



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

**MATEMATİK EĞİTİMİNDE CHATGPT YAPAY ZEKÂ
UYGULAMASININ KULLANIMINA YÖNELİK
ORTAOKUL ÖĞRENCİ VE ÖĞRETMENLERİN
GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

Soner KARABACAK

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2024

MATEMATİK EĞİTİMİNDE CHATGPT YAPAY ZEKÂ UYGULAMASININ
KULLANIMINA YÖNELİK ORTAOKUL ÖĞRENCİ VE ÖĞRETMENLERİN GÖRÜŞLERİNİN
İNCELENMESİ

Soner Karabacak



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı
Matematik Eğitimi bilim Dalı

MATEMATİK EĞİTİMİNDE CHATGPT YAPAY ZEKÂ UYGULAMASININ
KULLANIMINA YÖNELİK ORTAOKUL ÖĞRENCİ VE ÖĞRETMENLERİN
GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

EXAMINING THE OPINIONS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS AND
TEACHERS ON THE USE OF CHATGPT ARTIFICIAL INTELLIGENCE
APPLICATION IN MATHEMATICS EDUCATION

Soner KARABACAK

Doç. Dr. Enes Abdurrahman BİLGİN

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2024

ONAY SAYFASI

Soner KARABACAK tarafından, Doç. Dr. Enes Abdurrahman BİLGİN danışmanlığında hazırlanan “Matematik Eğitiminde CHATGPT yapay zeka uygulamasının kullanımına yönelik ortaokul öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinin incelenmesi” başlıklı bu çalışma, 27/05/2024 tarihinde Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 24/05/2024 tarihli ve 2024/24-5 sayılı kararı ile Doç.Dr. Şükrü İLGÜN Başkanlığında, Doç. Dr. Enes Abdurrahman BİLGİN, ve Prof. Dr. Süleyman EDİZ Jüri Üyeliğinde oluşturulan Tez Savunma Jürisi huzurunda savunularak Jüri tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri kapsamında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

UYGUNDUR

...../...../2024

Prof. Dr. Fuat TANHAN

Enstitü Müdürü

Öz

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin ve matematik öğretmenlerinin ChatGPT yapay zekâ uygulamasının matematik eğitiminde kullanımına yönelik görüşlerini incelemektir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden “durum çalışması” kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2023-2024 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Van ilinde bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 17 öğrenci ile aynı ilde farklı okullarda görev yapan 16 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Gruplara, uygulama öncesinde ve sonrasında olmak üzere “yarı yapılandırılmış görüşme formu” uygulanarak betimsel analiz yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğretmenlerin matematik derslerindeki öğrenci başarısını artırmak için birçok yöntem kullandıkları görülmüştür. Katılımcılar yapay zekâ tabanlı matematik eğitiminin, öğretimde yenilikçi bir yöntem olarak sunabileceğini, eğitime entegrasyonu gereken bir yöntem olduğunu, öğrenme sürecini destekleyeceğini ve derslerin öğrenci merkezli olmasını sağlayabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca yapay zekâ tabanlı eğitim araçlarını öğrencilerin öğretmenlerden daha fazla kullandığı tespit edilmiştir. Öğretmenler; CHATGPT uygulamasını kullanarak eğitimde yenilikçi bir yaklaşım elde edebileceklerini ve bireysel öğrenmeleri destekleyebileceklerini; öğrenciler ise konu eksiklerini tamamlayabileceklerini, yaratıcılık ve ilham kaynağı oluşturabileceğini ifade etmişlerdir. Katılımcılar, uygulamanın matematiğin birçok konusunda yardımcı olabileceğini, bununla birlikte iş birliğini artırabileceğini ifade etmiştir. Buna karşın iş birliğini olumsuz etkileyeceğini belirten katılımcılar da tespit edilmiştir. Katılımcılar uygulamanın öğrenme sürecini hızlandıracağı ve verimini artıracağı gibi olumlu yönlerinin yanında ücretli olması, bağımlılık oluşturması gibi dezavantajlarının da olduğunu dile getirmiştir. Uygulamayla ilgili etkinlik sorularına verilen cevaplara bakıldığında olumlu görüşlerin olmasına karşın fazla detaylı ve sıkıcı olduğuna dair olumsuz görüşlerin de olduğu tespit edilmiştir. Okullarda yapay zekâ uygulamaları dersinin verilmesini isteyen katılımcıların olmasına karşın istemeyen katılımcıların da olduğu görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Matematik, matematik eğitimi, yapay zekâ, ChatGPT, öğrenci ve öğretmen görüşleri

Abstract

The purpose of this research is to examine the opinions of middle school students and mathematics teachers regarding the use of the ChatGPT artificial intelligence application in mathematics education. The study utilized a qualitative research method called "case study." The sample of the research consists of 17 students attending a public middle school in the city of Van during the fall semester of the 2023-2024 academic year, and 16 mathematics teachers working in different schools in the same city. A "semi-structured interview form" was administered to the groups before and after the application, and descriptive analysis was conducted. The analysis revealed that teachers employ various methods to improve student achievement in mathematics classes. Participants expressed that AI-based mathematics education could be presented as an innovative method in teaching, requiring integration into education, supporting the learning process, and facilitating student-centered lessons. Additionally, it was observed that students use AI-based educational tools more than teachers. Teachers stated that they could achieve an innovative approach in education and support individual learning by using the CHATGPT application, while students expressed that they could fill in their subject gaps, foster creativity, and serve as a source of inspiration. Participants mentioned that the application could assist in many areas of mathematics and enhance collaboration, although some participants also expressed concerns that it could negatively affect collaboration. Participants pointed out both positive aspects, such as speeding up the learning process and increasing its efficiency, and disadvantages, such as being paid and creating dependency, of the application. While there were positive opinions about the activity questions related to the application, negative opinions about their excessive detail and tediousness were also noted. Although some participants expressed a desire for AI application courses to be taught in schools, others opposed it.

Keywords: Mathematics, mathematics education, artificial intelligence, ChatGPT, student and teacher views

Teşekkür

Çalışmamın her aşamasında yanımda olan, engin bilgileri ile rehber olan danışmanım olmasından onur ve gurur duyduğum, desteğini bir an olsun eksik etmeyen değerli hocam Doç. Dr. Enes A. BİLGİN'e sonsuz teşekkür ederim

Ayrıca gerek ders döneminde gerek tez aşamasında bilgilerinden faydalandığım başta manevi ablam değerli hocam Doç. Dr. Elif ERTEM AKBAŞ olmak üzere Prof. Dr. Havva KAVURMACI ÖNALAN, Prof. Dr. Süleyman EDİZ, Dr. Öğrt. Üyesi Mustafa GÖK, Prof. Dr. Nasip DEMİRKUŞ hocalarıma ve kıymetli vakitlerini ayırarak tez savunmasına katılan değerli hocam Doç. Dr. Şükrü İLGÜN'e teşekkürü borç bilirim.

Eleştirileri ile çalışmama katkı sunan Dr. Serkan ÇİFTÇİ, Dr. Abdulkadir SAĞLAM, Serpil ÇÖLÇİMEN, H. İbrahim DELİBAŞ hocalarıma ve okul müdürümüz Hakan ERBENZER'e müdür yardımcımız Fırat TAŞ'a teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan, desteklerini esirgemeyen ve bana güç katan aileme, çalışma süresince vakitlerinden almak zorunda kaldığım kıymetli eşime, sevgili oğlum Ali Asaf'ıma ve biricik kızım Gülce'ye teşekkür ederim.

İthaf

***“Hakkını asla ödeyemeyeceğim annem Fevziye ve rahmetli babam H.
Abidin KARABACAK’a.”***

İçindekiler

ONAY SAYFASI	iv
Öz.....	v
Abstract	vi
Teşekkür	vii
İthaf.....	viii
Tablolar Dizini	xi
Şekiller Dizini.....	xii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xiii
Bölüm 1 Giriş	1
Araştırmanın Problem Durumu	6
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	6
Araştırmanın Ana Problemi.....	7
Alt Problemler	7
Sayıtlılar.....	8
Sınırlılıklar.....	8
Tanımlar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar	10
Matematik Eğitimi	10
Yapay Zekâ.....	13
<i>Yapay Zekânın Tarihi Gelişimi</i>	<i>13</i>
<i>Yapay Zekâ ve Yapay Zekâ Yöntemleri.....</i>	<i>14</i>
<i>Makine Öğrenmesi.....</i>	<i>15</i>
<i>Derin Öğrenme</i>	<i>17</i>
Veri Madenciliği ve Metin Madenciliği	23
Yapay Zekânın Eğitim Dışındaki Uygulama Alanları.....	28
Gelecekte Yapay Zekâya İlişkin Tahminler	30
<i>Yapay Zekâ ve Eğitim</i>	<i>30</i>
Eğitimde Akıllı Teknolojiler.....	31
Eğitimde Yapay Zekâ	34
Eğitim 4.0	34
Yapay Zekâ Destekli Eğitim.....	36
Yapay Zekâ Okuryazarlığı.....	37
ChatGPT Yapay Zekâ Uygulaması.....	38
ChatGPT Yapay Zekâ Uygulamasının Kullanımı	45

İlgili Araştırmalar	48
Bölüm 3 Yöntem	59
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	59
Araştırmanın Modeli	59
Veri Toplama Süreci.....	63
Veri Toplama Araçları	64
Görüşmeler	64
Verilerin Analizi	65
Uygulama Süreci	66
Bölüm 4 Bulgular	69
Uygulama Öncesi Görüşme Formu Bulguları	69
Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşme Formu Bulguları	69
Uygulama Sonrası Öğrenci Görüşme Formu Bulguları	80
Uygulama Sonrası Öğretmen Görüşme Formu Bulguları	89
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler	98
Kaynakça	110
Ekler	126
Ek-1: Etik Komisyonu Onay Bildirimi.....	126
EK-2: Etik Beyanı.....	127
Ek-3 Tez Orjinallik Raporu	128
Ek-4: Görüşme Formları.....	129
EK-5: Yüksek Lisans Tez Çalışması Veli Onam Formu.....	131
Ek-6: Etkinlikler	133

Tablolar Dizini

Tablo 1 Katılımcı öğrencilerin bazı demografik özellikleri	61
Tablo 2 Katılımcı öğretmenlerin bazı demografik özellikleri	62
Tablo 3 Veri toplama süreci	63
Tablo 4 Uygulama süreci.....	67
Tablo 5 Öğrenci başarısını artırmak için kullanılan yöntemlere ilişkin bulgular.....	69
Tablo 6 YZ tabanlı matematik eğitime yönelik görüşlere ilişkin bulgular	70
Tablo 7 YZ tabanlı eğitim araçlarının kullanımı ve deneyimine ilişkin bulgular	72
Tablo 8 ChatGPT'nin matematik öğretimindeki beklentilerine ilişkin bulgular.....	73
Tablo 9 Yapay zekâ destekli matematik eğitime yönelik görüşlere ilişkin bulgular ..	75
Tablo 10 YZ tabanlı eğitim araçlarının kullanımı ve deneyimine ilişkin bulgular	76
Tablo 11 Matematik eğitimindeki öncelik ve beklentilere ilişkin bulgular.....	77
Tablo 12 ChatGPT'nin matematik öğretimindeki beklentilerine ilişkin bulgular.....	79
Tablo 13 ChatGPT'nin yardımcı olabileceği matematik konularına ilişkin bulgular	80
Tablo 14 Uygulamanın iş birliğine etkisinin değerlendirilmesine ilişkin bulgular	82
Tablo 15 ChatGPT'nin öğrenme sürecine etkisine yönelik görüşlere ilişkin bulgular ..	83
Tablo 16 ChatGPT'nin matematik eğitimindeki dezavantajlarına ilişkin bulgular.....	85
Tablo 17 Etkinliklere verilen cevapların değerlendirilmesine ilişkin bulgular	86
Tablo 18 YZ uygulamaları dersinin verilmesini yönelik görüşlere ilişkin bulgular	88
Tablo 19 ChatGPT'nin yardımcı olabileceği matematik konularına ilişkin bulgular	89
Tablo 20 Uygulamanın iş birliğine etkisinin değerlendirilmesine ilişkin bulgular	90
Tablo 21 ChatGPT'nin öğrenme sürecine etkisine yönelik görüşlere ilişkin bulgular ..	92
Tablo 22 ChatGPT'nin matematik eğitimindeki dezavantajlarına ilişkin bulgular.....	93
Tablo 23 Etkinliklere verilen cevapların değerlendirilmesine ilişkin bulgular	95
Tablo 24 YZ uygulamaları dersinin verilmesine yönelik görüşlere ilişkin bulgular.....	96

Şekiller Dizini

Şekil 1. Uzman sistemlerin yapısı	19
Şekil 2. Yapay sinir ağlarının genel yapısı	20
Şekil 3. Yapay Zekâ (Datacap, 2023)	39
Şekil 4. ChatGPT (National Profit, 2023)	41
Şekil 5. ChatGPT Program Arayüzü	42
Şekil 6. ChatGPT giriş ekranı.....	45
Şekil 7. ChatGPT üyelik ekranı	46
Şekil 8. ChatGPT Program Arayüzü	47
Şekil 9. ChatGPT sohbet başlatma ve görüntüleme ekranı	48
Şekil 10. Araştırma Süreci	60

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM: Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi

UÖGF: Uygulama Öncesi Görüşme Formu

USGF: Uygulama Sonrası Görüşme Formu

YZ: Yapay Zekâ



Bölüm 1

Giriş

Eğitim; toplumların ekonomik kalkınmasında, eşitlik ve refah düzeylerinin artmasında son derece önemli bir faktördür. Eğitim alanındaki gelişmelerle birlikte akademik başarının artması; bireylerin, toplumların ve ülkelerin kalkınmasına hizmet edebilir. Buna paralel olarak eğitimin temel yapı taşlarından biri olan matematiğin ülkelerin kalkınmasında önemli bir bilim dalı olduğu söylenebilir.

Matematik günlük hayatın önemli bir parçası olmasıyla birlikte toplum ve medeniyetlerin kullandığı ortak dildir (Karaçay, 2008). Türkçe sözlükte matematik, “düşüncenin tümdengelimli bir işletim yolu ile sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar vb. gibi soyut varlıkların özelliklerini ve bunların arasında kurulan ilişkileri inceleyen bilimler grubuna verilen genel ad” olarak tanımlanmıştır. Matematiğin konusu; sayı, nokta, küme gibi soyut nesneler ve bu tür nesneler arasındaki ilişkilerdir (Altun, 2007).

Matematiğin evrensel ve güçlü olması, gündelik yaşamdaki matematik bilgisi ihtiyacı, meslek ve işteki matematik gereksinimi, öğretimi ileri seviyelere taşıma gereksinimi, matematiğe karşı özel yeteneği olan veya sanat olarak görenlere gerekli bilgilerin aktarılması ve evrensel doğruları bulmanın bir aracı olması sebebiyle matematik eğitimi önemlidir (Karaçay, 2008). Bu önem doğrultusunda matematik eğitiminin genel amaçlarının olduğu söylenebilir.

Matematik eğitiminin genel amacı bireye gündelik hayatta gerekli olan matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözme öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı çerçevesinde değerlendiren bir düşünme yöntemi katmaktır (Altun, 2010). Bu ifade doğrultusunda matematiğin okullarda okutulan bir dersten ibaret olmadığı bireylere yeni bakış açıları ve farklı vizyonlar kattığı ifade edilebilir.

Matematik eğitimi, kişilere mevcut dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak kapsamlı bir beceri ve bilgi donanımı sağlar. Farklı deneyimleri analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunacakları ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Ayrıca matematik eğitimi bireylerde yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırır, estetik gelişimi sağlar. Bununla birlikte

çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (MEB, 2009).

Matematik eğitimi, okul matematiği ve akademik matematik olmak üzere iki bölümde irdelenmelidir. Akademik matematiğe göre matematik eğitiminin amacı bilime katkıda bulunmak iken okul matematiğinin amacı topluma katkıda bulunmaktır (Baki, 2006). Her iki eğitimin amaçları ve hedefleri ele alındığında günlük yaşamda meydana gelen değişimlerden etkilendikleri ifade edilebilir.

Günlük yaşamda sürekli bir değişim ve gelişim gözlenmektedir. Dünya çapında birçok sektörde yaşanan bu değişim ve gelişmeler eğitim alanında da etkisini göstermektedir. Bu durumun temelinde ise teknolojik ilerlemelerin yer aldığı söylenebilir.

Son dönemlerde teknolojinin eğitimde sıklıkla kullanımı dikkate alındığında eğitimin teknolojiye ayak uydurarak durağanlıktan kurtulması elzemdir. Özellikle matematik dersinin, öğrenciler tarafından soyut bir ders olarak algılanması ve zorlanmaları, bu derste teknoloji kullanımını zorunlu hale getirmiştir. (Arslan ve Bilgin, 2020) Bilhassa yeni neslin, hayatlarının ilk dönemlerinden itibaren teknolojiyle iç içe büyümesi de teknolojinin eğitim öğretime entegrasyonunun kaçınılmaz olduğunu göstermektedir.

Teknoloji entegrasyonu, öğrenme sürecinin belirli bir içerik alanında veya disiplinler arası bir bağlamda geliştirilmesi için teknolojinin öğretim işlevlerinin bir parçası yapılarak erişilebilir hale getirilmesidir (Iste, 2000). Teknolojinin matematik eğitime entegrasyonunun öğrencilerin, matematiksel kavramları anlamlandırmasını destekleyeceği ifade edilmektedir (Kabaca, 2016). Matematik eğitiminin altı prensibinden biri teknoloji kullanımı olup uygun teknoloji kullanımları, öğrencilerin problem çözmeye ve akıl yürütmeye odaklanmalarına imkân sunduğu gibi derin anlamlandırmalarını da geliştirebilmektedir (NCTM 2008). Teknoloji, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini ve matematik kavramlarını geliştirmelerine yardımcı olurken aynı zamanda matematik öğrenmeye motive etmek ve kendi matematiksel gelişimlerinin sorumluluğunu üstlenmelerine destek sağlamaktadır (Keong, Horani ve Daniel, 2005; Buteau ve Muller, 2006).

21. yüzyılda matematik eğitiminde birçok farklı teknolojinin kullanıldığı söylenebilir. Benzer şekilde matematik eğitiminde kullanılan teknolojilerden biri de son dönemlerde sıkça gündeme gelen yapay zekâ teknolojileridir.

Yapay zekâ teknolojilerinin; eğitim ve öğretime potansiyel katkıları üzerine yapılan farklı çalışmalar incelendiğinde öğrenmeyi bireysel ihtiyaçlara göre kişiselleştirmenin önemli bir yolu olduğu, akademik başarıyı artırdığı, iş birliği öğrenmeyi sağladığı, öğretmenlere duruma göre dersi düzenleme imkânı sunduğu, öğrencilere kişiselleştirilmiş ödevler sunabildiği görülmektedir (İşler ve Kılıç, 2021). Bu bağlamda eğitim öğretimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı öğrencilere, 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması amacıyla önemli bir katkı sağlayacağı söylenebilir. Bu amaç doğrultusunda yapılmış çalışmaların çoğunda örnek veriler üzerinde nicel araştırma teknikleri gibi aşına olunan bilimsel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Ancak veri bilimi ve büyük veri alanlarına yönelik son gelişmeler yapay zekânın, eğitim alanına da başarıyla uygulanabilme potansiyelini arttırmaktadır (Cruz-Jesus ve ark., 2020).

Birçok sektörde olduğu gibi eğitim sektöründe de bugün çok sayıda üniversite; mezun niteliklerini ve eğitim kalitesini iyileştirmeye yönelik kazanımlar sağlamak, başarısızlık oranlarını azaltmak, bölüm bırakma oranlarını düşürmek gibi çeşitli amaçlara yönelik olarak stratejik önlemler almaktadırlar. Bu amaçlara ulaşmak için kanıta dayalı yaklaşımları benimseme noktasında, yapay zekânın imkanları bu teknolojinin eğitimde kullanımını gerekli kılmaktadır (Deo ve ark., 2020).

Yapay zekâ, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini kişiselleştirmek, öğretmenlere destek sağlamak ve eğitim süreçlerini daha etkili hale getirmek gibi eğitim alanında büyük potansiyele sahip birçok imkân sunmaktadır. Genel olarak bu faydalar göz önüne alındığında yapay zekânın eğitime sağladığı genel katkılar (Köse, 2024) aşağıda verilmiştir:

1. **Kişiselleştirilmiş Eğitim:** Yapay zekâ, öğrencilerin öğrenme hızını, soruların zorluk seviyelerini ve öğrenme stillerini analiz ederek, öğrenme içeriğini kişiselleştirebilir. Bu şekilde her öğrencinin ihtiyaçlarına göre öğrenme deneyimi optimize edilebilir.

2. **Öğrenci İlerlemesini İzleme:** Yapay zekâ, öğrencilerin ilerlemesini izleyerek hangi konuların daha iyi anlaşıldığını ve hangi konularda güçlük yaşandığını belirleyebilir. Bu bilgi, öğrenciye özelleştirilmiş geri bildirim sağlama ve öğrenme planını ayarlama konusunda yardımcı olabilir.
3. **Eğitmen Destekleri:** Öğretmenlere, öğrenci performansını analiz etme, öneriler sunma, ders içeriğini yönlendirme ve öğrencilerle daha etkili iletişim kurma konusunda yardımcı olabilir. Bu sayede öğretmenler daha verimli bir şekilde çalışabilirler.
4. **Otomatik Değerlendirme:** Yapay zekâ, çoktan seçmeli testlerden metin analizine kadar birçok farklı değerlendirme türünde otomatik olarak puanlama yapabilir. Bu, öğretmenlerin değerlendirme sürecini hızlandırabilir.
5. **Dil Öğrenme ve Çeviri:** Yapay zekâ, dil öğrenme platformlarında öğrencilere pratik yapma ve geri bildirim sağlama konusunda yardımcı olabilir. Aynı zamanda dil çevirilerinde de kullanılarak öğrencilere farklı dillerde içerik sunabilir.
6. **Engelli Bireyler için Eğitim:** Yapay zekâ, öğrenme engeli olan bireylere yönelik özel eğitim materyalleri ve araçları oluşturabilir, böylece daha kapsayıcı bir eğitim sağlanabilir.
7. **Talep Tahmini ve Planlama:** Okullar ve eğitim kurumları için yapay zekâ, gelecekteki öğrenci talebini tahmin etmek ve ders programlarını optimize etmek için kullanılabilir.
8. **Eğitim Materyali Üretimi:** Yapay zekâ, öğrenme materyalleri üretme konusunda da kullanılır. Öğrencilere özgün içerikler sağlama veya eğitim materyali üretme süreçlerini kolaylaştırma amacıyla kullanılabilir.

NCTM (2023) raporlarında, erken yaşta matematik eğitiminin alınması ile birlikte öğrencilerin karşılaşacakları zorlu problemlerle baş edebilme yetisi kazandıkları ve bu sayede kendilerine olan güven duygularının arttığı diğer disiplinlerde de başarı sağladıkları belirtilmiştir. Öte yandan, NCTM'nin yıllık matematik eğitimi araştırma raporlarına bakıldığında disiplinler arası etkileşimin odakta olduğu bir matematik eğitiminden bahsedilmekte ve öğrenmenin çoklu

etkisine dikkat çekilmektedir. Matematik eğitiminin büyük öneme sahip olduğu mühendislik gibi alanlarda, farklı disiplinleri içeren birçok konu yer almaktadır. Örneğin mühendislik eğitiminin geleceği ile ilgili olarak Graham tarafından 2018 yılında yayımlanan bir raporda mühendislik için gelecek trendleri arasında şunlar yer almaktadır:

- Öğrenci merkezli bir eğitim sunmak için dijital teknolojiler ve aktif öğrenmenin birleştirilmesi,
- Mühendislik çalışmalarında öğrencilere sunulan esneklik, seçim ve çeşitlendirmenin artırılması,
- Disiplinler arası öğrenme, küresel deneyim ve mühendislik kullanımıyla öğrencilere gerçek dünya sorunlarına çözümler üretme becerisi kazandırılması,
- İş tabanlı öğrenme ve kullanıcı merkezli tasarım projeleri gibi deneyimlerin bağlantılı etkinlikler olması ve öğrencilerin müfredatın geri kalanında kendi öğrenmelerini yansıtmalarının sağlanması.

Tüm bu eğilimler, matematiğin sıklıkla kullanıldığı mühendislik eğitiminde farklı yapay zekâ uygulamalarının yapılmasına imkân tanımaktadır. Chen ve ark. (2020) yaptıkları çalışmalarında yapay zekânın eğitimde kullanılabilecekleri alanları yönetimsel, eğitim verme ve öğrenme olarak aşağıdaki gibi üç alana bölmektedir:

- İlk olarak yönetimsel konularda: sınav değerlendirmeleri ve geri dönüş vermek, öğrencilerin eğitim planını öğrenmek ve öğrenciye özgü eğitimler sunmak ve öğrenciye zamanında geri bildirim sunmak örnek verilebilir.
- Eğitim verilmesi ile ilgili olarak: öğrencinin beklentilerini analiz etmek, ders içeriğine göre özel içerikler oluşturmak, eğitmenle iş birliği yaparak sınıfın ötesinde eğitim sunmak, öğrenci verilerine özgü eğitim içeriği sunmak ve kişiye özel içerikler oluşturmak örnek verilebilir.
- Son olarak öğrenme ile ilgili: öğrencilerin eksiklerini eğitim esnasında tespit etmek, aldıkları eğitime göre öğrencilere kariyer rehberliği sunmak, öğrenme durumunu tespit ederek öğrenciye özgü akıllı müdahaleler sunmak örnek verilebilir.

Tüm bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda yapay zekâ teknolojilerinin özellikle matematik eğitimi gibi soyut kavramların öğretildiği, bireyselleştirilmiş eğitime daha çok ihtiyacın olduğu alanlarda yapay zekâ kullanımının, eğitim alanında daha verimli ve etkili öğrenme deneyimleri sağlama konusunda büyük bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Bu bağlamda matematik öğretiminde öğretmen ve öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerine yönelik bilgi düzeylerinin incelenmesi, görüş ve düşüncelerinin açığa çıkartılmasının matematik eğitime katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın Problem Durumu

Bu araştırmanın temel problem cümlesi “matematik eğitiminde ChatGPT yapay zekâ uygulaması kullanımına yönelik ortaokul öğrenci ve matematik öğretmenlerinin bilgi düzeylerinin, görüş ve düşüncelerinin ortaya çıkarılması”dır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışma, ortaokul öğrencilerinin ve matematik öğretmenlerinin ChatGPT yapay zekâ uygulaması hakkındaki bilgi düzeylerini belirlemeyi ve aynı zamanda bu uygulama hakkındaki görüşlerini incelemeyi amaçlamaktadır.

Matematik eğitimi, genel amaçları göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin; matematiksel sistem ve kavramları anlayarak, yorumlayarak ilişki kurabilme yeteneği kazanmalarının ve bu kavramları günlük hayatla ilişkilendirebilme becerisi geliştirmelerinin hedeflendiği görülmektedir (MEB, 2018). Bu doğrultuda, öğrencilerin matematik dersinde öğrendikleri kavramları anlama, yorumlama ve günlük hayatla ilişkilendirme becerileri matematik eğitiminin temel amaçlarından biri olduğu söylenebilir. Bu amaçlara ulaşmak açısından eğitimcilerin en önemli destekçilerinden birinin teknolojik araçlar olduğu aşikardır. Önceden kullanılan teknolojik araçlar radyo, televizyon, telefon, tepegöz, ses ve görüntü kayıt cihazları, slayt makinesi, projeksiyon, yazıcı, tarayıcı, bilgisayar, CD (İşman ve ESKİCUMALI, 2003) iken günümüzde ise simülasyon, dijital öyküleme, mobil öğrenme, artırılmış gerçeklik, Web 2.0, dijital oyunlar, bulut teknolojisi, yapay zekâ, çevrimiçi öğrenme ortamları, giyilebilir teknoloji, QR kod uygulamaları ve üç boyutlu yazdırma gibi teknolojilerdir (Johnson, Adams Becker, Estrada ve Freeman, 2015). Özellikle yapay zekâ

uygulamalarının giderek yaygınlaştırılması ve ücretsiz olarak kullanıma sunulmasıyla tüm alanlarda olduğu gibi eğitim alanında da çok önemli teknolojik gelişmelerin yaşanacağı söylenebilir.

Diğer taraftan öğrencilerin artan öğrenme ihtiyaçlarına cevap verebilmek için yeni geliştirilen araçların eğitim ve öğretim ortamlarına entegrasyonu sağlanmalı ve bu ortamlar yeniden tasarlanmalıdır (Günüç, 2017).

Bu amaca yönelik olarak araştırmacılar tarafından yapay zekâ uygulamalarının eğitimde etkili bir şekilde nasıl kullanılacağı, tartışılmakta ve sağlayacağı avantaj ve dezavantajların neler olabileceği açığa çıkartılmaya çalışılmaktadır. Yapay zekâ uygulamalarının sınıf içinde öğretmenlerin yerini alabileceği, öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmelerine olanak tanıyacağı, esnek çalışma imkânı sağlayacağı ve bireylere kendi motivasyonlarına göre ders yapabilme fırsatı sunacağı ifade edilmektedir (Johnson ve ark., 2016; Shibley ve Shibley,2011; Geban ve ark., 2011; Fadel ve Trilling,2009).

Yapay zekâ uygulamalarının bu denli öneme sahip olduğu göz önünde olmasına rağmen literatüre bakıldığında, ortaokul matematik eğitiminde yapay zekâ kullanımının yeterince araştırılmadığı veya çok az sayıda çalışmanın bulunduğu görülmektedir. Bu bağlamda ülkemizde ortaokul öğrencileri ile öğretmenlerin matematik eğitiminde bu teknolojinin nasıl bir etkisinin olabileceğinin araştırılmasının alan yazınına katkı sağlayabilecek önemli bir çalışma olduğu söylenebilir. Bununla birlikte gelecekte yapılacak olan matematik eğitimi çalışmalarına destek oluşturması, güncel durumun analiz edilmesi, karar alıcı ve uygulayıcı mercilere veri sağlaması açısından da çalışmanın alan yazına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın Ana Problemi

Bu çalışmada araştırma problemi “Ortaokul öğrencileri ve matematik öğretmenlerinin ChatGPT yapay zekâ uygulamasının matematik eğitiminde kullanımına yönelik görüş ve düşünceleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir.

Alt Problemler

- Ortaokul öğrencilerinin matematik eğitiminde ChatGPT yapay zekâ uygulaması kullanımı hakkındaki farkındalıkları hangi düzeydedir?

- Ortaokul öğrencilerinin matematik eğitiminde ChatGPT yapay zekâ uygulamasının kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?
- Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde ChatGPT yapay zekâ uygulamasının kullanımı hakkındaki farkındalıkları hangi düzeydedir?
- Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde ChatGPT yapay zekâ uygulamasının kullanımı hakkındaki görüşleri nelerdir?

Sayıtlılar

Bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme formuyla gerekli verilerin toplanacağı varsayılmıştır. Çalışmaya katılan ortaokul öğrencilerinin ve matematik öğretmenlerinin görüşme sorularını objektif ve samimi bir şekilde yanıtladıkları varsayılmıştır. Veri toplama sürecinde katılımcıların görüşünü etkileyecek herhangi bir dış etkenin olmadığı varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Araştırma 2023-2024 Eğitim-Öğretim yılı birinci döneminde çalışmaya dahil edilen 17 ortaokul öğrencisi ile yine ortaokullarda görevli 16 matematik öğretmeniyle sınırlıdır. Toplanan veriler de görüşme formundaki soruların yanıtlarıyla sınırlıdır.

Tanımlar

Zekâ: Bir kişinin; mantık, akıl yürütme, problem çözme, hafıza, anlama, öğrenme gibi bilişsel yeteneklerini kullanabilme kapasitesidir.

Yapay zekâ: İnsan yapımı bir sistem veya makinenin düşünme ve zekâ benzeri yeteneklere sahip olabilmesi için tasarlanmış yazılım ve algoritmaları içeren bir teknoloji alanıdır.

ChatGPT: Doğal dil işleme yeteneklerine sahip bir konuşma yapay zekâ sistemidir ve insanlarla gerçek zamanlı olarak metin tabanlı sohbetler yapabilmektedir.

Farkındalık: Bir kişinin kendini, çevresini ve deneyimlerini bilinçli bir şekilde fark etme yeteneğidir.

Matematik: Sayılar, şekiller, yapılar ve değişim gibi soyut kavramların analizini yaparak, bu kavramlar arasındaki ilişkileri inceleyen bir bilim dalıdır.



Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde çalışmada yer alan matematik eğitimi, yapay zekâ, yapay zekâ yöntemleri, yapay zekâ uygulama alanları, yapay zekâ ve eğitim, yapay zekâ destekli eğitim ve yapay zekâ sistemi uygulamalarından ChatGPT ile ilgili ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir. Bununla birlikte yapay zekâ ve matematik eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Matematik Eğitimi

Matematik eğitimi; öğrencilere matematiksel kavramları, prensipleri ve becerileri öğretmeyi amaçlayan bir öğretim alanıdır. Bu eğitim, temel aritmetik işlemlerden başlayarak karmaşık cebirsel denklemlere, geometriye, istatistiğe ve olasılığa kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır (Smith, 2020).

Matematik eğitimi, öğrencilerin matematiksel düşünme yeteneklerini geliştirmelerine, problem çözme becerilerini artırmalarına ve matematiksel kavramları günlük yaşamlarında uygulamalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır (Brown, 2018).

Matematik eğitimi, müfredat tasarımı, öğretim yöntemlerini, değerlendirme stratejilerini ve teknolojinin matematik öğrenme sürecine entegrasyonunu içerir. Ayrıca öğrencilere matematiksel kavramları anlamaları ve kullanmaları için gerekli olan temel becerileri kazandırmayı hedeflemektedir (Johnson, 2015).

Matematik eğitiminin amacı; öğrencileri matematiksel düşünmeye teşvik etmek, analitik becerilerini geliştirmek ve matematiksel problemleri çözebilen bireyler olarak yetiştirmelerini sağlamaktır (Anderson, 2012). Ayrıca bireylerin matematiksel konuları anlama ve matematikle ilgili zorlukları aşma yeteneklerini artırarak onları daha bilgili ve yetenekli matematiksel düşünürler haline getirmeyi hedeflemektedir (Williams, 2019).

Benzer şekilde Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM 2008), matematik eğitiminde belirlediği hedeflerle ilgili birçok farklı ilkeyi önermektedir. Önerilen bu hedefler, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. NCTM hedefleri aşağıda verilmiştir:

- 1. Matematiksel Anlama:** Öğrencilerin matematik kavramlarını gerçek dünya bağlamlarıyla ilişkilendirebilme yeteneklerini geliştirmelerini hedefler.
- 2. Problem Çözme:** Öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri zorlukları matematiksel yaklaşımlarla çözebilme yeteneğini artırmayı amaçlar.
- 3. İletişim:** Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini açık ve etkili bir şekilde ifade edebilme becerilerini geliştirmelerini hedefler.
- 4. Bağlantılar Kurma:** Öğrencilerin matematiksel kavramları farklı alanlarla ilişkilendirme ve bu bağlantıları anlama yeteneklerini geliştirmeyi amaçlar.
- 5. Temel Beceriler:** Öğrencilerin temel matematiksel becerilerini geliştirmeyi ve matematiksel kavramları anlama yeteneklerini desteklemeyi hedefler.
- 6. Teknoloji Kullanımı:** Öğrencilerin matematiksel düşünmeyi desteklemek için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilme yeteneklerini geliştirmeyi amaçlar.

Diğer taraftan ülkemizde de MEB tarafından hazırlanan “Matematik Dersi Öğretim Programı”nda matematik öğretiminde genel amaçların olduğu görülmektedir. Bu genel amaçlar şu şekildedir:

Öğrenciler,

1. Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.
2. Matematiksel kavramları anlayabilecek ve bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.
3. Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.
4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.
5. Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesneler arasındaki ilişkileri ve nesnelerin birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.
6. Üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli bir biçimde yönetebilecektir.

7. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.

8. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.

9. Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu bir tutum geliştirerek matematiksel problemlere öz güvenli bir yaklaşım geliştirecektir.

10. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.

11. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.

12. Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.

13. Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir. (MEB, 2018).

Benzer şekilde 26.04.2024 tarihinde açıklanan "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli"nde, matematik alan becerilerinin ilkökul, ortaokul ve lise düzeyini kapsayan ve süreç bileşenleriyle modellenen becerilerin dikkate alınarak belirlendiği görülmektedir. Programın benimsenen beceri odaklı, anlam ve ihtiyaç temelli yaklaşımın matematiğin korkulan ve ezberlenen bir ders olmasından ziyade sevilen ve keşfe açık bir ders olmasına hizmet etmesinin amaçlandığı söylenebilir.

Yeni müfredatta belirlenen "matematiksel muhakeme", "matematiksel problem çözme", "matematiksel temsil", "veri ile çalışma ve veriye dayalı karar verme", "matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma" olarak 5 matematik alan becerisinin tüm öğrencilere kazandırılmasının hedeflendiği görülmektedir.

Bununla birlikte bilgi iletişim çağının hızla geliştiği ve makine öğrenmesi, yapay zekâ gibi kavramları her yaştan insanların konuştuğu çağda bilgisayar bilimleri ve istatistik alanlarının öne çıkarılması gerekmektedir. Söz konusu alanların temelinde matematik olmasına rağmen geçmişteki matematik programlarında bu alanların gelişimini destekleyecek bir matematik eğitimi vizyonunun yer almadığı gibi bu alanlardaki gelişimlerden de yeterince yararlanılmadığı aşikardır. Kamuoyuna sunulan yeni matematik programıyla ilk defa algoritma ve bilişimin bir tema olarak yer aldığı ayrıca istatistik ve

olasılık konularının ağırlığını artırarak veriyle çalışma becerisinden yapay zekâ çalışmalarına uzanan bir alanın oluşturulma hedefinin olduğu görülmektedir.

Söz konusu bu hedef ve genel amaçlara ulaşabilmek için bilim ve teknolojiye ileriye adımlar, eğitim alanında teknoloji kullanımını önemli hale getirmektedir (Şişman ve Küçük, 2017). 21. yüzyıl öğrenme ortamlarında teknolojik araçlar, öğrencileri çok yönlü düşünmeye teşvik etme ve birden fazla duyu organına hitap etme açısından önemli bir rol oynamaktadır (Bardakçı, 2018). Günümüz öğrencileri; bilgiye hızlı erişim sağlama, şemalar veya grafikler kullanma, keşfetme yoluyla öğrenme, eğitsel oyunlar oynama ve eğlenirken öğrenme gibi etkinlikleri tercih etmektedir (Bilgiç ve ark.,2011).

Ayrıca matematik eğitiminde sunulan bu hedefler, öğrencilere matematikle daha derin bir ilişki kurmaları ve matematiksel düşünme becerilerini günlük yaşamlarında kullanabilecekleri şekilde geliştirmeleri konusunda yol gösterici olabilecektir. Özellikle NCTM'nin altı hedefinden biri olan “teknoloji kullanımı matematiksel düşünmeyi desteklemek için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilme yeteneklerini geliştirme” amacı göz önüne alındığında matematik eğitiminde teknoloji kullanımının büyük öneme sahip olduğu söylenebilir. Bununla birlikte matematik eğitiminde kullanılabilecek teknolojik araçlar incelendiğinde yapay zekânın en kritik teknolojik araçlardan biri olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yapay Zekâ

Yapay Zekânın Tarihi Gelişimi

Cansız varlıkların canlandırılması fikri, yüzyıllar boyunca insanoğlunun ilgi odağı olmuştur. Hem Doğu hem de Batı dünyasında bu ilgi bilim insanlarının tarih boyunca dikkatini çekmiştir. Batı’da Eski Yunan filozoflarının robot efsanelerinden Anadolu’da sibernetik alanını geliştiren ve bu alana yönelik çalışmalarıyla öncü sayılabilecek El Cezeri’nin çalışmalarına uzanan söz konusu alana yönelik ilgi devam etmiştir (İrdem ve Çobanoğlu, 2022). Turing 1950 yılında makinelerin insanlar gibi düşünüp düşünemeyeceğine yönelik çalışmalar yapmıştır. 2. Dünya Savaşı sırasında Turing’in “The Bombe” isimli makinesinin Enigma kodunu deşifre ederek savaşın kazanılmasına katkı sağlaması, akıllı makinelerle olan dikkatleri arttırmıştır. Enigma kodu, dönemin en iyi matematikçileri için bile

özölmesi imkânsız olarak görölmekteydi fakat bir makine bu kodu çözmeyi başarmıştı. Bu durum dönemin bilim insanlarının ilgisini çekmiştir. Tüm bu gelişmelere rağmen yapay zekânın, net bir çerçeveye kavuşabilmesi ancak 1956 yılında olmuştur. Yapay zekâ kavramı ilk defa 1956 yılında Dortmund’da yapılan bir konferansta ortaya atılmıştır (Haenlein ve Kaplan, 2019). Yapay zekâ kavramının mucidi, bu konferansta kavramı ortaya atan John McCarthy olarak görölmektedir (Alpaydın, 2013). 1997 yılında dünya satranç şampiyonu Gary Kasparov’un Deep Blue isimli programa yenilmesi ile yapay zekâ alanına yönelik çalışmalar daha derin bir boyut kazanmıştır (Haenlein ve Kaplan, 2019; İrdem veobanoğlu, 2022).

Yapay Zekâ ve Yapay Zekâ Yöntemleri

Yapay zekâ ilk kez 1956 yılında Dortmund’da yapılan bir konferansta John McCarthy tarafından bir kavram olarak ortaya atılmıştır. John McCarthy’den önce de öğrenen makinelere yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Alan Turing de yapay zekâ alanının önemli isimleri arasında yer almaktadır. Alan Turing’in Enigma kodunu çözen makinesi, yapay zekâ alanına yönelik önemli bir gelişmedir. Ancak John McCarthy yapay zekânın tanımını yapabilmiştir ve bu tanım da yapay zekânın net bir çerçeve içerisinde değerlendirilmesi açısından önemlidir.

John McCarthy (1998) yapay zekâyı, akıllı makineler ve akıllı bilgisayar programları yapma bilimi ve mühendisliği olarak tanımlamaktadır. Tarih boyunca yapay zekâ ile ilgili tanımlamalar nispeten farklılık göstermektedir (Long ve Magerko, 2020). Slage yapay zekâyı, sezgisel programlama şeklinde açıklarken; Axe karmaşık problemlere karşı tepkiler oluşturabilen programlar olarak tanımlamaktadır (Nabiyev, 2012). Nilsson (1990)’a göre yapay zekâ, insan zekâsının bir taklidini hedefler. Bu bağlamda temel olarak yapay zekâ, insan zekâsının taklidi ve zekâ gerektiren işlemlerin gerçekleştirilmesi temeline dayanmaktadır (Pirim, 2006; Arslan, 2020).

Yapay zekâ, insan zekâsının yapay olarak taklit edilmesi temeline dayanmaktadır. Bu bağlamda; sınıflandırma, kümeleme, tahmin gibi işlemleri de gerçekleştirebilmektedir. Temel yapay zekâ yöntemleri; makine öğrenmesi, derin

öğrenme, yapay sinir ağları, bulanık mantık, uzman sistemler, genetik algoritmalar şeklinde sıralanabilir.

Makine Öğrenmesi

Makine öğrenmesi, önemli bir yapay zekâ dalıdır. Makine öğrenmesi, veriler ve algoritmalar kullanarak insan beyninin öğrenme biçimlerini taklit eder (IBM, 2020). Makine öğrenmesi kullandığı veriler ve algoritmalar sayesinde aşama aşama doğruluğunu arttırmayı amaçlamaktadır. İnsan beyninin çevredeki olaylardan yaşadığı deneyimlere göre öğrenme tabloi, makine öğrenmesinde veriler ve algoritmalarla gerçekleştirilir (El Naqa ve Murphy, 2015).

