
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

EĞİTSEL AMAÇLI CHATBOTLARIN FEN EĞİTİMİNDE KULLANILMASININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI FEN DERSİNE YÖNELİK İLGİLERİ VE BİLİŞÜSTÜ BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ ROLÜ

Taner Yılmaz

DOKTORA TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MAYIS, 2024

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren on iki (12) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Taner
Soyadı: Yılmaz
Bölümü: Fen Bilgisi Eğitimi
İmza:
Teslim Tarihi: …/05/2024

TEZİN

Türkçe Adı : Eğitsel Amaçlı Chatbotların Fen Eğitiminde Kullanılmasının Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Fen Dersine Yönelik İlgileri ve Bili süstü Becerileri Üzerindeki Rolü

İngilizce Adı : The Role of Educational Chatbots in Science Education on Middle School Students' Academic Achievement, Interest in Science Subjects, and Metacognitive Skills

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Taner Yılmaz

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Taner YILMAZ tarafından hazırlanan Eğitsel Amaçlı Chatbotların Fen Eğitiminde Kullanılmasının Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Fen Dersine Yönelik İlgileri ve Bilişüstü Becerileri Üzerindeki Rolü" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. İlbilge DÖKME ……
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Başkan : Prof.Dr.Sönmez GİRGİN ……
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Üye : Doç.Dr. Emine ÖNEN ……
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi
Üye : Prof.Dr. Ali Hakan IŞIK ……
Bilgisayar Bilimleri Anabilim Dalı, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Üye : Dr. Murat ÇAVUŞ ……
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Yozgat Bozok Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi : 17/05/2024

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban ÇETİN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca bana her zaman yol gösteren, bilgi birikimi ve deneyimiyle akademik ve kişisel gelişimime katkıda bulunan, her adımda yanımda olan ve çalışma azmiyle bana ilham veren, adı gibi bilge insan değerli danışmanım sayın Prof. Dr. İlbilge DÖKME hocama en içten teşekkürlerimi ifade etmek isterim. Onun desteği ve rehberliği, bu zorlu yolculukta benim için paha biçilemez bir kaynak olmuştur.

Tez izleme komitesinde yer alan ve tezimin başlangıcından sonuna kadar yapıcı ve faydalı yaklaşımlarıyla destek olan sayın Prof. Dr. Sönmez GİRGİN hocama ve sayın Doç. Dr. Emine ÖNEN hocama teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin uygulamalarını yürüttüğüm okulda bana her türlü imkânı sunan okul Müdür Yardımcısı ve değerli öğretmenlerine teşekkür ederim.

Beni bu yaşıma kadar emekleriyle ve dualarıyla destekleyen çok kıymetli anneme ve babama tüm kalbimle teşekkür eder hürmetlerimi sunarım.

Beni yüreklendiren, omuzlayan ve her zorlukta gayretlendiren kardeşi olmakla gurur duyduğum kıymetli ağabeyim Tarık YILMAZ'a bilhassa teşekkür ederim.

Ailemizin en tatlı meyveleri ve övünç kaynakları canım yeğenlerim Fazlı'ya, Furkan Melih'e ve Pelinsu'ya kucak dolusu teşekkür ederim.

EĞİTSEL AMAÇLI CHATBOTLARIN FEN EĞİTİMİNDE KULLANILMASININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARI FEN DERSİNE YÖNELİK İLGİLERİ VE BİLİŞÜSTÜ BECERİLERİ ÜZERİNDEKİ ROLÜ

(Doktora Tezi)

