öğrencilerin doğal diyaloglar kurmalarını teşvik eden etkinlikler düzenlenebilir.



4. Yazılı ifadeyi güçlendirmek amacıyla Duolingo ve Babbel gibi uygulamalardan yararlanarak öğrencilere yapılandırılmış yazma pratikleri sunulabilir.
5. Dinleme becerilerini geliştirmek için Rosetta Stone ve Busuu gibi uygulamalar kullanılarak farklı aksanlar ve konuşma hızlarına sahip materyallerle çalışmalar yapılabilir.
6. Okuma becerilerini desteklemek amacıyla Lingvist ve Memrise gibi uygulamalar aracılığıyla kelime dağarcığı ve metin analizi etkinlikleri uygulanabilir.
7. Öğrenciler öğrenme süreçlerini kişiselleştirmek için zayıf oldukları dil becerilerine yönelik uygulamaları belirleyip bu alanlarda düzenli çalışmalar yapmaları önerilir.
8. Öğrenciler anlık geri bildirim sağlayan yapay zekâ destekli uygulamaları kullanarak dil bilgisi, kelime dağarcığı ve ifade yeteneklerini geliştirebilirler.



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, (2025), 16 (1), 775-797.  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2025), 16 (1), 775-797.  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

## Kaynakça

- Athanassopoulos, S. M., and Komis, V. (2023). The use of ChatGPT as a learning tool to improve foreign language writing in a multilingual and multicultural classroom. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 3(2), 818-824. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2023.02.009>
- Akkaya, N., ve Şengül, L. (2023). Sohbet Robotları (Chatbots) ve Yabancı Dil Eğitimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi* (58), 2988-2999. <https://doi.org/10.534444/deubefd.1340781>
- Baidoo-Anu, D., and Ansah, L. O. (2023). Educational in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- Baskara, R. (2023). Exploring the implication of ChatGPT for language learning in higher education. *Indonesian Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics*, 7(2), 348-358. <https://doi.org/10.21093/ijetal.v7i2.1387>
- Campbell, J. L. (2013). Coding in-depth semistructured interviews: Problems of unitization and intercoder reliability and agreement. *Sociological Methods and Research*, 42(3), 294-320. <https://doi.org/10.1177/0049124113500475>
- Cansız, M. K., ve Yavan, N. (2018). Girişimcilik ekosisteminde Türkiye için yeni bir araç: Yenilik Merkezleri/Ağları. *Verimlilik Dergisi*, (4), 7-49.
- Creswell, J. W. (2013). Steps in conducting a scholarly mixed methods study.
- Eichstaedt, J. C. (2021). Closed-and open-vocabulary approaches to text analysis: A review, quantitative comparison, and recommendations. *Psychological Methods*, 26(4), 398. <https://doi.org/10.1037/met0000349>
- Estrada, M. A. (2023). Artificial intelligence (AI) can change the way of doing policy modelling. *Journal of Policy Modelling*, 45(6), 1099-1112. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2023.11.005>
- İltar, L. (2020). Kültürlerarası iletişimsel dil yeterliliği bağlamında göçmenlere Türkçe öğretimi. *Göçmenlere Türkçe Öğretimi*.
- Fitria, T. N. (2023). Artificial intelligence (AI) technology in OpenAI ChatGPT application: A review of ChatGPT in writing English essay. *Journal of English Language Teaching*, 12(1), 44-58. <https://doi.org/doi.org/10.15294/elt.v12i1.64069>
- Franzosi, R. D., and Vicari, S. (2013). Quantitative narrative analysis software options compared: PC-ACE and CAQDAS (ATLAS.ti, MAXqda, and NVivo). *Quality and Quantity*, 47, 3219-3247. <https://doi.org/10.1007/s11135-012-9714-3>
- Giorgi, A. (2009). *The descriptive phenomenological method in psychology: A modified Husserlian approach*. Duquesne university press.
- Gugushvili, T., and Salukvadze, G. (2021). Using MAXQDA for analyzing documents: An example of prioritization research design in urban development. In M. Müller and S. Radiker (Eds.), *The practice of qualitative data analysis: Research examples using MAXQDA* (pp. 107-120).
- Haleem, A. J., and Singh, R. P. (2022). An era of ChatGPT as a significant futuristic support tool: A study on features, abilities, and challenges. *BenchCouncil transactions on benchmarks, standarts and evaluations*, 2(4), 100089. <https://doi.org/10.1016/j.tbench.2023.100089>
- Hooda, M., Rana, C., Dahiya, O., Rizwan, A., and Hossain, M. S. (2022). Artificial intelligence for assessment and feedback to enhance student success in higher education. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022(1), 5215722
- Ivanov, V., and Killian, L. (2005). A practitioner's guide to lag order selection for VAR impulse response analysis. *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 9(1). <https://doi.org/10.2202/1558-3708.1219>
- Kallou, S., and Kikilia, A. (2021). A transformative educational framework in tourism higher education through digital Technologies during the COVID-19 pandemic. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 1(1). <https://doi.org/10.25082/AMLER.2021.01.005>
- Köçeri, K. ve Ulaş, A.H. (2025). Yabancı öğrencilerin yapay zekâ ile Türkçe dil becerisi gelişimlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(1), 775-797.  
DOI. 10.51460/baebd.1614932



- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., and Gurrib, I. (2023). New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. *Sustainability*, 15(16), 12451
- Katı, T. N., ve Can, U. (2024). Yapay zekâ ile üretilen metinlerin yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde okuma becerisine yönelik kullanılabilirliği: ChatGPT-3.5 örneği. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(2), 538-569. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1415303>
- Köçeri, K., and Kırkkılıç, H. A. (2024). Yapay Zekânın Türkçe Dil Yeterliliğinin Gelişimi Üzerindeki Etkileri: Türkçe ve Türk Dili Öğretmenleri Üzerinde Bir Araştırma. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20(3), 475-489. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.1504250>
- Kohnke, H. D., and Davidson, J. M. (1940). *A survey and discussion of lysimeters and a bibliography on their construction and performance*. US Department of Agriculture.
- Koraishi, O. (2023). Teaching English in the age of AI: Embracing ChatGPT to optimize EFL materials and assessment. *Language Education and Technology*, 3(1), 55-72.
- Kostka, I., and Toncelli, R. (2023). Exploring applications of ChatGPT to English language teaching: Opportunities, challenges, and recommendations. *TESL-EJ*, 27(3), 3. <https://doi.org/10.55593/ej.27107int>
- Kuckartz, U., and Radiker, S. (2021). Using MAXQDA for mixed methods research. *The Routledge reviewer's guide to mixed methods analysis*, 305-318.
- Mart, M., ve Kaya, G. (2024). Okul öncesi öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutumları ve yapay zekâ okuryazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Edutech Research*, 2(1), 91-109.
- Meniado, J. C. (2023). The Impact of ChatGPT on English Language Teaching, Learning and Assesment: A Rapid Review of Literature. *Arab World English Journal*, 14(4).
- Miles, M. B. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Thousand Oaks.
- Moser, A., and Korstjens, I. (2018). Series: Practical guidance to qualitative research: Part 3: Sampling, data collection and analysis: *European Journal of Generative Practice*, 24(1), 9-18. <https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1375091>
- Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., Fernández-Batanero, J. M., and López-Meneses, E. (2023). Impact of the implementation of ChatGPT in education: A systematic review. *Computers*, 12(8), 153. <https://doi.org/10.3390/computers12080153>
- Müller, A. (2021). Using MAXQDA's visul tools. an axample with historical legal documents. In M. C. Gizzi and S. Radiker (Eds.), *The practice of qualitative data analysis: Research examples using MAXQDA* (pp. 55-70). <https://doi.org/10.36192/978-3-948768058>
- Negrila, A. M. C. (2023). The new revolution in language learning: The power of artificial intelligence and education 4.0. *Bulletin of "Carol I" National Defence University (EN)*, 12(02), 16-27.
- Patty, J. (2024). The use of IA in language learning: what you need to know. *Journal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(1), 642-654.
- Pokrivcakova, S. (2019). Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education. *Journal of Language and Cultural Education*, 7(3), 135-153. <https://doi.org/10.2478/jolace-2019-0025>
- Rahman, M. M. (2023). Chatgpt for education and research: Opportunities, threats, and strategies. *Applied Sciences*, 13(9), 5783. <https://doi.org/10.3390/app13095783>
- Shishido, J. C. (2021). Promoting Briliance: Unlocking ChatGPT's potential to Revolutionize EFL dialogu pratices. Language Processing Society 30th Annual Conference Proceedings (March 2024) (p. 3155-3159) Tokyo: Tokyo Denki University.
- Sovrano, F. A., and Bacchelli, A. (2023). Toward eliminating hallucinations: GPT-based explanatory AI for intelligence textbooks and documentation. In CEUR Workshop Proceedings (Vol. 5465). CEUR-WS
- Stebbins, R. A. (2001). *Exploratory research in the social sciences* (Vol. 48). Sage.
- Swedberg, R. (2020). Exploratory research. Enhancing progress in social science, 17-41.
- Tavşanlı, Ö. F., ve Kaldırım, A. (2020). Türkiye'de süreç temelli yazma yaklaşımı: Bir tematik analiz çalışması. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(1), 108-138.
- Köçeri, K. ve Ulaş, A.H. (2025). Yabancı öğrencilerin yapay zekâ ile Türkçe dil becerisi gelişimlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(1), 775-797.  
DOI. 10.51460/baebd.1614932



*Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2025), 16 (1), 775-797.*  
*Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2025), 16 (1), 775-797.*  
*Araştırma Makalesi / Research Paper*

- Xiao, Y., and Zhi, Y. (2003). An exploratory study of EFL learners' use of ChatGPT for language learning tasks: Experience and perceptions. *Languages, 8*(3), 212. <https://doi.org/10.3390/languages8030212>
- White, M. D., and Marsh, E. E. (2006). Content analysis: A flexible methodology. *Library Trends, 55*(1), 22-45. <https://doi.org/10.1353/lib.2006.0053>
- Whitebread, D., and Pino-Pasternak, D. (2013). Video analysis of self-regulated learning in social and naturalistic context. *Interpersonal regulation of learning and motivation, 14-44.*
- Yıldız, M. (2023). Exploring The Potential Of Chatbots And Chatgpt in Enhancing Vocabulary Knowledge. In *Transforming The Language Teaching Experience In The Age Of AI* (pp. 160-188) IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-9893-4.ch010>
- Young, J. C., and Shishido, M. (2023). Investigating OpenAI's potentials in generating Chatbot's dialogue for English as a foreign language learning. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 89*(6).
- Zileli, E. N. (2023). Yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde ChatGPT örneği. *Uluslararası Karamanoğlu Mehmetbey Eğitim Araştırmaları Dergisi, 5*(1), 42-51. <https://doi.org/10.47770/ukmead.1296013>
- Zhou, Y. (2023). Basic theory of fractional differential equations. *World scientific.* <https://doi.org/10.11.1142/13289>