Makine öğrenmesi, geniş verileri kullanarak tahmin etmek ve karar vermek üzere kendi kendine öğrenebilen algoritmalar üzerine kuruludur (Taburoğlu, 2019). Bu bağlamda makine öğrenmesi önceden var olan veriyi kullanarak yeni veriye en uygun modeli geliştirmeyi amaçlamaktadır. Makine öğrenmesi, geliştirdiği bu modellerle ileriye dönük tahminler yapmaya çalışmaktadır. Sağlık, pazarlama, bankacılık gibi farklı alanlar makine öğrenmesinin bu özelliğinden faydalanmaktadır (Siper, 2021). Makine öğrenmesi yöntemleri üç ana kategoride sınıflandırılabilir:

- Gözetimli öğrenme,
- Gözetimsiz öğrenme,
- Yarı gözetimli öğrenme (IBM, 2020).

Makine öğrenimi, yapay zekâ ve bilgisayar biliminin önemli bir alanıdır. Makine öğrenme algoritmaları; denetimli öğrenme, denetimsiz öğrenme, yarı denetlenen öğrenme algoritmaları sınıfıdır. Yapay zekâ net bir şekilde tanımlanmamış bir terimdir ve öğrenme, algı, akıl yürütme ve problem çözme gibi insan zihniyle ilişkili bilişsel işlevleri taklit eden bilgisayarları tanımlamak için kullanılır. Yapay zekâ, insan zekâsını taklit etmek için birçok araç kullanır. Makine Öğrenimi, gelecekte daha iyi performans sağlamak için önceki deneyimlerden öğrenen bir yazılımdır. Yapay Zekânın bir modeli olarak, insan zekâsının bilgisayar sistemleri aracılığıyla tasvir edilmesine dayanır (Yang, 2019).

Büyük veri setlerinde, verinin elle işlenmesi ve analizinin yapılması mümkün değildir. Makine öğrenme algoritması, belirli bir sonuç üretmek için tam

anlamıyla programlanmadan istenen bir görevi elde etmek için giriş verilerini kullanan bir hesaplama işlemidir. Bu algoritmalar, mimarilerini tekrarlama yani deneyim yoluyla otomatik olarak çıktı vermek üzere kodlanmıştır. Amaç geçmişteki deneyimleri kullanarak gelecek için tahminlerde bulunmaktır. Makine öğrenimi; denetimli, denetimsiz ve yarı-denetimli öğrenme kategorilerinden oluşur. Denetimli öğrenme, sınıflandırma ve regresyon tekniklerini kullanırken; denetimsiz öğrenme kümeleme tekniklerini kullanır.

Tüm makine öğrenimi yöntemleri, ilk etapta eğitim verilerinin toplanmasını gerektirir. Denetimli öğrenme veya sınıflandırmada, bir modelin tespit amacıyla eğitilmesi için kullanılabilecek etiketli veriler olmalıdır. Denetimli makine öğreniminde muğlak durumlar bulunması halinde kanıtlara dayalı tahminler yapan model oluşturulur. Eğitim verilerindeki her bir bilinen girdi için bilinen çıktılar alınır. Tahminleme için yeterli sayıda bilinen girdi-çıkı verisi mevcut olduğu takdirde genellikle yüksek performans sağlar. Denetimli öğrenmede model çıktılarının türlerine bağlı olarak makine öğrenimi iki ana kategoriye ayrılabilir. Eğer çıktı sürekli ise bunun bir regresyon problemi olduğu anlaşılır. Diğer yandan, eğer çıktı ayrık ise yani sonlu sayıda önceden tanımlanmış seçeneklerden bir değer ise bir sınıflandırma problemi olduğu söylenebilir. Örneğin konuşma tanıma bir sınıflandırma problemidir çünkü çıktı kullanılan dilde izin verilen sınırlı sayıda kelime kullanılarak oluşturulmalıdır ya da bir e-postanın gerçek mi yoksa spam mı olduğunu öngörmede sınıflandırma problemine örnek verilebilir (Jain ve Chatterjee, 2020). Sınıflandırma için destek vektör makinesi (SVM), karar ağaçları, k-en yakın komşu, naive bayes, diskriminant analizi, lojistik regresyon ve sinir ağları sık kullanılan algoritmalar olarak sayılabilir; bunun yanında görüntü oluşturma ise bir regresyon problemidir çünkü bir çıktı olarak bir görüntünün piksellerine rastgele değerler atanabilir. Doğrusal model, doğrusal olmayan model, regülasyon, kademeli regresyon, karar ağaçları, sinir ağları sık kullanılan regresyon algoritmaları arasında sayılabilir (Çevik ve Kayakuş, 2020). Sınıflandırma ve regresyon problemlerini çözmek temelde benzerdir. Tahminleme modelleri geliştirmek için sınıflandırma ve regresyon tekniklerini kullanır (Jiang, 2021).

Gözetimsiz (denetimsiz) öğrenme modeli, gözetimli öğrenmeden farklı olarak denetlenmeye gerek olmayan bir makine öğrenmesi yöntemidir. Denetimsiz öğrenmedeki temel zorluk, çıktı etiketleri kullanılmadığından hangi girdilerin benzer olduğunun nasıl bileneceğidir. Denetimsiz öğrenme modelinin, bilgileri bulmak için eğitilmeden çalışmasına izin verilir; bu yöntemde sistem eğitilmez, verilerden öğrenir. Denetimsiz makine öğrenimi, verilerdeki açıkça çıkmamış tüm şablonları bulur. Denetimsiz makine öğrenimi yöntemleri, kümeleme için yararlı olabilecek özelliklerin bulunmasını sağlar. Denetimsiz makine öğrenmesi türü olarak kümeleme örnek verilir. Birçok durumda, denetimsiz öğrenmeye kümeleme denir. Çoğunlukla kategorize edilmemiş verilerden oluşan bir veri kümesinde bir model bulma, verileri gruplama ile ilgilenir (Roter ve ar., 2022).

Derin Öğrenme

Derin öğrenme, çeşitli alanlarda kullanılan bir yapay zekâ yöntemidir. Temelde bir çeşit makine öğrenmesidir. Klasik makine öğrenmesi kodlanarak belirlenmiş yollarla öğrenmektedir. Derin öğrenme bundan farklı olarak otomatik olarak öğrenebilmektedir (Yılmaz ve Kaya, 2022). Aynı zamanda derin öğrenmede örneklerle öğrenebilmenin (Buduma ve Locascio, 2017) yanı sıra metinler ve görseller yardımıyla da öğrenme söz konusudur (Yılmaz ve Kaya, 2022).

Derin öğrenme, yapay sinir ağlarının ve benzeri yapay zekâ modellerinin kullanıldığı bir makine öğrenme alt dalıdır. Bu yaklaşım, insan beyninin çalışma biçimine benzer şekilde verileri işlemek ve öğrenmek için çok katmanlı yapay sinir ağlarını kullanır.

Derin öğrenme, özellikle büyük miktardaki verileri işlemek ve karmaşık desenleri tanımak için etkili bir yöntemdir. En çok görüntü tanıma, metin anlama, ses işleme gibi alanlarda kullanılır. Bu yaklaşımın temel avantajlarından biri, özellikle özellik mühendisliği gerektirmeden verilerden özellikleri otomatik olarak öğrenme yeteneğidir.

Derin öğrenme modelleri, genellikle büyük veri setleri ve yeterli hesaplama kaynakları gerektirir. Eğitim aşamasında veriyi işlemek ve model parametrelerini

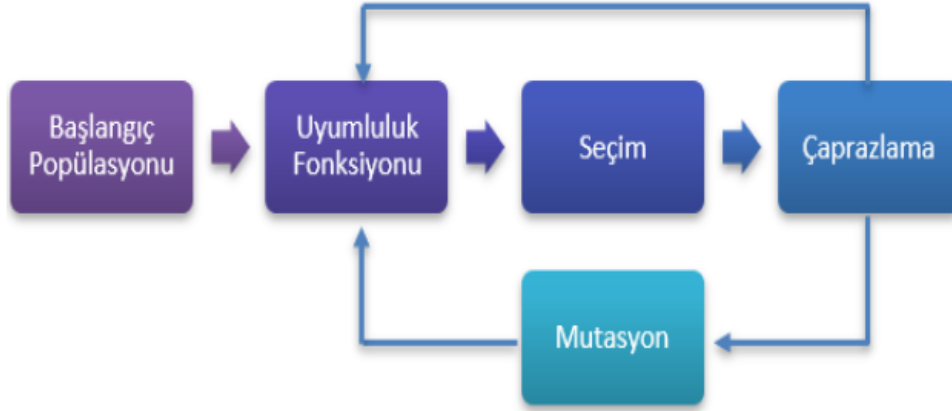
ayarlamak uzun sürebilir. Ancak doğru şekilde eğitildiklerinde, birçok karmaşık görevde insan seviyesinde veya onun ötesinde performans gösterebilir.

Klasik mantıkta bir durum üzerinde iki farklı değer olabilmektedir. Bu değerler doğru veya yanlıştır. Yani klasik mantığa göre bir şey doğru veya yanlıştır. 0 ve 1 değerlerini alabilir. Bu değerler arasında kalan durumların varlığı merak konusu olmuştur. 1965 yılında yayınlanan “Fuzzy Sets” başlığını taşıyan yazı, yeni bir bakış açısına dikkat çekmiştir ve bulanıklığa dikkat çekilmiştir (Yang ve Liu, 2003). Bulanıklık kavramı, anlatılmak istenen kesin olmayan durum veya durumlardır. Lotfi Zadeh burada, bulanık küme kuramının temellerini atmıştır (Yang ve Liu, 2003).

Bulanık küme kuramı, “Klasik matematiğin standartlarına göre pek çok bakımdan belirsiz olan ya da kesin olmayan karar süreçlerine matematiksel bir kesinlik kazandıran kavramlar ve yöntemler bütünüdür.” (Yenilmez, 2001, s. 2). Bulanık küme kuramı birçok alanda farklı problemlerin çözümünde kullanılmaktadır. (Baykal ve Beyhan, 2004).

Uzman Sistemler

Uzman sistemler, bir kişinin sahip olduğu bilgi ve becerileri kullanarak çözebileceği problemleri çözmek amacıyla kullanılan bilgisayar sistemleridir (Yıldız, 2009). Yapay zekâ insan beyninin taklit edilmesi üzerine kuruludur. Uzman sistemlerde de aynı taklit söz konusu olup diğer yapay zekâ yöntemlerinden farklı olarak öğrenme taklidi yerine bilgi ve beceri bakımından uzman olan insanları taklit eder. Aktif şekilde kullanımı 1970’leri bulan uzman sistemlerin bilinen ilk örneği “Dendral” isimli uzman sistemdir. Şekil 1’de uzman sistemlerin genel yapısı sunulmuştur (Atalay ve Çelik, 2017).



Şekil 1. Uzman sistemlerin yapısı

Genetik Algoritmalar

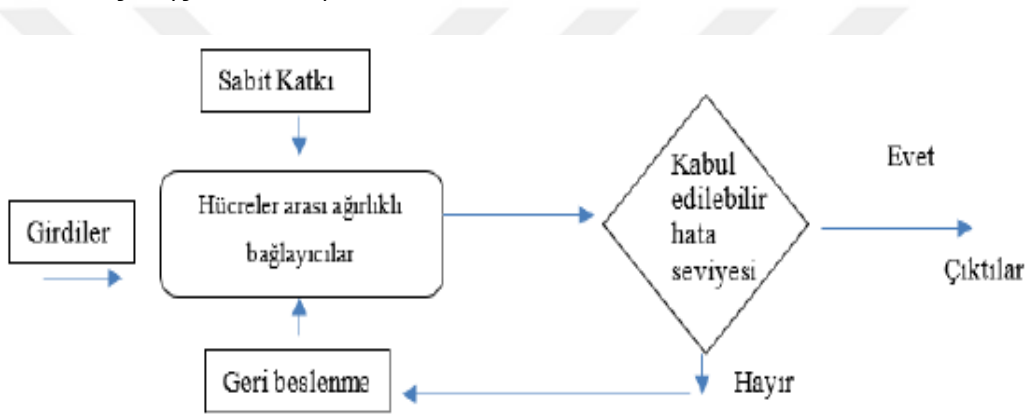
Genetik algoritmalar bir problemin birden fazla çözüm yolu arasından en iyisine ulaşmayı amaçlamaktadır. Bunu yaparken evrim teorisinin dayandığı ana prensipler arasında olan doğal seçim ile en güçlü/iyi bireylerin hayatta kalması ilkesini taklit eder (Atalay ve Çelik, 2017).

Genetik algoritmalar, çözümü çok uzun olan veya genel kabul gören yoldan çözümü çok zor olan ve uzun süren problemler için yüksek doğruluk oranında çözümler üretir. Bu bakımdan gezgin satıcı, finansman, üretim planlama, mekanik öğrenme, atölye çizelgeleme ve hücreli üretim gibi alanlarda kullanımı yaygındır (Elmas, 2011; Nabiye, 2012; Atalay ve Çelik, 2017).

Genetik algoritmalar, bir sorunun çözümüne tek bir yöntemle yaklaşmak yerine farklı çözüm yolları geliştirir. Bu çözüm yolları birbirinden bağımsız oluşturulmaktadır. Bu şekilde kesin çözüme en yakın sonuca ulaşılabilir. Yapay zekâ günümüzün önemli teknolojileri arasında yer almakla birlikte oldukça geniş bir alan olduğu görülmektedir. Bu alana yönelik uzmanlaşmak uzun yıllar çalışma gerektiren bir süreç olabilmektedir fakat yapay zekâ okuryazarlık becerisine sahip olabilmek, yapay zekâyı yaratıcı şekilde kullanabilmek bağlamında düşünülebilir (Ali ve ark., 2019). Aynı durum farklı okuryazarlık becerileri için de geçerli olabilmektedir.

Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları, insanın öğrenme şeklini taklit eden bir çeşit makine öğrenmesidir. Yapay sinir ağlarının geliştirilmesinde asıl referans biyolojik bir sinir hücresidir. Bir canlı hücrenin sinir yapısından esinlenilerek yapay bir sinir ağı modeli oluşturmak amacıyla ortaya çıkan bir yöntemdir (Şen, 2004). Yapay sinir ağlarında geleneksel olarak programlama yapılmasına gerek yoktur. Algoritmalar ve programlama kullanılmadan otomatik olarak kendisi öğrenebilecek bir yapıya sahip olan yapay sinir ağları, ezberleyebilmekte ve farklı bilgiler arasında çeşitli ilişkiler kurabilmektedir (Elmas, 2011). Yapay sinir ağlarının genel yapısı Şekil 2’de verilmiştir (Şen, 2004).



Şekil 2. Yapay sinir ağlarının genel yapısı.

Yapay sinir ağlarının teorisi; ilk zamanlarda sinir bilimi, psikolojiyle ve matematikle uğraşan bilim insanları tarafından geliştirilmiştir. Bu gelişmeler McCulloch ve Pitts'in 1943 yılında yapay sinir hücresi için ilk matematiksel model önermeleri, Rosenblatt'ın 1962 yılında algılayıcı ağını ve bir öğrenme algoritmasını önermesi ardından Minsky ve Papert'in 1969 yılında tek katmanlı algılayıcının sınırlarını göstermeleri ile ilerlemiştir (Alpaydın 2011). Bu teorik çalışmaların yapıldığı ilk yıllar, elektronik bilgisayarların çok yeni olduğu ve yeterli işlem gücüne sahip olmadığı zamanlardır. İlerleyen süreçlerde bilgisayarların da gelişimi ile yapay sinir ağlarının insanlar gibi düşünme, değerlendirme ve karar verme gibi mekanizmalarının yapay sinir ağları ile modellenerek problemlerin çözümünde kullanılması hedeflenmiştir.

Yapay sinir ağlarında, nöronların iletişimi oldukça basitleştirilerek matematiksel bir yönteme dönüştürülmüştür. Yapay sinir ağlarının temelde en küçük parçasını da bu matematiksel nöron modeli oluşturmaktadır. Bir insandaki gibi nöronun farklı girişleri ve bir çıkışı bulunmaktadır.

Yapay Sinir Ağlarında Eğitim Safhaları

Yapay sinir ağlarında eğitim süreci, birbirini takip eden aşamalardan oluşmaktadır. Bunlar: ileri doğru yayılım, aktivasyon fonksiyonu ile modele doğrusal olmayan özelliklerin kazandırılması, kayıp fonksiyonu ile kayıp değerinin hesaplanması, bu kayıp değerini optimize edecek algoritma ile geri yayılım işleminin gerçekleştirilmesi ve nöron ağırlıklarının güncellenmesidir. Gerçekleştirilen tüm bu matematiksel işlemler ile amaçlanan yapay sinir ağı modelindeki nöron ağırlıklarının, veri setine uygun örüntüyü çıkarabilecek değerlere ulaşmasını sağlamaktır.

İleri Doğru Yayılım: Tek bir nöronun çalışma yapısına benzer şekilde, her bir nöronun girdi katmanından başlamak üzere ilgili değerleri hesaplaması ve saklı katmanları takip ederek çıkış katmanına kadar bu değerlerin hesaplanması sürecidir. Bu aşamada ilerleme yönü, sinir ağının girişinden başlar ve sinir ağı çıkışı yönünde tek yönlü olarak devam eder. İleri doğru yayılım aşamasında, her nöron için basit matematiksel toplama ve çarpma işlemleri gerçekleştirilerek her bir nöron çıkışında elde edilen değer, aktivasyon fonksiyonuna girdi olarak verilmektedir. Modelin eğitim aşamasında sahip olunan veriyi, arka arkaya kaç kez kullanarak eğitim işlemini gerçekleştireceği devir (epoch) sayısı ile belirlenmektedir. Her bir devir içinde de eğitim verisinin, ne kadar parçalara ayrılmış şekilde yapay sinir ağının girişini besleyeceğini yığın (batch) sayısı belirlemektedir. Çözülme istenen problem yapısına, veri kümesinin sahip olduğu özelliklere ve diğer parametrelere bağlı olarak eğitimin konfigüre edileceği devir ve yığın sayıları belirlenmektedir (Geron, 2022).

Aktivasyon Fonksiyonu: Aktivasyon fonksiyonu, yapay sinir ağı modeline doğrusal olmayan örüntüleri ayırt edebilecek bir kabiliyet kazandırmak amacıyla kullanılmaktadır. Aktivasyon fonksiyonu kullanılmadan gerçekleştirilen bir yapay sinir ağı modeli, sadece doğrusal problemlere çözüm getirebilecek kabiliyette olacaktır. Probleme uygun aktivasyon fonksiyonlarının seçimi

önemlidir ve bir yapay sinir ağı mimari modelinde, her bir katman için farklı özelliklere sahip aktivasyon fonksiyonlarının çözüme hizmet edecek şekilde seçilmesi, önem arz etmektedir. Yapay sinir ağlarında sıklıkla kullanılan aktivasyon fonksiyonları; sigmoid, doğrultulmuş lineer birim (ReLU) ve softmax fonksiyonlarıdır.

Kayıp Fonksiyonu: Kayıp fonksiyonu, ileri doğru yayılım sürecinin tamamlanmasıyla çıktı katmanında elde edilen değer ve beklenen değer arasındaki farktan faydalanılarak elde edilen bir fonksiyondur. Kayıp fonksiyonunun; çözülmek istenen probleme, veri setindeki sınıfların yapısına ve buna benzer diğer parametrelere bağlı olarak seçilmesi gerekmektedir. Regresyon gibi bir değer tahmini yapmaya çalışan modellerde sıklıkla eğim azaltım (gradient descent) algoritmaları kullanılırken sınıflandırma problemlerinde ise ikili sınıflandırmalar için daha çok ikili çapraz entropi, çoklu sınıflandırma problemlerinde ise kategorik çapraz entropi kayıp fonksiyonları kullanılmaktadır. Bunlar gibi genelleştirilmiş kayıp fonksiyonlarının yerine problemin yapısına göre özelleştirilmiş kayıp fonksiyonları belirlenebilir ve modelin özelleştirilmiş kayıp fonksiyonu ile çalıştırılması sağlanabilir.

Geriye Doğru Yayılım: Geriye doğru yayılım, bir sinir ağı modelinin öğrenbilmesini sağlayan aşamadır. Geriye doğru yayılım ile nöron ağırlıkları ve yanlılık değerleri güncellenerek kayıp fonksiyonunun değeri minimize edilmeye çalışılmaktadır. Bu değeri minimize etme amacıyla nöron ağırlıklarının ve yanlılık değerlerinin ne derece etkili olduğunu anlamak için kayıp fonksiyonunun bu değerlere göre kısmi türevleri hesaplanır. Çözölmeye çalışılan probleme göre güncellenen nöron ağırlıkları ile hangi nöronların diğerlerine nazaran daha aktif olup olmayacağı geriye doğru yayılım sonucunda güncellenen nöron ağırlık değerleri ile belli olmaktadır.

Optimizasyon: Optimizasyon, temelde bir fonksiyonun değerini minimum ya da maksimum yapmak için parametrelerin ne şekilde güncellenmesi gerektiğini bulmaya çalışan bir algoritmadır. Yapay sinir ağlarında ise optimizasyonun amacı, sinir ağı çıktısında elde edilen kayıp fonksiyonunun sonucunu minimize edecek şekilde geri yayılım algoritmasının gerçekleşmesini sağlamaktır (Raschka ve ark., 2022). Geriye doğru yayılım aşamasında yapay

sinir ağındaki nöronların ağırlık ve yanlılık değerleri, seçilen optimizasyon algoritmasına bağlı olarak kısmi türevlerin hesaplanması yoluyla güncellenir ve nihai olarak kayıp fonksiyonu değerini minimum hale getirecek değerlere ulaşmak amaçlanır. Yapay sinir ağlarında sıklıkla kullanılan optimizasyon algoritmalarına Adam ve stokastik gradyan iniş (stochastic gradient descent) algoritmaları örnek olarak verilebilir. Optimizasyon algoritmasının önemli parametrelerinden biri olan öğrenme oranı parametresi, kayıp fonksiyonundaki global minimum noktasının bulunabilmesi açısından önem arz etmektedir; düşük bir öğrenme oranı modelin yakınsayamaması yüksek bir öğrenme oranı ise global minimum noktasının bulunmasını zorlaştıracaktır (Raschka ve ark., 2022).

Veri Madenciliği ve Metin Madenciliği

Bilgisayarlar; her geçen gün hayatımızda daha fazla yer kaplamakta ve elimizdeki verileri saklayabileceğimiz, sakladığımız verilere ulaşabileceğimiz, arama yapabileceğimiz birer araç olmaktadır. Bununla birlikte kuruluşlarda saklanan veya serbestçe kullanılabilen çok büyük miktarda bilgi, metin belgeleri halinde bulunmaktadır. Elektronik yayınlar, dijital kütüphaneler, e-posta ve dünya çapında ağ (WWW-World Wide Web) gibi elektronik ortamda mevcut bilgi miktarının artması nedeniyle metin veri tabanları hızla büyümektedir. Verideki bu artışa bağlı olarak verinin çeşitli yöntemlerle organize edilme ihtiyacı doğmuştur. Çoğu veri tabanında depolanan veriler; yarı yapılandırılmıştır ve metin madenciliği adı verilen özel veri madenciliği teknikleri, metinsel verilerin büyük bölümünden yeni bilgiler keşfetmek için geliştirilmiştir (Delen ve Crossland, 2008).

Verinin incelenip içerisinden işe yarayan bilginin çıkarılmasına veri madenciliği adı verilir (Koyuncugil ve Özgülbaş, 2009). Metin madenciliği, gizli bilgiyi metin verilerinden çıkarma işlemi olarak tanımlanır. Metin biçimindeki verilerden anlamlı bilgileri çıkarmak için kullanılan bir tekniktir (Jung ve Lee, 2020). Genelde girdi olarak verilen metnin yapılandırılması sürecidir. Süreç belirli bir yapısı olmayan, metin verileri içerisinde saklı olan nitelikli bilginin çıkarılması, düzensiz haldeki verinin düzenli hale getirilmesi şeklinde açıklanabilir (Ergün, 2012). Metin madenciliği ve veri madenciliğinin benzer yöntemleri de vardır. Örneğin ilginç örüntülerin tanımlanması ve araştırılması yoluyla veri

kaynaklarından yararlı bilgiler çıkarılmaya çalışılır. Veri madenciliği, verilerin hali hazırda yapılandırılmış bir formatta depolandığını varsaydığından, ön işleme operasyonlarının çoğu iki kritik göreve bağlıdır. Bunlar: verileri düzeltme ve normalleştirmedir. Tam tersi olarak metin madenciliği sistemleri içinse ön işleme operasyonlarına, doğal dil belgeleri için temsili özelliklerin tanımlanmasına ve çıkarılmasına odaklanır (Feldman, 2016). Bir metnin işlenmesi için kullanılan dilin; dil bilimsel özellikleri eklenir, dil bilgisi olarak incelenir ve işe yarayan sözcükler çıkartılır. Bu operasyonlar sonucunda elde edilen sözcükler, veri tabanına aktarılır. Yapılandırılmış veri içerisinde örüntüler elde edilmeye çalışılır ve bu işlemin sonucunda elde edilen çıktılar değerlendirilerek yorumlanır ve metin madenciliği süreci sona erer. Sonuç olarak metin madenciliğinde amaç yapılandırılmamış ya da yarı yapılandırılmış metin verilerinin formatlanıp yapılandırılmış metne dönüştürülmesi, analizinin yapılması ve nitelikli bilgilerinin ortaya çıkarılmasını sağlamaktır. (Feldman, 2016).

Metin Madenciliği Süreci

Büyük miktardaki metin verilerinden yararlı ve önceden bilinmeyen bilginin çıkarılması olarak adlandırılan metin madenciliği 6 adımdan oluşmaktadır. Bunlar: metin toplama, metin ön izleme, özellik seçme, veri madenciliği, görselleştirme ve değerlendirme adımlarıdır (Budak, 2018; Mathiak ve ark., 2015; Oğuz ve ark.,1990; Talib ve ark., 2016).

Metin Toplama: Çalışma konusu olarak seçilen konular hakkında bilgi erişim sistemleri (kataloglar, ansiklopediler, sözlükler vb.) kullanılarak metin verilerinden koleksiyon oluşturma prosesidir. Bu proses düz metin, web sayfaları, pdf dosyaları vb. gibi farklı dosya formatlarında bulunan farklı kaynaklardan yapılandırılmamış verilerin toplanması olarak da adlandırılabilir.

Metin Ön izleme: Metin madenciliğinin zorluğu olarak işlenecek verilerin yapısal olmaması söylenebilir. Metinlerdeki anormallikleri bulmak ve bunları temizlemek için ön izleme ve temizleme işlemleri gerçekleştirilir. Temizleme işlemi, metnin en saf halinin yakalandığından emin olmaktır. Metni istenilen şekilde parçalara ayırmak (kelime kelime), kelimelerin anlamsal değerlerini bulmak, metindeki büyük küçük harf ayrımının kaldırılması, metin içerisindeki noktalama işaretleri ve sayıların çıkarılması, kelimeleri köklerine ayırmak, ön

ek/son ekleri ayırmak, anlamda herhangi bir değişikliğe yol açmadan gereksiz kelimeleri ayırmak, gereksiz bilgileri çıkarmak, yazım kurallarına uygunluğu tespit etmek, kelimeler arası ilişki analizi yapmak gibi metin çalışmalarında kullanılan kelimelerle ilgili tüm işlemleri içeren procestir. Metin ön izlemenin amacı veri analizi performansını optimize etmektir.

Özellik Seçimi: Özellik seçimi, metin madenciliğinde önemli bir adımdır. Bu aşamanın önemli olmasını sağlayan en büyük etken veri boyutunu azaltmasıdır. Bu da büyük veri kümelerinde çalışılırken işlem yapılmasını kolaylaştırır. Kısacası özellik seçimi için veri kümesini temsil eden en iyi alt küme denebilir. Özellik seçimi sürecinde gereksiz özellikleri kaldırmaya ve gerekli özellikleri korumaya odaklanılır.

Veri Madenciliği: Veri madenciliği adımı bilgi çıkarımının yapıldığı, veriler arasında bilinmeyen ilişkilerin keşfedildiği kısaca faydalı, geçerli bilgiye ulaşılan adımdır. Bu sebeple bu adımda birçok metin madenciliği ve veri madenciliği tekniği uygulanır. Metin verilerinde faydalı bilgiye ulaşmak için sınıflandırma ve kümeleme teknikleri kullanılabilir. Veri analizi kısmı ön izlemede seçilen veriyi temsil eden modele bağlıdır.

Görselleştirme: Veri görselleştirme, büyük veri kümelerinden elde edilen sonuçların anlaşılmasını kolaylaştırmak için önemli bir adımdır. Sonuçların nasıl görselleştirileceğine dair birçok olasılık vardır, veri ile en uyumlu olan görselleştirme yöntemini seçmek anlaşılabilirliği artırır. Görselleştirme yöntemlerinden en basit olanı için tablo denilebilir. Bu aşama elde edilen verilerin sunumunda en etkin ve anlaşılır görselleştirmenin yapılması aşamasıdır.

Değerlendirme: Veri madenciliği yöntemleri ile verilerin analizinden elde edilen sonuçların değerlendirilip anlaşılır bir şekilde sunulması işlemidir. Genelde modellerin değerlendirilmesinde duyarlılık (precision), anma (recall) ya da bu iki ölçüm metriğinin birleşiminden oluşan F-Score ölçütü kullanılmaktadır. Klasik değerlendirme yöntemleri, çeşitli çapraz doğrulama ve test setleridir.

Veri Madenciliği Süreci

Bugünlerde veri tabanları, tipik olarak büyük boyutlarından ve birçok kaynaktan beslenmesinden dolayı gürültülü, eksik ve tutarsız verilere karşı çok açıktır. Bu tip veriler kalitesiz verilerdir ve bu veriler kalitesiz madencilik

sonuçlarının ortaya çıkmasına neden olabileceği söylenebilir. Verilerin ve bunun sonucunda madencilik sonuçlarının kalitesini, verimliliğini arttırmak için veri ön izleme adımları vardır. Bahsedilen adımlara bu bölümde yer verilmiştir (Agarwal, 2014).

Veri Temizleme: Gerçek dünyada veriler tutarsız, gürültülü, eksik olabilir. Eksik değerler, gürültülü ve tutarsız verilere katkıda bulunur başka bir deyişle birbirlerini besler. Veri temizleme süreci eksik değerleri/verileri doldurmayı, gürültülü verileri düzeltmeyi, tutarsız verileri tutarlı hale dönüştürmeyi içerir. Veri temizleme sürecinin ilk adımı, tutarsızlık tespittir. Verideki tutarsızlık birçok şekilde olabilir. Anket katılımcılarının kendileri hakkında bilgi vermek istememesi bu sebeple de yapılan kasıtlı hatalar, veri girişlerindeki insan hataları ya da veri bozulması (kayıtlı eski numaralar, eski adresler...) gibi çeşitli örnekler verilebilir. Sürecin devamında istatistikten yararlanılabilir. Ortalama, medyan ve mod değerleri bulunup verilerin simetrik ya da çarpık olup olmadığına bakılabilir. Verilerin değer aralıklarına bakılıp değerlerin beklenen aralıklarda olup olmadığı incelenebilir. İstatistiksel araştırma sonucunda aykırı, gürültülü tutarsız değerler bulunabilir.

Veri Entegrasyonu: Veri madenciliğinin gereksinimlerinden biri de veri entegrasyonudur. İhtiyaç duyulan veriler tek bir veri tabanında bulunabilirken birden çok veri tabanında da bulunabilir. Veri entegrasyonuna birden çok veri deposundaki verilerin birleştirilmesi ve farklılıkların giderilmesi de denilebilir. Veri entegrasyonu yapılırken dikkatli olunması gerekir çünkü dikkatli bir şekilde yapılan entegrasyon sonucunda veri kümesindeki fazlalık ve tutarsızlıkların azaltımı/önlenmesi sağlanır. Bunun yanında bir sonraki veri madenciliği süreçleri içinde doğruluğu ve hızı arttırmaya yardımcı olur. Veri entegrasyonundaki zorluklardan bazıları verilerdeki heterojenlik ve verilerin yapılarındaki farklılıklardır. Örneğin farklı ülkelerden veri kaynakları birleştirilirken para birimleri, tek bir para birimine dönüşüm olmadan eklenemez. Çoğu veri kümesinde meta veriler bulunur, aslında bu veri tabanının kendisi hakkında bilgilerdir. Veri anlamada ve modelleri oluşturmada kullanılacak bilgileri sağlar. Meta veriler, entegrasyondaki hataların önlenmesi için kullanılabilir. Ancak metaverilerde birbirinden farklı kodlanmış olabilir, örneğin bir veri tabanında ürün

türleri için veri kodları 1, 2 iken diğer bir veri tabanında 'A', 'B' şeklinde bulunabilir. Bu tip durumlar, bir önceki adım olan veri temizliği ile de ilgilidir. Birden çok kaynaktan verileri birleştirirken tutarsızlıklar tanımlanmalı ve kaldırılmalıdır ve entegrasyon sırasında verilerin yapısına dikkat edilmelidir.

Veri Azaltma: Veri setinin çok büyük olduğu durumlarda veri analizi, veri madenciliği çok uzun zaman alabilir ya da imkânsız hale gelebilir. Bu da veri azaltma sürecinin önemini vurgulayan bir durumdur. Hacim olarak daha küçük ancak orijinal veri setinin bütünlüğünü koruyan ve aynı ya da neredeyse benzer analitik sonuçlar üreten bir temsili veri seti elde etmek için veri azaltma teknikleri uygulanır. Bu teknikler arasında, boyutsallık azaltma, sayısallık azaltma ve veri sıkıştırma yer alır. Boyutsallık azaltmaya rastgele değişkenlerin ya da niteliklerin sayısını azaltma işlemi denilebilir. Sayısallık azaltma ise orijinal veri hacminin daha küçük temsili veri biçimleriyle değişmesidir. Veri sıkıştırmasında ise orijinal verilerin sıkıştırılmış temsilini elde edilmek için çeşitli dönüşümler uygulanır. Burada sıkıştırılmış veriler tekrar yapılandırıldığında herhangi bir bilgi kaybı olmaz ise kayıpsız veri azaltma denir. Boyutsallık azaltma ya da sayı azaltma teknikleri için de veri sıkıştırma biçimleri denilebilir.

Veri Dönüşümü ve Ayırlığı: Veri dönüşümü ve ayırlığı sürecinde veriler madencilik için uygun formlara dönüştürülebilir ya da birleştirilebilirler. Bu sayede ortaya çıkan örüntülerin/desenlerin anlaşılması daha kolay olabilir. Veri dönüşümü stratejileri, yumuşatma, nitelik yapısı, toplama, normalleştirme, ayırıklaştırma, nominal veriler için kavram hiyerarşisi oluşturma olmak üzere 6 ana başlık içerir.

Yumuşatma: Yumuşatma, verilerden gürültüyü kaldırmak için kullanılır ve teknikleri arasında gruptama, regresyon ve kümeleme bulunur.

Nitelik Yapısı: Nitelik yapısı, madencilik sürecine yardımcı olmak için var olan özellik kümesinden yeni niteliklerin oluşturulduğu ve eklendiği öznitelik yapısıdır.

Toplama: Toplama yapısı, verilerin, kaynağından veri setine toplanmasını ya da bir veri setinin büyümesini içerir. Veri toplama adımı verilerin kalitesi, doğruluğu, anlamı açısından önemli bir adımdır. Doğru ve kaliteli veri ile daha iyi veri madenciliği yapılabilir.

Normalizasyon: Normalizasyon, öznitelik verilerinin-1.0 ile 1.0 veya 0.0 ile 1.0 gibi daha küçük aralıklarda olacak şekilde ölçeklendirildiği kısımdır.

Ayrıklaştırma: Ayrıklaştırma; sayısal bir özniteliğin, aralık değerleri veya kavramsal etiketler ile değiştirildiği kısımdır. Ayrıklaştırmaya örnek olarak yaş özniteliğinin 0-5, 6-10, 11,15 gibi kavramsal etiketlere ya da çocuk, genç, yetişkin, yaşlı gibi kavramsal etiketlere değişimi verilebilir.

Nominal Veriler için Kavram Hiyerarşisi Oluşturma: Nominal veriler için kavram hiyerarşisi oluşturma, mahalle gibi özniteliklerin şehir veya ülke gibi daha üst düzey kavramlara genelleştirilebileceği kısımdır.

Yapay Zekânın Eğitim Dışındaki Uygulama Alanları

Yapay zekâ eğitimin yanı sıra, birçok farklı alan ve endüstride geniş bir uygulama yelpazesinde kullanılmaktadır. Bu alanlar sürekli olarak gelişmekte ve genişlemektedir. Yapay zekânın bazı önemli uygulama alanları aşağıda verilmiştir:

1. **Görüntü İşleme ve Görüntü Tanıma:** Görüntü işleme ve görüntü tanıma alanında yapay zekâ, nesne tespiti, yüz tanıma, otomatik sürücüsüz araçlar, tıbbi görüntüleme gibi birçok alanda kullanılır.
2. **Doğal Dil İşleme (NLP):** Metin tabanlı verileri anlama, metin çevirisi, duygu analizi, metin üretimi, konuşma tanıma gibi NLP alanında yapay zekâ büyük bir rol oynar.
3. **Oyun ve Eğlence:** Yapay zekâ, oyunlarda karşı oyuncu olarak veya oyun içi düşmanların yönetilmesinde kullanılır. Aynı zamanda oyun karakterlerinin daha gerçekçi davranışlar sergilemesini sağlamak için de kullanılır.
4. **Sağlık Hizmetleri:** Tıbbi teşhis, hastalık tahmini, ilaç geliştirme, radyoloji görüntülemesi gibi birçok sağlık alanında yapay zekâ kullanılır.
5. **Finansal Hizmetler:** Yapay zekâ; hisse senedi ticareti, risk değerlendirmesi, sahtekarlık tespiti gibi finansal işlemlerde ve analizlerde yardımcı olarak kullanılır.

6. **Üretim ve Lojistik:** Üretim hatlarının optimize edilmesi, stok yönetimi, teslimat rotalarının belirlenmesi gibi lojistik ve üretim alanlarında yapay zekâ verimliliği artırabilir.
7. **Enerji Verimliliği:** Enerji tüketimini optimize etmek için yapay zekâ kullanılır. Akıllı ev sistemleri, enerji ağları yönetimi gibi alanlarda etkilidir.
8. **Perakende ve E-Ticaret:** Alışveriş önerileri, müşteri davranış analizi, talep tahmini gibi alanlarda yapay zekâ kullanılır.
9. **Eğitim:** Öğrenci ilerlemesini izlemek, öğrenme içeriklerini kişiselleştirmek, otomatik değerlendirme gibi eğitim alanında da yapay zekâ kullanılır.
10. **Tarım:** Ürün tahminleri, hastalık tespiti, tarım robotları gibi alanlarda yapay zekâ tarım verimliliğini artırabilir.
11. **Hukuk:** Hukuk alanında dava analizi, belge sınıflandırma, hukuki araştırmalar gibi işlemlerde yapay zekâ kullanılır.
12. **Çevre ve Sürdürülebilirlik:** Çevresel verilerin analizi, doğal afet tahminleri gibi alanlarda yapay zekâ kullanılır.

Görüldüğü üzere teknolojinin dahil olduğu tüm alanları kapsayan yapay zekâ uygulamaları günlük yaşamın pek çok alanına etki etmektedir. Örneğin kişiselleştirilmiş pazarlama, otomatik ticaret, sohbet botları, akıllı ev teknolojileri, dolandırıcılıkların fark edilmesi (Xu ve ark., 2019), havacılık, savunma sanayi, uzay, tarım, eğitim sistemleri (Ghosh ve Thirugnanam, 2021 s.23) sıralanabilir.

Yapay zekâ uygulamaları, bankacılık sektöründe de hızla yaygınlaşarak finansal kurumların sorunlarına çözümler sunmuştur. Dijital bankacılık ve sesli asistanlarla yapılan işlemler artmış, maliyetler azalmıştır. Algoritmalar, müşteri tanıma, kimlik doğrulama, sahtekarlık tespiti ve risk değerlendirmesi gibi alanlarda geliştirilmiştir (Digalaki, 2019).

Perakendecilik sektöründe ise müşteriye yönelik sohbet botlarının kullanılması ve ödeme hizmetlerinde yapay zekâ kullanımı ile küresel pazarda 2022 yılına kadar 5 milyon doları aşması beklenmektedir (Chuprina, 2019).

Lojistik alanında ve tedarik zincirlerinin geliştirilmesinde yapay zekânın kullanımı, uzun zaman alan çoğu işi algoritmalar aracılığıyla yapılmasına imkân

sağlamıştır. 2019 yılında tedarik zincirinde yapay zekâ uygulamalarının kullanımı ile şirketler yaklaşık 2 trilyon dolar kazanç sağlamıştır (Kuprenko, 2019).

Bu sadece birkaç örnek olup yapay zekâ uygulama alanları oldukça geniştir. Hemen hemen her sektörde, veri analizi, öğrenme ve tahminlerde yapay zekânın kullanım potansiyeli büyük bir şekilde değerlendirilmektedir.

Gelecekte Yapay Zekâya İlişkin Tahminler

2030-2040 yıllarına gelindiğinde 6G ile küresel telekomünikasyon endüstrisi yeni iletişim teknolojisiyle modern yaşam tarzında devrim yaratacağı öngörülmektedir. 6G teknolojisinin yapay zekâ ile tamamen entegre olarak çalışması ve ayrılmaz bir parçası olacağı düşünülmektedir. Yüksek kalite, gizlilik ve güvenlik, holografik iletişim, giyilebilir teknolojiler sayesinde ses, görsel, dokunsal ve daha birçok deneyimi sunmaktadır (Ahammed ve ark., 2022). Yapay zekânın geleceği hakkında olumlu ve olumsuz görüşler vardır.

Mesleklerin geleceği açısından değerlendirildiğinde matematikçilerin yerine yapay zekanın kullanılması olasılığını RWTH Aachen Üniversitesinde bilgisayar bilimcisi olan Erika Abraham, "AI sistemleri, onları programladığımız kadar akıllıdır." şeklinde yorumlarken, Nature (2023) ise "Zekâ bilgisayarlarda değil. Zekâ programcılarda veya eğitmenlerdedir." Şeklinde yorumlamaktadır.

Gelecekte hastalar hakkında toplanan geniş veriler ve ayrıntılı dizinler arttıkça bilgisayarların daha kompleks datalarının daha hızlı analiz edebilecek yetide olması beklenmektedir. Algoritmalar geliştirildikçe robotlar tanı, teşhis ve tedavi aşamalarında daha da sık kullanılacak ve hekimlerin rollerini değiştirecektir (Johnston, 2018).

Yapay Zekâ ve Eğitim

Yapay zekâ kısaca insan hayatını kolaylaştırmayı amaçlayan, çeşitli sorunların çözümünü sağlayan ve belirli ihtiyaçları karşılamak için gerekli olan araçların geliştirilmesini sağlayan bilgi birikimidir. Bu bağlamda bu teknolojinin insan hayatını kolaylaştırmaya odaklandığı göz önüne alınırsa insanlık tarihi boyunca var olan bilgi birikimini kullanarak ortaya çıkmış olan en işlevsel ve yüksek potansiyelli araç olduğu söylenebilir. Yapay zekadan önce eğitimde kullanılan teknolojik araçlar denilince akla internet, televizyon, cep telefonu,

tablet, bilgisayar gelirken (Arslan, 2019), günümüzde yapay zekâ ile desteklenen akıllı eğitim teknolojileri gelmektedir.