Taner YILMAZ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MAYIS 2024

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, ortaokul beşinci sınıf "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesi için özel olarak tasarlanmış "Bilgecan bot" adlı kural tabanlı eğitsel amaçlı bir chatbotun okul dışı ortamlarda kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları, fen dersine yönelik ilgileri ve bilişüstü becerileri üzerindeki rolünü belirlemek ve öğrencilerin chatbotlara dair görüşlerini ortaya koymaktır. Araştırma 2022-2023 eğitim-öğretim dönemi birinci yarı yılında Yozgat ili Çekerek ilçe merkezinde bulunan Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet ortaokulunda beşinci sınıfta öğrenim gören 52 öğrenci ile 7 haftada yürütülmüştür. Çalışma grubunu oluşturan öğrenciler deney (5/B-N=26) ve kontrol (5/A-N=26) grubu olmak üzere deneysel işlem koşullarına seçkisiz olarak atanmıştır. Araştırmada hem nicel hem nitel verilerin avantajlarını bir arada kullanmak üzere karma yöntem araştırması desenlerinden açıklayıcı sıralı desen tercih edilmiştir. Araştırmanın nicel kısmında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel deseni; nitel kısmında ise fenomonoloji deseni benimsenmiştir. Araştırmanın nicel verilerini toplarken akademik başarı testi (ABT), fen bilimleri ilgi ölçeği (FBİÖ) ve bilişüstü ölçeğinden (BÜÖ), nitel veriler için ise eğitsel amaçlı chatbotlara yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formundan (EACB YYGF), deney grubu öğrencilerinin Bilgecan bot ile yaptıkları diyaloglarından ve kontrol grubu öğrencilerinin dersini yürüten öğretmen dönütlerinden faydalanılmıştır. Nicel veri toplama araçları deney ve kontrol gruplarına asıl uygulamaya başlamadan önce ön test olarak uygulanmıştır. Dersler her iki grupta okulda görev yapan iki farklı fen bilimleri öğretmeni tarafından Fen Bilimleri dersine ait ünitelendirilmiş yıllık plana göre hazırlanmış ortak bir ders planı kapsamında yürütülmüştür. Altı haftalık deneysel işlem dönem boyunca, her bir dersin sonunda öğretmenler tarafından

hem deney grubuna hem de kontrol grubuna aynı içerikli ev ödevleri verilmiştir. Deney grubu öğrencileri, bu ödevleri Bilgecan botu kullanarak yaparken; kontrol grubu öğrencileri ise ders kitaplarından yararlanarak ödevlerini tamamlamışlardır. Bu uygulamalar, öğrencilerin haftalık okul ders programında belirlenmiş olan Fen Bilimleri ders saatleri göz önünde bulundurularak okul dışı zamanlarda gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonunda nicel veri toplama araçları deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın nitel verilerini toplamak için öncelikle EACB YYGF kullanılarak deney grubu öğrencilerinin Bilgecan bota yönelik görüşleri belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin chatbot kullanma davranışları hakkında daha fazla bilgi elde etmek amacıyla Bilgecan bot ile yaptıkları diyaloglar incelenip analiz edilmiştir. Kontrol grubuna ilişkin nitel veriler, öğrencilerin ders kitabını kullanarak ev ödevlerini yaparken yaşadıkları zorlukları tespit etmek amacıyla, dersi veren öğretmenden alınan dönütlerle toplanmıştır. Nicel verilerin analiz sürecinde betimsel ve çıkarımsal istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Betimsel istatistik sürecinde verilere ait çarpıklık-basıklık kat sayıları, histogram grafikleri ve Shapiro-Wilk sonuçları test edilmiş olup verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çıkarımsal istatistik sürecinde ise MANCOVA analizi yapılmıştır Nitel verilerin analizi, içerik, betimsel ve tematik analiz yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın nicel bulgularına göre deney ve kontrol grubu arasında öğrencilerin fen konularındaki akademik başarıları ve fen dersine yönelik ilgileri açısından deney grubu lehine manidar düzeyde bir fark olduğu, bilişüstü beceriler açısından ise manidar düzeyde bir fark olmadığı ve grupların birbirine benzer olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın nitel bulgularına göre ise EACB YYGF'den elde edilen öğrencilerin chatbotlarla ilgili görüşleri; chatbotu ilk kez deneyimledikleri, kullanırken kendilerini rahat hissettikleri, verilen cevapları yeterli ve eğlenceli buldukları, ayrıca chatbotun soru sorma becerilerine ve fen dersine olan ilgilerine katkıda bulunduğu şeklinde olmuştur. Deney grubu öğrencilerinin Bilgecan bot ile yaptıkları diyalogların analizlerinden elde edilen bulgulara göre ise öğrencilerin Bilgecan botu çoğunlukla ev ödevlerinde yer alan soruların cevaplarını almak için kullandıkları, amaç dışı soru sormadıkları ve daha çok bilgi edinme ve akademik destek almaya yönelik davranış sergiledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubundan elde edilen bulgulara göre ise öğrencilerin ders kitabında yer alan soyut konu ve kavramları anlamakta zorlandıkları, bu konu ve kavramların anlaşılabilirliğini sağlamak için ek bir desteğe ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bu araştırma, fen eğitiminde eğitsel amaçlı chatbotların kullanılmasının etkili bir araç olabileceğini göstermektedir. Bu araştırmanın, Türkiye'de fen eğitimi alanında chatbotların kullanım potansiyelini ortaya koyması ve eğitsel amaçlı chatbotların faydalarını göstermesi bakımından, gelecekteki araştırmacılara rehberlik edeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler : eğitsel chatbotlar, fen eğitimi, ortaokul öğrencileri, akademik başarı, fen dersine yönelik ilgi, bilişüstü beceri
Sayfa Adedi : xix + 330
Danışman : Prof. Dr. İlbilge DÖKME