Eğitimde Akıllı Teknolojiler

Eğitimde akıllı teknolojilerin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Öğrencilerin ders materyallerine erişimi, öğretmenlerin ders denetimi, takip yönetim süreçleri ve eğitimdeki etkinlikler gibi birçok alanda akıllı teknolojilerden yararlanılmakta ve bu teknolojilerin kullanımı süreklilik göstermektedir. Bu bağlamda etkili ve kalıcı öğrenmenin sağlanması ve gelişimi bir zorunluluk haline gelmektedir (Bañeres ve ark., 2020).

Teknolojinin öğretme-öğrenme süreçlerinde uygulanması teknolojiyle güçlendirilmiş öğrenme olarak tanımlanır. Dijital teknolojilerin eğitimde kullanılması yoluyla öğretme ve öğrenme süreçlerinin iyileştirilmesi amaçlanır. Öğrenme yönetim sistemleri, mobil öğrenme uygulamaları, sanal ve artırılmış gerçeklik yazılımları, bulut öğrenme hizmetleri, öğrenme için sosyal ağ uygulamaları, video öğrenimi, robotik ve veri madenciliği gibi araçlarla güçlendirilen öğrenmeler teknolojiyle güçlendirilmiş öğrenme olarak ifade edilebilir (Buenaño-Fernández ve ark., 2019).

Eğitim alanında uygulanan tüm teknolojiler çok miktarda veri üretir ve depolar. Bu veri miktarı geleneksel yöntemlerle işleme ve analiz kapasitesini aştığından veri analizini gerçekleştirmek için diğer teknolojilerin yanı sıra büyük veri, akıllı veri, veri madenciliği ve metin madenciliği gibi yeni teknolojilerle çalışmak zorunlu hale gelmiştir. Bu durum makine öğrenimi ve veri madenciliği başta olmak üzere çeşitli istatistiksel yöntem, teknik ve araçların etkin kullanımını mecburi kılmıştır (Buenaño-Fernández ve ark., 2019). Özellikle yapay zekânın eğitimde etkin bir şekilde kullanımı önemli bir gelişim göstererek farklı bir boyuta taşınmıştır. Yapay zekânın öğrencilerin sadece eğitim materyaline erişiminde değil aynı zamanda zeki öğretim sistemleri aracılığıyla eğitim süreçlerinin izlenmesi, öğrenmelerinin değerlendirilmesi ve performanslarının takibi konularında da fayda sağladığı iyi bilinmektedir (Bañeres ve ark., 2020).

Zeki öğretim sistemleri, kullanıcı ile yüksek düzeyde eğitim diyalogu sağlayan öğrenen sistemlerdir. Bu sistemlerin merkezinde çalışılan konu alanının bilgi tabanı yer alır. Bilgi tabanı, hem eğitim alanının içeriğiyle temsil edilen nesnel

bilgiyi hem de öğretim yöntemleriyle belirli bir eğitmenin öznel bilgisini içerir. Bu sistemler öğrencilerin bireysel özelliklerine göre belirlenen kriterlere uygun olarak farklı öğrenme içerikleri sunar (Bekmanova ve ark., 2021).

Yaşam boyu öğrenme için en önemli faktör; her yerde, uygun zamanda ve bireysel bir yol izleyerek öğrenebilmektir (Bekmanova ve ark., 2021). Adaptif eğitim sistemleri, öğrencilere uygun öğrenme yöntem ve içeriği sağlama becerisine sahip sistemlerdir. Eğitimde öğrencilerin kişisel becerileri gereksinimlerinin belirlenmesi ve karşılanması adaptif e-öğrenme sistemlerinin sağlanmasında kritik öneme sahiptir. Bu nedenle öğrencilere bilgi düzeyi ve türü, kişilik özellikleri ve öğrenme becerilerinin analizine dayanan uygun öğrenme modelleri sunmak da son derece önemlidir (Almohammadi ve ark.,2017).

Makine öğrenimi, öğrenme analitiği ve veri madenciliği eğitimle yakından ilişkili teknolojilerdir (Chen ve ark., 2020). Makine öğrenimi, eğitim verileri olarak bilinen örneklem veri setine dayalı olarak ayırıştırma, anlamlı modeller ve yapılandırılmış bilgi üretme sürecidir. Makine öğrenimi öğrencilere üniversite seçiminde öneri sağlama, en uygun öğretim yönteminin belirlenmesi, öğrencilerin değerlendirilmesi için görüntü tanıma ve performans tahmini gibi eğitimle ilgili alanlarda başarılı bir şekilde uygulanabilir. Bu alanda en sık kullanılan teknikler arasında karar ağacı öğrenmesi, kümeleme algoritmaları, pekiştirmeli öğrenme, Bayes ağları ve tümevarımsal mantık programlama sayılabilir (Chen ve ark., 2020).

Makine öğrenimi; veri madenciliği, denetimli ve denetimsiz öğrenme, pekiştirmeli öğrenme ve derin öğrenme olarak sınıflandırılabilir (Ciolacu ve ark., 2018). Öğrenme analitiği, öğrenme sürecinin eğitimin gerçekleştirildiği ortam koşullarıyla birlikte doğru anlaşılabilmesi ve etkili şekilde yönetilebilmesi için öğrencilere ait bilgilerin öğrencilerin bireysel özelliklerine göre derlenmesi, ölçülmesi, analiz edilmesi ve yorumlanması şeklinde tanımlanabilir (Siemens ve Baker, 2012).

Öğrenme analitiği, öğrenci ve bilgi nesnelerinin özelliklerinden gelen verilere odaklanır ve eğitim alanına makine öğrenimi teknolojilerini uygular. Bu sayede eğitim yöntemini risk altındaki öğrencilere müdahale etmek, geri bildirim ve öğretim içeriği sağlamak gibi eğitimi öğrencilerin ihtiyaç ve yeteneklerine göre

uyarlamayı amaçlar (Chen ve ark., 2020). Öğrenmeyi geliştirmeyi amaçlayan öğrenme analitiğinin nihai hedefi öğrenci ve eğitim kurumlarının performansını iyileştirmektir. Bu kapsamda öğretim stratejisini iyileştirmek, öğrencilerin ders materyalleri ile etkileşimini belirlemek, potansiyel olarak zorlanan öğrencileri tespit etmek ve uygun önlemler geliştirmek, notlandırma sistemlerini yeniden düzenlemek, gerçek zamanlı analiz ve öğretmenlerin kendi eğitimsel yeterliliklerini yargılamalarına izin vermek konuları; öğrenme analitiğinin kullanım amaçları arasında değerlendirilebilir (Berding ve ark., 2022).

Yalnızca notlar, cinsiyet veya bir öğrencinin bir videoyu ne sıklıkta tekrarladığı hakkında bilgi toplamak önemli değildir. Hangi bireysel yeteneklerin, tutum ve inançların mevcut öğrenme davranışına ve sonuçlarına yol açtığını anlamak için öğrenme süreçlerinin doğru bir şekilde analiz edilmesi son derece önemlidir (Berding ve ark., 2022). Öğrenme analitiği çerçevesinde yapılan çalışmalarda çoğunlukla öğrencilerin sosyal geçmişleri ve demografik özellikleri, tarihsel eğitim kayıtları veya geçmiş not ortalamaları gibi veriler kullanılmaktadır (Berding ve ark., 2022). Kalp atış hızı ve göz takibi gibi çok modlu veriler, sohbet ve forum konuşmaları, video kayıtları, anket ve röportaj gibi veri türleri ise daha az sıklıkta kullanılmıştır (Elsayed ve ark., 2019). Almohammadi ve ark. (2017), eğitimde öğrenme analitiği gibi yöntemlerin giderek önem kazanmasında etkili olan faktörleri aşağıdaki gibi belirtmiştir:

- Eğitim sektöründen derlenen bilgiler bağlamında kullanımı kolay, verilerdeki benzerlikleri tespit edebilen ve karar kuralları ile tahmin modelleri geliştirebilen güçlü makine öğrenimi, istatistik ve veri madenciliği teknik ve prosedürlerinin bulunması,
- Günümüz bilgisayarlarının bilgiyi işlemek ve depolamak için elverişli hale gelmesi ile olgu ve bilgilerin derlenmesinin kolaylaşması,
- Bütçe kısıtlamaları ve artan rekabetin eğitim kurumlarını geliştirmekte olan ülkelerin büyüyen eğitim pazarından yararlanarak öğrencileri derslere devam etmeye motive etmesi, maliyetlerini düşürmeye ve daha kaliteli eğitim sunmaya zorlaması

Eğitimde Yapay Zekâ

Eğitim; toplumların ekonomik kalkınması, eşitlik ve refah düzeylerinin artması açısından son derece önemli bir faktördür. Eğitimin geliştirilmesi ile akademik başarının arttırılması; bireylerin, toplumun ve ülkelerin kalkınmasına hizmet edebilir. Bu amaç doğrultusunda yapılmış çalışmaların çoğunda örnek veriler üzerinde geleneksel yöntemler kullanıldığı görülmektedir. Ancak veri bilimi ve büyük veri alanlarına yönelik son gelişmeler yapay zekânın eğitim alanına da başarıyla uygulanabilme potansiyelini arttırmaktadır (Cruz-Jesus ve ark., 2020).

Eğitimdeki birçok alt sektör gibi çok sayıda üniversite de bugün mezun niteliklerini ve eğitim kalitesini iyileştirmeye yönelik kazanımlar sağlamak ve başarısızlık oranlarını azaltarak bölüm bırakma oranlarını düşürmek gibi amaçlarla öğretim ve öğrenmede stratejik önlemler geliştirmede kanıta dayalı yaklaşımları benimseme konusunda baskı altındadır. Bu gelişmeler yapay zekânın eğitimde kullanımını gerekli kılmaktadır (Deo ve ark., 2020).

Eğitim 4.0

Ciolacu ve ark. (2017) çalışmalarında Endüstri 4.0'ın gerekliliklerini karşılayan mühendisleri "Uzun İnce Mühendis" (Tall Thin Engineer) olarak isimlendirmişlerdir. Bunlar inovasyon, karmaşık problem çözme, modüler kalite kontrol, yapay zekâ yöntemleri, hızlı prototipleme gibi mühendislik ve yaratıcılık, insan yönetimi, eleştirel düşünme, yapay zekâ tabanlı karar verme gibi liderlik beceri ve yetkinliklere sahip mühendislerdir.

Endüstri 4.0'ın yüksek kalitede eğitim talebi oluşturması ile geleneksel öğretim ve öğrenme yöntemleri yeniden gözden geçirilerek yenilenme sürecine girmiştir. Bu durum akıllı öğretme ve öğrenme süreçlerine ihtiyaç doğurmuştur. Bu kapsamda yüksek öğretim, öğrencilerin Endüstri 4.0'ın gerekliliklerini karşılayacak şekilde yetiştirilmesini, endüstri tarafından öğrenci yeterliliklerinin tanınmasını ve endüstri ile akademi arasında yakın bir iş birliğini gerekli kılmıştır. Eğitimde yenilenmenin zorunlu hale geldiği COVID-19 pandemisi ile daha güçlü bir şekilde vurgulanmıştır (Ciolacu ve ark., 2020). Tüm bu gelişmeler Eğitim 4.0 kavramını ortaya çıkarmıştır. Oryantasyon, dijital hazırlık, etkileşimli varlık, iş birliği, takip ve performans, yansıtma ve motivasyon ile sınav değerlendirme Eğitim 4.0'ın aşamalarıdır (Ciolacu ve ark., 2020).

Yapay zekâ, Eğitim 4.0 bağlamında kilit bir rol oynamaktadır. Bu açıdan eğitimcilere öğrencinin performans ve zayıflıklarında etkili faktörleri belirlemede, öğrencilerin bilgi düzeyi doğrultusunda kişiselleştirilmiş bir öğrenci modeli benimsemeye, adaptif öğrenme sistemlerinde tahmine dayalı modeller sağlamak için yapay zekâ kullanmada ve öğrencilerin müfredatları üzerindeki ilerlemesini izlemede yardımcı olur. Ayrıca Eğitim 4.0 çevrimiçi öğrenme etkinliklerini gerçek zamanlı sensör verileriyle birleştiren çok modlu verilerle öğrenme analitiğini de geliştirmektedir (Ciolacu ve ark., 2018).

"Eğitim 4.0" terimi, Endüstri 4.0 kavramının eğitim alanına uyarlanmış hali olarak kullanılır. Endüstri 4.0; otomasyon, dijitalleşme ve veri analizi gibi teknolojilerin üretim süreçlerini dönüştürdüğü bir dönemi ifade ederken Eğitim 4.0 ise bu teknolojilerin eğitim ve öğrenme süreçlerini nasıl etkilediğini ifade eder. Eğitim 4.0'ın temel amacı; öğrenci merkezli, teknoloji destekli, esnek ve yenilikçi bir öğrenme yaklaşımını teşvik etmektir. Eğitim 4.0'ın bazı temel özellikleri şunlar olabilir:

1. **Teknoloji Entegrasyonu:** Dijital teknolojiler; sınıflarda, öğrenme materyali üretiminde ve öğrenci değerlendirmesinde daha fazla kullanılır. Akıllı tahtalar, tabletler, çevrimiçi platformlar gibi teknolojiler öğrenme deneyimini zenginleştirir.
2. **Öğrenci Merkezli Öğrenme:** Eğitim 4.0 yaklaşımında öğrencinin ilgi, yetenek ve öğrenme hızına göre kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri ön plandadır. Teknoloji, öğrencilere özelleştirilmiş içerikler sunma ve ilerlemelerini izleme konusunda yardımcı olur.
3. **Esneklik ve Uzaktan Eğitim:** Dijital platformlar, uzaktan eğitim ve çevrimiçi kaynaklar sayesinde öğrenme süreçleri daha esnek hale gelir. Öğrenciler farklı zamanlarda ve mekanlarda öğrenme fırsatına sahip olurlar.
4. **Veri Analizi ve Öngörü:** Büyük veri analizi; öğrenci performansını, ilgi alanlarını ve zorlukları anlama konusunda kullanılır. Bu veriler, öğrenciye öneriler sunma ve eğitimcilerin öğrenci ilerlemesini daha iyi yönetmelerine yardımcı olabilir.

5. **Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme:** Eğitim 4.0; öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi becerileri geliştirebilmeleri için fırsatlar sunar.
6. **İş Birliği ve Ekip Çalışması:** Dijital platformlar ve çevrimiçi araçlar, öğrencilere farklı bölgelerden veya ülkelerden gelen öğrencilerle iş birliği yapma ve ekip çalışması yapma fırsatı sunar.
7. **Yaşam Boyu Öğrenme:** Eğitim 4.0, bireylerin sürekli öğrenmelerini teşvik eder. Teknoloji sayesinde yeni beceriler kazanma ve güncel kalmayı sağlama kolaylaşır.

Eğitim 4.0'ın hedefi; öğrenme deneyimini daha etkili, esnek ve öğrenci merkezli hale getirerek bireylerin daha iyi hazırlanmış ve donanımlı bir şekilde günümüzün hızla değişen dünyasına adapte olmalarını sağlamak olduğu söylenebilir.

Yapay Zekâ Destekli Eğitim

Yapay zekâ, bir sistemin dış verilerini doğru bir şekilde yorumlama, bu verilerden öğrenme ve bu öğrenmeleri esnek uyarlama yoluyla belirli hedef ve görevlere ulaşmak için kullanma yeteneğidir (Kaplan ve Haenlein, 2019). Diğer bir tanıma göre yapay zekâ; öğrenme, problem çözme, örüntü tanıma gibi insan zekâsıyla yakından ilişkili farklı bilişsel problemleri çözme becerisine sahip bilgisayar sistemlerinin, geliştirilmesini amaçlayan bir bilgisayar bilimi alanıdır (Chassignol ve ark., 2018).

Yapay zekâ; doğal dil işleme, bilgisayarla görme, robotik süreç otomasyonu ve karar yönetimi gibi birçok farklı amaçla kullanılabilir. Yapay zeka, bir alt alanı olan makine öğreniminin sinir ağları, bulanık mantık, veri madenciliği sistem teknikleri gibi yöntemlerini kullanır (Bojorque ve Pesántez-Avilés, 2019).

Yapay zekâ destekli eğitim; akıllı eğitim, yenilikçi sanal öğrenme, eğitimsel veri analizi ve tahmin konularını içerir. Öğrenci ve eğitim kurumlarının değerlendirilmesi, sınavların notlandırılması ve değerlendirilmesi, kişiselleştirilmiş öğretim, çevrimiçi ve mobil uzaktan eğitim yapay zekâ destekli eğitimin farklı senaryoları arasındadır (Chen ve ark., 2020). Yapay zekâ eğitim sistemi; genel anlamda öğrenci, öğretim ve bilgi modellerinden oluşan sistem

modeli ve akıllı teknolojiler olarak iki kısımda incelenebilen öğretim içeriği, veri ve akıllı algoritmalarından oluşan bir sistemdir (Kim ve ark., 2018).

Yapay Zekâ Okuryazarlığı

Teknolojik gelişmeler, insan hayatının önemli bir bölümüne entegre olmaktadır. Günlük yaşamda kullanılan teknolojilerin büyük bölümünde yapay zekâ temelli hizmetler bulunmaktadır (Burgsteiner ve ark., 2016). Bu hizmetleri günlük hayatta çok sık kullandığımız çoğu teknolojik cihaz veya uygulamada görebilmek mümkündür. Bu teknolojiler gün geçtikçe hayatımıza daha fazla entegre olmaktadır (Long ve Magerko, 2020). Bu entegrasyon sonucunda son kullanıcı ile yapay zekâ etkileşiminin arttığı söylenebilir.

Söz konusu yapay zekâ sistemleri kullanıcıların erişmek istedikleri, erişebildikleri ve erişemedikleri tüm içerikler hakkında karar verici olma rolüne sahiptir (Van Brummelen vd., 2020). Bireyler kullandıkları uygulamalardaki yapay zekâ sistemlerini kullanıcı arayüzünde göremezler. Arka planda çalışan çeşitli algoritmalar ile kullanıcı davranışları analiz edilir. Kullanıcının doğrudan erişemediği ve ark. planda çalışan bu yapı son kullanıcılar için anlaşılabilir olabilmektedir (Eslami ve ark., 2019; Eslamimehdiabadi ve ark., 2014). Bu anlaşılabilirlik yapay zekânın daha etkili şekilde kullanılmasını sınırlandırmaktadır (Fast ve Horvitz, 2017).

Modern teknoloji kullanımında günlük kullanıcı düzenli bir içerik tüketicisi hâline gelmektedir. Bu durum son kullanıcının yapay zekâ ile olan etkileşiminin artmasına sebep olmaktadır. Özellikle çocukların ev veya okul gibi çeşitli bağlamlarda Siri, Youtube, Alexa gibi yapay zekâ sistemleriyle sürekli olarak etkileşime girme ihtimali çok yüksektir (Zhou ve ark., 2020, s. 1). Kullanıcılar girdikleri tüm bu etkileşime rağmen yapay zekâ sistemlerinin nasıl çalıştığına ilişkin net bir fikir sahibi değildirler. Bu durum günümüz için artan bir yapay zekâ okuryazarlığı açığına yol açmaktadır (Druga ve ark., 2017, 2018; Zhou ve ark., 2020).

Alan yazında, yapay zekâ okuryazarlığı kavramına yönelik tanımlamalar farklılık göstermektedir. Bireylerin hem günlük hayatta hem de iş hayatında eleştirel şekilde yapay zekâyı kullanabilmesi (Long ve Magerko, 2020) gibi tanımların yanı sıra yapay zekâ okuryazarlığını sadece iş hayatı bağlamında

tanımlama (Mikalef ve Gupta, 2021) eğilimi de bulunmaktadır. Çeşitli işlemlerin gerçekleştirilmesine yönelik temel bir anlayışın yapay zekâ okuryazarlığı şeklinde tanımlanabildiği de görülmektedir (Hermann, 2022). Öte yandan bilgiye sahip olma ve bilgiye ulaşım bu bilgiyi kullanabilme şeklindeki tanımlamalar da görülmektedir (Dai ve ark., 2020; Steinbauer ve ark., 2021).

K-12 seviyesi öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığına odaklanan araştırmalarda teknik beceriler daha arka planda olurken (Steinbauer ve ark., 2021), çalışan odaklı araştırmalarda ise teknik beceriler yapay zekâ okuryazarlığının temelini oluşturmaktadır (Mikalef ve Gupta, 2021). Alan yazında K-12 öğrencilerine yapay zekâ öğretiminde teknik becerilerin de yer aldığı araştırmalar mevcuttur (Kim ve Park, 2017). Bunun yanında yapay zekâyı eleştirel olarak ele alabilmek, yapay zekâ okuryazarlığı çerçevesini çizebilmek konusunda etkilidir (Long ve Magerko, 2020). Yapay zekâ okuryazarlığı; doğrudan bilgisayar mühendisliği veya yazılım alanıyla sınırlı olmayan bir kavram olup yapay zekâ okuryazarı ise sadece belirli teknik alanlarda uzman değil, aynı zamanda yapay zekânın eleştirel bir şekilde kullanımında da yetkin olan kişidir (Marcus, 2019).

Günümüzde yapay zekâ ve yapay zekâ okuryazarlığı hemen herkesin hayatı ile ilişkili genel geçer bir kavram olmaya daha yakındır. Bu bağlamdan hareketle yapay zekâ okuryazarının sadece bilgisayar mühendislerinden değil, çok daha geniş bir kitleden meydana geldiği sonucuna ulaşmak mümkündür.

ChatGPT Yapay Zekâ Uygulaması

Bu tez kapsamında kullanılacak olan yapay zekâ uygulaması ChatGPT, OpenAI tarafından geliştirilen bir yapay zekâ modelidir. GPT (Generative Pre-trained Transformer) serisinin bir parçasıdır. ChatGPT özellikle metin tabanlı sohbetlerde insanlarla etkileşimde bulunabilen bir dil modelidir. Büyük miktarda metin verisi üzerinde eğitilmiş olan bu model; metinleri anlama, mantıklı cevaplar üretme ve çeşitli konularda bilgi sunma yeteneklerine sahiptir.

ChatGPT'nin temelinde büyük bir yapay sinir ağı yer alır. Eğitim sırasında milyonlarca cümle ve metin örneği üzerinde geçmişe dönük bir dil modeli

oluşturmak için öğrenme gerçekleştirilir. Model, kullanıcıdan gelen metin tabanlı girdilere cevaplar üretmek için bu öğrenme sonuçlarını kullanır.



Şekil 3. Yapay Zekâ (Datacamp, 2023)

ChatGPT'nin kullanım alanları oldukça geniştir. Müşteri hizmetleri, teknik destek, öğrenme materyali oluşturma, metin düzeltme, yaratıcı yazı, genel bilgi sağlama gibi birçok alanda insanlarla etkileşime girebilir ve onlara yardımcı olabilir.

ChatGPT benzeri metin tabanlı dil modelleri, eğitim amaçları için kullanılabilir. Eğitim kurumları, araştırmacılar, geliştiriciler ve diğer profesyoneller; bu tür modelleri eğitim materyali oluşturmak, dil anlama ve üretme yeteneklerini geliştirmek, öğrencilere öğrenme materyali sunmak ve daha pek çok amaçla kullanabilirler.

ChatGPT, OpenAI tarafından GPT-3 serisi temel alınarak geliştirilen bir modeldir. GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3), yapay sinir ağları ve büyük miktarda metin verisi kullanılarak eğitilen bir dil modelidir. ChatGPT ise bu temel modelin metin tabanlı sohbetler için uyarlanmış bir versiyonudur.

GPT-3'ün temeli, "Transformer" adı verilen bir sinir ağı mimarisine dayanır. Bu mimari, özellikle dil işleme görevlerinde oldukça başarılı sonuçlar elde edebilen "dikkat (attention) mekanizması" üzerine kurulmuştur. Dikkat mekanizması, cümle içindeki farklı kelimelerin birbiriyle ilişkilerini anlamaya yardımcı olur.

ChatGPT'nin oluşturulması, GPT-3 modelinin temel yeteneklerinin metin tabanlı sohbetlere uyarlanmasıyla gerçekleşmiştir. Bu süreçte, geniş bir metin

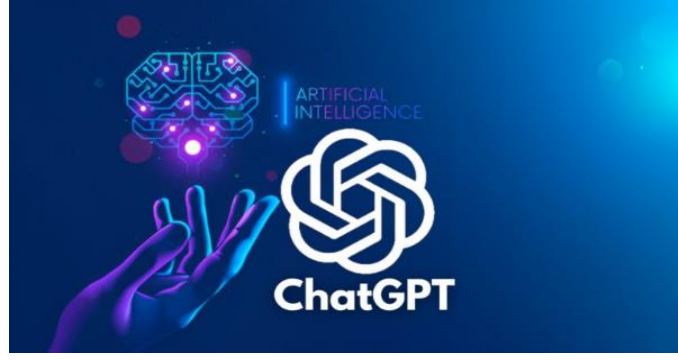
veri kümesi kullanılarak model önce genel dil yapısını ve bağlamları öğrenir. Daha sonra özel eğitim verileri ve ince ayarlar kullanılarak modelin, sohbet benzeri etkileşimlerde daha iyi performans göstermesi sağlanır.

OpenAI, bu tür modelleri geliştirirken genellikle büyük miktarda çeşitli metin kaynaklarından (makaleler, kitaplar, web siteleri vb.) veri toplar ve bu veriyi modeli eğitmek için kullanır. Eğitim sırasında model; kelime örüntülerini ve dil yapısını anlamayı öğrenir, böylece çeşitli metin tabanlı görevlerde iyi sonuçlar elde edebilir.

Eğitimde ChatGPT veya benzer modeller kullanılırken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar (Bozkurt ve ark., 2023; Bozkurt ve Sharma, 2023) şunlar olabilir:

1. **Veri Kalitesi:** Eğitimde kullanılacak verilerin kalitesi oldukça önemlidir. Doğru, güvenilir ve çeşitli veri setleri kullanarak modelin daha iyi sonuçlar üretmesi sağlanabilir.
2. **Özelleştirme:** Genel bir dil modeli olan ChatGPT, özelleştirilmiş bir eğitimle belirli bir amaca hizmet edecek şekilde ayarlanabilir. Örneğin, belirli bir konu veya endüstriye odaklanan bir model oluşturmak mümkündür.
3. **Etik ve Uygunluk:** Eğitimde kullanılan verilerin ve modelin etik kurallara uygun olması çok önemlidir. İstemediğiniz veya uygun olmayan içeriklerin üretilmesini önlemek için gereken önlemler alınmalıdır.
4. **Veri Gizliliği:** Eğitim verilerinin gizliliği ve güvenliği sağlanmalıdır. Özellikle kişisel veya hassas bilgileri içeren verilerin korunması büyük önem taşır.
5. **Hiperparametre Ayarları:** Modelin performansını artırmak için hiperparametre ayarlarıyla deneyler yapılabilir. Bu, modelin daha iyi sonuçlar üretmesine yardımcı olabilir.

Eğitim amaçlı olarak bu tür modeller kullanırken modelin amacınıza uygun şekilde özelleştirildiğinden, doğru verilerle beslendiğinden ve etik kurallara uygun olarak kullanıldığından emin olmak önemlidir.



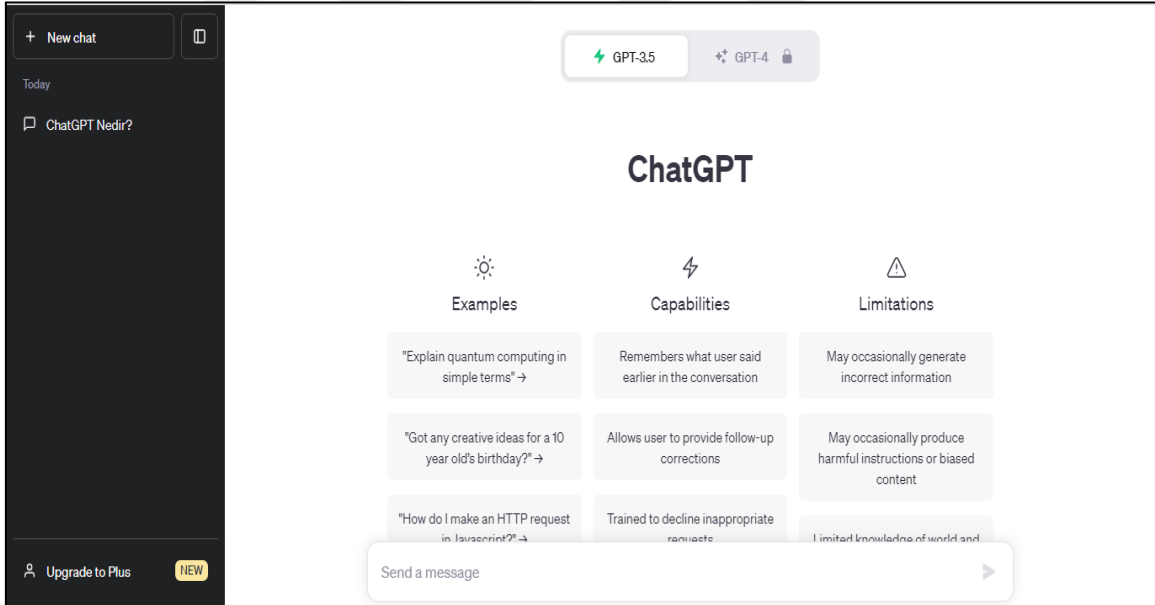
Şekil 4. ChatGPT (National Profit, 2023)

Biswas (2023b), Guzman ve Lewis'e (2020) göre ChatGPT kullanmanın faydaları aşağıda sunulmuştur:

1. **Hızlı ve Kolay Erişim:** ChatGPT gibi metin tabanlı dil modelleri, anında erişim sağlar. Yazılı olarak metin girdileri kullanarak hızlı ve etkili yanıtlar alabilirsiniz.
2. **Geniş Konu Yelpazesi:** ChatGPT, çeşitli konularda ve konseptlerde bilgi sunabilir. Genel bir dil modeli olarak, geniş bir veri yelpazesi üzerinden eğitildiği için farklı konularda yardımcı olabilir.
3. **Öğrenme ve Eğitim:** ChatGPT, öğrenme materyali oluşturmak veya öğrencilere bilgi sağlamak için kullanılabilir. Öğrenciler için açıklamalar, örnekler ve konuyla ilgili sorular üretebilir.
4. **Yaratıcı Yazı:** ChatGPT, yaratıcı yazarlar için ilham kaynağı olabilir. Öyküler, şiirler, diyaloglar ve daha fazlasını oluşturmanıza yardımcı olabilir.
5. **Müşteri Hizmetleri ve Destek:** Şirketler, ChatGPT'yi web sitelerindeki canlı sohbetlerde veya otomasyonlu müşteri hizmetlerinde kullanarak müşterilere hızlı ve etkili destek sağlayabilir.
6. **Fikir Geliştirme:** ChatGPT, fikirleri tartışmak, konseptleri anlamak ve yeni bakış açıları kazanmak için kullanılabilir.
7. **Metin Düzeltme ve Düzenleme:** Yazılarınızı gözden geçirmek, dil bilgisi hatalarını düzeltmek ve metinlerinizi geliştirmek için ChatGPT'yi kullanabilirsiniz.

8. **Konuşma Pratiği:** Yabancı dil öğrenme sürecinde veya topluluk içinde rahatça konuşma pratiği yapmak için ChatGPT ile metin tabanlı konuşmalar yapabilirsiniz.
9. **Özelleştirme ve Uyarlanabilirlik:** ChatGPT'yi belirli ihtiyaçlarınıza uyacak şekilde özelleştirebilirsiniz. Modeli belirli bir konuya veya sektöre odaklanacak şekilde ayarlayabilirsiniz.
10. **Zaman ve Kaynak Tasarrufu:** ChatGPT, bilgi aramak veya soruları yanıtlamak için zaman ve kaynak tasarrufu sağlar. Hızlı ve otomatik cevaplar elde edebilirsiniz.

Ancak uygulamayı kullanırken aynı zamanda, modelin ürettiği içerikleri doğrulamak ve gerektiğinde insan doğrulaması sağlamak önemlidir. Modelin hatalı veya yanıltıcı cevaplar üretebileceği unutulmamalıdır.



Şekil 5. ChatGPT Program Arayüzü

ChatGPT gibi metin tabanlı dil modelleri birçok avantaj sunsa da bazı sınırlılıklar ve sorunlar da içerebilir. Bu sorunlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

1. **Yanıltıcı veya Hatalı Cevaplar:** Model, eğitim verilerindeki bilgileri temel alarak cevaplar üretir ancak bu cevaplar her zaman doğru veya güvenilir olmayabilir. Yanıltıcı veya hatalı bilgiler içerebilir.

2. **Eğitim Verilerinin Önyargısı:** Model, eğitimde kullanılan verilere dayanarak dil örüntülerini öğrenir. Bu verilerdeki önyargılar ve ayrımcılık modelin ürettiği cevaplara da yansiyabilir.
3. **İstismar ve Kötüye Kullanım:** ChatGPT gibi modeller, istismar edilmeye veya kötüye kullanılmaya açık olabilir. Zararlı içerik üretimi, spam veya manipülatif metinler gibi sorunlarla karşılaşılabilir.
4. **Anlam Eksikliği:** Model, metinlerin içeriğini anlamaya çalışsa da bazen metinlerin gerçek anlamını tam olarak kavrayamayabilir veya bağlamı eksik anlayabilir.
5. **Süreklilik Eksikliği:** Uzun metinler veya konuşmalar sırasında model, tutarlı bir konuşma akışı sağlamakta zorlanabilir ve bazen konuşma sürekliliğini kaybedebilir.
6. **Özgün İçerik Üretimi:** Model, eğitildiği metin verilerinden öğrendiği için yeni, özgün ve yaratıcı içerik üretme konusunda bazen sınırlılıklar gösterebilir.
7. **Doğruluk Kontrolü Zorluğu:** Modelin ürettiği bilgilerin doğruluğunu kontrol etmek zor olabilir. Hatalı veya yanıltıcı bilgilerin yayılması riski vardır.
8. **Kişisel Veri ve Gizlilik:** ChatGPT gibi modeller, kişisel veya hassas verilerin yanlış ellere geçme riski taşıyabilir. Bu nedenle, gizlilik önlemleri alınmalıdır.
9. **Etığe Uygunluk Sorunları:** Model, etik veya ahlaki sorunlarla ilgili hassas veya karmaşık konularda bile bazen yüzeysel veya uygun olmayan cevaplar üretebilir.

Bu sınırlılıklar ve sorunlar, yapay zekâ teknolojisinin genel bir özelliği olarak karşımıza çıkar. Bu nedenle, bu tür modelleri kullanırken dikkatli ve eleştirel olmak, üretilen içeriği doğrulamak ve gerektiğinde insan denetimini sağlamak önemlidir.

ChatGPT gibi metin tabanlı yapay zekâ modellerinin geleceği oldukça umut verici ve geniş bir potansiyel taşıyor. Gelecekte bu tür modellerin nasıl geliştirilebileceği ve kullanılabileceği aşığıdaki şekillerde öngörülebilir:

1. **Daha İyi Doğruluk ve Anlama:** Gelecekteki sürümler, metinleri daha iyi anlayabilecek, daha doğru ve daha tutarlı cevaplar üretebilecek şekilde geliştirilebilir. Anlama ve dil işleme yetenekleri daha da keskinleştirilebilir.
2. **Öğrenme Kapasitesi Artışı:** Gelecekteki modeller, daha geniş ve çeşitli veri kümesi üzerinde eğitilerek daha fazla bilgiye sahip olabilir. Bu da daha geniş bir konu yelpazesi ve daha derinlemesine cevaplar sağlayabilir.
3. **Daha İyi Özelleştirme:** Modeller, belirli endüstri veya konulara odaklanacak şekilde daha iyi özelleştirilebilir. Böylece, belirli ihtiyaçlara uygun cevaplar ve içerikler üretebilir.
4. **Daha İyi Eğitim Verileri:** Modelin performansını artırmak için daha iyi kalitede ve temiz eğitim verileri kullanılabilir. Bu, modelin daha az hata yapmasına ve daha güvenilir cevaplar üretmesine yardımcı olabilir.
5. **Etiğe Duyarlılık ve Önyargı Azaltma:** Gelecekteki modeller, önyargıları azaltmak ve etik sorunları ele almak için daha iyi yöntemlerle eğitebilir. Toplumsal normlara ve etik standartlara uygun cevaplar üretme yetenekleri geliştirilebilir.
6. **Gerçek Zamanlı Uygulamalar:** Modeller; gerçek zamanlı sohbetler, otomatik yanıtlar veya hızlı çeviriler gibi alanlarda daha etkili bir şekilde kullanılabilir.
7. **Eğitim ve Eğitim Materyali:** Eğitimde, öğrenme materyali oluşturma ve öğrencilere yardımcı olma amaçlarıyla daha fazla kullanılabilir.
8. **Sektörel Uygulamalar:** ChatGPT gibi modeller; sağlık, finans, hukuk, teknoloji gibi çeşitli sektörlerde danışmanlık ve destek sağlamak için kullanılabilir.
9. **Duygu Analizi ve Empati:** Gelecekteki modeller, insanların duygusal durumunu anlamak ve empati göstermek için daha iyi yeteneklere sahip olabilir.

10. Eğitim ve Düzenleme Aracı: Yazarlar için metin düzeltme ve geliştirme aracı olarak daha yaygın bir şekilde kullanılabilir.

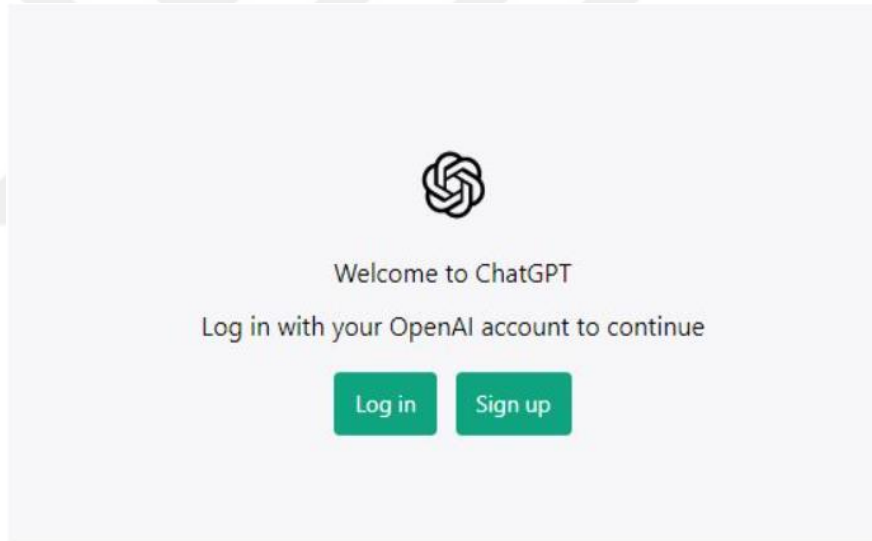
Bu öngörüler, yapay zekâ teknolojisinin hızlı bir şekilde geliştiği bir dönemde yapılan tahminlerdir. Ancak bu gelişmelerin gerçekleşmesi için teknik, etik ve toplumsal zorlukların ele alınması gerekmektedir.

ChatGPT Yapay Zekâ Uygulamasının Kullanımı

Yapay zekâ uygulaması ChatGPT'nin kullanımı şu şekildedir:

1-Öncelikle arama motorundan <https://chat.openai.com/> adresi yazılarak uygulama sayfasına gidilir.

2-Daha sonra açılan sayfada oturum açma veya kayıt olma işlemine yönlendirilme yapılmaktadır. Aşağıda karşılaşılan ekranda OpenAI hesabı yoksa e-posta adresi ile kayıt olmak için "Sign up" bölümü tıklanır.



Şekil 6. ChatGPT giriş ekranı

3-"Sign up" bölümüne tıklandıktan sonra aşağıdaki gibi "hesabını oluştur" ekranı ile karşılaşılır.

hesabını oluştur

E-posta adresi

Devam etmek

Zaten hesabınız var mı? [Giriş yapmak](#)

VEYA

 Google ile devam

 Microsoft Hesabı ile devam edin

 Apple'la devam et

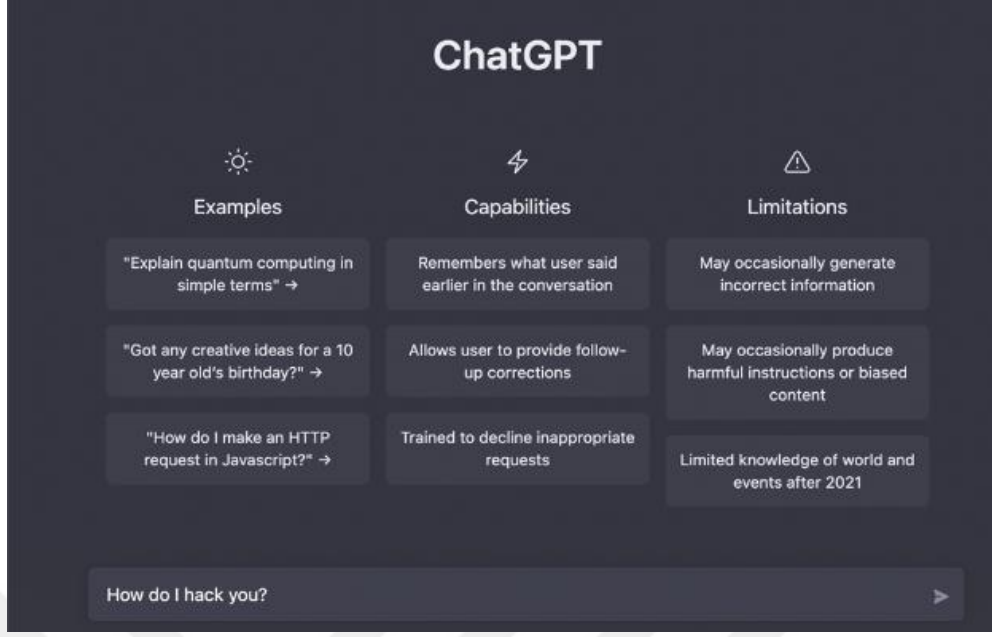
Şekil 7. ChatGPT üyelik ekranı

“Hesabını oluştur” bölümünden istenilen hesap kullanılarak üyelik işlemi tamamlanmaktadır.

4-Eğer kullanıcıların mevcut bir hesabı varsa, "Log in" bölümüne tıklanarak gerekli bilgiler girildikten sonra sistemde doğrudan oturum açılabilir.

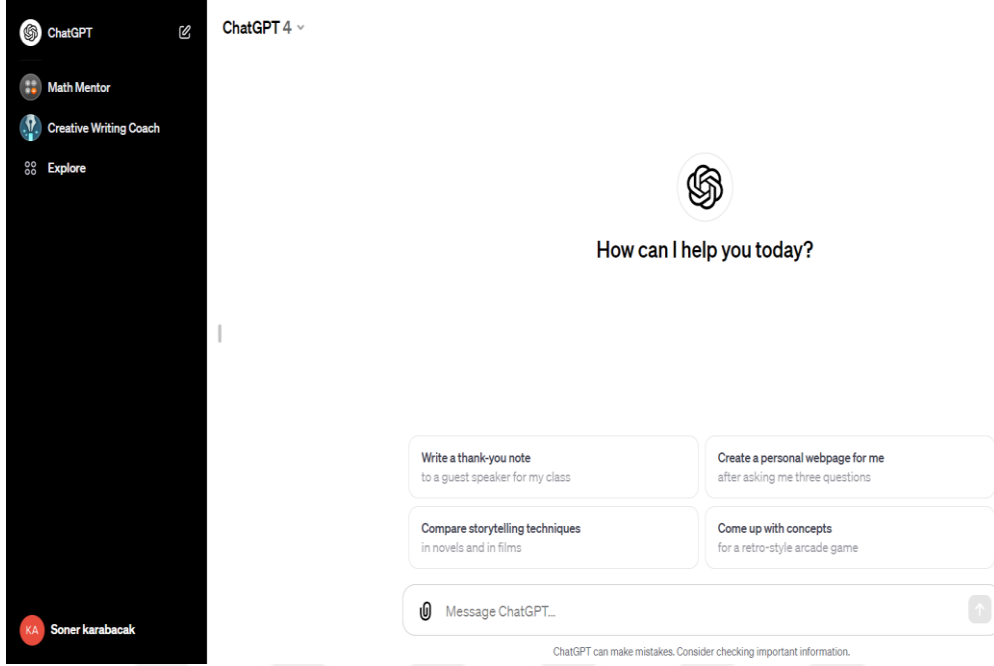
5-Üye olduktan ve oturum açtıktan sonra, ChatGPT'nin bazı temel yetenekleri ve kısıtlamalarıyla karşılaşılır. Bu, yapay zekâ eğitmenlerinin sistemin performansını değerlendirmek için ChatGPT ile etkileşimlerinizi inceleyebilecek bilgileri içermektedir.

Genel bir bakış elde etmek ve sistemden ne beklenmesi gerektiği konusunda daha fazla bilgi sahibi olmak için bu ayrıntılar incelenebilir.



Şekil 8. ChatGPT Program Arayüzü

- 6-Sormak istenilen veya bilgi edinilmek istenen konu, ekranın altında yer alan “How do I hack you?” kısmına yazılarak sistemden cevap veya bilgi verilmesi sağlanır. ChatGPT, sorulan soruya veya mesaja hızlı bir şekilde yanıt üretecektir.
- 7-Sistem tarafından sunulan bilgi kullanıcı tarafından yeterli bulunmaması veya farklı bir şekilde ifade edilmesinin istenmesi durumunda ekranın sağ alt bölümünde yer alan “Try again” butonu tıklanarak sistemin yeni bir cevap üretmesi sağlanabilir.
- 8-Daha önceki yazışmalar, aşağıdaki gibi ekranın sol tarafında kayıt edilmekte olup bu yazışmalar daha sonraki zamanlarda devam ettirilebileceği gibi “New chat” butonuna tıklanarak yeni yazışmalar başlatılabilmektedir.



Şekil 9. ChatGPT sohbet başlatma ve görüntüleme ekranı

İlgili Araştırmalar

Eğitimde yapay zekâ konulu çalışmaların, çoğunlukla öğrenci performans ve not tahmini üzerine yoğunlaştığı görülmektedir (Tosunoğlu ve ark., 2021). Bu çalışmada “Eğitimde Yapay Zekâ” konulu önceki çalışmalar öğrenci performans ve not tahmini, kişiselleştirilmiş eğitim ve öğretim kalitesinin iyileştirilmesi konu başlıkları altında incelenmiştir.

Öğrenci performans ve not tahmini ile ilgili araştırmalar

Koutina ve Kermanidis (2011) çalışmalarında, İlyonya’da bir üniversitenin bilişim bölümü yüksek lisans öğrencileri, final sınav notlarının tahmin edilmesinde en etkili makine öğrenim tekniğinin tespit edilmesi konusunu incelemişlerdir. Bu doğrultuda beş akademik ders seçilerek oluşturulmuş farklı veri setleri üzerinde yaygın olarak kullanılan altı sınıflandırma algoritmasını (karar ağacı, k-en yakın komşu, Naive Bayes, kural tabanlı bir öğrenici, rastgele orman, destek vektör makineleri) test etmişlerdir. Testleri WEKA makine öğrenimi yazılım paketini kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Veri kümeleri arasındaki boyut farklılıkları ve dağılım dengesizliklerini düzeltmek için yeniden örnekleme ve özellik seçimi gibi tekniklerden yararlanmışlardır. Yaptıkları çalışmayla % 85 ile % 100 arasında değişen genel tahmin doğruluğu elde ederek Naive Bayes ve 1-NN yöntemlerinin seçilen diğer yöntemlere göre daha iyi tahmin sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Bunun yanı sıra daha iyi tahmin doğruluğu sağlamada öğrencilerin bilişim lisans derecelerinin olması ve sınıfta bulunmalarının sınıflandırıcılar için önemli olduğunu ortaya koymuşlardır.

Ciolacu ve ark. (2018) çalışmalarında, eğitim 4.0 bağlamında yapay zekâ teknikleri kullanılarak üniversite öğrencilerinin final notlarının tahmini ile riskli öğrencilerin belirlenerek başarısızlık oranlarının azaltılması konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda bir grup iş yönetim ve bilişimi öğrencileri ile üç farklı matematik ve bilgi yönetimi içerikli kursa yönelik veri toplayarak Destek Vektör Makineleri ve Yapay Sinir Ağları teknikleri ile değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirme ile yeni eğitim dönemi için tahminde bulunarak başarısız olma riski yüksek olan öğrencilerin tespit edilmesini amaçlamışlardır. Yaptıkları çalışma ile yapay zekâ algoritmalarının başarısız olma riski yüksek öğrencilerin tahmin edilerek başarısızlık oranlarının azaltılmasında yaklaşık olarak %50 oranında iyileşme sağladığını ortaya koymuşlardır.

Hussain ve ark. (2018) çalışmalarında, öğrencilerin derse katılımlarının, performansları üzerindeki etkisinin makine öğrenme algoritmaları ile değerlendirilmesi konusunu incelemişlerdir. Bu doğrultuda İngiltere’de bir açık üniversitenin sosyal bilimler dersine düşük oranda katılım gösteren öğrencileri tahmin etmek için makine öğrenme algoritmalarını kullanmışlardır. Ardından bu tahminleri öğrenci değerlendirme puanları ile karşılaştırmışlardır. Öğrenci katılımını öğrencilerin ilgili derse ait aktivite türlerine tıklama sayıları, ilk ve son değerlendirme puanları ve derse kaydolmadan önceki en yüksek eğitim seviyelerini dikkate alarak değerlendirmişlerdir. Düşük katılımlı öğrencilerin tahmini için karar ağacı ve Naive Bayes gibi makine öğrenme algoritmalarını kullanmış ve sonuçları karşılaştırmışlardır. Yaptıkları çalışma ile karar ağacı ve Gradient Boosted Trees algoritmalarının düşük katılım gösteren öğrencilerin tahmini için en uygun algoritmalar olduğu ve yüksek katılım gösteren öğrencilerin daha yüksek değerlendirme puanına sahip olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Buenaño-Fernández ve ark. (2019) çalışmalarında, makine öğrenimi teknikleriyle öğrencilerin geçmiş notlarına dayanılarak final notlarının belirlenmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda bir üniversitenin bilgisayar mühendisliği öğrencilerinin mevcut akademik bilgilerini baz alarak bir dizi deney

gerçekleştirmişlerdir. İlk aşamada veriyi toplayarak ön işlemden geçirmiş, ikinci aşamada benzer akademik performans örüntüsüne sahip öğrencilerin gruplandırılmasını sağlamışlardır. Son aşamada ise belirlenen örüntülere göre en uygun denetimli öğrenme algoritmasını seçerek deneyi tamamlamışlardır. Bu aşamaları gerçekleştirmek için veri madenciliğinin sınıflandırma tekniğini ve karar ağacı algoritmasını kullanmışlardır. Yaptıkları çalışma ile öğrencilerin akademik performanslarını iyileştirerek her akademik dönem için öğrenci devamsızlık oranını azaltmış ve öğrenci performansının tahmin edilmesinde makine öğrenmesi tekniklerinin etkililiğini göstermişlerdir.

Sekeroglu ve ark. (2019) çalışmalarında, öğrenci performansının tahmin ve sınıflandırılmasında yapay zekâ ve makine öğrenimi yaklaşımlarının etkililiğinin değerlendirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda tahmin ve sınıflandırma problem alanlarında farklı eğitim veri kümeleriyle altı deney gerçekleştirmişlerdir. Bu deneyler ile her veri kümesi için belirlenmiş makine öğrenim algoritmalarının etkinliğini test etmiş ve karşılaştırmalı sonuçları sunmuşlardır. Yaptıkları çalışma ile makine öğrenmesi modellerinin eğitimde etkin bir şekilde kullanılabileceğini kanıtlamış ve radyal temel fonksiyonlu sinir ağı modelinin öğrenci performans tahmin ve sınıflandırması için en elverişli yöntem olduğunu ortaya koymuşlardır.

Sharma ve ark. (2019) çalışmalarında, öğrencilerin çaba gösterme davranışları ve performanslarının makine öğrenme algoritmaları ile değerlendirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda Avrupa'da bir üniversitenin online web tasarımı dersi için 32 kişilik bir öğrenci grubuyla laboratuvar ortamında bir deney gerçekleştirmişlerdir. Deney kapsamında öğrencilere kendi öğrenme durumlarını gözlemlene imkânı tanıyan ve verdikleri cevaplara göre soru sayısı ve soru seçimi yapılan adaptif bir eğitim uygulaması sunmuşlardır. Bu uygulama ile öğrencilerden göz takibi, yüz hareketleri, sıcaklık değeri gibi fizyolojik verileri toplayarak öğrencilerin sorular üzerinde çaba gösterme davranışı ve test performansları üzerindeki etkisini gözlemlemişlerdir. Bu çalışma ile, öğrencilerin adaptif eğitim uygulaması çerçevesinde çaba gösterme ve performans değerlerini öngören farklı özellik kombinasyonlarından en önemli yapıları belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada öznitelik çıkarım ve

seçiminde temel bileşenler analizi ile rastgele orman algoritmasını; verilerin tahmin ve değeriendirilmesinde karar ağacı, destek vektör makineleri ve Gauss süreç regresyonu algoritmalarını kullanmışlardır. Yaptıkları çalışma ile öğrencilerin çaba gösterme davranışları ve performans tahminlerinde en belirleyici olan özellik kombinasyonlarını (göz kırpma, kaş kaldırma, burun kırıştırma gibi) ortaya koymuşlardır. Bu özelliklerin etkili öğrenmenin gerçekleşmesinde yol gösterici birer parametre olarak mevcut eğitim sistemlerine adapte edilebileceğı ve öğrencilere başarılarını arttırmaya yönelik geri bildirim sağlanabileceğı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Chen ve ark. (2020) çalışmalarında, Eğitim 4.0 kapsamında yapay zekânın öğrencilerin performansının analiz edilmesinde kullanılması konusunu incelemişlerdir. Bu doğrultuda öğrenim süreçlerinin iyileştirilmesine yönelik olarak öğrenci performans tahmini sağlayan hibritleştirilmiş derin sinir ağı yöntemini önermişlerdir. Bu yöntemle öğrencinin performansını etkileyebilecek dinamikleri belirleyerek derin sinir ağıları ile Eğitim 4.0 ortamında öğrencilerin performansının tahmin ve değeriendirilmesini sağlamışlardır. Yaptıkları çalışma ile önerilen yöntemin performans değeriendirmede sıkça kullanılan diğer yöntemlere göre daha iyi tahmin doğruluğı sağladığı ve öğrencilerin akademik başarısını arttıran davranışsal bir modelin tahmin edilmesinde elverişli bir yöntem olduğunu ortaya koymuşlardır.

Cruz-Jesus ve ark. (2020) çalışmalarında, lise öğrencilerinin akademik başarılarının farklı yapay zekâ teknikleriyle değeriendirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda Portekiz’de bulunan devlet liselerinde, 2014-2015 yılları arasında eğitim gören toplam 110.627 öğrencinin akademik başarısını yapay zekâ teknikleriyle değeriendiren bir yaklaşım geliştirmişlerdir. Yapay sinir ağıları, karar ağaçları, rastgele orman ve destek vektör makineleri gibi makine öğrenim tekniklerini kullanmışlardır. Yaptıkları çalışma ile genel olarak yapay zekâ tekniklerinin istatistiksel yöntemlere göre daha iyi performans gösterdiği, öğrencinin bir akademik yılda aldığı birim ders sayısı, eğitim hayatındaki toplam başarısızlık sayısı ve cinsiyetinin öğrencinin bir sonraki yıla geçip geçmemesini etkileyen en kritik faktörler olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Deo ve ark. (2020) alışmalarında, Avustralya'da bir üniversitenin mühendislik lisans öğrencilerinin mühendislik matematiğı derslerine ait performanslarının yapay zekâ teknikleriyle değerdendirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda ilgili üniversitenin mühendislik matematiğı (ENM1600) ve ileri mühendislik matematiğı (ENM2600) iki seçenekli (online ve yüz yüze) derslerine ait öğrencilerin geçmiş sınav ve ödev notlarını girdi olarak alan ve final puanı ile ağırlıklı puan tahmini yapan aşırı öğrenme makinesi temelli bir model oluşturmuşlardır. Aşırı öğrenme makinesi yönteminin etkililiğini karşılaştırmalı olarak değerdendirebilmek için rastgele orman algoritması ve kural tabanlı volterra modelini aynı veri seti için uygulamışlardır. Model başarılarını test etmek için MAE, MAPE ve RMSE gibi metrikleri kullanmışlardır. Yaptıkları alışma ile online ve yüz yüze seçenekli mühendislik matematiğı derslerinin hepsinde önerdikleri aşırı öğrenme makinesi modelinin diğerd modellerden düşük bir tahmin hatası değeriyle daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Önerdikleri yapay zekâ metodolojisinin öğrenci öğrenme değışkenleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde güçlü bir araç olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Jani ve ark. (2020) alışmalarında, tıp öğrencilerinin hasta-doktor iletişimini geliştirmek amacıyla tasarlanan Objektif Yapılandırılmış Klinik Muayene (OSCE) sınavlarının makine öğrenimi teknikleriyle değerdendirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda OSCE'de standart hasta-öğrenci arasında geçen ifadeleri tek bir klinik senaryoda etiketleyebilen diğerd bir klinik senaryodan ifadeleri aktarabilen ve öğrencilerin iletişim performansını değerdendirebilen bir makine öğrenim modeli geliştirmişlerdir. Modelde ifadelerin matematiksel vektörlere dönüştürölmesi için BOW gibi yapıları, modelin tasarımında ise destek vektör makinesi (SVM), koşullu rastgele alan (CRF), çift yönlü uzun kısa süreli bellek (BİLSTM) makine öğrenim algoritmalarını kullanmışlardır. Matematiksel vektörlere dönüştürölün ifade ve algoritma kombinasyonlarını istatistiksel yöntemlerle analiz ederek karşılaştırmışlardır. Yaptıkları alışma ile makine öğrenimi algoritmalarının öğrencilerin klinik iletişim becerilerinin test edilmesinde kullanılan OSCE sınavı ifade etiketlerinin otomatik olarak oluşturulmasını ve doğru bir değerdendirme yapılmasını sağladığı sonuçlarına ulaşmışlardır.

Rincón-Flores ve ark. (2020) çalışmalarında, yapay zekânın eğitimde bir araç olarak kullanılmasıyla öğretme-öğrenim sürecinin iyileştirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda fizik dersini alan mühendislik öğrencilerinin akademik performanslarını tahmin etmek amacıyla bir model geliştirmişlerdir. Modeli fizik derslerini veren 5 farklı öğretmen ve toplam 134 öğrenci için 3 farklı değerlendirme dönemini kapsayacak şekilde oluşturmuşlardır. Mühendislik öğrencilerinin akademik performans tahmini için K-en yakın komşu ve Random Forest makine öğrenme algoritmalarını kullanmışlardır. Algoritmaları yüz tanıma ve dönem sonu ders notları gibi biyometrik ve akademik girdilerle beslemişlerdir. Yaptıkları çalışma ile her öğrenci grubu için genel performans tahmininde algoritmaların daha iyi sonuç verdiğini ve yapay zekâ algoritmalarının öğretme-öğrenim sürecini ve öğrencilerin akademik performanslarını geliştirmede etkili bir araç olarak kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır.

Khan ve ark. (2021) çalışmalarında, öğrencilerin bir derse ilişkin akademik performanslarının yapay zekâ teknikleriyle tespit edilmesi ve iyileştirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda bir üniversitenin lisans öğrencileriyle yüz yüze gerçekleştirilen fonetik ve fonoloji dersindeki performanslarını, düşük ya da yüksek olarak tespit eden ve performansı düşük olan öğrenciler için akademik başarılarını arttırmaya yönelik önlemler tasarlayan bir model geliştirmişlerdir. Modelin girdilerini; cinsiyet, branş, derse katılım, birinci sınav notları, burs alıp almama durumları ve genel not ortalaması gibi faktörler olarak belirlemiş ve 151 öğrenci için modeli uygulamışlardır. Öğrencilerin performans tahminlerini yapmak için karar ağacı, en yakın komşu, yapay sinir ağı ve Naive Bayes sınıflandırma algoritmalarını; algoritma başarısını değerlendirmek için doğruluk, kesinlik, duyarlılık ve Matthews korelasyon katsayısı gibi metrikleri kullanmışlardır. Yaptıkları çalışma ile kullanılan tüm metriklerde karar ağacı algoritması için en iyi tahmin başarısı değerlerini elde etmiş ve öğrenci performansının tahmininde karar ağacı algoritmasının etkililiğini ortaya koymuşlardır. Geliştirdikleri modeli eğitimcilerin öğrenci değerlendirme sistemine dahil ederek düşük akademik başarı gösteren öğrencilerin durumlarına uygun önlemler tasarlayarak akademik performanslarının iyileştirilmesine katkıda bulunmuşlardır.

Lee ve ark. (2021) çalışmalarında, insan-makine iş birlikli öğretimin öğrencilerin öğrenim süreci üzerindeki etkisini makine öğrenim araçlarıyla incelemişlerdir. Bu doğrultuda öğrencilerin İngilizce dinleme becerileri ile bilgisayar bilimleri ve Go oyunu uygulamaları alanındaki öğrenme performanslarını test etmek için patch learning mekanizmalı adaptif bulanık sinir ajanı (AFNA) modelini geliştirmişlerdir. Önerdikleri modeli Tayvan ve Japonya'daki öğrencilerin öğrenme ve Go oyunu verileri üzerinde PyTorch açık kaynaklı makine öğrenim kütüphanesini ve Python programlama dilini kullanarak test etmişlerdir. Yaptıkları çalışma ile önerilen modelin kullanılan verilere dayalı olarak regresyon modelinin performansını iyileştirebileceğini göstermişlerdir. Ayrıca öğrencilerin eğlenerek öğrenmesi yoluyla okuma ve anlama becerilerinin gelişmesi sağlanmıştır.

Jokhan ve ark. (2022) çalışmalarında, eğitimde yapay zekâ destekli erken uyarı sistemiyle öğrenci başarısının tahmini ve geliştirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda bir üniversitenin online bilgi teknolojisi okuryazarlığı dersini alan 1523 öğrenci için dersi geçip geçemeyeceklerini, ders döneminin 6. haftasında tahmin eden bir model geliştirmişlerdir. Modelin girdilerini; öğrencilerin her hafta tamamladıkları ders etkinlik yüzdesi, haftalık ortalama oturum açma sayısı ve ders notları olarak belirlemişlerdir. Modelin tahmini için lojistik regresyon, destek vektör makinesi, karar ağacı, sıralı minimum optimizasyon ve rastgele orman gibi bazı algoritmaları kullanmışlardır. Algoritma başarısını değerlendirmek için duyarlılık, özgüllük, doğruluk, kesinlik ve Matthews korelasyon katsayısı metriklerini kullanmışlardır. Yaptıkları çalışma ile rastgele orman algoritmasıyla belirlenen tüm metriklerde en iyi tahmin performansını sağladıklarını ve geliştirdikleri model ile başarısız olma riski olan öğrencilerin %97,03 doğrulukla tespit edilebildiğini ortaya koymuşlardır. Tasarladıkları erken uyarı sistemi modeliyle başarısız olma riski taşıyan öğrencilerin önceden tespit edilmesi ile düzeltici önlemlerin alınabileceğini, öğrenmenin takibinin sağlanmasıyla öğretim ve öğrenme süreçlerinin geliştirilebileceğini öngörmüşlerdir.

Tekin ve ark. (2015) çalışmalarında, yapay zekâ bağlamında eğitimin kişiselleştirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda öğrencilerin geri

bildirimi ve sınav sonuçları gibi faktörleri göz önüne alarak öğrencilere en uygun materyal sırası ve içerik önerisi sağlayan e-Tutor adında bir online eğitim sistemi tasarlamışlardır. Yaptıkları çalışma ile her öğrenciye bütün materyalleri sunmak yerine kendi bağlamına en uygun eğitim materyallerinin sunulmasının öğrencilerin nihai not ortalamalarında iyileşme ve büyük ölçüde zaman tasarrufu sağladığını ortaya koymuşlardır.

Villegas-Ch ve ark. (2021) çalışmalarında, COVID-19 dönemi ile eğitimde karşılaşılan sorunları, farklı eğitim modellerini ve öğretme-öğrenim sürecinin geliştirilmesi konusunu büyük veri analizi ve yapay zekâ bağlamında ele almışlardır. Bu doğrultuda bilginin alınması, işlenmesi, analiz ve erişimini içeren dört temel aşamadan oluşan Hadoop çerçeveli bir veri analizi modeli önermişlerdir. Bu model yardımıyla farklı öğretme-öğrenme etkinliklerinde karşılaştıkları sorunlara göre öğrencilerin belirlenmesini ve sınıflandırılmasını amaçlamışlardır. Yaptıkları çalışma ile günümüzde üniversitelerin değişimlere hızlı ve etkili şekilde cevap verebilen bir yapı kazanmasının gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Bu çerçevede önerdikleri yapay zekâ içeren uzman sistem ile akademik performansı etkileyen faktörlerin tespit edilebileceğini ve öğrenci merkezli kişiselleştirilmiş eğitim modelleri ile öğrenmenin geliştirilmesine katkı sağlanabileceğini ortaya koymuşlardır.

Xiao ve Yi (2021) çalışmalarında, yüksekokul ve üniversitelerde eğitimin kişiselleştirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda üç aşamalı bir model geliştirmişlerdir. İlk aşamada yüksekokul ve üniversite giriş düzeyindeki öğrencilerin bilgilerini toplayarak modelleme için uygun hale getirmişlerdir. İkinci aşamada yapay zekâ tekniklerinden yararlanarak öğrenciler için kişiselleştirilmiş bir eğitim modeli sunmak amacıyla öğrenci özellik seçimine dayalı bir yöntem geliştirmişlerdir. Son aşamada ise geliştirilen kişiselleştirilmiş eğitim modeli temelinde, öğrenci gelişimini tahmin etmek için bir yöntem sunmuşlardır. Önerilen modeli, 3000 eğitim seti ve 500 test seti için Tensorflow makine öğrenme aracı ve Python programlama dilini kullanarak test etmişlerdir. Yaptıkları çalışma ile önerilen modelin %95 doğrulukla yüksekokul ve üniversite öğrencileri için kişisel eğitim planı tasarlanmasında elverişli olduğu ve modelin kariyer planlama gibi farklı alanlara da uygulanabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Kişiselleştirilmiş eğitim ve öğretim kalitesinin iyileştirilmesine yönelik araştırmalar

Bojorque ve Pesántez-Avilés (2019) çalışmalarında, akademik kalite yönetim sisteminin öğretme-öğrenim sürecinin yapay zekâ teknikleriyle sistematik olarak değerlendirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda Latin Amerika'da bir üniversitenin öğretme-öğrenim sürecindeki düzensizlikleri belirlemek için müfredat kaynakçalarını değerlendirmişlerdir. Değerlendirme için kaynaklar hakkında öğretmenler tarafından yapılan geçmiş dört döneme ait yorumları baz almışlardır. Oluşturulan veri setini metin madenciliği ve yapay sinir ağları tekniklerini kullanarak analiz etmişlerdir. Yaptıkları çalışma ile bilgilerin kontrol edilmesi ve doğrulanması gibi öğretim-öğrenimin karar alma süreçlerinde yapay zekâ tekniklerinin kullanılmasının süre avantajı ile daha etkin bir değerlendirme sağladığını ortaya koymuşlardır.

Gaobin ve ark. (2020) çalışmalarında, geleneksel beden eğitimi öğretim sisteminin yapay zekâ algoritmalarının kullanılmasıyla iyileştirilmesi sürecini ele almışlardır. Bu doğrultuda yapay zekâ bulanık algoritmasına dayalı olarak beden eğitimi öğretim sistemini değerlendiren bir model geliştirmişlerdir. Modelde insan ve makine dilini birleştirerek aralarında etkileşim sağlamak için bulanık kontrol talimatlarını, öğrencilerin hareket süreçlerini belirlemek ve sınıflandırmak için parçacık sürüsü optimizasyon algoritmasını kullanmışlardır. Modeli, beden eğitiminin gereksinimleri ve fonksiyonel ihtiyaç analizine dayalı olarak oluşturmuşlardır. Ardından deney ve kontrol gruplarından oluşan bir örneklem üzerinde modeli test etmiş ve sonuçları istatistiksel olarak analiz ederek karşılaştırmışlardır. Yaptıkları çalışmayla önerdikleri yapay zekâ bulanık algoritma temelli modelin, beden eğitiminde öğrenmeyi sağlamada belirli bir pratik etkiye sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

Li ve Su (2020) çalışmalarında, yapay zekâ bağlamında temel eğitimin çevrimiçi öğretim kalitesinin değerlendirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda yapay zekânın temel eğitimdeki mevcut durumu ile eksiklikleri ve sorunları analiz etmiş, çevrimiçi öğretimin, temel eğitimin kalitesi üzerindeki etkisini incelemiş ve bu etkinin değerlendirilmesini amaçlayan bir model geliştirmişlerdir. Bu modelde belirlenen kalite göstergelerinin ağırlık ve seviyelerinin tespit edilmesi için ağırlıklı entropi ve gri kümeleme analizi

yöntemlerini kullanmışlardır. Yaptıkları çalışma ile benzer çalışmalar için etkili bir referans sağlayarak yapay zekâ bağlamında çevrimiçi eğitimin iyileştirilmesine yönelik; öğretmenlerin kapsamlı okuryazarlığının geliştirilmesi, çevrimiçi öğretim kaynak paylaşımının artırılması, yönetimin iyileştirilmesi ve çevrimiçi öğretime yönelik yatırımların artırılması gibi stratejik önerilerde bulunmuşlardır.

Xiao ve Yi (2020) çalışmalarında, yüksek mesleki eğitimin ders öğretim kalitesinin artırılmasına yönelik olarak değerlendirilmesi konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda üç aşamadan oluşan bir çoklu değerlendirme sistemi geliştirmişlerdir. Bu sistemin ilk aşamasında geleneksel öğretim organizasyonunu yenilemişlerdir. İkinci aşamada yenilenen öğretim organizasyonuna dayalı bir özellik seçim modeli geliştirmişlerdir. Son aşamada ise sistemin değerlendirmeyi sağlaması için makine öğrenimi algoritması kullanmışlardır. Makine öğrenimi modeli için TensorFlow aracı ile Python yazılım dilini kullanmışlardır. Yaptıkları çalışma ile önerilen sistemin pratik ve etkili çoklu değerlendirmeler sağladığı ve diğer değerlendirme yöntemlerine göre makine öğrenimi temelli çoklu değerlendirmenin daha esnek, zeki ve otomatik olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ma ve ark. (2021) çalışmalarında, yapay zekânın öğretim alanına uygulanmasının yüksekokul ve üniversitelerin gelişimindeki etkisi ve verimli bir şekilde uygulanması konusunu ele almışlardır. Bu doğrultuda optimizasyon algoritmaları öğretiminin uygulanabilirlik ve verimliliğini geliştirmek için yapay zekâ ve sinir ağlarına dayalı bilgisayar destekli bir öğretim sistemi ile hibrit parçacık sürüsü optimizasyon algoritması öğretim modelini önermişlerdir. Önerdikleri algoritma modelinin arama yeteneğini geliştirmek için yapay balık sürüsü algoritmasının kümeleme davranışını temel almışlardır. Önerdikleri sistem ve modelin performansını değerlendirmek için kontrol deneyleri tasarlamışlardır. Yaptıkları çalışma ile önerdikleri sistem ve modelin öğretim alanına uygulandığında öğrencilerin notlarını iyileştirmede etkili olabileceğini ortaya koymuşlardır.

Yapay zekâ uygulamalarının günlük yaşamda yoğun bir gündem oluşturması göz önünde olmasına rağmen literatüre bakıldığında genellikle öğrenci performansı ve not tahmini ile öğretim kalitesinin iyileştirilmesine yönelik çalışmaların yoğunlukta olduğu görülmektedir. Bununla birlikte literatür taraması

yapıldığında ortaokul matematik eğitiminde yapay zekâ kullanımının yeterince araştırılmadığı veya bu konuda çok az sayıda çalışmanın bulunduğu görülmektedir. Özellikle de yeni açıklanan "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli"nde matematik müfredatında yer alan beş matematik alan becerisinden biri olan "matematiksel araç ve teknoloji ile çalışma" matematik alan becerisinin tüm öğrencilere kazandırılmasının hedeflendiği görülmektedir.

Bu bağlamda ülkemizde ortaokul öğrenci ve öğretmenlerin matematik eğitiminde bu teknolojinin nasıl bir etkisinin olabileceğinin araştırılmasının alan yazına katkı sağlayabilecek önemli bir çalışma olduğu söylenebilir. Bununla birlikte gelecekte yapılacak olan matematik eğitimi çalışmalarına destek oluşturması, güncel durumun analiz edilmesi, karar alıcı ve uygulayıcı mercilere veri sağlaması açısından da çalışmanın alan yazına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.



Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırma modeline, araştırmaya katılan bireylerin özelliklerine, birey sayısına, veri toplama tekniğine, ölçüm araçlarına, verilerin incelenip analizlerine ve uygulama sürecine yer verilmiştir.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evreni Van ilinde 2023-2024 eğitim öğretim yılında öğrenim gören ortaokul öğrencileri ve ortaokulda ortaokul matematik öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini 2023-2024 eğitim öğretim yılı güz yarıyılında Van ili İpekyolu İlçesine bağlı bir devlet Ortaokulu'nda öğrenim gören 17 öğrenci ile, aynı ilçede farklı okullarda aktif şekilde görevlerine devam eden 16 matematik öğretmeni oluşturmaktadır.

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada; matematik eğitiminde ChatGPT yapay zekâ uygulamasının kullanımına yönelik ortaokul öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması modeli kullanılmıştır. Durum çalışmaları, belli bir olayın bütün ayrıntılarıyla bilgi edinilmesini sağlar. McMillan (2000) durum çalışmasını, birbirleriyle ilişkili birden fazla olayı, sosyal grupları en ince ayrıntısına kadar incelendiği bir yöntem olarak ifade etmektedir. Bu tanım ele alındığında var olan durumu en ince ayrıntısına kadar incelenmesi, saptanması ve yorumlanması gerekmektedir. Bu nedenle araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma modellerinden; durum çalışma deseni kullanılarak araştırma yapılandırılmıştır.

Durum çalışması, sınırlı bir sistemin nasıl işlediği ve çalıştığı hakkında sistematik bilgi toplamak için çoklu veri toplama kullanılarak o sistemin derinlemesine incelenmesini içeren metodolojik bir yaklaşımdır (Chmiliar, 2010). Yıldırım ve Şimşek'e (2006) göre durum çalışması araştırmayı yürüten araştırmacının kontrol mekanizmasına müdahale edemediği bir olayı daha detaylı incelemesine imkân tanıyan bir araştırma yöntemidir. Ayrıca durum

çalışması bir araştırmada nasıl ve niçin sorularını temel odak noktası olarak almaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Merriam (2013) ise durum çalışmasını sınırlı bir sistemin derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesi olarak tanımlamaktadır. Öte yandan, Creswell (2007)'e göre durum çalışması; araştırmacının zaman içerisinde sınırlandırılmış bir veya birkaç durumu çoklu kaynakları içeren veri toplama araçları (gözlemler, görüşmeler, görsel-işitseller, dokümanlar, raporlar) ile derinlemesine incelediği, durumların ve duruma bağlı temaların tanımlandığı nitel bir araştırma yaklaşımıdır. Aşağıda Şekil-10'da araştırma sürecine bilgiler verilmiştir.



Şekil 10. Araştırma Süreci

Katılımcılar

Katılımcılar belirlenirken kolay ulaşılabilir örnekleme tekniği kullanılmıştır. Bu teknik amaçlı örnekleme yöntemleri arasında yer almaktadır. Kolay ulaşılabilir örneklem yönteminde ulaşılması kolay, maliyeti az, araştırma yapılan bazı durumlar için kullanışlıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırma, Van ili İpekyolu İlçesine bağlı bir devlet okulunda öğrenim gören 17 öğrenci ve aynı ilçedeki MEB'e bağlı devlet okullarında görev yapan 16 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Araştırmaya katılan öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3...Ö17, öğretmenler ise M1, M2, M3, ... M16 biçiminde kodlanarak çalışmada isimlerine yer verilmemiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin ve öğretmenlerin bazı demografik bilgileri aşağıda Tablo 1 ve Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 1

Katılımcı öğrencilerin bazı demografik özellikleri

Katılımcı Kodu	Cinsiyeti	Sınıfı	Yaşı
Ö1	Erkek	8.sınıf	14
Ö2	Erkek	8.sınıf	13
Ö3	Erkek	7.sınıf	12
Ö4	Erkek	7.sınıf	12
Ö5	Kız	8.sınıf	14
Ö6	Erkek	7.sınıf	12
Ö7	Kız	8.sınıf	12
Ö8	Kız	8.sınıf	14
Ö9	Erkek	7.sınıf	13
Ö10	Kız	7.sınıf	11
Ö11	Erkek	7.sınıf	12
Ö12	Erkek	7.sınıf	12
Ö13	Kız	8.sınıf	14
Ö14	Kız	7.sınıf	12
Ö15	Erkek	7.sınıf	12
Ö16	Erkek	8.sınıf	13
Ö 17	Kız	7.sınıf	12

Tablo 1’de görüldüğü üzere araştırmaya 7 ve 8. sınıftan 7 kız ve 10 erkek olmak üzere toplam 17 öğrenci katılmış olup öğrencilerin yaş, sınıf ve cinsiyetleri gösterilmiştir. Katılımcı öğrencilerin %41’i kadın, % 59’u erkektir. Benzer şekilde öğrencilerin % 59’u 7.sınıf %41’i 8.sınıftır. Ayrıca öğrencilerin % 6’sı 11, % 52’si 12, % 18’i 13, % 24’ü ise 14 yaşındadır.

Tablo 2

Katılımcı öğretmenlerin bazı demografik özellikleri

Kullanıcı Kodu	Cinsiyeti	Öğrenim Durumu	Hizmet Yılı
M1	Erkek	Lisans	9
M2	Erkek	Lisans	16
M3	Erkek	Yüksek lisans	7
M4	Erkek	Lisans	12
M5	Erkek	Yüksek lisans	11
M6	Erkek	Lisans	4
M7	Erkek	Lisans	4
M8	Erkek	Yüksek lisans	3
M9	Erkek	Lisans	4
M10	Erkek	Lisans	10
M11	Erkek	Yüksek lisans	16
M12	Kadın	Yüksek lisans	11
M13	Erkek	Yüksek lisans	15
M14	Kadın	Yüksek lisans	5
M15	Erkek	Yüksek lisans	9
M16	Erkek	Lisans	11

Tablo 2’de görüldüğü üzere araştırmaya 2 kadın ve 14 erkek olmak üzere toplam 16 öğretmen katılmış olup öğretmenlerin cinsiyetleri, öğrenim durumları ve hizmet yılları gösterilmiştir. Katılımcı öğretmenlerin %12 si kadın, %88’i erkektir. Lisans mezunu % 50, yüksek lisans mezunu % 50’dir. MEB’deki hizmet sürelerine bakıldığında 1-5 yıl % 31, 6-10 yıl % 25, 11 ve üzeri yıl olan % 44’tür.

Veri Toplama Süreci

Bu bölümde araştırmada kullanılan verilerin toplama süreci ele alınmış olup veri toplama süreci ile ilgili detaylar Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3
Veri toplama süreci

Tarih Aralığı	Uygulama	Süre
17.10.2023 24.10.2023	Uygulama öncesi görüşme formu verilerinin toplanması	1 hafta
25.11.2023 02.11.2023	Uygulama öncesi görüşme formu verilerinin analizi	1 hafta
07.11.2023	Katılımcı öğrencilere yapay zekâ hakkında bilgi verilmesi ve uygulamanın tanıtılması	2 ders saati
07.11.2023	Katılımcı öğrencilerle uygulama üzerinden etkinliklerin yapılması ve tartışılması	3 ders saati
08.11.2023	Katılımcı öğretmenlere yapay zekâ hakkında bilgi verilmesi ve uygulamanın tanıtılması	2 ders saati
08.11.2023	Katılımcı öğretmenlere uygulama üzerinden etkinliklerin yapılması ve tartışılması	3 ders saati
10.11.2023 17.11.2023	Uygulama sonrası görüşme formu verilerinin toplanması	1 hafta
18.11.2023 25.11.2023	Uygulama sonrası görüşme formu verilerinin analizi	1 hafta

Tablo 3 incelendiğinde uygulama öncesi görüşme formunun uygulanması ve ilgili form sonucu elde edilen verilerin analizinin birer hafta sürdüğü görülmektedir.

Öğrenci ve öğretmenlere ayrı zamanlarda olacak şekilde ikişer ders saati şeklinde yapay zekâ ve OpenAI şirketi tarafından geliştirilen ChatGPT yapay zekâ sistemi hakkında (çalışma şekli, kurulum, üyelik vb.) araştırmacı tarafından bilgi verilmiştir. Bu aşamada uygulamanın ChatPT-4 versiyonu kullanılmıştır. Ayrıca uzman görüşü alınarak hazırlanan matematik soruları ve etkinlikleri uygulamada kullanılarak sistemin verdiği cevaplar ve olası farklı çözümler tartışılmıştır.

Daha sonra ise öğrenci ve öğretmenlerin sormak istedikleri sorular yapay zekâ uygulamasına sorulmuştur. Ve sistemin verdiği cevaplara yönelik olumlu veya olumsuz düşünceler ifade edilerek tartışılmıştır. Bu sayede katılımcıların

yapay zekâ uygulamasına yönelik düşüncelerinin netleştirilmesi amaçlanmıştır. Eğitim sonunda ise öğretmen ve öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyelerini arttırmak amacıyla sistemi evde kullanmaları sağlanmıştır.

Katılımcılar uygulamayı evde kullandıktan sonra uygun zaman ve mekânda görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak nihai amaca uygun hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak bir hafta boyunca veri toplanmıştır ve böylece veri toplama süreci tamamlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen ve uzman görüşü alınarak nihai amaca uygun düzenlenen, kapsam geçerliliği büyük ölçüde sağlanmaya çalışılan yarı yapılandırılmış görüşme formu (Ek-3) uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu öğrenci ve öğretmenler için ayrı ayrı hazırlanmıştır. Görüşmelerde veri toplamayı kolaylaştırmak ve güvenilirliğini artırmak için öğrenci ve öğretmenlerin izni dâhilinde ses kayıt cihazı kullanılmış ve kayıtlar birkaç tekrar halinde dinlenerek yazıya aktarılmıştır.

Görüşmeler

Nitel araştırma yöntemlerinde en fazla kullanılan veri toplama araçlarından biri olan görüşmeler, yapılarına göre 'yapılandırılmamış', 'yarı yapılandırılmış' ve 'yapılandırılmış' olmak üzere üçe ayrılır. Bu görüşme türlerinden olan yarı yapılandırılmış görüşmede görüşmeci genel hatlarla bir yol haritasına sahiptir, fakat cevap veren kişinin istek, ilgi ve yetenek durumuna göre bu çerçevede doğrultusunda farklı sorular sorulabilir (Karakaş, 2019). Yapılandırılmış görüşme, görüşme planında herhangi bir değişime uğratılmadan olduğu gibi uygulandığı, soruların nasıl sorulacağı, ne şekilde sorulacağı ve süreçten elde edilecek bilgilerin önceden belli olduğu bir görüşme türüdür. Daha önceden belirlenen soru kalıplarının olmadığı, görüşme durumlarının daha esnek olduğu ve görüşmenin durumuna göre oluşturulan soru cevap olduğu görüşme türüne 'yapılandırılmamış görüşme' denir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Yapılan bu çalışmada matematik eğitiminde ChatGPT yapay zekâ uygulamasının kullanımına yönelik ortaokul öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinin incelenmesi

amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygun görülmüştür. Bu nedenle uygulama öncesinde kullanılmak üzere hazırlanan öğrenci görüşme formunda 4 adet ve öğretmen görüşme formunda da 4 adet soru hazırlanmıştır. Benzer şekilde uygulama sonrasında kullanılmak üzere öğrenci görüşme formunda 6 adet ve öğretmen görüşme formunda da 6 adet soru hazırlanmıştır. Bu formlar alanında uzman üç eğitmenle danışılarak gerekli düzeltmeler yapılmış ve görüşme sorularına nihai amaca uygun olacak şekilde son hali verilmiştir. Görüşme formu için hazırlanan sorular ortaokulda okuyan 17 öğrenci ve öğretmenlik mesleğine devam eden 16 matematik öğretmenine yöneltilerek veriler toplanmıştır. Veri toplama sürecinde görüşme esnasında yöneltilen sorularda neden-sonuç ilişkisi kurulması amacıyla öğrenci ve öğretmenlerin verdikleri yanıtların netleştirilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca öğrenci ve öğretmenlerle yapılan görüşmeler kendi rızalarıyla ses kayıt cihazı ile kaydedilip daha sonra bu kayıtlar birkaç kez dinlenerek yazıya aktarılmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan Yarı Yapılandırılmış Görüşme formu sonuçlarından elde edilen verileri incelemek için içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi yöntemi dört aşamadan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi verilerin kodlanması olup elde edilen veriler incelenerek anlamlı bölümlere ayrılır ve kodlamalar oluşturulur. İkinci aşama temaların bulunması olup ilk aşamada belirlenen kodlar sayesinde, genel düzeyde açıklanabilen ve kodları belirli kategoriler etrafında toplayabilen temalar oluşturulur. Üçüncü aşama verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi ve tanımlanması olup elde edilen kod ve temalar düzenlenerek açık ve anlaşılır bir şekilde düzenlenir. Dördüncü ve son aşama bulguların yorumlanması olup bu aşamada tanımlanan bulguların açıklanması, ilişkilendirilmesi ve açıklanması yapılır (Yıldırım, A., ve Şimşek, H. 2006).

Çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanan veriler bilgisayar ortamına aktararak düzenlenmiştir. Düzenlemeden sonra bu veriler incelenerek anlamlı bölümlere ayrılıp kodlamalar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlamalar açık ve anlaşılır bir şekilde düzenlenmiştir.

Daha sonra oluşturulan kategori ve kodların uyumluluk oranlarının belirlenmesi amacıyla iki Türkçe öğretmeni ve alanında uzman bir akademisyenden ilgili verilerin analizi istenerek tutarlılık oranları incelenmiştir. Tutarlılığı sağlamayan kategori ve kodlar kontrol edilerek incelenmiş ve iki Türkçe öğretmeni, alanında uzman akademisyen ile ortak karar verilerek kategori ve kodlara son hali verilmiştir. Bu sayede tutarlık istenen düzeyde sağlanmış olup son aşamada ise bulgular yorumlanmış ve tanımlanan bulguların açıklanması, ilişkilendirilmesi ve açıklanması yapılarak veri analizi süreci tamamlanmıştır

Uygulama Süreci

Uygulama, öğrenci ve öğretmenler için ayrı ayrı beşer oturum şeklinde, toplam on oturumda gerçekleştirilmiştir.

İlk oturumlarda her iki gruba uygulama öncesi görüşme formu soruları sorulmuştur. Daha sonra uygulama öncesi görüşme formu yanıtları analiz edilerek uzman görüşü alındıktan sonra ikinci oturuma geçilmiştir.

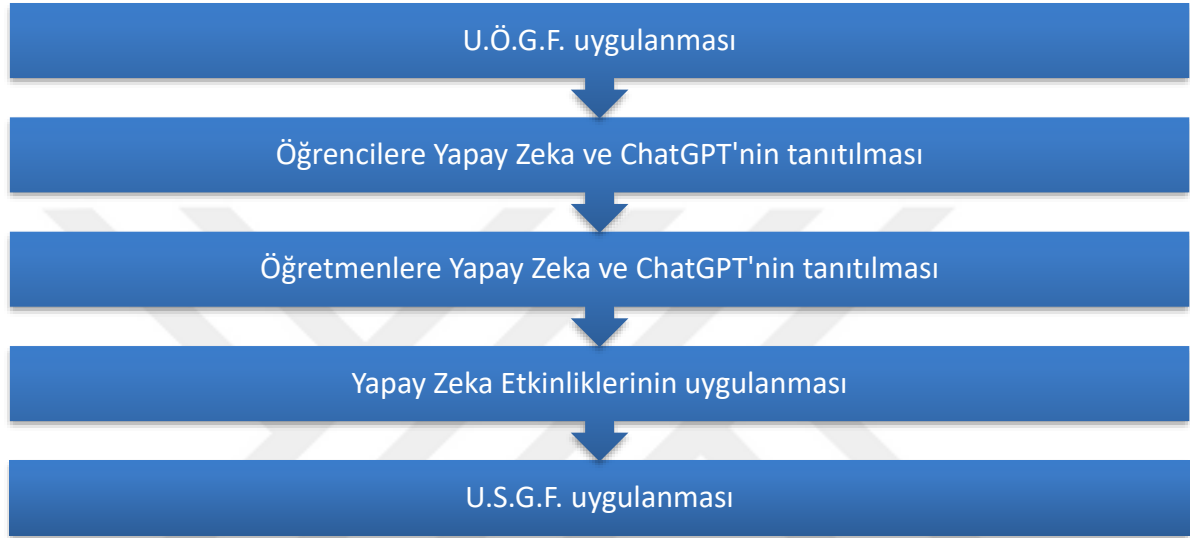
İkinci oturumda benzer şekilde uzman görüşü doğrultusunda farklı zamanlarda olmak üzere araştırmaya katılan öğrenci ve öğretmenlere yapay zekâ ve yapay zekâ uygulaması ChatGPT tanıtılarak çalışma prensipleri anlatılmıştır.

Üçüncü oturumda araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak hazırlanan 13 matematik etkinliklerine yönelik uygulamanın verebileceği cevaplar ve katılımcıların uygulamadan beklentileri tartışılmıştır. Ayrıca katılımcıların komutları anlamaları için biraz beklendikten sonra araştırmacı tarafından ilgili etkinliğe yönelik konu hatırlatmaları kısaca yapılmıştır. Uygulamaya etkinlik soruları sorulduktan sonra uygulamanın verdiği yanıtlara yönelik katılımcıların fikirleri sorularak sistemin cevapları tartışılmıştır. Daha sonra olası farklı çözümler için uygulamadan yeni çözümler istenmiş olup olası farklı çözümler de tartışılıp önceki çözümlerle kıyaslamalar yapılmıştır. Bu aşamada kullanılan etkinlikler ve uygulamanın ilgili etkinliklere verdiği bazı cevaplar ek 2' de sunulmuştur. Dördüncü oturumda ise öğrenci ve öğretmenlerin uygulamaya sormak istedikleri sorular alınarak sistemin çözümleri incelenmiş ve tartışılmıştır. Bununla birlikte öğretmen ve öğrencilerin uygulamayı kullanmaları sağlanmıştır.

Beşinci oturumda ilgili gruba uygulama sonrası yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmış ve görüşme formu uygulandıktan hemen sonra analizler yapılarak uygulama süreci tamamlanmıştır. Aşağıda Tablo 4’ te uygulama süreci gösterilmiştir.

Tablo 4

Uygulama Süreci



Geçerlik ve Güvenirlik

Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan soruların geçerliliğini sağlamak amacıyla görüşme formu matematik alanında uzman iki akademisyen ve bir uzman tarafından incelenmiştir. Yapılan eleştiriler ve sunulan öneriler çerçevesinde düzeltmeler yapılarak “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” nihai amaca uygun hale getirilmiştir.

Çalışmanın iç geçerliliğini artırmak için uzman kişilerin görüşleri dikkate alınmalı ve süreç objektif biçimde sunulurken bulgular yorum katılmadan doğrudan verilmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu bağlamda güvenilirliğini sağlamak için çalışmanın yöntemi, verilerin nasıl toplandığı ve nasıl analiz edildiği detaylı ve tarafsız bir şekilde anlatılmıştır. Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde elde edilen veriler analiz edilirken tarafsız hareket edilerek verilere herhangi bir yorum katılmadan doğrudan kullanılmış ve sık sık uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu sayede güvenilirlik ve geçerlilik artırılmaya çalışılmıştır.

Bu araştırmada güvenilirliği artırmak için çeşitli yöntemler kullanılmıştır. İlk olarak, nitel verilerin puanlanması ve kodlanmasına ait güvenirliğin belirlenebilmesi için yarı yapılandırılmış görüşme formunda elde edilen veriler alanında uzman iki Türkçe ğretmeni tarafından analiz edilerek puanlamaları sağlanmıştır. Analiz ve puanlamaları yapan uzmanlar arasındaki uyumu hesaplamak için Hubberman ve Miles'in $[görüş \text{ birliği} / (görüş \text{ birliği} + görüş \text{ ayrılığı}) \times 100]$ formülü kullanılmıştır. Yapılan hesaplama sonrası puanlamalar arasındaki uyum yüzdesi değeri %85,22 olarak belirlenmiştir (Huberman ve Miles, 2002). Huberman ve Miles'a (2002) göre; analizlerin güvenirliği için yapılan iki kodlama arasında % 80 ve üzeri bir tutarlık olması gerekmektedir. Bu çalışmada da iki Türkçe ğretmeni arasında sorular bazında % 85,22 olan tutarlık yüzdesi ile bulgulardan elde edilen analizlerin ve yapılan çalışmanın güvenilir olduğu söylenebilir.

İkincisi olarak, nitel verilerin puanlanması ve kodlanmasına ait güvenirliğin belirlenebilmesi için yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin bir kısmı alanında uzman bir akademisyen tarafından analiz edilerek puanlamaları sağlanmıştır. Analiz ve puanlamaları yapan uzman ile araştırmacı arasındaki uyumu hesaplamak için Hubberman ve Miles 'ın $[görüş \text{ birliği} / (görüş \text{ birliği} + görüş \text{ ayrılığı}) \times 100]$ formülü kullanılmıştır. Yapılan hesaplama sonrası puanlamalar arasındaki uyum yüzdesi değeri %88,63 olarak belirlenmiştir (Huberman ve Miles, 2002). Huberman ve Miles'a (2002) göre; analizlerin güvenirliği için yapılan iki kodlama arasında 80 ve üzeri bir tutarlık olması gerekmektedir. Yapılan bu çalışmada da, araştırmacı ve alanında uzman bir akademisyen arasında sorular bazında % 88.63 olan tutarlık yüzdesi ile bulgulardan elde edilen analizin ve çalışmanın güvenilir olduğu söylenebilir.

Tutarlı olmayan kodlamalarda iki Türkçe ğretmeni ve alanında uzman akademisyen ile değerlendirmeler yapılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda ortak karar ile kodlamalar düzenlenerek son hali verilmiştir.

Bölüm 4

Bulgular

Bu bölümde araştırmada toplanan verilerin analizinden elde edilen bulgular sunulmuş ve yorumlanmıştır.

Uygulama Öncesi Görüşme Formu Bulguları

Bu bölümde araştırmaya katılan 16 ortaokul matematik öğretmeni ve 17 ortaokul öğrencisinin yapay zekâ uygulaması ChatGPT' nin matematik eğitiminde kullanımı hakkındaki görüşlerine ilişkin bulgular yer almaktadır. Katılan öğrenci ve öğretmenlerin hepsine uygulama öncesi ve uygulama sonrası olmak üzere iki aşamadan oluşan araştırmacı tarafından geliştirilen ve uzman görüşü ile nihai amaca uygun hale getirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kayıt altına alınarak ayrıntılı bir şekilde incelenip analiz edilmiştir.

Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşme Formu Bulguları

Matematik derslerinizde öğrenci başarısını artırmak için hangi yöntemleri kullanıyorsunuz? Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan yöntemler Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5
Öğrenci başarısını artırmak için kullanılan yöntemlere ilişkin bulgular

Kullanılan Yöntemler	Katılımcı Kodu	F	%
İnteraktif teknoloji araçları	M3, M12	2	10
Yaratıcı yaklaşımlar	M1, M2, M4, M5, M9, M11, M12	7	33
Geleneksel öğretim yöntemleri	M5, M7, M8, M9, M10, M14	6	29
Bireysel öğrenme tarzlarına uygun yaklaşımlar	M11, M15	2	10
Problem çözme-Uygulamalı öğrenme	M6, M11, M13, M16	4	18

*Çalışmaya katılan bazı öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir

Tablo 5 incelendiğinde katılımcıların öğrenci başarısını artırmak için kullandığı yöntemlerin beş ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu beş ana unsurun İnteraktif teknoloji kullanımı, yaratıcı yaklaşımlar, geleneksel öğretim yöntemleri, bireysel öğrenme tarzlarına uygun yaklaşımlar, problem çözme ve uygulamalı öğrenme olduğu tespit edilmiştir.

Bu yöntemlerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında İnteraktif teknoloji kullanımı 2(%10), yaratıcı yaklaşımlar 7(%33), geleneksel öğretim yöntemleri 6(%29), bireysel öğrenme tarzlarına uygun yaklaşımlar 2(%10), problem çözme ve uygulamalı öğrenme 4(%18) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin yaratıcı yaklaşımlar yöntemine ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda katılımcıların yaratıcı yaklaşıma yatkınlıklarının olduğu söylenebilir

“Matematik derslerinizde öğrenci başarısını artırmak için hangi yöntemleri kullanıyorsunuz” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

M3: Akıllı tahtadan interaktif uygulamalar ve Z kitap uygulamalarındaki soruları ve etkinlikleri kullanıyorum. (İnteraktif teknoloji araçları)

M2: Hikayeleştirme ve somuttan soyuta yöntemi kullanıyorum. (Yaratıcı yaklaşımlar)

M7: Genellikle düz anlatım yöntemini kullanıyorum. Ara sınıflarda ise tartışma yöntemini de kullandığım oluyor. (Geleneksel öğretim yöntemleri)

M11: Her öğrenciye uygun yöntemler kullanıyorum. Bazı öğrenciler görsel öğrenmeyi tercih ederken, diğerleri işitsel öğrenmeyi tercih eder. Her öğrenciye uygun öğretim yöntemleri kullanıyorum. Örneğin, bazı öğrencilere matematik kavramlarını görsel olarak gösteriyorum, diğerlerine ise sesli olarak anlatıyorum. (Bireysel öğrenme tarzlarına uygun yaklaşımlar)

M16: Öğrencimizin aritmetik işlemlerde sorunu var ise aritmetik işlemlere yönelik çalışmalar yapıyorum. Aritmetik işlemlerde sorunu olmayan öğrencilerimde ise günlük hayatla ilişkilendirilmiş problemi çözmeleri adına matematikselleştirme adımı adına çalışmalar yapıyorum. (Problem çözme-uygulamalı öğrenme)

“Yapay zekâ tabanlı matematik eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan katılımcı görüşleri Tablo 6’da sunulmuştur

Tablo 6

YZ tabanlı matematik eğitime yönelik görüşlere ilişkin bulgular

Katılımcı Görüşleri	Katılımcı Kodu	F	%
Teknolojinin derse entegrasyonu	M1, M12, M16	3	19
Bilgi eksikliği ve yetersiz yöntem	M2, M3, M13	3	19
Derste kullanılabilecek bir araç	M4, M8, M11	3	19
Öğretimde yenilikçi bir yöntem	M5, M9, M14, M15	4	24
Eğitime entegrasyonu gereken bir yöntem	M6, M7, M10	3	19

Tablo 6 incelendiğinde katılımcıların yapay zekâ destekli matematik eğitimi hakkındaki görüşlerinin beş ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu beş ana unsurun teknolojinin derse entegrasyonu, bilgi eksikliği ve yetersiz yöntem, derste kullanılabilecek bir araç, öğretimde yenilikçi bir yöntem, eğitime entegrasyonu gereken bir yöntem olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcı görüşlerinin tercih edilme frekanslarına bakıldığında teknolojinin derse entegrasyonu 3(%19), bilgi eksikliği ve yetersiz yöntem 3(%19), derste kullanılabilecek bir araç 3(%19), öğretimde yenilikçi bir yöntem 4(%24), eğitime entegrasyonu gereken bir yöntem 3(%19) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin öğretimde yenilikçi bir yöntem görüşüne ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda yapay zekâ destekli matematik eğitiminin öğretimde katılımcılara klasik yöntemlerden farklı yöntemler sunduğu söylenebilir.

“Yapay zekâ tabanlı matematik eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

M12: Ben fotomat ve matematik yolunu deneyimledim. Özellikle matematik yolu uygulaması cebir, matematik veya trigonometri olsun, Mathway'in yapay zekâ yetenekleri adım adım çözümler sunarak problem çözme metodolojilerinin anlaşılmasını geliştirir. Yapay zekâ destekli matematik eğitiminin ek desteğe ihtiyaç duyan öğrenciler için güvenilir bir araç olacağını düşünüyorum. (Teknolojinin derse entegrasyonu)

M3: Pratik ve hızlı çözümler sunacağını düşünüyorum bununla birlikte bazı sorulardaki bazı anlamları fark etmeyeceğini yani yetersiz kalacağını düşünüyorum. (Bilgi eksikliği ve yetersiz yöntem)

M8: Yapay zekâ insan zekâsını takip eden bir araç olduğundan matematik eğitiminde yararlı olabileceğini düşünüyorum. Hem öğrenciye hem de öğretmene rehber olacağını ve derse ilgilerini artırabileceğini düşünüyorum. (Derste kullanılabilecek bir araç)

M5: Yapay zekâ tabanlı matematik eğitimi ile matematik öğretimine ve öğrenimine farklı bir soluk sunacağı ayrıca bu yöntemle öğretim yöntemlerine farklı bir soluk getireceğine inanıyorum. Çağımızın artık teknoloji çağı olduğunu da düşünerek matematik eğitime olumlu katkı sağlayacağı görüşündeyim (Öğretimde yenilikçi bir yöntem)

M6-Derslere entegre edilebileceğini düşünüyorum. Bunun için öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmesi eğitim fakültelerine de bununla ilgili derslerin eklenmesinin faydalı olacağını düşünüyorum çünkü çağımız teknoloji çağı olup bu durumun çocukların da ilgisini çekeceğini bundan dolayı da matematik dersine ilgilerini artıracaklarını düşünüyorum. (Eğitime entegrasyonu gereken bir yöntem)

“Yapay zekâ tabanlı eğitim araçlarını daha önce kullandınız mı? Kullandıysanız deneyimlerinizi paylaşır mısınız?” sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan kategoriler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7
YZ tabanlı eğitim araçlarının kullanımı ve deneyimine ilişkin bulgular

Kategori	Kod	Katılımcı Kodu	F	%
Deneyimi var	Test oluşturma	M1, M6, M10, M12	3	17
	Ders içi etkinlik oluşturma	M13, M15	2	11
	Öğrencinin eksikliğini tespit etme	M14, M16	2	11
Deneyimi yok	Daha önce kullanmama	M2, M3, M4, M5, M7, M8, M9	10	56
Uyg bulamama	Ders için uygulama bulamama	M11	1	6

Tablo 7 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan kategorilerin üç tane olduğu görülmektedir. Bu kategoriler; “Deneyimi var”, “Deneyimi yok” ve “Uygulama bulamama” olduğu tespit edilmiştir.

Bu kategorilerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında kullanım deneyimi var 5(%38), kullanım deneyimi yok 10(%56), uygulama bulma zorluğu 1(%6) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin deneyimi yok kategorisine ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda katılımcıların yapay zekâ tabanlı eğitim araçlarını yeterince bilmedikleri veya kullanmadıkları söylenebilir.

“Yapay zekâ tabanlı eğitim araçlarını daha önce kullandınız mı? Kullandıysanız deneyimlerinizi paylaşır mısınız?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

M1: Evet daha önceden kullandım yapay zekâ ile oluşturduğum 5. sınıf yeni nesil problemlerini öğrencilere soru olarak ilettim öğrenciler karşılaştığı bu Farklı tarz sorularda gayet başarılı oldu ve eğlenceli olmuştu. (Deneyimi var/Test oluşturma)

M15-Kazanımı öğrencinin en iyi şekilde anlayabileceği etkinlikler hazırlarken yapay zekâ tabanlı eğitim araçlarından faydalaniyorum. Bana sunmuş olduğu seçenekleri beğenmeyince yeni seçenekler oluşturması veya daha da detaylandırmasını söylüyorum. Böylece örnek etkinliklerden yola çıkarak derste kullanabileceğim etkinlikler hazırlıyorum ve bu şekilde işimi kolaylaştırıyor. (Deneyimi var/Etkinlik oluşturma)

M14: Deneme sınavlarında öğrencinin eksikliğini, yapamadığı konuları belirlemek için kullandım (Deneyimi var/ Öğrencinin eksikliğini tespit etme)

M3: Daha önce kullanmadım maalesef.

M11: Çoğu uygulamayı kullanıyorum ama yapay zekâ tabanlı uygulamaları kendi dersim için bulamıyorum. (Uygulama bulamama).

“CHATGPT uygulamasını kullanarak matematik öğretimi adına neler elde etmeyi umuyorsunuz?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan katılımcı beklentileri Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8
CHATGPT’nin matematik öğretimindeki beklentilerine ilişkin bulgular

Katılımcı Beklentileri	Katılımcı Kodu	F	%
Soru üretimi ve pratik çözüm yolları	M1, M3, M11	3	25
Öğrenim sürecinde yardımcı olma	M5, M6, M9, M15	4	34
Eğitimde etkili yöntemler sunma	M7, M8, M16	3	25
Bireysel öğrenmeyi destekleme	M10	1	8
Matematiksel kavramların anlaşılabilirliği	M12	1	8
Eğitimde yenilikçi yaklaşımlar	M13, M14	2	16
Bilgi eksikliği veya fikir yok	M2, M4	2	16

Tablo 8 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan katılımcı beklentilerinin yedi ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu beklentiler; soru üretimi ve pratik çözüm yolları, öğrenim sürecinde yardımcı olma, eğitimde etkili yöntemler sunma, bireysel öğrenmeyi destekleme, matematiksel kavramların anlaşılabilirliği, eğitimde yenilikçi yaklaşımlar, bilgi eksikliği veya fikir yok olduğu tespit edilmiştir.

Bu beklentilerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında soru üretimi ve pratik çözüm yolları 3(%25), öğrenim sürecinde yardımcı olma 4(%34), eğitimde etkili yöntemler sunma 3(%25), bireysel öğrenmeyi destekleme 1(%8),

matematiksel kavramların anlaşılabilirliği 1(%8), eğitimde yenilikçi yaklaşımlar 2(%16), bilgi eksikliği veya fikir yok 2(%16) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin öğrenim sürecinde yardımcı olma beklentisine ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda ChatGPT uygulamasının öğretimde katılımcılara yardımcı rolü üstlenebileceği söylenebilir.

“CHATGPT uygulamasını kullanarak matematik öğretimi adına neler elde etmeyi umuyorsunuz?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

M1: Tüm sınıf kademelerinde temel basamak ve yeni nesil sorular üretme ve Parti çözüm yollarını bulmayı umuyorum. (Soru üretimi ve pratik çözüm yolları)

M6: Bu yapay zekâ uygulamasıyla öğrencinin hazır bulunuşlukları tespit edebilmeyi umuyorum. Mesela öğrencilere bir test uygulandığında ve uygulamanın öğrencinin hangi konularda eksikleri olduğunu ve öğrencileri buna uygun ilgili konu anlatımlarına yönlendirebilmesini umuyorum. (Öğrenim sürecinde yardımcı olma)

M7: ChatGPT nin içeriğini tam bilmiyorum fakat sınıfta anlattığım konulara yönelik daha etkili yöntemler sunmasını umuyorum. (Eğitimde etkili yöntemler sunma)

M10: Uygulamanın öğrencilerin bireysel öğrenmelerine destek olmasını ve karmaşık soruların çözümlerinde fayda sağlamasını umuyorum. (Bireysel öğrenmeyi destekleme)

M12: Uygulamanın özellikle yeni nesil soruların çözümünde öğretmen ve öğrencilere destek olmasını umuyorum. Ayrıca matematiksel kavramların anlaşılabilirliğini artırmasını ve teknoloji ile iç içe olan öğrencilerin bu uygulama ile daha çok matematiğe zaman ayırmasını umuyorum. (Matematiksel kavramların anlaşılabilirliği)

M14: Matematik ve sanallığı birleştirerek yeni bir öğretim yöntemi kazandırmasını umarım. Karışık soru ve konularda pratik yöntemler öğretmesini umarım. Öğrencilerin anlamadığı konularda evde destek

olmasını ve eksikliğini belirlemesini umuyorum. (Eğitimde yenilikçi yaklaşımlar)

M4: ChatGPT hakkında bir bilgim yok. Bu yüzden bir şey diyemem. (Bilgi eksikliği veya fikri yok)

Uygulama Öncesi Öğrenci Görüşme Formu Bulguları

“Yapay zekâ destekli matematik eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan katılımcı görüşleri Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9

Yapay zekâ destekli matematik eğitimine yönelik görüşlere ilişkin bulgular

Katılımcı Görüşleri	Katılımcı Kodu	F	%
Öğrenci merkezli matematik dersi	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4	4	24
Öğrenme sürecine yönelik destek	Ö5, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö14, Ö15	7	41
Olumsuz görüşler	Ö6, Ö7, Ö9, Ö13, Ö16	5	29
Fikri yok	Ö17	1	6

Tablo 9 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşlerin dört ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu görüşler; öğrenci merkezli matematik dersi, öğrenme sürecine yönelik destek, olumsuz görüşler ve fikri yok olduğu tespit edilmiştir.

Bu görüşlerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında öğrenci merkezli matematik dersi 4 (%24), öğrenme sürecine yönelik destek 7 (%41), olumsuz görüşler 5 (%29) ve fikri yok 1 (%6) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin öğrenme sürecine yönelik destek görüşüne ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda katılımcıların yapay zekâ destekli matematik eğitiminin öğrenme sürecini hızlandırdığını ve olumlu etkilediğini düşündükleri söylenebilir.

“Yapay zekâ destekli matematik eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö2: Biz öğrencilere kendi ihtiyacımıza uygun eğitim sunarak matematikte becerilerimizi geliştirmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca, öğretmenlerimizin bizim gelişmemizi takip etmesini ve bireysel rehberlik yapmasını sağlayabileceğini düşünüyorum. (Öğrenci merkezli matematik dersi)

Ö14-Yapay zekâ destekli matematik öğrencilerin soruları çözerken farklı ve kolay çözümlere ulaşmasına yardımcı olacağını düşünüyorum. (Öğrenme sürecine destek)

Ö16-Daha önce yapay zekâ ortamında hiç matematik dersi almadım, verimli olacağını da düşünmüyorum çünkü bir öğretmenin anlatacağı gibi sıcak ve candan olamaz. Ayrıca yapay zekânın bizim seviyemize uygun olarak anlatamama olasılığı da yüksek. Yapay zekâ konuyu anlatırken anlamadığımız bir noktayı farklı bir şekilde anlatamaz. Bu yüzden verimli olacağını düşünmüyorum. (Olumsuz görüşler)

Ö17-Daha önce yapay zekâ destekli matematik eğitimi almadım. Bundan dolayı herhangi bir fikrim yok. (Fikri yok)

“Yapay zekâ tabanlı eğitim araçlarını daha önce kullandınız mı? Kullandıysanız deneyimlerinizi paylaşır mısınız?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan kategori ve kodlar Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

YZ tabanlı eğitim araçlarının kullanımı ve deneyimine ilişkin bulgular

Kategori	Kod	Katılımcı Kodu	F	%
Deneyimi var	Kodlamaya yardımcı olma	Ö4, Ö5, Ö8,	3	18
	Veriye hızlı ulaşma	Ö10, Ö12	2	12
	Dil öğrenmeyi sağlama	Ö14, Ö15, Ö17	3	18
	Ödev araşt kullanma	Ö13, Ö16	2	12
Deneyimi yok	Daha önce kullanmama	Ö1, Ö2, Ö3, Ö6, Ö7, Ö9, Ö11,	7	40

Tablo 10 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan kategorilerin iki ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu kategoriler; deneyimi var, deneyimi yok şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu kategorilerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında; kullanım deneyimi var 10 (%60), kullanım deneyimi yok 7 (%40) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin deneyimi var kategorisine ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda yapay zekâ tabanlı matematik araçlarının genel olarak katılımcılar tarafından ilgi gördüğü ve kullanıldığı söylenebilir.

“Yapay zekâ tabanlı eğitim araçlarını daha önce kullandınız mı? Kullandıysanız deneyimlerinizi paylaşır mısınız?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö4: Daha önce kullandım. Robotik kodlamaya gittiğimde bu uygulamalarda kodlama yapmışım Araba, ışık sensörü gibi aletler yapmışım Onun sayesinde yapay zekâ tabanlı bazı uygulamalar öğrenmişim. Bunlar Code.org ve Tinkercardd. Eğlenceli vakit geçirmiştım. (Deneyimi var/ Kodlamaya yardımcı olma)

Ö10: Kullandım. Her şeye anında ulaşım imkânımız oluyor konularda eksiklerimizin tamamlanmasında da faydalı oluyor. (Deneyimi var/Veriye hızlı ulaşma)

Ö17: Evet kullandım. İngilizce geliştirmek için bir uygulama kullandım. Benim hangi konularda eksikim olduğunu ya da ne kadar ilerleme kaydettim hakkında bilgi veriyor. (Deneyimi var)

Ö13: Bazen okulda verilen ödevleri Bing yapay zeka uygulamasından araştırarak buluyorum. (Deneyimi var/ Ödev araştırmada kullanma)

Ö1-Daha önce hiç kullanmadım. Yani bir deneyimim de yok. (Deneyimi yok)

“Uygulamayı kullanmadan önce matematik eğitimindeki öncelikleriniz ve beklentileriniz nelerdir?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan öncelik ve beklentiler Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

Matematik eğitimindeki öncelik ve beklentilere ilişkin bulgular

Öncelik ve Beklentiler	Katılımcı Kodu	F	%
Temel matematik kavramlarını anlama	Ö1, Ö5, Ö8, Ö11, Ö16	5	29
Matematik korkusunu yenmek	Ö2, Ö4, Ö9, Ö12, Ö17	5	29
Pratik problem çözme	Ö3, Ö10	2	12
Matematiği günlük hayatta kullanma	Ö6, Ö7, Ö14	3	18
Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri kazanma	Ö13, Ö15	2	12

Tablo 11 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan öncelik ve beklentilerin beş ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu öncelik ve beklentiler; temel matematik kavramlarını anlama, matematik korkusunu yenmek, pratik problem çözme, matematiği günlük hayatta

kullanma, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimi kazanma şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu öncelik ve beklentilerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında; temel matematik kavramlarını anlama 5 (%29), matematik korkusunu yenmek 5 (%29), pratik problem çözme 2 (%12), matematiği günlük hayatta kullanma 3 (%18), kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimi kazanma 2 (%18) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin temel matematik kavramlarını anlama, matematik korkusunu yenme öncelik ve beklentilerine ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda katılımcıların matematik korkularının olduğu ve temel matematik kavramlarını anlamada zorluk yaşadıkları söylenebilir.

“Uygulamayı kullanmadan önce matematik eğitimindeki öncelikleriniz ve beklentileriniz nelerdir?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1: Matematik eğitiminde önceliklerim arasında temel matematik kavramlarını anlama ve matematiği korkmadan öğrenmektir. Ayrıca matematiğin günlük hayattaki kullanımını anlamak önceliklerimdir. Yapay zekânın bu hedeflerime aracı olmasını bekliyorum. (Temel matematik kavramlarını anlama)

Ö12: En büyük beklentim ilerde meslek hayatımızda da bize katkı sunmasıdır. Önceliğim is matematiğe karşı korkmadan matematiği öğrenmek ve öğrendiklerimi hayatımda kullanmaktır. (Matematik korkusunu yenmek)

Ö3: Karışık problemleri daha basit yollarla çözebilmek ve sorulara kısa sürede cevaplar almak önceliklerim arasındadır. (Pratik problem çözme)

Ö7: Kalıcılık, pratik öğrenim, yeterli motivasyon, düzenli değerlendirmeler ve günlük hayatla bağlantılı matematik anlatımı beklentimdir. (Matematiği günlük hayatta kullanma)

Ö15: Öncelikli beklentim anlaşılmayan bir şeyi kişinin anlayabileceği düzeyde ve 5 duyu organına hitap edebilmesi gerekmektedir. (Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri kazanma)

“CHATGPT uygulamasını kullanarak matematik öğretimi adına neler elde etmeyi umuyorsunuz?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan beklentiler Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12

CHATGPT’nin matematik öğretimindeki beklentilerine ilişkin bulgular

Katılımcı Beklentileri	Katılımcı Kodu	F	%
Eksik konuları tamamlama	Ö1, Ö5, Ö11, Ö12, Ö14	5	25
Yaratıcı çözümler sunma	Ö3, Ö4, Ö8, Ö10, Ö14, Ö16	6	30
Yaratıcılık ve ilham kaynağı olma	Ö3	1	5
Özgüven sağlama	Ö2, Ö15	2	10
Günlük hayata uygulama	Ö2, Ö6, Ö7, Ö9, Ö13, Ö15	6	30

*Çalışmaya katılan bazı öğrenciler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Tablo 12 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan matematik öğretimindeki beklentilerin beş ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu beklentiler; eksik konuları tamamlama, yaratıcı çözümler sunma, yaratıcılık ve ilham kaynağı olma, özgüven sağlama, günlük hayata uygulama olduğu tespit edilmiştir.

Bu görüşlerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında; eksik konuları tamamlama 5 (%25), yaratıcı çözümler sunma 6 (%30), yaratıcılık ve ilham kaynağı olma 1 (%5), matematikte özgüven sağlama 2 (%10), günlük hayata uygulama 6 (%30) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin yaratıcı çözümler sunma ve günlük hayata uygulama beklentilerine ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda katılımcıların matematiğin günlük hayatta kullanılacak şekilde öğretilmesini bekledikleri ve yaratıcı çözümlere ihtiyaç duydukları söylenebilir.

“CHATGPT uygulamasını kullanarak matematik öğretimi adına neler elde etmeyi umuyorsunuz?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1: *ChatGPT birçok alana yardımcı olduğu gibi matematik alanında da yardımının olmasını umuyorum Çalışma anlamında eksikleri tamamlama ve anlamadıklarımızı netleştirmede yardımcı olmasını umuyorum. Eksiklerimizi belirleyip bireysel farklılıklarımıza uygun destek sağlamasını umuyorum. (Eksik konuları tamamlama)*

Ö4: Matematikle ilgili soruları yanıtlamak veya matematikle ilgili konularda bilgi sağlamasını bekliyorum Ayrıca karmaşık olan soruları anlayabileceğim şekilde farklı çözümlerle bana anlatacağını umuyorum. (Yaratıcı çözümler)

Ö3: Eksik olduğum konularda bana yardım etmesini, bilgilerimin çoğalması, matematik dersinde nasıl pratikleşmemi gerektiğini, cevabını bulamadığım soruları birçok çözüm üreterek bana yardımcı olmasını, daha iyi problem çözmemi sağlayan bir program umuyorum. Bununla birlikte bana daha çok yaratıcı olmamızı sağlamasını beklerim. (Yaratıcılık ve ilham kaynağı)

Ö2: ChatGPT uygulamasını kullanarak matematik kavramların daha iyi anlamak, matematik problemlerini daha etkili bir şekilde çözebilmeyi umuyorum Ayrıca matematikle ilgili daha fazla özgüven kazanmayı umuyorum. (Özgüven sağlama)

Ö13: Matematiğin neden aslında sadece bir ders değil de hayatımızın bir parçası olarak görmemiz gerektiği ve matematik ile ilgili problemleri çözerken nasıl bir yol izlememiz gerektiğini öğrenmeyi umuyorum. (Günlük hayata uygulama)

Uygulama Sonrası Öğrenci Görüşme Formu Bulguları

“ChatGPT uygulamasının daha çok hangi matematik konularında size yardımcı olacağını düşünüyorsunuz?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan matematik konuları Tablo 13’te sunulmuştur

Tablo 13

ChatGPT’nin yardımcı olabileceği matematik konularına ilişkin bulgular

Matematik Konuları	Katılımcı Kodu	F	%
Genel matematik yardımı	Ö4, Ö5, Ö6, Ö8, Ö10, Ö15, Ö16	7	27
Denklem kurma ve çözme	Ö1, Ö2, Ö3, Ö9, Ö11, Ö17	6	23
Grafik çizimi ve yorumlama	Ö7, Ö12, Ö13, Ö14, Ö17	5	19
Detaylı konu anlatımı	Ö1, Ö3, Ö9, Ö13	4	15
Mantık ve muhakeme soru çözümü	Ö3, Ö5, Ö12, Ö14	4	15
Özel konular (Çok adımlı işlemler, ölçme vb.)	Ö14, Ö15, Ö16	3	13

*Çalışmaya katılan bazı öğrenciler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Tablo 13 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan matematik konularının altı ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu konular; genel matematik yardımı, denklem kurma ve çözme,

grafik çizimi ve yorumlama, detaylı konu anlatımı, mantık ve muhakeme soru çözümü, özel konular (Çok adımlı işlemler, ölçme vb.) şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu konuların tercih edilme frekanslarına bakıldığında genel matematik yardımı/Bireysel Eksiklikleri Giderme 7 (%27), denklem kurma ve çözme 6 (%23), grafik çizimi ve yorumlama 5 (%19), detaylı konu anlatımı 4 (%15), mantık ve muhakeme soru çözümü 4 (%15), özel konular (Çok adımlı işlemler, ölçme vb.) 3 (%13) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin genel matematik yardımına ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda katılımcıların ChatGPT uygulamasının matematik etkinliklerine verdiği yanıtları etkili buldukları ve genel matematik konularında uygulamayı başarılı buldukları söylenebilir.

“ChatGPT uygulamasının daha çok hangi matematik konularında size yardımcı olacağını düşünüyorsunuz?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö10: *Matematikteki her konuda yardımcı olacağını düşünüyorum çünkü sorulan her soruyu açıklayarak bize yardımcı oluyor ve eğer bir hatası varsa da düzelterek bir daha aynı hatayı yapmıyor. (Genel matematik yardımı)*

Ö1: *Öncelikle anlamakta zorluk yaşadığım konularda detaylı anlatımlar yaparak yardımcı olacağını düşünüyorum. Denklem çözme ve kurma konusu başta olmak üzere daha birçok matematik konusunda yardımcı olacağını söyleyebilirim. (Denklem kurma ve çözme)*

Ö17: *ChatGPT uygulamasının daha çok denklem çözme ve denklem kurmada bana yardımcı olacağını düşünmekteyim. Ayrıca grafik çizimde ve yorumlamasında da yardımcı olacaktır. (Grafik çizimi ve yorumlama)*

Ö3: *Denklem oluşturma, zor soruların çözümünde ve detaylı konu anlatımı gerektiren konularda yardımcı olacağını düşünüyorum. (Detaylı konu anlatımı)*

Ö5: Uygulamanın genel matematik konularında bana yardımcı olabileceğini söyleyebilirim. Özellikle mantık muhakeme gerektiren zor soruların çözümünde de yardımcı olacaktır. (Mantık ve muhakeme soru çözümü)

Ö15: ChatGPT uygulamasının bana çok adımlı işlemler gibi karışık konularda yardımcı olmasını beklerim. İşlemleri adım adım yapabilmesinden dolayı bunu diyorum. Tabi diğer matematik konularında da rahatlıkla yardımcı olacağını düşünüyorum. (Özel konular)

“Uygulamanın öğretmen ve öğrenci iş birliğini nasıl etkileyeceğini düşünüyorsunuz?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşler Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14

Uygulamanın iş birliğine etkisinin değerlendirilmesine ilişkin bulgular

Görüşler	Katılımcı Kodu	F	%
Olumlu etki	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15, Ö16, Ö17	14	82
Olumsuz etki	Ö2, Ö6, Ö12	3	18

Tablo 14 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşlerin iki ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu unsurlar; Olumlu etki, olumsuz etki şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu görüşlerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında olumlu etki 14 (%82), olumsuz etki 3 (%18) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin olumlu etkiye ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda ChatGPT uygulamasının öğretmen ve öğrenci iş birliğini artıracakı söylenebilir.

“Uygulamanın öğretmen ve öğrenci iş birliğini nasıl etkileyeceğini düşünüyorsunuz?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö1: Yapay zekâ kullanımı kontrollü bir şekilde yönetilirse öğretmen ve öğrenci birçok şeyi beraber öğrenebilir bu da ikisi arasındaki bağı güçlendirecektir. Ayrıca öğretmen, öğrenciye rehberlik ederse iş birliği artacaktır böylece öğrencinin öğretmene olan güveni artar diye düşünüyorum. (Olumlu etki)

Ö5: ChatGPT, öğretmen ve öğrenci arasındaki iş birliğini destekler diyorum. Öğrenciler, matematik kaynaklarına ulaşmayı sağlamak için uygulamayı kullanabilirken öğretmenler de öğrencilere ek kaynaklar sunabilir, öğrencilere rehberlik edebilir. Ancak, öğrenciler ve öğretmenler arasındaki uyum ve bireysel bildirim önemlidir, bu nedenle uygulama sadece destekleyici bir araç olarak kullanılmalıdır. (Olumlu etki)

Ö2: Bence iş birliğini çok azaltacaktır. Çünkü birçok öğrenciyi bir öğretmenin sürekli takip etmesi ve rehberlik etmesi zor olacaktır. Böyle olunca da öğrencinin öğretmene karşı güveni kalmayabilir. (Olumsuz etki)

Ö6: Öğretmen ve öğrenci arasındaki iş birliğini azaltacağını düşünüyorum. Çünkü öğretmenin kontrolünde olmazsa öğrencilerin uygulamayı doğru kullanamayacağını düşünüyorum. Öyle olunca da karşılıklı güvensizlik oluşturacak ve iş birliği azalacaktır. (Olumsuz etki)

“ChatGPT uygulamasının matematik öğrenme sürecinizi nasıl etkileyeceğini ve destekleyebileceğini düşünüyorsunuz?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşler Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15

ChatGPT’nin öğrenme sürecine etkisine yönelik görüşlere ilişkin bulgular

Katılımcı Görüşleri	Katılımcı Kodu	F	%
Detaylı çözüm sunma	Ö4, Ö5, Ö6, Ö9,	3	18
Hızlı öğrenmeyi sağlama	Ö9, Ö10, Ö12, Ö14	4	24
Eğlenceli ve ilgi çekici öğrenme sunma	Ö1, Ö2, Ö6, Ö9, Ö13,	5	28
Problem çözme desteği	Ö1, Ö3, Ö7, Ö13	3	18
Soru çeşitliliği sağlama	Ö4, Ö12	2	12
Zor konuların açıklanması ve anlaşılması	Ö5, Ö7, Ö10, Ö15	4	24
Öğrenme sürecinde verimlilik	Ö8, Ö11	2	12
Destekleyici rol ve yöntem sunma	Ö16, Ö17	2	12

*Çalışmaya katılan bazı öğrenciler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Tablo 15 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşlerin sekiz ana unsurdan olduğu görülmektedir. Bu görüşlerin; detaylı çözüm sunma, hızlı öğrenmeyi sağlama, eğlenceli ve ilgi çekici öğrenme, problem çözme desteği, çeşitlilik ve bilgi edinme, zor konuların açıklanması ve anlaşılması, öğrenme sürecinde verimlilik, destekleyici rol ve yöntem sunması şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu görüşlerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında detaylı çözüm sunma 3 (%18) hızlı öğrenmeyi sağlama 4 (%24), eğlenceli ve ilgi çekici öğrenme 5 (%28), problem çözme desteği 3 (%18), soru çeşitliliği sağlama 2 (%12), zor konuların açıklanması ve anlaşılması 4 (%24), öğrenme sürecinde verimlilik 2 (%12), destekleyici rol ve yöntem sunması 2 (%12) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin eğlenceli ve ilgi çekici öğrenme sunmaya ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda ChatGPT uygulamasının matematik öğrenme sürecini ilgi çekici ve eğlenceli hale getirebileceği söylenebilir.

“ChatGPT uygulamasının matematik öğrenme sürecinizi nasıl etkileyeceğini ve destekleyebileceğini düşünüyorsunuz?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö9: *Bence mantıklı açıklamalar ve detaylı çözümler sunduğu için öğrenme sürecimi daha etkili, eğlenceli hale getirecektir ve süreci hızlandıracaktır. (Detaylı çözüm sunma /hızlı öğrenmeyi sağlama)*

Ö2: *Öğrenme sürecini daha ilgi çekici hale getirebilir. Öğrenme sürecinde daha aktif olacağım için öğrenmeyi sıkıcı halden çıkararak daha eğlenceli hale getirebilir. (Eğlenceli ve ilgi çekici öğrenme)*

Ö3: *Karışık hesaplamalar, denklem kurma, grafik oluşturma gibi konularda problem çözmemize destek olabilir. (Problem çözme desteği)*

Ö4: *ChatGPT uygulamasının matematik öğrenme sürecini daha çok soru tipi görerek ve bilgi edinerek aynı zamanda daha hızlı çözüme katkı sağlayacaktır. (Soru çeşitliliği sağlama)*

Ö15: *Anlamadığım zor konuları benim anlayabileceğim şekilde anlatması ve örnek sorular çıkartması konuyu pekiştirmeme yardımcı olabilir. Detaylı konu anlatımı ve soru çözümleriyle başarıyı artıracak ve daha kısa sürede anlamamı sağlayacak. (Zor konuların açıklanması ve anlaşılması)*

Ö11: *Uygulamanın matematik öğrenme sürecini daha kısa ve öz yapacağını düşünüyorum sorularla daha iyi destekleyebileceğini ve daha verimli hale getireceğini düşünüyorum. Yani olumlu etkileyeceğini düşünüyorum. (Öğrenme sürecinde verimlilik)*

Ö17: ChatGPT uygulamasının matematik öğrenme sürecinde faydalı olacağını düşünmekteyim. Öğrenci öğrenme sürecinde aktif olacağından daha iyi öğrenecek ve kendini matematik alanında geliştirecektir. Öğrenci için kesinlikle faydalı olacağını düşünmekteyim. (Destekleyici rol ve yöntem sunma)

“ChatGPT uygulamasının matematik eğitimindeki dezavantajları hakkında ne düşünüyorsunuz?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan uygulamaya yönelik dezavantajlar Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16

ChatGPT’nin matematik eğitimindeki dezavantajlarına ilişkin bulgular

Uygulamanın Dezavantajları	Katılımcı Kodu	F	%
Komutu yanlış anlama- yanlış bilgi verme	Ö1, Ö3, Ö7, Ö8, Ö10, Ö12, Ö13, Ö17	8	46
Abonelik ücretinin yüksek olması	Ö2, Ö14, Ö15, Ö16	4	24
Sınırlı etkileşim ve geri bildirim	Ö5, Ö6, Ö9	3	18
Teknolojik bağımlılık	Ö4	1	6
Dezavantajı yok	Ö11	1	6

Tablo 16 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan dezavantajların beş ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu dezavantajların; komutu yanlış anlama-yanlış bilgi verme, abonelik ücretinin yüksek olması, sınırlı etkileşim ve geri bildirim, teknolojik bağımlılık, dezavantajı yok şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu dezavantajların tercih edilme frekanslarına bakıldığında komutu yanlış anlama-yanlış bilgi verme 8 (%46), abonelik ücretinin yüksek olması 4 (%24), sınırlı etkileşim ve geri bildirim 3 (%18), teknolojik bağımlılık 1 (%6), dezavantajı yok 1 (%6) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin komutu yanlış anlama-yanlış bilgi verme dezavantajına ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda ChatGPT uygulamasına yöneltilen komutların anlaşılır olmasının, bununla birlikte elde edilen bilgilerin doğruluğunun araştırılmasının önemli ve gerekli söylenebilir.

“ChatGPT uygulamasının matematik eğitimindeki dezavantajları hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö7: ChatGPT uygulamasının, yanlış veya eksik bilgi sunma riski vardır. Öğrencilerin bundan dolayı yanlış bilgi öğrenmesi mümkündür. (Komutu yanlış anlama-yanlış bilgi)

Ö16: Çok ayrıntı vermesi dışında bir sıkıntı görmedim. Bir de ücretli olması herkesin ulaşmasını zorlaştıracaktır bundan başka dezavantajı yok bence. (Abonelik ücretinin yüksek olması)

Ö5: ChatGPT genel bilgiye dayalı çalışır ve bireysel öğrenme ihtiyaçlarını tam olarak karşılayamamasına yönelik bir endişe de yapay zekâ uygulamasının sahip olduğu bir dezavantajdır. Öğrencilere anlık geri bildirim sağlama yeteneği, bir öğretmenin sunduğu geri bildirim kadar etkili değildir. Matematik öğrenimi bazen zorlu olabilir ve öğrencilerin motivasyonunu yüksek tutmak önemlidir. ChatGPT'nin bu motivasyonu artırma konusundaki etkisi sınırlı olabilir. Bunların tamamı matematik öğrenme sürecinde birer dezavantaj olabilir. (Sınırlı etkileşim ve geri bildirim).

Ö4: Hep bilgisayar veya telefonla çalışacak olmamız bir süre sonra bağımlı olmamıza sebep olabilir. Bu da biz öğrenciler için dezavantajdır. (Teknolojik bağımlılık)

Ö11: Ben ChatGPT uygulamasının bir dezavantajı olmayacağını düşünüyorum. (Dezavantajı yok)

“ChatGPT uygulamasının matematik etkinliklerine verdiği cevapları nasıl buldunuz? Açıklayınız.” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşler Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17

Etkinliklere verilen cevapların değerlendirilmesine ilişkin bulgular

Katılımcı Görüşleri	Katılımcı Kodu	F	%
Ayrıntılı ve anlaşılır yanıtlar	Ö1, Ö2, Ö4, Ö9, Ö11, Ö12, Ö15	7	40
Hızlı ve doğru cevaplar	Ö6, Ö7, Ö10, Ö13	4	24
Etkileyici ve farklı çözümler	Ö8, Ö17	2	12
Fazla detaylı ve sıkıcı	Ö3, Ö5, Ö14, Ö16	4	24

Tablo 17 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşlerin dört ana unsurdan oluştuğu görülmektedir.

Bu görüşlerin; ayrıntılı ve anlaşılır yanıtlar, hızlı ve doğru yanıtlar, etkileyici ve farklı çözümler, fazla detaylı ve sıkıcı yanıtlar şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu görüşlerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında ayrıntılı ve anlaşılır yanıtlar 7 (%40), hızlı ve doğru yanıtlar 4 (%24), etkileyici ve farklı çözümler 2 (%12), fazla detaylı ve sıkıcı yanıtlar 4 (%24) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin ayrıntılı ve anlaşılır yanıtlara ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda ChatGPT uygulamasının matematik etkinliklerine verdiği yanıtların katılımcılar tarafından tatmin edici düzeyde görüldüğü söylenebilir.

“ChatGPT uygulamasının matematik etkinliklerine verdiği cevapları nasıl buldunuz? Açıklayınız.” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö2: Güzel buldum çünkü ayrıntılı anlatıyor ve anlaşılır bir şekilde açıklama yapıyor. Komut net olunca daima doğru ve detaylı cevaplar vermesi benim hoşuma gitti. (Ayrıntılı ve anlaşılır yanıtlar)

Ö7: Ben gayet yeterli buldum çünkü sorduğumuz sorulara hızlı ve doğru yanıtlar veriyor olmasının yanı sıra sorduğumuz soruya uygun örnekler, konu anlatımı ve kavram açıklamaları da yapıyor olması yeterliliğini arttırıyor. Ben beğendim, etkili buldum ve hoşuma da gitti diyebilirim. (Hızlı ve doğru cevaplar)

Ö8: Yani bence genel olarak güzeldi bazı soruları açıkçası çok uzun yollarla çözdü ama bence onun dışında çok güzel cevaplar verdi. Ben etkili ve farklı çözümler ve konu anlatımlarına rastladım. (Etkileyici ve farklı çözümler)

Ö16: Çok derin ve ayrıntılıydı. Bu kadar derine inmesini ve ayrıntıya yer vermesini çok sıkıcı buldum. Ancak cevapları nasıl bulduğunu anlatması ve farklı yollarla çözebilmesi güzeldi. (Fazla detaylı ve sıkıcı)

“Okullarda yapay zekâ uygulamaları dersinin verilmesini ister misiniz? Açıklayınız.” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan kategoriler Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18

YZ uygulamaları dersinin verilmesini yönelik görüşlere ilişkin bulgular

Kategori	Kod	Katılımcı Kodu	F	%
Evet	Eğitimde yenilik ve gelişim	Ö1, Ö4, Ö9, Ö10, Ö15	5	29
	Öğrenci öğrenme sürecinin gelişimi	Ö3, Ö12	2	12
	Teknolojik ok yaz ve problem çözme becerisi	Ö6, Ö14, Ö16	3	18
	Gelecek yıllardaki önemi	Ö2, Ö7, Ö8, Ö11, Ö13	5	29
	İş gücü fırsatları	Ö5, Ö17	2	12

Tablo 18 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan kategorinin bir tane olduğu görülmektedir. Bu kategorinin evet olup frekansının 17 (%100) olduğu tespit edilmiştir. Tabloda katılımcıların ilgili kategoriye yönelik cevaplarının kodlarının eğitimde yenilik ve gelişim, öğrenci öğrenme sürecinin gelişimi, teknolojik okuryazarlık ve problem çözme becerisi, gelecek yıllardaki önemi, iş gücü fırsatları şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin evet kategorisinden eğitimde yenilikçi bir yöntem olması ve gelecek yıllardaki önemine ait kodlar olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda katılımcıların okullarda yapay zekâ derslerinin verilmesine istekli oldukları bununla birlikte yapay zekanın gelecekte insan hayatında daha fazla yer edineceğini düşündükleri ayrıca iş gücü bakımından önemli bir etken olarak gördükleri söylenebilir.

“Okullarda yapay zekâ uygulamaları dersinin verilmesini ister misiniz? Açıklayınız.” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

Ö9: Ben şahsen isterim çünkü birçok konularda yapay zekânın yardımı olabiliyor. Ve artık teknoloji çağında olduğumuza göre bu teknolojiyi bilmemiz gerekir düşüncesindeyim. (Evet/Eğitimde yenilik ve gelişim)

Ö3: Evet. Çünkü öğrencilerin öğrenme süreci daha da gelişir diye düşünüyorum. Öğrenme açısından farklı yöntemler sunup eğitim daha da özelleştirilebilir diye düşünüyorum. (Evet/Öğrenci öğrenme sürecinin gelişimi)

Ö6: Evet, isterim. Çünkü yapay zekâ uygulamaları dersi, öğrencilerin teknolojik okuryazarlık seviyelerini artıracak ve öğrencilere problem çözme

becerilerini geliştirme fırsatı sunacaktır. (Evet/Teknolojik okuryazarlık ve problem çözme becerisi)

Ö2: İsterdim. Çünkü yapay zekâ gelecek yıllarda daha çok kullanılacak ve hayatımızın bir parçası olacak. (Evet/Gelecek yıllardaki önemi)

Ö5: Evet, yapay zekâ uygulamaları dersinin okullarda verilmesi oldukça faydalı olacağına inanıyorum. Çünkü yapay zekâ, gelecekteki iş gücü için kritik bir yetenek haline gelmektedir. Öğrencilere bu alanda bilgi ve beceri kazandırmak, onları iş dünyasına daha iyi hazırlayabilir. Ayrıca yapay zekâ, günlük yaşamımızı etkileyen bir teknoloji olduğu için, öğrencilere bu teknolojiyi anlama ve etkileşimde bulunma becerisi kazandırmak önemlidir. (Evet/İş gücü fırsatları)

Uygulama Sonrası Öğretmen Görüşme Formu Bulguları

“ChatGPT Uygulamasının daha çok hangi matematik konularının öğretiminde size yardımcı olacağını düşünüyorsunuz?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan matematik konuları Tablo 19’da sunulmuştur

Tablo 19

ChatGPT’nin yardımcı olabileceği matematik konularına ilişkin bulgular

Matematik Konuları	Katılımcı Kodu	F	%
Genel matematik ve soru çözümü	M1, M3, M9, M11, M14, M15	6	37
Denklem çözme ve kurma	M2, M4, M8	3	19
Matematik materyali oluşturma	M5, M10	2	13
İleri düzey konular (İstatistik, cebir, kalkülüs vb.)	M6, M7, M12, M13, M16	5	31

Tablo 19 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan matematik konularının dört ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu matematik konuları; genel matematik ve soru çözümü, denklem çözme ve kurma, matematik materyali oluşturma, ileri düzey konular (İstatistik, analiz vb.) şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu matematik konularının tercih edilme frekanslarına bakıldığında; genel matematik ve soru çözümü 6 (%37), denklem çözme ve kurma 3 (%19), matematik materyali oluşturma 2 (%13), ileri düzey konular (İstatistik, analiz vb.) 5 (%31) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin genel matematik ve soru çözümüne ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda katılımcıların

ChatGPT uygulamasının matematik etkinliklerine verdiği cevapları yeterli ve farklı buldukları bununla birlikte matematik öğretiminde kullanılabilecek bir uygulama olarak gördükleri söylenebilir.

“ChatGPT Uygulamasının daha çok hangi matematik konularının öğretiminde size yardımcı olacağını düşünüyorsunuz?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

M1: Yeni nesil soru çözümlerinde ve farklı yöntemlerle soru çözmede çok yardımcı olur. Genel matematik konularında yardımcı olacağını düşünüyorum. (Genel matematik ve soru çözümü)

M2: Matematik sorusu hazırlamada zaman tasarrufu sağlayacak. Öğrencilerin anlamakta zorlandığı denklem çözme ve denklem konularında yardımcı olabilir. (Denklem çözme ve kurma)

M12: Daha çok sözel yani cebir kısmında yardım olacağını düşünüyorum. (Cebir konuları)

M5: Anlaşılması zor olan konularda ilgili konu ile alakalı materyal oluşturmak için kullanılabilir. Aslında sadece zor konular için de değil matematiği daha anlaşılır hale getirmek için de materyal hazırlanabilir. (Matematik materyali oluşturma)

M16: İleri düzey matematik konuları olan analiz, istatistik olasılık konuları öğretiminde faydalı olabilir. Çünkü bu konuların soruları baya uzun sürüyor ve zaman alıyor. Yapay zekâ yardımıyla zamandan tasarruf edilebilir. (İleri düzey konular (İstatistik, analiz vb.))

“Uygulamanın öğretmen ve öğrenci iş birliğini nasıl etkileyeceğini düşünüyorsunuz?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşler Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20
Uygulamanın iş birliğine etkisinin değerlendirilmesine ilişkin bulgular

Katılımcı Görüşleri	Katılımcı Kodu	F	%
Olumlu etkileşim	M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M11, M15, M16	13	81
Olumsuz etkileşim	M12, M13, M14	3	19

Tablo 20 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşlerin iki ana unsurdan oluştuğu görülmektedir.

Bu görüşlerin; olumlu etkileşim ve olumsuz etkileşim şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu görüşlerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında; olumlu etkileşim 13 (%81), olumsuz etkileşim 3 (%19) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin olumlu etkileşime ait olduğu görülmektedir.

Bu veriler doğrultusunda ChatGPT uygulamasının öğretmen ve öğrenci etkileşimini artıracığı, bu durumun öğrenme sürecine olumlu katkı sağlayacağı söylenebilir.

“Uygulamanın öğretmen ve öğrenci iş birliğini nasıl etkileyeceğini düşünüyorsunuz?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

M1: Süreçte öğrenci aktif olacak ve öğretmen de öğrenciye rehber olarak öğrenciyi desteklerse iş birliği artacaktır. (Olumlu etkileşim)

M11: ChatGPT, öğretmenlerin bireysel öğrencilere daha fazla zaman ve kaynak ayırmalarına yardımcı olabilir. Bu, öğretmenlerin öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına daha iyi odaklanmalarına ve öğrencilerin daha fazla ilerleme kaydetmelerine yardımcı olabilir. Öğrencilere süreçte aktif olacaktır. Bu sebeplerden dolayı iş birliği artacaktır. (Olumlu etkileşim)

M12: Öğretmen yükünü azaltan bir uygulama. Ama tabii bir öğretmenin anlatımının yerini tutamaz. Ama ev ortamında öğrencilerin sorularına yanıtlar bulacağı yardımcı bir uygulama. Bu konuda iş birliğini aslında olumsuz etkileyebilir. Öğretmen öğrenci iletişimini minimuma düşürebilecek bir uygulama olduğunu düşünüyorum. (Olumsuz etkileşim)

M14: Öğretmen bu konuda pasif durumda kalır çünkü zaten öğrenmek istediği her şeyi detaylı anlatan bir uygulama ile birlikte çalışmaktadır. Olumsuz etkileyeceğini düşünüyorum. (Olumsuz etkileşim)

“ChatGPT uygulamasının matematik öğretme sürecinizi nasıl etkileyeceğini ve destekleyebileceğini düşünüyorsunuz?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşler Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21

ChatGPT’nin öğrenme sürecine etkisine yönelik görüşlere ilişkin bulgular

Katılımcı Görüşleri	Katılımcı Kodu	F	%
Pratiklik ve hız kazandırma	M1, M2, M3, M10	4	25
Öğrenme sürecini geliştirme	M4, M5, M11	3	19
Rehberlik ve destek sağlama	M6, M12, M15	3	19
Öğretmen ve öğrenci gelişimini destekleme	M7, M16	2	12
Olumsuz etki (potansiyel risk ve sınırlılık)	M8, M9, M13, M14	4	25

Tablo 21 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşlerin beş ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu görüşlerin; pratiklik ve hız kazandırma, öğrenme sürecini geliştirme, rehberlik ve destek sağlama, öğretmen ve öğrenci gelişimini destekleme, olumsuz etki (potansiyel risk ve sınırlılık) şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu görüşlerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında; pratiklik ve hız kazandırma 4 (%25), öğrenme sürecini geliştirme 3 (%19), rehberlik ve destek sağlama 3 (%19), öğretmen ve öğrenci gelişimini destekleme 2 (%12), olumsuz etki 4 (%25) (potansiyel risk ve sınırlılık) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin pratiklik ve hız kazandırma ile olumsuz etki görüşlerine (potansiyel risk ve sınırlılık) ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda ChatGPT uygulamasının matematik öğrenme sürecini destekleyebileceği ayrıca katılımcıların uygulamaya yönelik endişelerinin de olduğu söylenebilir.

“ChatGPT uygulamasının matematik öğretme sürecinizi nasıl etkileyeceğini ve destekleyebileceğini düşünüyorsunuz?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

M3: Matematik öğrenme sürecinde asla tek bir yol yoktur. Uygulamanın birden fazla çözüm yolları ve farklı düşünme becerileri ile öğrenme sürecini daha pratik ve etkileyici hale getirebilir. (Pratiklik ve hız kazandırma)

M11: ChatGPT uygulaması, matematiksel kavramları anlamamıza, problem çözme becerilerimizi geliştirmemize ve matematiksel yaratıcılığımızı geliştirmemize yardımcı olabilir. (Öğrenme sürecini geliştirme)

M15: Temel konuları anlamak, formül açıklamaları, soru çözümü gibi alanlarda rehberlik edebilir ve sürece destek olabilir. (Rehberlik ve destek sağlama)

M7: Öğretmenin kendini geliştirmesi açısından çok faydalı olacağını düşünüyorum. Öğrenci açısından ise öğrenci her zaman bir öğretmen olsun istiyor chatGPT öğrencilerin bu isteğini karşıladığından öğrenciye matematik öğrenme sürecinde çok katkı sağlayabilir. (Öğretmen ve öğrenci gelişimini destekleme)

M8: Hazırcılığa neden olabileceği için olumsuz etkileyebilir. Öğrenci her bilgiyi oradan öğrenmeye çalışabilir ve ödevlerini oradan çaba harcamadan hazırlatabilir. (Olumsuz etki (potansiyel risk ve sınırlılık))

“ChatGPT uygulamasının matematik eğitimindeki dezavantajları hakkında ne düşünüyorsunuz?” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan dezavantajlar Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22

ChatGPT’nin matematik eğitimindeki dezavantajlarına ilişkin bulgular

Katılımcı Görüşleri	Katılımcı Kodu	F	%
Sınırlılık ve güvenilirlik sorunu	M1, M2, M3, M11, M12, M16	6	35
Öğrenciyi pasifleştirme	M4, M5, M8, M10, M13	5	29
Erişebilirlik ve yüksek maliyet	M3, M6, M9	3	18
Öğretmen-öğrenci etkileşimini azaltma	M7, M14, M15	3	18

*Çalışmaya katılan bazı öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Tablo 22 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan dezavantajların dört ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu dezavantajların; sınırlılık ve güvenilirlik sorunu, öğrenci kaynaklı riskler, erişebilirlik ve yüksek maliyet, öğretmen- öğrenci etkileşimini azaltma şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu dezavantajların tercih edilme frekanslarına bakıldığında; sınırlılık ve güvenilirlik sorunu 6 (%35), öğrenci kaynaklı riskler 5 (%29), erişebilirlik ve

yüksek maliyet 3 (%18), öğretmen- öğrenci etkileşimini azaltma 3 (%18) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin sınırlılık ve güvenilirlik sorunu dezavantajına ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda ChatGPT uygulamasının bazı bilgilere ulaşamadığı bununla birlikte katılımcıların güvenilirlik sorunu konusunda endişeli oldukları söylenebilir.

“ChatGPT uygulamasının matematik eğitimindeki dezavantajları hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

M1: Sorularda sezme gücü zayıf yani bir soru çok net olduğu zaman doğru cevap veriyor ihtimalli ya da yorum katmamız gereken sorularda eksik olabiliyor. (Sınırlılık ve güvenilirlik sorunu)

M8: Öğrenciyi düşünmekten alıkoyabilir. Yani öğrenci artık hazırda alışılabılır. (Öğrenciyi pasifleştirme)

M6: Uygulamanın tek dezavantajı paralı olması. Uygulama öğretmen ve öğrenciler için ücretsiz olarak sunulabilir. Bunun haricinde olumsuz yönü yoktur. (Erişebilirlik ve yüksek maliyet)

M14: Öğretmen öğrenci iletişimini yok edecek bir uygulama olduğundan geleneksel bağı bozacağını düşünüyorum. Çünkü bazı öğrenciler yüz yüze veyahut canlı olarak bir insanın öğretiminden daha iyi anlamaktadır. Öğretmen devri bitebilir bu anlamda. (Öğretmen-öğrenci etkileşimini azaltma)

“ChatGPT uygulamasının matematik etkinliklerine verdiği cevapları nasıl buldunuz? Açıklayınız” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşler Tablo 23’te sunulmuştur.

Tablo 23

Etkinliklere verdiği cevapların değerlendirilmesine ilişkin bulgular

Katılımcı Görüşleri	Katılımcı Kodu	F	%
Ayrıntılı ve anlaşılır cevaplar	M1, M4, M6, M7, M11, M16	6	23
Hızlı ve doğru cevaplar	M2, M3, M6, M9, M15, M16	6	23
Etkili ve farklı çözümler	M2, M4, M6, M8	4	15
Soruyla uyumlu ve kullanılabilir cevaplar	M3, M5, M10, M11, M12, M14	6	23
Görsel sorularda zayıf cevaplar	M10, M13	4	15

*Çalışmaya katılan bazı öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Tablo 23 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan görüşlerin beş ana unsurdan oluştuğu görülmektedir. Bu görüşlerin; ayrıntılı ve anlaşılır cevaplar, hızlı ve doğru cevaplar, etkili ve farklı çözümler, soruyla uyumlu ve kullanılabilir cevaplar, görsel sorularda zayıf cevaplar şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu görüşlerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında; ayrıntılı ve anlaşılır cevaplar 6 (%23), hızlı ve doğru cevaplar 6 (%23), etkili ve farklı çözümler 4 (%15), soruyla uyumlu ve kullanılabilir cevaplar 6 (%23), görsel sorularda zayıf cevaplar 4 (%15) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin ayrıntılı ve anlaşılır cevaplar, hızlı ve doğru cevaplar ile soruyla uyumlu ve kullanılabilir cevaplar şeklindeki görüşlere ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda ChatGPT uygulamasının matematik eğitiminde kullanılabilir bir uygulama olduğu ve öğrenme sürecine katkılarının olacağı söylenebilir.

“ChatGPT uygulamasının matematik etkinliklerine verdiği cevapları nasıl buldunuz? Açıklayınız” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

M1: Net sorularda açıklayıcı cevaplar gayet güzel direk cevap vermeden önce tanım ve açıklayıcı bilgi vermesi güzeldi bu durum hoşuma gitti ve beni etkiledi diyebilirim. (Ayrıntılı ve anlaşılır cevaplar)

M2: Genel de verdiği cevaplar tatmin ediciydi hızlı ve doğru cevaplar vermesi hoşuma gitti. Ayrıca benzer sorular üretebilmesi çok güzeldi. (Hızlı ve doğru cevaplar)

M6: Uygulama matematik etkinliklerine kısa sürede doğru cevapları verdi. Ancak asıl dikkat çekici olan cevapları detaylı şekilde açıklayarak

vermesiydi. Detaylı açıklama uygulamanın en olumlu yönü. Yine uygulamadan farklı yollardan çözüm istediğimizde bize farklı yollardan çözüm sundu. Bu da öğrenmeyi olumlu etkiler. Ben etkiyici buldum diyebilirim. (Etkili ve farklı çözümler)

M5: Matematik etkinliklerine verdiği cevap tatmin ediciydi. Ben uygulamanın cevaplarını kullanılabilecek ve sorulan soruya uygun yanıtlar olduğunu düşünüyorum. (Soruyla uyumlu ve kullanılabilir)

M10: Görsel sorularda zayıf olduğunu düşünüyorum. Görsel soru olunca detaylı şekilde sorunun sözel olarak açıklanması gerekiyor çözüm için. Ancak zamanla görsel verilerde istenilen seviyede cevap verecektir. Güzel bir uygulama matematik öğretmenleri ve öğrenciler için. (Görsel sorularda zayıf)

“Okullarda yapay zekâ uygulamaları dersinin verilmesini ister misiniz? Açıklayınız.” Sorusuna ait bulgular aşağıda yer almaktadır. Katılımcıların ilgili soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan kategori ve kodlar Tablo 24’te sunulmuştur.

Tablo 24

YZ uygulamaları dersinin verilmesine yönelik görüşlere ilişkin bulgular

Kategori	Kod	Katılımcı Kodu	F	%
Evet	Teknolojik ilerleme	M2, M4, M5, M9, M10, M14, M15, M16	8	36
	Eğitimde yapay zekâ	M3, M5, M11, M13	4	18
	İş ve kariyer olanağı	M2, M4, M6, M10, M16	5	23
	Motivasyon sağlama	M1, M7, M8, M15	4	18
Hayır	Etik sorunlar	M12	1	5

*Çalışmaya katılan bazı öğretmenler birden fazla görüş belirtmişlerdir.

Tablo 24 incelendiğinde katılımcıların soruya verdikleri cevaplar neticesinde ortaya çıkan kategorilerin iki tane olduğu görülmektedir. Bu kategorilerin; evet ve hayır şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu kategorilerin tercih edilme frekanslarına bakıldığında; evet 15 (%95), hayır 1 (%5) kişi şeklindedir.

Tablo incelendiğinde büyük yüzde diliminin evet kategorisine ait olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda katılımcıların okullarda yapay zekâ uygulamaları derslerinin verilmesine istekli oldukları ve bu alana ilgi duydukları söylenebilir.

“Okullarda yapay zekâ uygulamaları dersinin verilmesini ister misiniz? Açıklayınız.” şeklindeki ifadeye katılımcıların vermiş oldukları bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

M2: Elbette. Çünkü çağımız teknoloji çağıdır ve ilerde öğrenciler için kaçınılmaz bir iş kaynağı olabilir. (Evet/ Teknolojik ilerleme)

M3: İsterim. Artık günden günden önemi artan yapay zekânın okullarda öğrencilere ders olarak verilmesi geç kalınmış bir uygulamadır. Öğrencileri bu konular üzerine yönlendirip eğitim vermek ilgileri doğrultusunda faydalı olacaktır. (Evet/ eğitimde yapay zekâ)

M4: Evet. Yapay zekâ gelecekte çok daha popüler olacaktır ve birçok iş kolunda kullanılacaktır. Bu yüzden okul ortamında ders olarak okutulmasını isterim. (Evet/ İş ve kariyer olanağı)

M7: Öğrencilerin ilgilerinin çok yüksek olduğu aşikâr ve bence öğrencilerin istekleri dikkate alınmalı. Bundan dolayı okullarda ders olarak verilebilir. (Evet/ Öğrenci motivasyonu)

M12: Yok bence bizim önümüze geçecek bir uygulama okul ortamına bırakılmamalı. Öğrencilerin bu uygulamaları bilip kolayca kaçmaları engellenmeli. O zaman artık ödevleri yapay zekâlar yapar konuma gelir. (Hayır/ Etik sorunlar)

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiş; bu sonuçlarla, ilgili alan yazın çalışmaları tartışılmış ve sonuçlardan yola çıkılarak öneriler geliştirilmiştir. Bu araştırmanın temel amacı matematik eğitiminde ChatGPT yapay zekâ uygulaması kullanımına yönelik ortaokul öğrenci ve matematik öğretmenlerinin görüşlerini belirlemektir. Bu doğrultuda araştırmaya katılan ortaokul öğrenci ve matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde CHATGPT yapay zekâ uygulaması kullanımı hakkındaki farkındalıklarının düzeyi ile uygulama hakkındaki görüşlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışma öğrenci ve öğretmenlerle farklı zamanlarda gerçekleştirilmiştir.

Katılımcı öğrenci ve öğretmenlerle uygulama öncesi bir ön görüşme uygulaması yapılarak CHATGPT yapay zekâ uygulaması ile ilgili var olan bilgileri incelenmiştir. Daha sonra uygulama ve uygulama sonrası tartışma durumları gerçekleştirilerek katılımcıların uygulama sonrası görüşleri alınarak incelenmiştir.

Araştırmada ilk olarak, ortaokul öğrencilerinin matematik eğitiminde ChatGPT yapay zekâ uygulaması kullanımı hakkındaki farkındalık ve görüşleri incelenmiştir. Uygulama öncesinde yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilen veriler ile uygulama sonrası uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilen veriler karşılaştırılarak analiz edilmiştir.

Uygulama Öncesi Öğrenci Görüşlerine Yönelik Elde Elde Edilen Sonuçlar

Araştırmada elde edilen yapay zekâ destekli matematik eğitime yönelik uygulama öncesi öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular incelendiğinde tespit edilen öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir:

- Yapay zekâ destekli matematik eğitimi, matematik dersini öğrenci merkezli işleme imkânı sağlayabilir.
- Yapay zekâ destekli matematik eğitimi öğrenme süreçlerine olumlu katkılar sağlayarak destekleyebilir.

Diğer taraftan bir kısım öğrenci ise yapay zekâ destekli matematik eğitiminin matematik dersini olumsuz etkileyebileceğini düşünmektedir.

Alanyazın incelendiğinde (Chen vd., 2020; Cope vd., 2021; Davies, vd., 2021; Hwang ve Tu 2021), öğrencilerin matematik öğretiminde teknoloji ve yapay zekâ kullanımına yönelik görüş ve tutumlarını araştıran pekçok çalışmaya rastlanmıştır.

Çalışmada ortaya çıkan bu sonuçtan hareketle, ortaokul öğrencilerinin matematik öğretiminde yapay zekâ uygulamalarının kullanımına istekli oldukları söylenebilir. Doe ve ark. (2020), yaptıkları araştırmada matematik öğretiminde modern yapay zekâ uygulamalarını kullanmaya istekli öğrencilerin uygulama ve ders esnasında daha iyi akademik performans sergiledikleri ve başarı elde ettiklerini saptamışlardır. Başka bir çalışmada, Tedre ve ark. (2021) yapay zekâ uygulamaları kullanarak cebir işlemlerinin öğretilmesinin daha eğlenceli ve kalıcı olduğu belirlenmiş ve bu şekilde bir öğretim yönteminin pedagojik olarak da öğrenme süreçlerine uygun olduğu belirtilmiştir. Bu noktadan hareketle yapılan araştırmaların çalışmada elde edilen sonuçlarla paralellik gösterdiği söylenebilir.

Çalışmadan elde edilen bulgulardan hareketle ortaokul öğrencilerinin matematik öğrenimine yönelik tespit edilen temel öncelikleri aşağıda verilmiştir:

- Temel matematik kavramlarını anlamak ve matematik korkusunu yenmek.
- Pratik problem çözebilmek ve matematiği günlük hayatta kullanabilmek.
- Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri kazanmak.

Bu önceliklere bakıldığında, öğrencilerin akademik başarıyı arttırmaya yönelik hedefleri ön planda tuttukları söylenebilir. Çalışmada ulaşılan sonuca paralel olarak McCarthy de (2022) yaptığı araştırmada yapay zekâ uygulamaları ile matematiği öğrenmeyi ve akademik başarıyı arttırmayı hedefleyen öğrencilerde en temel amacın pratik problem çözme becerilerine sahip olmak ve matematikte temel kavramları öğrenmek olduğunu ortaya koymuştur. Öte yandan, Sohail (2023), hesaplamalar ve algoritma üzerine yaptığı araştırmasında öğrencilerin matematikte yapay zekâ kullanımında karmaşık hesaplamalar yapmaya çalıştığını ve temel kavramların dışında ileri matematik hesaplamaları için zorlu yöntemler denediklerini saptamıştır. Bu açıdan incelendiğinde bu araştırmanın sonuçlarının yapılan çalışmanın sonuçları ile örtüşmediği görülmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgulardan hareketle ChatGPT Yapay zekâ uygulaması ile desteklenen matematik öğretimine yönelik tespit edilen öğrenci beklentileri aşağıda sunulmuştur;

- Matematik dersinde eksik konularını tamamlamak.
- Matematik sorularına yaratıcı çözümler bulmak.
- Öğrencilerin yaratıcılık özelliklerini geliştirmek.
- Bilgi üretimi için ilham kaynağı olması ve özgüven oluşturmaları.
- Matematiği gündelik yaşama uyarlamak.

Yapay zekâ uygulaması ile matematik eğitiminde genellikle beceri kazanma ve akademik başarıya yönelik beklentilerin olduğu görülmektedir. Wardant ve ark. (2023) yaptıkları araştırmaya bakıldığında matematik öğrenimi konusunda yapay zekânın büyük oranda akademik başarı ile ilişkili kullanıldığı veya bu yönde bir beklenti olduğu görülmektedir. Yine Zafrullah ve ark. (2023) matematik eğitimi alan öğrencilerin ChatGPT yapay zekâ uygulamasını kullanımına yönelik yaptıkları çalışmada, öğrencilerin yapay zekâ uygulamasını kullanarak beceri kazanma isteğinin olduğunu tespit etmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında birçok araştırmanın (Aydin ve Karaarslan, 2023; Botana ve Recio, 2024; Jauhiainen ve Guerra, 2023) sonucu da bu çalışma sonucunda elde edilen verilerle paralellik göstermektedir. Bu noktadan hareketle, öğrencilerin yapay zekâ kullanımına olan ilgilerinin ileriye dönük gelişim ve başarı odaklı olduğu söylenebilir.

Uygulama Sonrası Öğrenci Görüşlerine Yönelik Elde Edilen Sonuçları

Ortaokul öğrencileri ile yapılan uygulama sonrası görüşmeler sonucunda elde edilen bulgulara göre öğrenciler ChatGPT yapay zekâ uygulamasını Matematik eğitimine yönelik aşağıdaki amaçlarda kullanmayı planlamaktadırlar:

- Genel matematik yardımı alma, denklem kurma ve çözme.
- Grafik çizimi ve yorumlama.
- Detaylı konu anlatımı yaptırma.
- Mantık ve muhakeme sorularını çözdürme.
- Matematiğin çok adımlı işlemleri (uzunluk ölçme vb.) özel konularına yönelik yardım alma.

- Denklem kurma ve çözme, grafik çizimi ve yorumlama gibi genel matematik yardımı alma.

Wardat ve ark. (2023) da yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematik dersinde yapay zekâ kullanım amaçlarını incelediklerinde genellikle matematik temel konularının kavranması, formül ve denklem kurma amaçlarının ön plana çıktığını tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, yine Zafrullah ve ark. (2023) matematik eğitiminde ChatGPT kullanımına yönelik öğrenci ilgilerini araştırdıkları çalışmada, öğrencilerinin birçoğunun yapay zekâyı matematikte temel konuları kavramak için kullanmayı düşündüklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçlarına bakıldığında araştırmadaki sonuçlar ile örtüştükleri söylenebilir.

Ortaokul öğrencileri ile yapılan etkinlikler sonrası görüşmelerden elde edilen veriler ışığında öğrencilerin ChatGPT uygulamasının matematik öğrenme sürecini aşağıdaki şekillerde katkı sağlayabileceklerini düşündükleri tespit edilmiştir:

- Matematik eğitiminde sorularda detaylı çözümler sunabilir.
- Matematik eğitiminde hızlı öğrenmeyi destekleyebilir.
- Matematik eğitimini ilgi çekici hale getirerek ve eğlenceli öğrenme imkânı sunabilir.
- Matematik eğitiminde problem çözme desteği sağlayabilir.
- Matematik eğitiminde soru çeşitliliği ve bilgi edinmeyi sağlayabilir.
- Matematik eğitiminde zor konuların açıklanması ve anlaşılmasını sağlayabilir.
- Matematiği öğrenme sürecinde verimliliği sağlayarak, destekleyici rol ve yöntem sunabilir.

Supriyadi ve Kuncoro'nun (2023) matematik öğretiminde ChatGPT kullanımına yönelik yaptıkları çalışmada öğrencilerin ChatGPT'yi ilgi çekici buldukları ve zor konuları öğrenmede zaman avantajı sağladığını ifade ettikleri görülmüştür ve ulaşılan bu sonuçlar çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Bu açıdan bakıldığında yapay zekâ uygulamasına yönelik ortaokul öğrencilerinin olumlu tutum sergiledikleri ve uygulamayı faydalı buldukları söylenebilir.

Ortaokul öğrencileri ile yapılan etkinlikler sonrası görüşmelerde öğrencilerin ChatGPT uygulamasının matematik eğitiminde kullanımında aşağıdaki dezavantajlara sahip olabileceklerini düşündükleri tespit edilmiştir:

- Komut yanlış anlaşılabilir ve bu nedenle yanlış bilgi verebilir
- Hatalı ve eksik bilgi verebilir.
- Teknolojik bağımlılığa neden olabilir.
- Etkileşim ve geri bildirimde sınırlılıkları vardır.
- Öğrenciler açısından ücretli ve pahalı olması nedeniyle ulaşılması zor olabilir.

Kalla ve Kuraku (2023) yaptıkları araştırmada ChatGPT kullanımının öğrenciler arasındaki sosyal etkileşimi azaltabildiği ve öğrenme deneyimlerini etkileyerek öğrencilerin bilgiyi araştırmadan kaçınarak teknolojik kolaylığa başvurduğunu dolayısıyla teknolojik bağımlılıklarının arttığını belirttikleri görülmüştür. Ulaşılan sonuçlar incelendiğinde, öğrencilerin ChatGPT uygulamasının sunduğu bilgilere kesin bilgi diye baktıklarını dolayısıyla yapay zekânın eksik ve yanlış komut sebebiyle sunduğu yanlış bilgilerin öğrenimi olumsuz etkilediği söylenebilir.

Ortaokul öğrencileri ile yapılan etkinlik sonrası görüşmelerde öğrencilerin ChatGPT uygulamasının, yapılan matematik etkinliklerine verdiği yanıtları aşağıdaki şekilde niteledikleri tespit edilmiştir:

- Ayrıntılı ve anlaşılır yanıtlar vermektedir.
- Hızlı ve doğru cevaplar vermektedir.
- Etkileyici ve farklı çözümler sunmaktadır.
- Ayrıca bir kısım öğrenci ise fazla detaylı ve sıkıcı cevaplar verebildiği yönünde görüş belirtmiştir.

Bu konuda yapılan araştırmalara (Çağlar vd., 2023; Fergus vd., 2023) bakıldığında öğrencilerin ChatGPT'nin oldukça uzun ve gereksiz cevaplar verdiğini ve bu nedenle bazen kullanmaktan çekindiklerini ifade ettiklerini ortaya koymuşlardır. Bu sonuçlara bakıldığında ChatGPT'nin olumlu özelliklerin yanında olumsuz özelliklerin de olduğunun ve bu özelliklerinin ortaokul öğrencileri tarafından fark edildiği ve dile getirildiği söylenebilir.

Öğrencilerin okullarda yapay zekâ uygulamaları dersinin verilmesine ilişkin görüşlerinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin görüşleri aşağıdaki gibidir:

- Eğitim öğretim sürecine olumlu katkı sağlayabilir.
- Eğitimde yenilik ve gelişim sağlayabilir.
- Öğrenme sürecini geliştirerek öğrencilere teknolojik okuryazarlık ve problem çözme becerisi kazandırabilir.
- Gelecek yıllarda önem kazanabileceği için iş gücü fırsatları sunabilir.

Yapay zekâ uygulamalarının eğitimdeki faydaları üzerine yapılan çalışmalar (Baskara, 2023; Duran ve Aydın, 2024; Gill vd., 2024; Mohammad vd., 2023; Sok ve Hang, 2023) incelendiğinde, çoğunlukla yapay zekânın eğitim süreçlerine yenilik kazandırdığı, öğrencilerin teknoloji ile entegre öğretimi benimsediği ve onlara yeni beceriler kazandırdığı sonuçları göze çarpmaktadır. Bu sonuçlar da çalışmada elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşlerine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin kullandıkları yöntem, teknik ve yapay zekâ uygulaması ChatGPT kullanımın şekilleri ve kullanım amaçları incelenmiştir. Matematik öğretmenlerinin öğrenci başarısını arttırmaya yönelik kullandıkları yöntemlere ilişkin elde edilen bulgulara yönelik aşağıdaki sonuçlar tespit edilmiştir:

- Ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrenci başarısını artırmak için interaktif teknoloji araçlarını, yaratıcı yaklaşımları, geleneksel öğretim yöntemlerini kullandıklarını ifade ettikleri tespit edilmiştir.
- Bununla birlikte bireysel öğrenme tarzlarına uygun yaklaşımları, uygulamalı öğrenme ve problem çözme tekniklerini kullandıklarını ifade ettikleri tespit edilmiştir.
- Öğretmenlerin bu teknik ve yöntemlerden yaratıcı yaklaşımlar ve geleneksel öğretim yöntemlerini diğer yöntemlere göre daha çok tercih ettikleri görülmüştür.

Saralar ve ark. (2023) yaptıkları çalışmada, kitap okuma ve fazlaca egzersiz yapma gibi geleneksel yöntemlerin öğretmenler tarafından öğrencileri teşvik ettirerek matematik başarısını arttırdığını tespit etmişlerdir. Öte yandan, güncel ve yaratıcı yaklaşımlar kullanarak matematik başarısını arttırmayı başaran

öğretmenlere yönelik yapılan çalışmalara (Bjorklund-Young ve Plasman, 2020; Karataş vd., 2020; Rehman vd., 2023) bakıldığında, öğrencilerin yaratıcı etkinlikler içerisinde aktif olarak görev aldıkları ve genellikle problem çözme ve örnek olay tekniklerini kullanarak matematikte pratik kazandıkları görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında son yıllarda yapılan çalışmaların bu araştırmanın sonuçlarıyla paralellik göstererek yaratıcı yaklaşımların matematik dersinde öğrenci başarısını arttırdığı belirlenmiştir. Ancak diğer taraftan, matematik dersinde öğrenci başarısını arttırmaya yönelik kullanılan geleneksel yöntemlere yönelik yapılan çalışmalarda (Chirikov vd., 2020; Fernández-Gutiérrez vd., 2020; Hwang vd., 2021; Lo ve Hew, 2020) geleneksel yöntemin çok fazla kullanılmadığı, öğrenci başarısına diğer yöntemlere nazaran çok daha fazla etki etmediği ve bu nedenle diğer yöntemlerin gerisinde kaldığı ifade edilmiştir. Buradan hareketle, matematik dersinde öğrenci başarısını arttırmaya yönelik geleneksel yöntemlerin daha az tercih edildiği ve sonuçlarında bu çalışmada elde edilen sonuçlarla farklılık gösterdiği söylenebilir.

Araştırma kapsamında ortaokul matematik öğretmenlerinin yapay zekâ tabanlı matematik eğitime yönelik aşağıdaki görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir:

- Yapay zekâ uygulamalarının matematik dersine entegre edilmesi gerekmektedir.
- Yapay zekâ matematik derslerinde kullanılabilecek bir araçtır.
- Yapay zekâ destekli matematik eğitiminde yenilikçi bir yöntemdir.

Buna karşın yapay zekâ tabanlı matematik eğitiminin bilgi eksikliğine sebep olabilecek yetersiz bir yöntem olduğunu ifade eden öğretmenlerin de olduğu tespit edilmiştir.

Bu noktadan hareketle, matematik öğretmenlerinin yapay zekânın kullanımının bazı faydalarına ek olarak öğrencileri tembelliğe yönelttiğini ve kapsamlı olmayan yetersiz bir yöntem olduğunu düşündükleri söylenebilir. Benzer şekilde Etike (2023) ChatGPT'nin etkileri üzerine yaptığı çalışmada yapay zekâ uygulamasının insanları emek sarfederek araştırma yapmanın uzağında tuttuğunu yüzeysel bilgi sunduğunu ve araştırma ve eğitim süreçleri açısından bakıldığında yapay zekâ uygulamasının sunduğu bilginin yeterli

olmadığını ortaya koymuştur. Öte yandan, Baidoo ve ark. (2023) eğitimde yapay zekâ uygulamasına yönelik yaptıkları araştırmada, öğretmenlerin ChatGPT'ye karşı olumlu tavır takındıklarını ve eğitime yenilikçi bir bakış açısı kazandırarak öğretim sürecine entegre edilmesi gerektiğini vurguladıklarını belirtmiştir.

Çalışmaya katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin uygulama öncesi yapay zekâ ile ilgili deneyimlerine ilişkin bulgulara yönelik sonuçlara bakıldığında öğretmenlerin birçoğunun yapay zekâyı daha önce kullanmadıkları, buna karşın bazı öğretmenlerin ise yapay zekâyı daha önce kullandıkları tespit edilmiştir. Daha önce yapay zekâyı kullanan öğretmenlerin test oluşturma, ders içi etkinlik oluşturma ve öğrencilerin bilgi eksikliğini tespit etme amacıyla kullandıkları görülmüştür. Ayrıca katılımcı öğretmenlerin matematik derslerinde kullanmak için uygulama bulamadığını ya da uygulama bulmakta zorlandığını ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Bu sonuçtan hareketle, ortaokul matematik öğretmenleri arasında yapay zekâ kullanımının çok fazla yaygınlaşmadığı söylenebilir.

Uygulama Sonrası Öğretmen Görüşlerine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Yapay zekâ uygulaması ChatGPT'nin matematik derslerinde kullanımı ve matematik öğretmenlerinin beklentilerine ilişkin bulgulara yönelik aşağıdaki sonuçlar tespit edilmiştir:

- Soru üretimi ve pratik çözüm yolları bulma aracı olarak kullanılabilir.
- Öğrenim sürecinde öğretmenlere yardımcı olabilir.
- Eğitimde etkili yöntemler sunabilir.

Elbanna ve Armstrong (2024) araştırmalarında öğretmenlerin yapay zekâyı derslerinde kullanımının ana amaçları olarak daha rahat ve kolay sunum sağladığı, pratik ve hızlı çözümler sunduğu ve geleneksel yöntemlere nazaran daha etkili olduğu sonucuna ulaştıklarını belirtmiştir. Bu sonuca göre, derslerinde yapay zekâyı kullanan öğretmenlerin hızlı ve pratik bilgiye ulaşmanın yanı sıra öğretim sürecini kolaylaştırmayı amaçladıkları sonucuna ulaşılabilir.

Araştırmaya katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin yapay zekâ destekli matematik eğitimine ilişkin bulgulara yönelik aşağıdaki sonuçlar tespit edilmiştir:

- Öğrenci merkezli matematik dersi fırsatı sunabilir.

- Öğrenme sürecine yönelik destek sağlayabilir.

Buna karşın bazı katılımcı öğretmenlerin dersin işlenişine ve verimliliğine katkısı olmayacağını ifade ettikleri görülmüştür.

Bu açıdan bakıldığında, ortaokul matematik öğretmenlerinin yapay zekâ destekli matematik eğitiminin matematik dersinde verimi konusunda hem fikir olmadıkları ve hatta bazı matematik öğretmenlerinin düşünülenin aksine yapay zekânın diğer alanlara nazaran matematik eğitime pek katkı sunamayacağını düşündüğü sonucuna ulaşılabilir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin ChatGPT uygulamasının matematik öğretme sürecini aşağıdaki şekillerde destekleyebileceğini düşündükleri tespit edilmiştir:

- Matematik öğretime pratiklik ve hız kazandırabilir.
- Matematik öğretiminde öğrenme sürecini geliştirebilir.
- Matematik öğretiminde öğrenci ve öğretmenlere rehberlik edebilir.
- Öğretmen ve öğrenci gelişimini destekleyebilir.

Ancak belirli riskleri de barındırdığından olumsuz etkilerinin de olabileceğini ifade ettikleri tespit edilmiştir. Bu konudaki benzer çalışmalar (Adeshola ve Adepoju, 2023; Elbanna ve Armstrong, 2024; Sharma ve Yadav, 2022; Sok ve Heng, 2023) ChatGPT yapay zekâ uygulamasının eğitim ortamında kullanımının öğrenciye sunduğu avantajlara ek olarak öğretmenlere de süre, süreç ve pratiklik açısından birçok destek sunduğunu ortaya koymuşlardır. Bu noktadan hareketle, yapay zekâ uygulamasının öğretmenlere kazandırdığı kolaylıklar açısından alanyazında yapılan çalışmaların sonuçları ile bu araştırmanın sonuçlarının paralellik gösterdiği söylenebilir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin, ChatGPT yapay zekâ uygulamasının matematik eğitiminde kullanımından doğabilecek potansiyel dezavantajlara yönelik aşağıdaki düşüncelere sahiptirler:

- Hazıra alıştırmasından dolayı öğrencileri pasifleştirebilir.
- Sınırlı bilgi verdiği için güvenilirlik sorunu oluşturabilir.
- Maliyetinin çok yüksek olması nedeniyle erişebilirliği zordur.
- Öğretmen ve öğrenci etkileşimini azaltabilir.

Bu açıdan değerlendirildiğinde Karthikeyan (2023) yaptığı çalışmada, ChatGPT yapay zekâ uygulamasının öğretmen ve öğrencilere sunduğu avantajların yanında birçok dezavantajının da olduğunu tespit etmiş ve bu olumsuzlukların öğretmeni uygulama ve araştırmadan zamanla uzaklaştırdığını, hazır bilginin sorgulamadan sunulduğunu ve bilgi doğrulunu tespit etmek için karşılıklı tartışmayı azalttığını ifade etmiştir. Yapay zekâ uygulamasının dezavantajları konusunda araştırmaya katılan öğretmenler de benzer olumsuzluklara ek olarak sınırlılık ve güvenirlilik sorunu oluşabileceğini, öğrenci kaynaklı risklerin olabileceğini, erişebilirlik ve yüksek maliyetli bir uygulama olduğunu ve öğretmen-öğrenci etkileşimini azaltabileceği gibi görüşler belirterek ChatGPT'nin olumsuz yönleri ile ilgili alanyazında yapılan çalışmalar ile benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Çalışmada ChatGPT yapay zekâ uygulamasının matematik etkinliklerine verdiği yanıtlara ilişkin öğretmenlerin düşüncelerinin aşağıdaki gibi olduğu tespit edilmiştir:

- Etkinliklere ayrıntılı ve anlaşılır cevaplar vermektedir.
- Etkinliklere hızlı ve doğru cevaplar vermektedir.
- Etkinliklere etkili cevaplar vererek farklı çözümler sunmaktadır.
- Soruyla uyumlu ve kullanılabilir cevaplar vermektedir.

Katılımcı öğretmenlerin, genellikle yapay zekâ uygulamasının iyi hizmet sunduğunu ifade ederken görsel sorularda zayıf olduğunu ve istenilen seviyede hizmet sunmadığını ifade eden öğretmenlerin de olduğu tespit edilmiştir.

Wardat ve ark. (2023) yürüttükleri çalışmada genel sunduğu hizmetler açısından ChatGPT' nin kullanan kişilerde memnuniyet oluşturduğunu ancak bazı kullanım hizmetleri açısından zayıf kaldığını ve bunun da yapay zekâ uygulamasının en büyük eksikliği olduğunu belirtmiştir. Buna ek olarak, Frieder ve ark. (2024) ChatGPT' nin matematik kapasitesi üzerine yaptıkları çalışmada, yapay zekâ uygulamasının diğer disiplinlere nazaran matematik alanında geometrik hizmet sunmada ve görsel kapasitede yeterince etkili hizmet sunmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu açıdan bakıldığında uygulamanın genel olarak etkili olduğu ancak görsel sorularda etkililiğinin artırılması gerektiği söylenebilir.

Araştırmaya katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin yapay zekâ uygulamaları dersinin ileride okullarda yasal olarak öğretilmesine yönelik görüşleri incelendiğinde aşağıdaki görüşler tespit edilmiştir:

- Eğitimde yapay zekânın kullanılmasının gerekliliğinden dolayı yapay zekâ uygulamaları dersinin okullarda okutulması gerekmektedir.
- Yapay zekanın iş ve kariyer olanağı sunması ve öğrenci motivasyonunu arttırması gibi gerekçelerden dolayı okullarda okutulması gerekmektedir.

Ancak tüm bu olumlu gerekçelere rağmen, araştırmaya katılan bazı öğretmenler yapay zekâ uygulamaları dersinin okullarda verilmesinin çeşitli etik sorunlar oluşturabileceğini bundan dolayı istemediklerini ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Yapay zekâ uygulamasının okullarda kullanımı konusunda sunduğu kolaylıkla alan yazındaki birçok araştırma (Ağmaz, 2024; Broutin, 2023; Karabulut, 2023) tarafından ortaya konulmuştur. Sincar (2023) yapay zekâ uygulamasının ortaya çıkardığı etkileri araştırdığı çalışmasında ChatGPT'nin okullarda kullanımının öğretmenlere ve özellikle okul idarecilerine bazı olumsuz etkileri olacağını ve ortaya çıkacak gizlilik ihlali ve etik problemlerin eğitim sürecinin sekteye uğratabileceğini ifade etmişlerdir. Bu noktadan hareketle, ChatGPT'nin okullarda yasal olarak öğretimi ve kullanımın birçok kolaylık sunabileceği gibi bazı ihlaller ve dolayısıyla gizlilik ve etik sorunları oluşturabileceği söylenebilir.

Genel olarak araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğretmen ve öğrencilerin CHATGPT yapay zekâ uygulamasının kullanımı, matematik eğitiminde sunduğu hizmetler ve eğitim-öğretimde sağlayacağı faydalar konusunda olumlu görüşler belirttiği söylenebilir. Buna karşın eğitim öğretimde kullanımına yönelik etik sorun oluşturmaları, öğrenci-öğretmen işbirliğini azaltması gibi bazı olumsuz etkilerinin olabileceği ve bundan kaynaklı matematik eğitimi sürecini bazen sekteye uğratabileceği şeklinde görüşler ortaya konmuştur.

Öneriler

Araştırma sonucunda ortaya çıkan bulgulardan yola çıkarak aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

Eğitimcilere/Uygulayıcılara Öneriler

- Öğretmen yetiştiren lisans bölümlerinde, ChatGPT yapay zekâ uygulamasının kullanımı, sunduğu hizmetler ve öğretimi konusunda eğitimler verilebilir.
- MEB eğitim programlarına ChatGPT yapay zekâ uygulaması eğitimini kolaylaştıracak bölümler eklenebilir veya yeni programlar hazırlanabilir.
- Matematik öğretmenlerine ChatGPT yapay zekâ uygulaması rehber kitaplar hazırlanabilir.
- Matematik eğitiminde yeni yöntemler ile ilgili eğitim programları hazırlanabilir.

Araştırmacılara Öneriler

- Ortaöğretim Matematik öğretmenlerinin, ChatGPT yapay zekâ uygulaması kullanım düzeyleri incelenebilir.
- Öğrencilerin Matematik becerileri ile ChatGPT yapay zekâ uygulaması kullanımı arasındaki ilişkiyi inceleyen farklı çalışmalar yapılabilir.
- Öğrenci tutumları ile ChatGPT yapay zekâ uygulaması kullanımının matematik becerisi gelişimini nasıl etkilediğini inceleyen araştırmalar yapılabilir.
- Farklı ülkelerdeki matematik eğitim programları incelenerek ChatGPT yapay zekâ uygulamasının uygulanabilir matematik becerisini geliştirmeye etkisine yönelik eğitim modellerinin örnekleri oluşturulabilir.

Kaynakça

- Agarwal, S. (2014). Data mining: Data mining concepts and techniques. *Proceedings- 2013 International Conference on Machine Intelligence Research and Advancement, ICMIRA 2013*. doi:10.1109/ICMIRA.2013.45
- Ağmaz, R. F. (2024). Erken çocukluk eğitiminde yeni nesil teknolojiler. *Eğitimde Yeni Nesil Teknolojiler-2023*, 137.
- Ahammed, T. B., Patgiri, R., & Nayak, S. (2022). *A vision on the artificial intelligence for 6G communication*. ICT Express.
- Ali, S., Payne, B., Williams, R., Park, H., & Breazeal, C. (2019). Constructionism, ethics, and creativity: developing primary and middle school artificial intelligence education. *International Workshop on Education in Artificial Intelligence K-12 (EDUAL'19)*, 1–4.
- Almohammadi, K., Hagraş, H., Alghazzawi, D., and Aldabbagh, G., 2017. A survey of artificial intelligence techniques employed for adaptive educational systems within e-learning platforms. *Journal of Artificial Intelligence and Soft Computing Research*, 7(1), 47-64.
- Alpaydın, E. (2013). *Yapay öğrenme*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, İstanbul.
- Alpaydın, E. 2011. *Yapay öğrenme*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, İstanbul.
- Altun, M. (2007). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Aktüel Alfa Yayınevi.
- Anderson, R. W. (2012). Matematiksel düşünce ve eğitimi. *Bilimsel Eğitim Dergisi*, 40(1), 15-27.
- Arslan, E. H. & Bilgin, E. A. (2020). Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımı ve Video ile Öğretimin Teknoloji Tutumuna Etkisi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(1), 41-50
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71–80.

- Arslan, S. (2019). *İlkokullarda ve ortaokullarda görev yapan öğretmenlerin dijital okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Sakarya Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Atalay, M., & Çelik, E. (2017). Büyük veri analizinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(22), 155–172.
- Aydin, Ö., & Karaarslan, E. (2023). Is chatgpt leading generative ai? what is beyond expectations? *Academic Platform Journal of Engineering and Smart Systems*, 11(3), 118-134.
- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (1. Baskı). Derya Kitabevi.
- Bañeres, D., Rodríguez, M. E., Guerrero-Roldán, A. E., and Karadeniz, A., 2020. An early warning system to detect at-risk students in online higher education. *Applied Sciences*, 10(13): 1-28.
- Bardakçı, S. (2018). “Dijital yaşamda çocuk” kitabı üzerine bir inceleme. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(2), 232–242.
- Baskara, R. (2023). Exploring the implications of ChatGPT for language learning in higher education. *Indonesian Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics*, 7(2), 343-358.
- Baykal, N., & Beyhan, T. (2004). *Bulanık mantık: Uzman sistemler ve denetleyiciler*. Bıçaklar Kitabevi.
- Bekmanova, G., Ongarbayev, Y., Somzhurek, B., and Mukatayev, N. (2021). Personalized training model for organizing blended and lifelong distance learning courses and its effectiveness in higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 33(3), 668-683.

- Berding, F., Riebenbauer, E., Stütz, S., Jahncke, H., Slopinski, A., and Rebmann, K. (2022). Performance and configuration of artificial intelligence in educational settings. Introducing a new reliability concept based on content analysis. *In Frontiers in Education* (p. 325). Frontiers.
- BISWAS, S. (2023b). *The Function of Chat GPT in Social Media: According to ChatGPT*. Available At SSRN 4405389. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4405389>
Erişim tarihi: 10.05.2024
- Bilgiç, H. G., Duman, D. ve Seferoğlu, S. S. (2011). Dijital yerlilerin özellikleri ve çevrim içi ortamların tasarlanmasındaki etkileri. Akademik Bilişim Konferansı Bildiriler Kitabı, (s. 1-7), Malatya, Türkiye.
- Bjorklund-Young, A., & Plasman, J. S. (2020). Reducing the achievement gap: Middle grades mathematics performance and improvement. *RMLE Online*, 43(10), 25-45.
- Botana, F., & Recio, T. (2024). Geometric Loci and ChatGPT: Caveat Emptor! *Computation*, 12(2), 30.
- Bozkurt, A. (2023'a). Postdigital artificial intelligence. In P. Jandrić (Ed.), *Encyclopaedia of postdigital science and education*. Springer.
- Bozkurt, A., Xiao, J., Lambert, S., Pazurek, A., Crompton, H., Koseoglu, S., Farrow, R., ... Jandrić, P. (2023). Speculative futures on ChatGPT and generative artificial intelligence (AI): A collective reflection from the educational landscape. *Asian Journal of Distance Education*, 18(1), 53-130.
- Broutin, M. S. T. (2023). Matematik öğretmen adaylarının Chatgpt ile başlangıç deneyimlerinde sordukları soruların incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 1-26.
- Brown, A. B. (2018). Matematik eğitimi ve öğrenci gelişimi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 45-60.
- Budak, H. (2018). Özellik seçim yöntemleri ve yeni bir yaklaşım. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(Özel), 21.

- Buduma, N., & Locascio, N. (2017). *Fundamentals of deep learning: Designing next-generation machine intelligence algorithms*. O'Reilly Media. https://www.researchgate.net/profile/Malini-Chaudhri-2/publication/317638461_DEEP_LEARNING_ALGORITHM-zaloni/data/59451d2e0f7e9b6910ee3db1/DEEP-LEARNING-ALGORITHM-zaloni.pdf (Erişim tarihi: 11.02.2024)
- Buenaño-Fernández, D., Gil, D., and Luján-Mora, S. (2019). Application of machine learning in predicting performance for computer engineering students: A case study. *Sustainability*, 11(10): 1-18.
- Buteau, C. veMuller, E. (2006). Evolving technologies integrated into undergraduate mathematics education. *Proceedings for the seventeenth ICMI study Conference*. 74-81.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264-75278.
- Chirikov, I., Semenova, T., Maloshonok, N., Bettinger, E., & Kizilcec, R. F. (2020). Online education platforms scale college STEM instruction with equivalent learning outcomes at lower cost. *Science advances*, 6(15), 5324.
- Chmiliar, I. (2010). Multiple-case designs. In A. J. Mills, G. Eurepas & E. Wiebe (Eds.), *Encyclopedia of case study research* (pp 582-583). USA: SAGE Publications.
- Chuprina, R. (2020, Mayıs). "Artificial Intellingence for Retail in 2020: 12 RealWorld Use Cases". <https://spd.group/artificial>
- Ciolacu, M. I., Svasta, P., Hartl, D., and Görzen, S. (2020). Education 4.0: Smart Blended Learning Assisted by Artificial Intelligence, Biofeedback and Sensors. In *2020 International Symposium on Electronics and Telecommunications (ISETC)* (pp. 1-4).

- Ciolacu, M., Tehrani, A. F., Binder, L., and Svasta, P. M. (2018). Education 4.0-Artificial Intelligence Assisted Higher Education: Early Recognition System with Machine Learning to Support Students' Success. *In 2018 IEEE 24th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)* (pp. 23-30).
- Cope, B., Kalantzis, M., & Sears, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 53(12), 1229-1245.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (2. Baskı). USA: SAGE Publications.
- Cruz-Jesus, F., Castelli, M., Oliveira, T., Mendes, R., Nunes, C., Sa-Velho, M., and Rosa-Louro, A., 2020. Using Artificial Intelligence Methods to Assess Academic Achievement in Public High Schools of a European Union Country. *Heliyon*, 6(6): 1-11.
- Çatal, Ç. 2011. Software fault prediction: A literature review and current trends. *Expert Systems with Applications*, 38(4), 4626-4636.
- Çatal, Ç. 2012. Performance evaluation metrics for software fault prediction studies. *Acta Polytechnica Hungarica*, 9(4), 193-206.
- Çatal, Ç. ve Diri, B. 2009. Investigating the effect of dataset size, metrics set, and feature selection techniques on software fault prediction problem. *Information Sciences*, 179(8), 1040-1058.
- Dai, Y., Chai, C.-S., Lin, P.-Y., Jong, M. S.-Y., Guo, Y., & Qin, J. (2020). Promoting students' well-being by developing their readiness for the artificial intelligence age. *Sustainability*, 12(16), 6597.
- Datacamp. (2023). What is ChatGPT? A Chat with ChatGPT on the Method Behind the Bot. <https://www.datacamp.com/blog/a-chat-with-chatgpt-on-the-method-behind-the-bot> (Erişim: 05.08.2023).
- Davies, A., Veličković, P., Buesing, L., Blackwell, S., Zheng, D., Tomašev, N., & Kohli, P. (2021). Advancing mathematics by guiding human intuition with AI. *Nature*, 600(7887), 70-74.

- Delen, D. ve Crossland, M. D. (2008). Seeding the survey and analysis of research literature. *Expert Systems with Evaluation* 34(3), 1707-1720.
- Deo, R. C., Yaseen, Z. M., Al-Ansari, N., Nguyen-Huy, T., Langlands, T. A. M., and Galligan, L. (2020). Modern Artificial Intelligence Model Development for Undergraduate Student Performance Prediction: An Investigation on Engineering Mathematics Courses. *IEEE Access*, 8: 136697-136724.
- Duran, V., & Aydın, E. (2024). Eğitimde yapay zekânın kapsamlı incelenmesi: web of science veri tabanı üzerinden bir ai destekli bibliyometrik analiz. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 11(104), 468-484.
- El Naqa, I., & Murphy, M. J. (2015). What Is Machine Learning? *Machine Learning in Radiation Oncology*, 3–11.
- Elbanna, S., & Armstrong, L. (2024). Exploring the integration of ChatGPT in education: adapting for the future. *Management & Sustainability: An Arab Review*, 3(1), 16-29.
- Elmas, Ç. (2011). *Yapay zekâ uygulamaları*. Seçkin.
- ElSayed, A. A., Caeiro-Rodríguez, M., MikicFonte, F. A., and Llamas-Nistal, M. (2019). Research in learning analytics and educational data mining to measure self-regulated learning: a systematic review. *In World Conference On Mobile And Contextual Learning* (pp. 46-53).
- Ergün, K. (2012). *Metin madenciliği yöntemleri ile ürün yorumlarının otomatik değerlendirilmesi*. Sakarya Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Eslami, M., Vaccaro, K., Lee, M. K., Bar On, A. E., Gilbert, E., & Karahâlios, K. (2019). User attitudes towards algorithmic opacity and transparency in online reviewing platforms. *Conference on Human Factors in Computing Systems- Proceedings*, 1–14.
- Eslamimehdiabadi, M., Rickman, A., & Vaccaro, K. (2014). “I always assumed that I wasn’t really that close to [her]”: Reasoning about invisible algorithms in the news feed. *Proceedings of the 33rd annual ACM conference on human factors in computing systems*, 153–162.

- Etike, Ş. (2023). ChatGPT ile Baş Etmek: Emek ve Eşitlik Odaklı Bir Çerçevenin Gerekliliği. *Emek Araştırma Dergisi (GEAD)*, 14(23), 115-132.
- Fadel, C., & Trilling, B. (2009). 21st century skills: Learning for life in our times. John Wiley & Sons.
- Fast, E., & Horvitz, E. (2017). Long-Term trends in the public perception of artificial intelligence. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 963–969.
- Feldman, R. (2016). The Text Mining Handbook. *Journal of Chemical Information and Modeling* (C. 53).
- Fergus, S., Botha, M., & Ostovar, M. (2023). Evaluating academic answers generated using ChatGPT. *Journal of Chemical Education*, 100(4), 1672-1675.
- Fernández-Gutiérrez, M., Gimenez, G., & Calero, J. (2020). Is the use of ICT in education leading to higher student outcomes? Analysis from the Spanish Autonomous Communities. *Computers & Education*, 157, 103969.
- Frieder, S., Pinchetti, L., Griffiths, R. R., Salvatori, T., Lukasiewicz, T., Petersen, P., & Berner, J. (2024). Mathematical capabilities of chatgpt. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 36.
- Gaobin, Huan Nan, C., and Zhen Zhong, L. (2020). An artificial intelligence fuzzy system for improvement of physical education teaching method. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 1-10.
- Geban, O., Askar, P., & Ozkan, Y. (2011). Effectiveness of computer-based instruction: A meta-analysis. *Computers & Education*, 56(3), 825-833.
- Ghosh, M., & Thirugnanam, A. (2021). Introduction to Artificial Intelligence. *In Artificial Intelligence for Information Management: A Healthcare Perspective* (pp. 2344). Springer, Singapore.
- Ghosh, S., Rana, A. and Kansal, V. 2017. Predicting defect of software system. *In Proceedings of the 5th International Conference on Frontiers in Intelligent Computing: Theory and Applications* (pp. 55-67). Springer, Singapore.

- Gill, S. S., Xu, M., Patros, P., Wu, H., Kaur, R., Kaur, K., ... & Buyya, R. (2024). Transformative effects of ChatGPT on modern education: Emerging era of ai chatbots. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 4, 19-23.
- Guzman, A. L., and LEWIS, S. C. (2020). Artificial intelligence and communication: A human-machine communication research agenda. *New Media & Society*, 22(1), 70-86.
- Günüç, S. (2017). *Eğitimde teknoloji entegrasyonunun kuramsal temelleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Haenlein, M., & A Kaplan. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5-14.
- He, W., Goodkind, D., & Kowal, P. R. (2016). *An aging world: 2015*.
- Hermann, E. (2022). Artificial intelligence and mass personalization of communication content—An ethical and literacy perspective. *New Media and Society*, 24(5), 1258-1277.
- Huberman, M. & Miles, M. B. (2002). *The qualitative researcher's companion*. Sage.
- Hussain, M., Zhu, W., Zhang, W., and Abidi, S. M. R. (2018). Student engagement predictions in an e-learning system and their impact on student course assessment scores. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 1-21.
- Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2021). Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review. *Mathematics*, 9(6), 584.
- Hwang, G. J., Wang, S. Y., & Lai, C. L. (2021). Effects of a social regulation-based online learning framework on students' learning achievements and behaviors in mathematics. *Computers & Education*, 160, 104031.
- IBM. (2020). *Makine öğrenmesi nedir? - Türkiye | IBM*. <https://www.ibm.com/tr-tr/cloud/learn/machine-learning> (Erişim: 05.08.2023).

- İşler, B., & Kılıç, M. (2021). Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımı ve Gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5(1), 1-11.
- İşman, A. ve Eskicumalı, A. (2003). *Eğitimde planlama ve değerlendirme*. Sakarya: Değişim Yayınları.
- Jain, V. ve Chatterjee, J. M. (2020). *Machine Learning with Health Care Perspective*. (V. Jain ve J. M. Chatterjee, Ed.) *Learning and Analytics in Intelligent Systems* (C. 13). Cham: Springer International Publishing. Doi:10.1007/978-3-030-40850-3
- Jani, K. H., Jones, K. A., Jones, G. W., Amiel, J., Barron, B., and Elhadad, N. (2020). Machine learning to extract communication and history-taking skills in osce transcripts. *Medical Education*, 54(12): 1159-1170.
- Jauhiainen, J. S., & Guerra, A. G. (2023). Generative AI and ChatGPT in school Children's education: evidence from a school lesson. *Sustainability*, 15(18), 14025.
- Jiang, H. (2021). *Machine Learning Fundamentals: A Concise Introduction*. Cambridge University Press.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2015). *NMC horizon report*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Johnson, M. C. (2015). Matematik eğitiminde değerlendirme yaklaşımları. *Öğretmen Dergisi*, 25(3), 78-92.
- Johnson, R. T., Wong, S., & Zhang, Y. (2016). Transformative Learning Inside Corporations: A New Curriculum for the 21st Century. *In ICT in Education in Global Context* (pp. 251-261). Springer, Cham.
- Kabaca, T. (2016). Matematik eğitiminde teknoloji kullanımına dair teorik yaklaşımlar. *Matematik eğitiminde teoriler*, 820-838.
- Kalla, D., & Kuraku, S. (2023). Advantages, disadvantages and risks associated with chatgpt and ai on cybersecurity. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, 10(10).

- Kaplan, A., and Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in My Hand: Who's the fairest in the land? on the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1): 15-25.
- Karabulut, H. (2023). Deprem sonrası kaygı bozukluğu ile mücadelede teknolojik yaklaşımlar: Metaverse, dijital oyun ve ChatGPT uygulamaları. *Eğitim Alanında Güncel Bilimsel Araştırmalar II*, 73.
- Karaçay, T. (2008). Sayıların Dili, Oyun.
<http://etudio.biz/etudio/agora/bilim/math.pdf> (Erişim: 05.08.2023).
- Karakaş, Ş. (2019) *Kırsal kesimde öğrenim gören 8.sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme hakkındaki görüşlerinin belirlenmesine üzerine bir araştırma*. Yüzüncü yıl üniversitesi: Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi.
- Karthikeyan, C. (2023). Literature review on pros and cons of ChatGPT implications in education. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 12(3), 283-291.
- Keong, C.C., Horani, S. ve Daniel, J. (2005). A study on the use of ICT in mathematics teaching. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, 2(3), 43-51.
- Khan, F., Kanwal, S., Alamri, S. and Mumtaz, B. 2020. Hyper-parameter optimization of classifiers, using an artificial immune network and its application to software bug prediction. *IEEE Access*, 8, 20954-20964.
- Kim, K., & Park, Y. (2017). A development and application of the teaching and learning model of artificial intelligence education for elementary students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(1), 139–149.
- Kim, Y., Soyata, T., and Behnagh, R. F., 2018. Towards Emotionally Aware AI Smart Classroom: Current Issues and Directions for Engineering and Education. *IEEE Access*, 6, 5308-5331.
- Koutina, M., and Kermanidis, K. L., 2011. Predicting Postgraduate Students' Performance Using Machine Learning Techniques. *In Artificial Intelligence Applications and Innovations* (Pp. 159-168). Springer, Berlin, Heidelberg.

- Koyuncugil, A. S. ve Özgülbaş, N. (2009). Veri Madenciliği: Tıp ve Sağlık Hizmetlerinde Kullanımı ve Uygulamaları Data Mining: Using and Applications in Medicine and Healthcare. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 21–32.
- Köse, B. B., Radıf, H., Uyar, B., Baysal, İ., & Demirci, N. (2024). Öğretmen Görüşlerine Göre Eğitimde Yapay Zekanın Önemi. *Journal Of Social, Humanities And Administrative Sciences (JOSHAS)*, 9(71), 4203-4209.
- Küçük, S. ve Şişman, B. (2017). Birebir Robotik Öğretiminde Öğreticilerin Deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1).
- Li, M., and Su, Y., 2020. Evaluation of online teaching quality of basic education based on artificial intelligence. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(16): 147-161.
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2020). A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: the effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 28(4), 464-481.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? competencies and design considerations. *Conference on Human Factors in Computing Systems- Proceedings*, 1–16.
- Ma, W., Zhao, X., and Guo, Y., 2021. Improving the Effectiveness of Traditional Education Based on Computer Artificial Intelligence and Neural Network System. *Journal Of Intelligent & Fuzzy Systems*, 1-11.
- Marcus, G. (2019). "Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust." *Pantheon*.
- Mathiak, B., Mathiak, B. ve Eckstein, S. (2015). Five steps to text mining in biomedical literature five steps to text mining in biomedical literature, (October), 47–50.
- McCarthy, J. (2022). Artificial Intelligence, Logic, and Formalising Common Sense. *Machine Learning and the City: Applications in Architecture and Urban Design*, 69-90.

- McMillan, H. J. (2000). *Educational research: fundamentals for the consumer* (3rd ed.). New York: Longman
- Menzies, T., Milton, Z., Turhan, B., Cukic, B., Jiang, Y. and Bener, A. 2010. Defect prediction from static code features: current results, limitations, new approaches. *Automated Software Engineering*, 17(4), 375-407.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (3. Baskıdan Çeviri, Çeviri Editörü: S. Turan). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Mikalef, P., & Gupta, M. (2021). Artificial intelligence capability: Conceptualization, measurement calibration, and empirical study on its impact on organizational creativity and firm. *Information & Management*, 58(3).
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2006). *İlköğretim Matematik 6: öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mohammad, B., Supti, T., Alzubaidi, M., Shah, H., Alam, T., Shah, Z., & Househ, M. (2023). The pros and cons of using ChatGPT in medical education: a scoping review. *Healthcare Transformation with Informatics and Artificial Intelligence*, 644-647.
- Nabiyev, V. V. (2012). *Yapay zekâ: insan-bilgisayar etkileşimi*. Seçkin.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2008). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Profit. (2023). ChatGPT: *Everything you need to know*. <https://www.notionalprofit.com/chatgpt-ai-based-chatbot-everything-you-need-to-know/> (Erişim: 05.08.2023).
- Nilsson, N. J. (1990). *The mathematical foundations of learning machines*. Morgan Kaufmann Publishers Inc. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/87765>.

- Oğuz, B., Uğur, B. ve Saka, O. (1990). *Tipta Metin Madenciliği*, 108–112.
- Pirim, H. (2006). Yapay zekâ. *Journal of Yasar University*, 1(1), 81–93.
- Raschka, S., Liu, Y.H., Mirjalili, V., and Dzhulgakov, D. (2022). *Machine Learning with Pytorch and Scikit-learn*. Packt Publishing, 770, Birmingham, UK.
- Ray, A., Bhardwaj, A., Malik, Y. K., Singh, S., & Gupta, R. (2022). Artificial intelligence and Psychiatry: *An overview. Asian Journal of Psychiatry*, 103021.
- Rehman, N., Zhang, W., Mahmood, A., Fareed, M. Z., & Batool, S. (2023). Fostering twenty-first century skills among primary school students through math project-based learning. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-12.
- Rincón-Flores, E. G., López-Camacho, E., Mena, J., and López, O. O., 2020. Predicting Academic Performance with Artificial Intelligence (AI), A New Tool for Teachers and Students. *In 2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1049-1054.
- Roter, B., Ninkovic, N. ve Dordevic, S. V. (2022). Physica C: Superconductivity and its applications Clustering superconductors using unsupervised machine learning. *Physica C: Superconductivity and its applications*, 598(May), 1354078. Doi: 10.1016/j.physc.2022.1354078
- Saralar-Aras, İ., ve Demir, S. (2023). Öğrencilerin kitap okuma alışkanlıklarının matematik dersine etkisinin incelenmesi: Dijital çağda okuma teşvik yaklaşımlarının değerlendirilmesi. *Journal of Advancements in Education*, 1(1).
- Sekeroglu, B., Dimililer, K., and Tuncal, K., 2019. Artificial Intelligence in Education: Application in Student Performance Evaluation. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política Y Valores*, 7(1): 1-21.
- Sharma, K., Papamitsiou, Z., and Giannakos, M., 2019. Building Pipelines for Educational Data Using AI and Multimodal Analytics: A “Grey-Box” Approach. *British Journal of Educational Technology*, 50(6): 3004-3031.

- Sharma, S., & Yadav, R. (2022). Chat GPT–A technological remedy or challenge for education system. *Global Journal of Enterprise Information System*, 14(4), 46-51.
- Shibley, I. A., & Shibley, L. R. (2011). Educational Technology Instructional Design and Processes Integration; The Medium is Not the Method. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 5(3), 31-38.
- Siemens, G., and Baker, R. S. D., 2012. Learning Analytics and Educational Data Mining: Towards Communication and Collaboration. *In Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 252-254).
- Sincar, M. (2023). Yapay zekâ bağlamında okul liderlerini bekleyen zorluklar. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(12), 74-85.
- Siper, M. (2021). *Yapay zekâ yöntemleriyle üstyapı performans tahmini*. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Smith, J. K. (2020). *Matematik Eğitimi: Temel İlkeler ve Uygulamalar*. Yayın Evi.
- Sohail, A. (2023). Genetic algorithms in the fields of artificial intelligence and data sciences. *Annals of Data Science*, 10(4), 1007-1018.
- Sok, S., & Heng, K. (2023). ChatGPT for education and research: A review of benefits and risks. *Available at SSRN 4378735*.
- Steinbauer, G., Kandlhofer, M., Chklovski, T., Heintz, F., & Koenig, S. (2021). A differentiated discussion about AI education K-12. *KI- Kunstliche Intelligenz*, 35(2), 131–137.
- Supriyadi, E., & Kuncoro, K. S. (2023). Exploring the future of mathematics teaching: Insight with ChatGPT. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(2), 305-316.
- Şen, Z. (2024) *Yapay sinir ağları*
<https://books.google.com/books?hl=tr&lr=&id=4CliEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=yapay+sinir+ağları&ots=JqF6rKxZQM&sig=YS0MaxdZTe4lx4ANOd9D8r-Eucw> (Erişim: 05.08.2023).

- Talib, R., Hanif, M. K., Ayesha, S. ve Fatima, F. (2016). Text Mining: *Techniques, Applications and Issues*, 7(11), 414–418.
- Tedre, M., Toivonen, T., Kahila, J., Vartiainen, H., Valtonen, T., Jormanainen, I., & Pears, A. (2021). Teaching machine learning in K–12 classroom: Pedagogical and technological trajectories for artificial intelligence education. *IEEE access*, 9, 110558-110572.
- Tekin, C., Braun, J., and van der Schaar, M. (2015). Etutor: Online Learning for Personalized Education. In *2015 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)* (Pp. 5545-5549). IEEE.
- Tosunoğlu, E., Yılmaz, R., Özeren, E., ve Sağlam, Z. (2021). Eğitimde Makine Öğrenmesi: Araştırmalardaki Güncel Eğilimler Üzerine İnceleme. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2): 178-199.
- Van Brummelen, J., & Lin, P. (2020). Engaging teachers to co-design integrated AI curriculum for K-12 classrooms. *arXiv*, 1–12. <http://arxiv.org/abs/2009.11100>
- Villegas-Ch, W., Sánchez-Viteri, S., and Román-Cañizares, M. (2021). Academic activities recommendation system for sustainable education in the age of COVID-19. In *Informatics*, 8(2):1-18.
- Wardat, Y., Tashtoush, M. A., AlAli, R., & Jarrah, A. M. (2023). ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(7), em2286.
- Williams, L. E. (2019). Matematik Eğitimi ve Toplumsal Gelişim. *Toplumsal Araştırmalar Bülteni*, 28(4), 102-115.
- Xiao, M., and Yi, H., 2020. A practical and efficient multi-assessment system for vocational teaching based on machine learning. *The International Journal of Electrical Engineering & Education*, 1-13.
- Xiao, M., and Yi, H., 2021. Building an efficient artificial intelligence model for personalized training in colleges and universities. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(2): 350-358.

- Xu, C. ve Jackson, S. A. (2019). Machine learning and complex biological data. *Genome Biology*, 20(1), 76.
- Yang, M. S., & Liu, H. H. (2003). Fuzzy least-squares algorithms for interactive fuzzy linear regression models. *Fuzzy Sets and Systems*, 135(2), 305–316.
- Yang, X.-S. (2019). *Introduction to algorithms for data mining and machine learning*. Elsevier.
- Yenilmez, K. (2001). *Bulanık doğrusal programlama problemleri için yeni çözüm yaklaşımları ve duyarlılık analizi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Yıldırım A. ve Şimşek H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*: Ankara Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimsek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, 5. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, B. (2009). *Finansal analizde yapay zekâ*. Detay Yayıncılık.
- Yılmaz, A., & Kaya, U. (2022). *Derin öğrenme* (İ. Soylu (ed.); 4. baskı). KODLAB Yayın Dağıtım.
- Zafrullah, Z., Hâkim, M. L., & Angga, M. (2023). ChatGPT open AI: Analysis of mathematics education students learning interest. *Journal of Technology Global*, 1(01), 1-10.
- Zhou, X., Van Brummelen, J., & Lin, P. (2020). Designing AI learning experiences for K-12: emerging works, future opportunities and a design framework. *ArXiv*. <http://arxiv.org/abs/2009.10228>

Ekler

Ek-1: Etik Komisyonu Onay Bildirimi

	T.C. VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLERİ YAYIN ETİK KURUL BAŞKANLIĞI ETİK KURUL KARARLARI
TOPLANTI TARİHİ: 30.05.2023 OTURUM SAYISI: 2023/14 TOPLANTIDA ALINAN KARAR SAYISI: 18	
Sayfa: 03/18	

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimleri Yayın Etik Kurulu'nun 30.05.2023 tarihinde saat 14.00' da zoom üzerinden Prof. Dr. Orhan DENİZ başkanlığında online yapmış olduğu toplantıda aşağıdaki ek kararı almıştır:

KARAR NO 2023/14-03.Danışmanlığını Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, öğretim üyesi Doç. Dr. Enes Abdurrahman BİLGİN'in yapmış olduğu, yüksek lisans öğrencisi Soner KARABACAK'a ait, "Matematik Eğitiminde ChatGPT Yapay Zekâ Uygulamasının Kullanımına Yönelik Ortaokul Öğrenci ve Öğretmenlerin Görüşlerinin İncelenmesi" adlı tez çalışmasında kullanılacak olan anket ve ölçekler incelenmiş olup, söz konusu araçların ilgili kişilere uygulanmasında Sosyal ve Beşeri Etik Kuralları ve İlkeleri çerçevesinde herhangi bir sakınca olmadığına toplantıya katılan üyelerin oy birliğiyle karar verilmiştir.

	BAŞKAN Prof. Dr. Orhan DENİZ Edebiyat Fakültesi	
ÜYE Prof. Dr. Mehmet Şirin ÇINAR İlahiyat Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Gülsen BAŞ Edebiyat Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Zafer KANBEROĞLU İktisadi ve İd. Bil. Fakültesi
ÜYE Prof. Dr. Zihni MEREY Eğitim Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Murat ÜNAL Eğitim Fakültesi	ÜYE Prof. Dr. Mehmet Akif ARVAS İktisadi ve İd. Bil. Fakültesi

EK-2: Etik Beyanı

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

Beyan ederim.

27/05/2024

Soner KARABACAK

Ek-3 Tez Orjinallik Raporu



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

05/07/2024

Tez Başlığı / Konusu

Matematik Eğitiminde ChatGPT Yapay Zekâ Uygulamasının Kullanımına Yönelik Ortaokul Öğrenci ve Öğretmenlerin Görüşlerinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 178 sayfalık kısmına ilişkin, 05/07/2024 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 8 (yüzde sekiz) dir.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

05/07/2024

Soner KARABACAK
Adı, Soyadı, İmza

Adı Soyadı : Soner KARABACAK

Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Bilim Dalı : Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Statüsü : Y. Lisans ☒ Doktora ☐

DANIŞMAN

Doç. Dr. Enes Abdurrahman BİLGİN

...../...../20....

ENSTİTÜ ONAYI U Y G U N D U R

05/07/2024

Refik GÜRBÜZKOL
Enstitü Sekreteri

Ek-4: Görüşme Formları

Uygulama Öncesi Öğrenci Görüşme Formu

- 1-Yapay zekâ destekli matematik eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz?
- 2-Yapay zekâ tabanlı eğitim araçlarını daha önce kullandınız mı?
Kullandıysanız deneyimlerinizi paylaşır mısınız?
- 3-Uygulamayı kullanmadan önce matematik eğitimindeki öncelikleriniz ve beklentileriniz nelerdir?
- 4- CHATGPT uygulamasını kullanarak matematik öğretimi adına neler elde etmeyi umuyorsunuz?

Uygulama Sonrası Öğrenci Görüşme Formu

- 1- Uygulamanın daha çok hangi matematik konularında size yardımcı olacağını düşünüyorsunuz?
- 2- Uygulamanın öğretmen ve öğrenci iş birliğini nasıl etkileyeceğini düşünüyorsunuz?
- 3-ChatGPT uygulamasının matematik öğrenme sürecinizi nasıl etkileyeceğini ve destekleyebileceğini düşünüyorsunuz?
- 4- Uygulamanın matematik eğitimindeki dezavantajları hakkında ne düşünüyorsunuz?
- 5-ChatGPT uygulamasının matematik etkinliklerine verdiği cevapları nasıl buldunuz? Açıklayınız.
- 6-Okullarda yapay zekâ uygulamaları dersinin verilmesini ister misiniz?
Açıklayınız.

Uygulama Öncesi Öğretmen Görüşme Formu

- 1-Yapay zekâ tabanlı matematik eğitimi hakkında ne düşünüyorsunuz?
- 2-Matematik derslerinizde öğrenci başarısını artırmak için hangi yöntemleri kullanıyorsunuz?

- 3- Yapay zekâ tabanlı eğitim araçlarını daha önce kullandınız mı?
- 4- CHATGPT uygulamasını kullanarak matematik öğretimi adına neler elde etmeyi umuyorsunuz?

Uygulama Sonrası Öğretmen Görüşme Formu

- 1- Uygulamanın daha çok hangi matematik konularının öğretiminde size yardımcı olacağını düşünüyorsunuz?
- 2- Uygulamanın öğretmen ve öğrenci iş birliğini nasıl etkileyeceğini düşünüyorsunuz?
- 3-ChatGPT uygulamasının matematik öğrenme sürecinizi nasıl etkileyeceğini ve destekleyebileceğini düşünüyorsunuz?
- 4- Uygulamanın matematik eğitimindeki dezavantajları hakkında ne düşünüyorsunuz?
- 5-ChatGPT uygulamasının matematik etkinliklerine verdiği cevapları nasıl buldunuz? Açıklayınız.
- 6-Okullarda yapay zekâ uygulamaları dersinin verilmesini ister misiniz? Açıklayınız.

EK-5: Yüksek Lisans Tez Çalışması Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Matematik Eğitiminde Chatgpt Yapay Zekâ Uygulamasının Kullanımına Yönelik Ortaokul Öğrenci ve Öğretmenlerin Görüşlerinin İncelenmesi” adıyla, 17.10.2023-17.11.2023 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Bu çalışmada matematik eğitiminde Chatgpt yapay zekâ uygulamasının kullanımına yönelik ortaokul öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinin incelenmesidir.

Araştırma Uygulaması: Çalışmada yapay zekâ uygulaması Chatgpt tanıtılarak matematik eğitiminde kullanımına yönelik öğrenci ve öğretmenlerin görüşleri incelenecektir. Bu doğrultuda uygulamada daha önceden uzman görüşü alınarak hazırlanan matematik etkinlikleri kullanılacaktır. Daha sonra öğrenci ve öğretmenlerin uygulamayı evde kullanmaları sağlanarak hazırbulunuşluk düzeylerinin artırılması sağlanacaktır. Son olarak uygulamanın matematik eğitiminde kullanımına yönelik katılımcıların görüşleri alınacaktır.

Araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda

bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımla,

Araştırmacı : Soner KARABACAK

İletişim bilgileri :

Velisi bulunduğum sınıfı Numaralı öğrencisi
.....

.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

Ek-6: Etkinlikler

Etkinlik 1:

Katılımcılar: Öğrenciler

İlgili Konu ve düzey: Uzunluk ölçme / 7. Sınıf

Kullanılan ifade (Komut):

4⁴ santimetre uzunluğundaki bir çubuğun yarısının kaç metre olduğunu hesapla

Uygulama Süreci:

Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra sorunun çözümünde yer alan üs alma, birimler arası dönüşüm ve bölme işlemlerinin yapılması detaylıca açıklanarak, yapay zekâ uygulamasından beklenen hesaplamaların tam olarak anlaşılması sağlanır.

Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir.

Uygulamanın verdiği yanıt veya yanıtlar gözlenir, doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır.

Uygulamanın etkinlik 1' e verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Math Mentor

Bu durumda, öncelikle 4^4 ifadesinin değerini hesaplamamız gerekiyor. 4^4 demek, 4 sayısının kendisiyle 4 kez çarpılması demektir. Bu hesaplama sonucunu bulduktan sonra, elde edilen santimetre cinsinden uzunluğun yarısını alıp, metreye çevireceğiz.

1. 4^4 hesaplaması:

$$4 \times 4 \times 4 \times 4 = 256$$

Bu durumda çubuğun uzunluğu 256 santimetredir.

2. Çubuğun yarısı için 256 sayısını ikiye böleriz:

$$256 \text{ cm} \div 2 = 128 \text{ cm}$$

3. Son olarak, 128 santimetreyi metreye çevirelim. 1 metre 100 santimetreye eşit olduğu için:

$$128 \text{ cm} = 128 \div 100 \text{ m} = 1.28 \text{ m}$$

Sonuç olarak, 4^4 santimetre uzunluğundaki bir çubuğun yarısı 1.28 metre olacaktır.



Etkinlik 2:

Katılımcılar: Öğrenciler

İlgili Konu ve düzey: Denklem kurma problemi / 7 ve 8. sınıf

Kullanılan İfade (Komut):

İçinde belli bir miktar su bulunan depoya her gün içindeki su miktarı kadar su konularak deponun tamamı 48 günde doldurulmuştur. Buna göre deponun yarısı kaç günde dolmuştur? soruyu çöz daha sonra benzer 3 tane soru hazırla

Uygulama Süreci:

Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra çözüm için problemin modellenmesi sağlanır. Çözüm öğrencilere detaylıca açıklanarak, yapay zekâ uygulamasından

beklenen çözümün tam olarak anlaşılması sağlanır. Ve benzer soruların nasıl olabileceği öğrenciler tarafından tahmin edilmeye çalışılarak tartışılır.

Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir.

Uygulamanın verdiği yanıt veya yanıtlar gözlenir, doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır. Son olarak uygulama tarafından hazırlanan sorular, uygulamada kullanılan soru ile karşılaştırılarak öğrenci fikirleri belirlenir.

Uygulamanın etkinlik 2' ye verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Math Mentor

Bu soru, bir depo dolma problemini ele alıyor ve aslında üstel büyümeyle ilgili bir konsepti temsil ediyor. Depoya her gün, o günkü su miktarı kadar daha su eklenerek, depo 48 günde doluyor. Bu durumda, deponun yarısının dolması için gereken gün sayısını bulmamız gerekiyor.

Depo her gün iki katına çıkacak şekilde dolduruluyor. Yani, depo bir önceki günün iki katı kadar suyla doluyor. Eğer depo 48. günde tamamen doluyorsa, 47. günde yarısı dolu olmuş olmalıdır. Çünkü 48. günün sonunda, 47. gündeki su miktarı kadar daha su ekleniyor ve bu da tamamen dolmasını sağlıyor.

Bu nedenle, deponun yarısı 47 günde dolmuş olacaktır.

Şimdi, bu soruya benzer üç soru hazırlayalım:

1. Bir miktar parayı bankaya yatırılıyorsunuz ve banka her ay yatırdığınız para miktarının yüzde 50'si kadar faiz veriyor. Eğer başlangıçtaki paranız 6 ayda iki katına çıkıyorsa, başlangıçtaki paranızın 3 katı olması için kaç ay beklemeniz gerekeceğini hesaplayın.
2. Bir çiftçi, tarlasına her hafta önceki hafta ektiği buğdayın iki katı kadar yeni buğday ekim alanı ekliyor. Eğer tarlasının tamamını 10 haftada ekliyor ise, tarlasının yarısını ekmek için kaç hafta harcamış olur?
3. Bir ağaç her yıl önceki yılki boyunun yüzde 20'si kadar büyümektedir. Eğer ağaç 5 yıl



Etkinlik 3:

Katılımcılar: Öğrenciler

İlgili Konu ve düzey: Tamsayılarla işlemler / 7. sınıf

Kullanılan İfade (Komut):

7.sınıf 'tamsayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer' kazanımına uygun konu anlat arada soru sor ve son olarak 10 soruluk bir test hazırla.

Uygulama Süreci:

Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra kazanımda yer alan işlemlere, problemlere örnek verilerek ve detaylıca açıklanarak, yapay zekâ uygulamasından beklenen işlemin tam olarak anlaşılması sağlanır. Ve sorulabilecek sorular hakkında öğrencilerin düşünmeleri ve tartışmaları sağlanır

Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir. Uygulamanın verdiği yanıt ve sorular gözlenir, bunların doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır.

Uygulamanın etkinlik 3' e verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Math Mentor

Tamsayılarla işlem yapmak, matematikte önemli bir konudur ve 7. sınıf düzeyinde öğrenciler için önemli bir beceridir. Tamsayılar, negatif sayılar, sıfır ve pozitif sayıları içerir. İşte temel tamsayı işlemleriyle ilgili bazı noktalar:

Toplama ve Çıkarma

- **Pozitif sayıları toplarken**, sayıları normal şekilde toplayın.
- **Negatif sayıları toplarken**, sayıların mutlak değerlerini toplayıp sonucu negatif yapın.
- **Pozitif ve negatif sayıları toplarken**, mutlak değerleri farklı olan sayıların farkını alın ve büyük olanın işaretini sonuca koyun.
- **Çıkarmada**, çıkarılan sayının işaretini değiştirip toplama işlemi yapın. Örneğin, $7 - (-3)$ işlemini $7 + 3$ olarak düşünün.

Çarpma ve Bölme

- **İki tamsayı çarpılırken**, eğer sayılardan sadece biri negatifse sonuç negatif olur. İkisi de negatif veya pozitifse sonuç pozitif olur.
- **Bölmede** de aynı kural geçerlidir: işaretler aynıysa sonuç pozitif, farklıysa sonuç negatif olur.



Örnek Soru:

$-5 + 3$ işleminin sonucu nedir?

Çözüm:

Bu durumda, negatif ve pozitif bir sayıyı topluyoruz. İki sayının mutlak değerlerinin farkını alıp, büyük olan sayının işaretini sonuca koyacağız:

$|-5| - |3| = 5 - 3 = 2$ ve büyük olan sayının işareti negatif, yani sonuç -2 olur.

Şimdi bir test hazırlayalım:

1. $7 + (-3)$ işleminin sonucu nedir?
2. $-4 - 5$ işleminin sonucu kaçtır?
3. -6×2 işleminin sonucu nedir?
4. $-8 \div 4$ işleminin sonucu kaçtır?
5. $-10 + (-5)$ toplamı nedir?
6. $15 - (-5)$ işleminin sonucu kaçtır?
7. -3×-7 işleminin sonucu nedir?
8. $20 \div -4$ işleminin sonucu kaçtır?



9. $-12 - (-8)$ farkı nedir?
10. $9 + (-14)$ toplamı kaçtır?

Bu sorular, tamsayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini kapsamaktadır ve 7. sınıf seviyesindeki öğrencilerin bu konudaki anlayışlarını test etmek için uygundur. Soruları çözerken öğrencilere adım adım düşünmelerini ve her işlemi dikkatlice yapmalarını öneririm. Sorular hakkında herhangi bir sorunuz var mı?



You

problem sorusu olsun



Math Mentor

Elbette, tamsayılarla ilgili problem soruları hazırlayalım. Bu tür sorular, günlük hayattaki durumları matematiksel olarak ifade etmeyi ve çözmeyi içerir. İşte tamsayılarla ilgili bazı problem soruları:



1. **Sıcaklık Değişimleri:** Bir şehirde Pazartesi günü sıcaklık -3°C idi. Salı günü sıcaklık 5°C arttı. Salı gününün son sıcaklığı nedir?
2. **Banka Hesabı:** Ayşe'nin banka hesabında 150 TL borcu vardır. Babası hesabına 200 TL yatırınca Ayşe'nin hesabındaki yeni bakiye ne olur?
3. **Deniz Seviyesi Altında:** Bir dalgıç, deniz seviyesinin 4 metre altında dalış yapmaktadır. Daha sonra 7 metre daha derine dalar. Dalgıcın yeni derinliği deniz seviyesinden kaç metre altındadır?
4. **Yükseklik Kazanımı:** Bir tırmanıcı, bir dağda ilk gün 300 metre yükselir. İkinci gün hava koşulları nedeniyle 150 metre aşağı iner. İki gün sonunda tırmanıcının toplam yükseklik kazancı nedir?
5. **Borç ve Ödeme:** Mehmet'in 500 TL borcu vardır. 300 TL ödeme yapar, ancak sonraki gün 200 TL daha borçlanır. Mehmet'in toplam borcu ne kadar olur?
6. **Sıcaklık Düşüşü:** Bir şehirde Çarşamba günü sıcaklık 2°C idi. Perşembe günü sıcaklık 5°C düşerse, yeni sıcaklık ne olur?
7. **Deniz Seviyesi Üzerindeki Yükseklik:** Bir uçak, deniz seviyesinden 10.000 metre yükseklikte uçmaktadır. Daha sonra 1.500 metre alçalır. Uçağın yeni yüksekliği ne olur?
8. **Hesap Bakiyesi Değişimi:** Efe'nin banka hesabında 200 TL vardır. Bir hafta içinde sırasıyla 150 TL çeker ve sonra 100 TL yatırır. Hafta sonunda Efe'nin hesabındaki bakiye ne olur?
9. **Yükseklik Kaybı:** Bir dağcı, 800 metre yükseklikteki bir dağın zirvesine tırmanır. Ancak hava koşulları nedeniyle 250 metre aşağı inmek zorunda kalır. Dağcının yeni yüksekliği nedir?
10. **Sıcaklık Artışı:** Bir şehirde, bir günün sabah sıcaklığı -5°C 'dir. Gün içinde sıcaklık 8°C artarsa, günün en yüksek sıcaklığı nedir?

Etkinlik 4:

Katılımcılar: Öğrenciler

İlgili Konu ve düzey: Üslü Sayılar (Bilimsel Gösterim) / 8. Sınıf

Kullanılan İfade (Komut):

8.sınıf ‘Çok büyük ve çok küçük sayıları bilimsel gösterimle ifade eder karşılaştırır’ kazanımına uygun konu anlat, arada soru sor ve son olarak 10 soruluk bir test hazırla.

Uygulama Süreci:

Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra çok büyük-çok küçük sayılar ve bu sayıların karşılaştırılması, bilimsel gösterim detaylıca açıklanarak, yapay zekâ uygulamasından beklenen işlemlerin tam olarak anlaşılması sağlanır.

Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir.

Uygulamanın verdiği yanıt ve sorular gözlenir ve bunların doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır.

Uygulamanın etkinlik 4' e verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Math Mentor

Çok Büyük ve Çok Küçük Sayıları Bilimsel Gösterimle İfade Etme

1. sınıf matematik öğrencileri için "Çok Büyük ve Çok Küçük Sayıları Bilimsel Gösterimle İfade Etme ve Karşılaştırma" önemli bir konudur. Bu, özellikle bilim ve mühendislikte sıkça kullanılan bir yöntemdir.

Bilimsel Gösterimin Temel Prensipleri:

1. **Sayının 1 ile 10 Arasında Bir Sayı ve 10'un Kuvveti Olarak Yazılması:**
 - Büyük sayılar için: Sayıyı 1 ile 10 arasında bir sayı ve 10'un pozitif bir kuvveti olarak yazın.
 - Küçük sayılar için: Sayıyı 1 ile 10 arasında bir sayı ve 10'un negatif bir kuvveti olarak yazın.
2. **Kuvvet, Ondalık Noktasının Kaç Basamak Taşındığını Gösterir:**
 - Pozitif kuvvetler büyük sayılar için, negatif kuvvetler ise küçük sayılar için kullanılır.

Örnek Soru:

600000 sayısını bilimsel gösterimle nasıl yazarız?



Çözüm:

Ondalık noktasını sayının başından itibaren sağa doğru 5 basamak taşıyarak 6.0 elde ederiz. Ondalık noktası 5 basamak taşındığı için, 10'un 5. kuvvetini kullanırız. Bu durumda, 600000 sayısının bilimsel gösterimi 6.0×10^5 olur.

Test Soruları:

1. 9000000 sayısını bilimsel gösterimle yazınız.
 2. 5.4×10^3 sayısını normal gösterimle yazınız.
 3. 0.00045 sayısını bilimsel gösterimle yazınız.
 4. Hangisi daha büyüktür: 2.8×10^4 mi yoksa 3.6×10^3 mi?
 5. 7.9×10^{-5} sayısını normal gösterimle yazınız.
 6. 12000000 sayısını bilimsel gösterimle yazınız.
 7. Hangisi daha küçüktür: 8.5×10^6 mi yoksa 9.0×10^7 mi?
 8. 0.0000023 sayısını bilimsel gösterimle yazınız.
 9. 4.1×10^2 ve 5.5×10^3 sayılarının toplamını bilimsel gösterimle yazınız.
 10. 6.7×10^{-4} ve 1.2×10^{-3} sayılarının farkını bilimsel gösterimle yazınız.
-

Etkinlik 5:

Katılımcılar: Öğrenciler-Öğretmenler

İlgili Konu ve düzey: Tamsayılarla, rasyonel sayılar, cebirsel ifadeler / 7. sınıf

Kullanılan İfade (Komut):

7.sınıf seviyesine uygun tamsayılar, rasyonel sayılar ve cebirsel ifadeler konularından oluşan 15 soruluk bir yazılı sınavı hazırla Word dosyası haline getir.

Uygulama Süreci:

Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra tamsayı, rasyonel sayı ve cebirsel ifadeler detaylıca açıklanarak, yapay zekâ uygulamasından beklenen işlemin tam olarak anlaşılması sağlanır.

Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir.

Uygulamanın verdiği yanıt ve sorular gözlenir ve bunların doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır.

Uygulamanın etkinlik 5' e verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Math Mentor

1. sınıf seviyesinde tamsayılar, rasyonel sayılar ve cebirsel ifadeler konularından oluşan 15 soruluk bir yazılı sınavını Word dosyası olarak hazırladım. İndirme linkine aşağıdan ulaşabilirsiniz:

[7. Sınıf Matematik Yazılı Sınavı İndir \[-\]](#)



7. Sınıf Matematik Yazılı Sınavı

1. $7 + (-5)$ işleminin sonucu nedir?
2. $-3 - (-8)$ işleminin sonucu kaçtır?
3. -12 ve 4 sayılarının toplamını bulun.
4. $15 - (-7)$ işleminin sonucunu hesaplayın.
5. -6×3 işleminin sonucu nedir?
6. $1/2$ ve $3/4$ sayılarının toplamı nedir?
7. $5/6$ sayısının $2/3$ ile bölümünü hesaplayın.
8. $-3/7$ ve $2/5$ sayılarının farkını bulun.
9. $4/9$ sayısının 3 ile çarpımını hesaplayın.
10. $7/8$ 'in $1/4$ 'ü kaçtır?
11. $x + 4 = 12$ denkleminde x kaçtır?
12. $3y - 5 = 10$ denkleminde y 'nin değeri nedir?
13. $2a + 3a$ işleminin sonucu kaçtır?
14. $7b - 2b$ işleminin sonucunu bulun.
15. $x/4 = 3$ denkleminde x 'in değeri nedir?

Etkinlik 6:

Katılımcılar: Öğrenciler-Öğretmenler

İlgili Konu ve düzey: Tamsayılarla, rasyonel sayılar, cebirsel ifadeler / 8. sınıf

Kullanılan İfade (Komut):

8.sınıf seviyesine uygun çarpanlar ve katlar, üslü sayılar ve kareköklü sayılar konularından oluşan 15 soruluk bir yazılı sınavı hazırla Word dosyası haline getir indirme imkânı sağla.

Uygulama Süreci:

Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra çarpanlar ve katlar, üslü sayılar ve köklü sayılar detaylıca açıklanarak, yapay zekâ uygulamasından beklenen işlemin tam olarak anlaşılması sağlanır.

Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir.

Uygulamanın verdiği yanıt ve sorular gözlenir ve bunların doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır.

Uygulamanın etkinlik 6' ya verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Math Mentor

1. sınıf seviyesinde çarpanlar ve katlar, üslü sayılar ve kareköklü sayılar konularından oluşan 15 soruluk bir yazılı sınavını Word dosyası olarak hazırladım. İndirme linkine aşağıdan ulaşabilirsiniz:

[8. Sınıf Matematik Yazılı Sınavı İndir \[↗\]](#)



8. Sınıf Matematik Yazılı Sınavı

1. 30 sayısının pozitif çarpanlarını yazınız.
2. 12 ve 18'in ortak katlarını bulunuz.
3. 24 sayısının asal çarpanlarını sıralayınız.
4. 36 sayısının en büyük çarpanı nedir?
5. 15 ve 20'nin en küçük ortak katını bulunuz.
6. 2^3 işleminin sonucu nedir?
7. 5^2 ile 2^5 arasındaki fark nedir?
8. 3^4 işleminin sonucunu hesaplayınız.
9. 10^0 değeri nedir?
10. $2^3 \times 2^2$ işleminin sonucu kaçtır?
11. $\sqrt{25}$ sayısının değeri nedir?
12. $\sqrt{49}$ sayısının karesi kaçtır?
13. 64 sayısının karekökünü bulunuz.
14. $\sqrt{81}$ sayısının değeri nedir?
15. $\sqrt{36} + \sqrt{9}$ toplamını hesaplayınız.

Etkinlik 7:

Katılımcılar: Öğrenci ve Öğretmenler

İlgili Konu ve düzey: Yüzdelere / 7. sınıf

Kullanılan İfade (Komut):

Bir mala önce %20 zam daha sonra ise %20 indirim yapılırsa son durumda satıcının kar-zarar durumu nedir?

Uygulama Süreci:

Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra yüzde ifadesinin anlamı açıklanır ve yüzde hesaplamalarının nasıl yapıldığı detaylıca açıklanır. Böylece yapay zekâ uygulamasından beklenen işlemin tam olarak anlaşılması sağlanır.

Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir.

Uygulamanın verdiği yanıt gözlenir. Yanıtın doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır.

Uygulamanın etkinlik 7' ye verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Math Mentor

Bu tür bir sorunun çözümü için yüzdelerle değişimler sırasıyla uygulanır. Diyelim ki malın orijinal fiyatı P olsun. Önce %20 zam yapılıyor, sonra aynı miktarda %20 indirim yapılıyor. Bunu adım adım inceleyelim:

1. **%20 Zam:** Malın fiyatı %20 arttığında, yeni fiyat $P + 0.20P = 1.20P$ olur.
2. **%20 İndirim:** Zamdan sonra fiyat üzerinden %20 indirim yapılıyor. Bu, yeni fiyatın %20'sinin çıkarılması demektir. Yeni fiyat $1.20P$ olduğu için, indirim miktarı $0.20 \times 1.20P = 0.24P$ olur. İndirim sonrası fiyat $1.20P - 0.24P = 0.96P$ olur.

Son durumda, malın fiyatı orijinal fiyatın %96'sıdır, yani %4 oranında bir azalma olmuştur. Bu, satıcının %4 oranında zarar ettiği anlamına gelir.

Bu tür yüzdelerle değişimlerde, özellikle zam ve indirimler sırasında, yüzde değişimlerin çarpımsal etkisi nedeniyle sonuçlar genellikle sezgisel düşünüldüğü gibi çıkmaz. Bu durumda, %20 zam ve %20 indirim yapılmasına rağmen, fiyat orijinal fiyattan düşük oluyor.



You

başka bir şekilde anlatır mısın anlamadım



Math Mentor

Elbette, daha basit bir şekilde açıklayabilirim. Diyelim ki malın orijinal fiyatı 100 birim olsun. Bu, hesaplamaları yapmayı kolaylaştıracaktır.

1. **%20 Zam Yapma:** İlk olarak, malın fiyatına %20 zam yapılıyor. %20 zam, her 100 birim için 20 birim ek anlamına gelir. Bu durumda, zamlı fiyat:
 - Orijinal Fiyat: 100 birim
 - Zam: $100 \times 0.20 = 20$ birim
 - Yeni Fiyat (Zamdan Sonra): $100 + 20 = 120$ birim
2. **%20 İndirim Yapma:** Şimdi, bu zamlı fiyata %20 indirim yapılıyor. %20 indirim, yeni fiyatın %20'sini çıkarmak demektir. Bu durumda, indirim miktarı:
 - Zamlı Fiyat: 120 birim
 - İndirim: $120 \times 0.20 = 24$ birim
 - Yeni Fiyat (İndirimden Sonra): $120 - 24 = 96$ birim

Sonuçta, malın fiyatı 100 birimden 96 birime düşmüş oluyor. Bu, orijinal fiyattan %4'lük bir azalma anlamına gelir. Yani, malın fiyatı başlangıçtaki fiyatına göre %4 azalmıştır. Bu, satıcının %4 oranında zarar ettiği anlamına gelir.

Bu hesaplama, yüzdelerik değişimlerin her zaman toplanamayacağını gösterir. Yani, %20 artış ve %20 azalış birbirini iptal etmez ve sonuç orijinal fiyatın altında kalır.



Etkinlik 8:**Katılımcılar:** Öğretmenler**İlgili Konu ve düzey:** Limit ve Türev/ 12. sınıf**Kullanılan İfade (Komut):**

Limit ile türevin tanımını yap ve limit ile türev arasındaki ilişkiyi anlat.

Uygulama Süreci:

Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra limit ve türev kavramlarının tanımı yapılarak limit ve türev arasındaki ilişki detaylıca açıklanır. Böylece yapay zekâ uygulamasından beklenen işlemin tam olarak anlaşılması sağlanır.

Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir.

Uygulamanın verdiği yanıt gözlenir. Yanıtın doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır.

Uygulamanın etkinlik 8' e verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Math Mentor

Matematikte, limit ve türev, kalkülüsün temel kavramlarındandır ve birbiriyle yakından ilişkilidir. İlk olarak, her bir kavramın tanımını yapalım, sonra aralarındaki ilişkiyi inceleyelim.

Limitin Tanımı

Limit, bir fonksiyonun belirli bir noktaya yaklaştıkça alabileceği değeri ifade eder.

Özellikle, bir fonksiyonun bir noktadaki davranışını tanımlamak için kullanılır, özellikle bu noktada fonksiyon tanımlı olmayabilir. Limitin matematiksel tanımı şöyledir:

Bir $f(x)$ fonksiyonu ve c bir gerçel sayı olsun. Eğer $f(x)$ 'in x değeri c 'ye yaklaştıkça alabileceği değer L ise, şöyle yazabiliriz:

$$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$$

Türevin Tanımı

Türev, bir fonksiyonun bir noktadaki değişim oranını veya eğimini ölçer. Bir fonksiyonun c noktasındaki türevi, o noktada fonksiyonun grafiğinin eğimini ifade eder. Türevin limit kullanılarak tanımı şöyledir:



Fonksiyon $f(x)$ ve c bir gerçek sayı olsun. Eğer varsa, $f(x)$ 'in c 'deki türevi $f'(c)$, aşağıdaki limit ile tanımlanır:

$$f'(c) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$$

Bu ifade, $f(x)$ fonksiyonunun c noktasındaki anlık değişim oranını verir.

Limit ve Türev Arasındaki İlişki

Türev, aslında bir limit işlemidir. Türevin tanımında, fonksiyonun bir noktadaki değişim oranını bulmak için limit kullanılır. Bu, türevin bir fonksiyonun belirli bir noktadaki "anlık" davranışını incelemek için limit kavramına dayandığını gösterir. Limit, fonksiyonun genel davranışını yakalamak için kullanılırken, türev ise daha özel bir durum olan bir noktadaki değişim oranını ölçer.

Limit, fonksiyonların belirli noktadaki yaklaşımını incelerken, türev bu yaklaşımların nasıl değiştiğini (eğimi) ölçer. Bu nedenle, türevin hesaplanması, limitin özel bir uygulaması olarak görülebilir.



Etkinlik 9:

Katılımcılar: Öğrenciler

İlgili Konu ve düzey: Çember ve Daire/ 7. sınıf

Kullanılan İfade (Komut):

Pi sayısının virgülden sonraki 50. basamağını hesapla.

Uygulama Süreci:

Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra pi sayısının nasıl hesaplandığı ve nerede kullanıldığı detaylıca açıklanır. Böylece yapay zekâ uygulamasından beklenen işlemin tam olarak anlaşılması sağlanır.

Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir.

Uygulamanın verdiği yanıt gözlenir. Yanıtın doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır.

Uygulamanın etkinlik 9' a verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

Pi sayısının virgülden sonraki 50. basamağı '0'dır. [~]



You

nasıl buldun anlatır mısın kısaca?



ChatGPT

Elbette, Pi sayısının virgülden sonraki 50. basamağını hesaplama işlemini şu şekilde gerçekleştirdim:

- Yüksek Hassasiyet Ayarı:** İlk adım, hesaplama işleminin yüksek hassasiyette yapılmasını sağlamaktı. Bu amaçla, hesaplama kütüphanesi olan `mpmath`'i kullandım. Bu kütüphane, ondalık sayılar üzerinde yüksek hassasiyetli işlemler yapabilmek için tasarlanmıştır.
- Hassasiyeti Belirleme:** Pi sayısının virgülden sonraki 50. basamağını doğru bir şekilde elde edebilmek için, `mpmath`'in hassasiyet ayarını (yani ondalık basamak sayısını) 60'a ayarladım. Bu ekstra 10 basamak, hesaplama sırasında oluşabilecek yuvarlama hatalarını minimize etmek için gereklidir.
- Pi Sayısının Hesaplanması:** `mpmath` kütüphanesi kullanılarak Pi sayısı hesaplandı.
- İstenen Basamağın Elde Edilmesi:** Pi sayısının tamamını bir string olarak ele alarak, virgülden sonraki 50. basamağı (string'in 51. karakteri olarak) buldum. Python'da dizinler 0'dan başladığı için, 50. basamağa ulaşmak için 51. karakteri seçtim.

Bu adımları takip ederek, Pi sayısının virgülden sonraki 50. basamağını '0' olarak belirledim.



Etkinlik 10:

Katılımcılar: Öğrenci ve Öğretmenler

İlgili Konu ve düzey: Sınav sorusu hazırlama / 7. sınıf

Kullanılan İfade (Komut):

(Dosya yüklendikten sonra) yukarıda yüklenen dosyadaki senaryo 2 ye göre matematik yazılısı hazırla ve dosyayı pdf ye çevir indireyim.

Uygulama Süreci:

Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra Millî Eğitim Bakanlığı tarafından bu sene yayınlanan yazılı sınav senaryoları detaylıca açıklanır. Böylece yapay zekâ uygulamasından beklenen işlemin tam olarak anlaşılması sağlanır.

Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir.

Uygulamanın verdiği yanıt gözlenir. Yanıtın doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır.

Uygulamanın etkinlik 10' a verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



ChatGPT

Senaryo 2, 7. sınıf matematik dersi için çeşitli matematiksel konu ve kazanımlara yönelik sorular içeriyor. Bu senaryoda, tam sayılarla işlemler, tam sayıların üslü ifadeleri, sıcaklık değişimleriyle ilgili problemler ve rasyonel sayılarla işlemler gibi konular üzerine odaklanılıyor. Her bir soru, öğrencilerin bu konulardaki anlayışını ve uygulama yeteneklerini ölçmeyi hedefliyor.

Bu bilgileri temel alarak, benzer bir matematik yazılısı hazırlayacağım ve ardından PDF formatına dönüştüreceğim. Hazırladığım sınavı aşağıda bulabilirsiniz:

Matematik 7 - Yazılı Sınav

1. Tam Sayılarla İşlemler:

- $8 + (-5)$ işleminin sonucu nedir?

2. Üslü İfadeler:

- 2^3 ifadesinin değeri kaçtır?

3. Sıcaklık Değişimleri İle İlgili Problem:

- Bir oda sıcaklığı 20°C 'den başlayarak her saatte 3°C düşüyor. 4 saat sonra oda sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ olur?

4. Rasyonel Sayılarla İşlemler:

- $\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$ işleminin sonucu nedir?

Şimdi bu sınavı PDF formatına dönüştürerek indirme linki sağlayacağım.



Error analyzing

PDF oluşturma sırasında bir hata meydana geldi. Bu, Türkçe karakterlerin Latin-1 kodlamasında desteklenmemesi nedeniyle olmuş olabilir. Bu sorunu çözmek için farklı bir yaklaşım deneyeceğim ve tekrar PDF oluşturacağım. Lütfen biraz bekleyin. [-]

Matematik yazılısı başarıyla PDF formatında oluşturuldu. Aşağıdaki bağlantıdan indirebilirsiniz:

[Matematik 7 - Yazılı Sınav PDF İndir \[↗\]](#)



Matematik 7 - Yazılı Sınav

1. Tam Sayılarla İşlemler: $8 + (-5)$ işleminin sonucu nedir?
2. Üslü İfadeler: 2^3 ifadesinin değeri kaçtır?
3. Sıcaklık Değişimleri ile İlgili Problem: Bir oda sıcaklığı 20°C 'den başlayarak her saatte 3°C düşmektedir. 4 saat sonra oda sıcaklığı kaç $^{\circ}\text{C}$ olur?
4. Rasyonel Sayılarla İşlemler: $\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$ işleminin sonucu nedir?

Etkinlik 11:

Katılımcılar: Öğretmenler

İlgili Konu ve düzey: Fonksiyonlar / 9. sınıf

Kullanılan İfade (Komut):

$f(x) = x^2$ fonksiyonunun grafiğini çiz. Daha sonra $h(x) = 3x + 2$ ve $g(x) = x - 5$ fonksiyonlarının bileşkesini bul.

Uygulama Süreci:

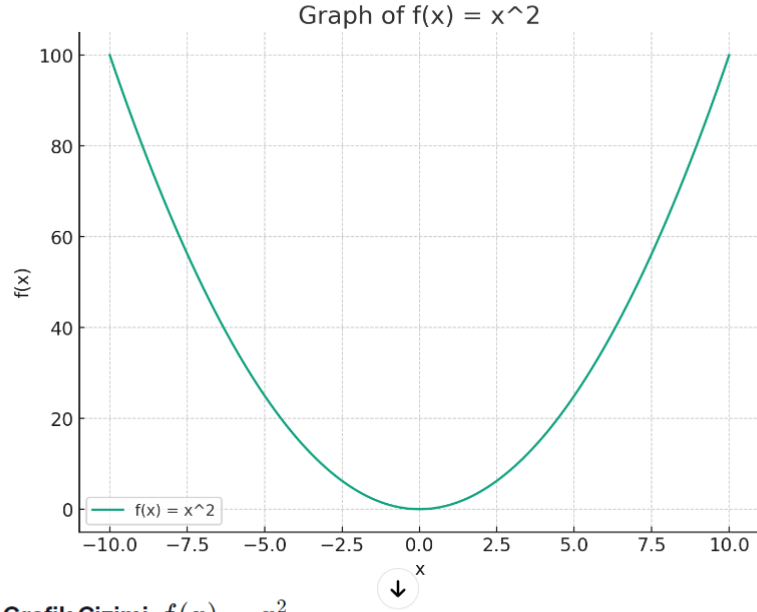
Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra fonksiyon, fonksiyon grafiği ve bileşke fonksiyon ve bileşke fonksiyon alma detaylıca açıklanır. Böylece yapay zekâ uygulamasından beklenen işlemin tam olarak anlaşılması sağlanır.

Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir.

Uygulamanın verdiği yanıt gözlenir. Yanıtın doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır.

Uygulamanın etkinlik 11' e verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.

ChatGPT



$f(x) = x^2$ fonksiyonunun grafiğini çizmek için şu adımları izledim:

1. **x Değerlerini Belirleme:** -10 ile 10 arasında eşit aralıklı 400 adet x değeri oluşturdum. Bu, grafiğin geniş bir kısmını kapsamasını ve pürüzsüz bir görünüm sağlamasını sağlar.
2. **y Değerlerini Hesaplama:** Oluşturulan x değerleri için $f(x) = x^2$ fonksiyonunu uygulayarak ilgili y değerlerini hesapladım.
3. **Grafik Çizimi:** Elde edilen x ve y değerleri kullanılarak, $f(x) = x^2$ fonksiyonunun grafiğini çizdim. Grafikte, eksenler ve bir ızgara sistemi eklendi ve fonksiyon etiketlendi.



ChatGPT

$h(x) = 3x + 2$ ve $g(x) = x - 5$ fonksiyonlarının bileşkesi $h(g(x))$ şu şekilde hesaplanır:

$$h(g(x)) = h(x - 5) = 3(x - 5) + 2$$

Bu ifadeyi açmak için,

$$h(g(x)) = 3x - 15 + 2 = 3x - 13$$

olarak bulunur. Yani, $h(g(x))$ fonksiyonu, $3x - 13$ olarak ifade edilir. Bu bileşke fonksiyon, bir doğrusal fonksiyondur ve eğimi 3, y-intercept'i ise -13'tür. [?]

📎 📎 📎 📎

Etkinlik 12:

Katılımcılar: Öğretmenler

İlgili Konu ve düzey: Polinom / 9. sınıf

Kullanılan İfade (Komut):

"Bir polinomun kökleri arasındaki ilişkileri açıklayın. Örneğin,

$P(x)=x^3 -6x^2+11x-6$ polinomunun kökleri arasında nasıl bir ilişki vardır?"

Uygulama Süreci:

Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra polinom, polinomun kökleri arasındaki ilişki (kökler toplamı, kökler çarpımı) detaylıca açıklanır. Böylece yapay zekâ uygulamasından beklenen işlemin tam olarak anlaşılması sağlanır.

Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir.

Uygulamanın verdiği yanıt gözlenir. Yanıtın doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır.

Uygulamanın etkinlik 12' ye verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Math Mentor

Bir polinomun kökleri arasındaki ilişkileri açıklarken genellikle Vieta'nın Formülleri'ni kullanırız. Bu formüller, bir polinomun katsayıları ile kökleri arasındaki ilişkileri ifade eder. Özellikle, bir polinomun köklerinin toplamı ve çarpımı ile ilgili bilgiler sağlar.

Örneğin, verilen $P(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ polinomu için Vieta'nın Formülleri'ni uygulayabiliriz. Bu polinomun derecesi 3 olduğundan, üç kökü (gerçek ya da karmaşık) vardır ve bunları x_1, x_2, x_3 olarak adlandıralım.

Vieta'nın Formülleri'ne göre:

1. Köklerin Toplamı: $x_1 + x_2 + x_3 = -\frac{-6}{1} = 6$
2. İkişerli Köklerin Çarpımı: $x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3 = \frac{11}{1} = 11$
3. Üç Kökün Çarpımı: $x_1x_2x_3 = -\frac{-6}{1} = 6$

Bu formüller, polinomun kökleri arasındaki bazı temel ilişkileri verir. Örneğin, bu polinomun köklerinin toplamı 6, herhangi iki kökün çarpımının toplamı 11 ve üç kökün çarpımı 6'dır. Bu bilgiler, kökleri bulmak için yararlı olabilir veya polinomun özelliklerini daha iyi anlamak için kullanılabilir.

Ayrıca, bu polinomun tam köklerini bulmak için polinomu faktörize etmek ya da uygun bir kök bulma yöntemi (örneğin, yarıya bölme yöntemi, Newton-Raphson yöntemi) kullanmak gerekir. Ancak, Vieta'nın formülleri bu işlemi doğrudan yapmaz, sadece kökler arasındaki ilişkiler hakkında bilgi verir. Polinomun köklerini bulmak isterseniz, daha fazla yardımcı olabilirim.

< 2 / 2 >



You

devam et



Math Mentor

Polinomun köklerini bulmak için çeşitli yöntemler kullanabiliriz. $P(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ polinomunun köklerini bulmak için öncelikle basit kökler arayarak başlayabiliriz. Polinomlar genellikle 1, -1, polinomun sabit teriminin bölenleri gibi basit kökler içerebilir. Bu durumda, sabit terim -6 olduğu için, $\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6$ değerlerini deneyebiliriz.

1, -1, 2, -2, 3, -3, 6, -6 değerlerini sırasıyla $P(\quad)$ içinde yerine koyarak, hangi değer polinomu sıfıra indirgediğini kontrol edelim. Eğer bu basit köklerden biri işe yararsa,



polinom bölme yöntemi veya sentetik bölme ile polinomu faktöriyelize edebiliriz.

Ardından kalan ikinci dereceden polinom için kök bulma formülünü kullanabiliriz.

Bu işlemi yapmak için önce bir kök denememiz gerekir. 1 veya -1 genellikle iyi başlangıç noktalarıdır, çünkü bunlarla hesaplama yapmak daha kolaydır. Örneğin, $P(1)$ değerini hesaplayalım:

$$P(1) = 1^3 - 6 \cdot 1^2 + 11 \cdot 1 - 6$$

Bu hesaplama sonucu eğer sıfıra eşitse, 1 polinomun bir köküdür. Eğer değilse, diğer basit kökleri denemeye devam edebiliriz. İsterseniz, bu hesaplamayı siz yapabilir veya sizin için yapabilirim. Hangisini tercih edersiniz?



You

sen yap

**Math Mentor**

Hesaplama sonucu $P(1) = 0$ çıktı. Bu, 1'in polinomun bir kökü olduğu anlamına gelir. Şimdi, $x - 1$ ile bölerek polinomu faktöriyelize edebiliriz. Bu, bize ikinci dereceden bir polinom bırakacak ve bu polinomun köklerini bulmak için kök bulma formülünü kullanabiliriz.

Polinomun $x - 1$ ile bölünmesi sonucunda kalan polinomu bulalım. Bu işlem için sentetik bölme veya uzun bölme yöntemlerinden birini kullanabiliriz. Sonucu hesaplayayım ve kalan polinomu belirleyeyim. Bu kalan polinomun köklerini daha sonra bulabiliriz. İşlemi yapayım mı? [?]

**You**

yap

**Math Mentor**

Polinomu $x - 1$ ile böldüğümüzde kalan polinom $x^2 - 5x + 6$ oluyor. Şimdi, bu ikinci dereceden polinomun köklerini bulmak için kök bulma formülünü kullanabiliriz.

İkinci dereceden bir polinom için kök bulma formülü şöyledir:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Bu durumda, $a = 1$, $b = -5$ ve $c = 6$. Bu değerleri formüle yerine koyarak kökleri hesaplayalım. [?]

İkinci dereceden polinomun kökleri 3.0 ve 2.0 olarak bulundu. Böylece, orijinal polinom $P(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ 'nın kökleri 1.0, 3.0 ve 2.0'dır. Bu kökler, polinomun sıfır olduğu x değerleridir.

Eğer bu konu hakkında daha fazla sorunuz varsa veya başka bir konuda yardımcı olmamı isterseniz, sormaktan çekinmeyin! [?]

Etkinlik 13:

Katılımcılar: Öğretmenler

İlgili Konu ve düzey: Türev ve İntegral / 12. sınıf

Kullanılan İfade (Komut):

" $f(x) = x^2$ fonksiyonunun $x = 3$ 'te türevi nedir?" ve " $y = 3x^3 - 2x^2 + x$ fonksiyonunun integrali nedir?"

Uygulama Süreci:

Verilen ifadede yer alan isteğin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılması için katılımcılara zaman verilir. Daha sonra türev ve integral tanımları yapıldıktan sonra soruda kullanılacak türev alma ve integral alma kuralları detaylıca açıklanır. Böylece yapay zekâ uygulamasından beklenen işlemin tam olarak anlaşılması sağlanır. Ardından ChatGPT yapay zekâ uygulamasının Chat bölümüne ifade yazılır ve yanıt beklenir. Uygulamanın verdiği yanıt gözlenir. Yanıtın doğruluğu ve güvenilirliği hakkında tartışılır.

Uygulamanın etkinlik 12' ye verdiği yanıt aşağıda verilmiştir.



Math Mentor

Bu iki soru, türev ve integral hesaplama ile ilgilidir. İlk olarak, $f(x) = x^2$ fonksiyonunun $x = 3$ 'te türevini ele alalım.

1. Türev Hesaplama

Türev, bir fonksiyonun bir noktadaki anlık değişim oranını temsil eder. $f(x) = x^2$ fonksiyonunun genel türevi $f'(x)$ şöyle hesaplanır:

$$f'(x) = \frac{d}{dx}(x^2) = 2x$$

Bu formül, x^2 fonksiyonunun herhangi bir x değerindeki türevini verir. $x = 3$ için türevi bulmak üzere, x 'in yerine 3 koyarız:

$$f'(3) = 2 \times 3 = 6$$

Yani, $f(x) = x^2$ fonksiyonunun $x = 3$ 'teki türevi 6'dır.

2. İntegral Hesaplama

İkinci soru, $y = 3x^3 - 2x^2 + x$ fonksiyonunun integralini hesaplamakla ilgilidir. Bir fonksiyonun integrali, o fonksiyonun eğrisi altındaki alanı temsil eder ve aynı zamanda fonksiyonun antitürevini (veya primitif fonksiyonunu) bulmak anlamına gelir.

Genel integral formülü şöyledir:

$$\int ax^n dx = \frac{a}{n+1} x^{n+1} + C$$

Burada C , integral sabitidir. Bu formülü kullanarak, verilen fonksiyonun integralini hesaplayabiliriz:

$$\int (3x^3 - 2x^2 + x) dx$$

Bu integrali adım adım hesaplayalım.

$y = 3x^3 - 2x^2 + x$ fonksiyonunun integrali şu şekildedir:

$$\frac{3}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + C$$

Burada C , integral sabitidir ve genellikle bir başlangıç koşulu veya sınır koşulu olmadan belirsizdir.