THE ROLE OF EDUCATIONAL CHATBOTS IN SCIENCE EDUCATION ON MIDDLE SCHOOL STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT INTEREST IN SCIENCE SUBJECTS AND METACOGNITIVE SKILLS

(Ph. D. Thesis)

Taner Yılmaz

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

MAY 2024

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the role of using a rule-based educational chatbot named "Bilgecan bot", which is specially designed for the fifth grade "Sun, Earth and Moon" unit, on students' academic achievement, interest in science course and metacognitive skills in out-of-school environments and to reveal students' views on chatbots. The research was conducted in the first semester of the 2022-2023 academic year with 52 fifth grade students in a public secondary school affiliated to the Ministry of National Education in the district centre of Çekerek, Yozgat province, in 7 weeks. The students constituting the study group were randomly assigned to the experimental process conditions as experimental (5/B-N=26) and control (5/A-N=26) groups. In order to use the advantages of both quantitative and qualitative data together, explanatory sequential design, one of the mixed method research designs, was preferred. Quasi-experimental design with pre-test-post-test control group was adopted in the quantitative part of the study, and phenomenological design was adopted in the qualitative part. While collecting the quantitative data of the study, the academic achievement test (AAT), science interest scale (SIS) and metacognitive scale (MCS) were used, and for qualitative data, the semi-structured interview form for chatbots for educational purposes (SSI FEC), the dialogues of the experimental group students with Bilgecan bot, and the feedback of the teacher who conducted the course of the control group students were used. Quantitative data collection tools were applied to the experimental and control groups as a pre-test before the actual implementation. The lessons were conducted by two different science teachers working at the school in both groups within the scope of a common lesson plan prepared according to the unitised annual plan of the Science course. During the six-

week experimental period, homework assignments with the same content were given to both the experimental group and the control group by the teachers at the end of each lesson. The experimental group students completed these homework assignments using Bilgecan bot, while the control group students completed their homework assignments using textbooks. These applications were carried out during out-of-school hours, taking into account the Science course hours determined in the weekly school curriculum of the students. At the end of the application, quantitative data collection tools were applied to the experimental and control groups as a post-test. In order to collect the qualitative data of the study, firstly, the opinions of the experimental group students towards the Bilgecan bot were determined using the SSI FEC. In addition, in order to obtain more information about the chatbot usage behaviors of the experimental group students, their dialogues with Bilgecan bot were examined and analyzed. Qualitative data for the control group were collected through feedback from the teacher who taught the course in order to determine the difficulties experienced by the students while doing their homework using the textbook. Descriptive and inferential statistical methods were used to analyse the quantitative data. In the descriptive statistics process, skewness and kurtosis coefficients, histogram graphs and Shapiro-Wilk results of the data were tested and it was concluded that the data showed normal distribution. MANCOVA analysis was performed in the inferential statistics process. Qualitative data were analysed using content, descriptive and thematic analysis methods. According to the quantitative findings of the study, it was determined that there was a significant difference between the experimental and control groups in terms of students' academic achievement in science subjects and their interest in science lessons in favour of the experimental group, while there was no significant difference in terms of metacognitive skills and the groups were similar to each other. According to the qualitative findings of the study, the opinions of the students obtained from SSI FEC about chatbots were that they experienced the chatbot for the first time, felt comfortable using it, found the answers given adequate and entertaining, and that the chatbot contributed to their questioning skills and interest in science lessons. According to the findings obtained from the analysis of the dialogues of the experimental group students with Bilgecan bot, it was concluded that the students mostly used Bilgecan bot to get answers to the questions in their homework assignments, did not ask questions out of purpose, and exhibited behaviors more aimed at obtaining information and academic support. According to the findings obtained from the control group, it was determined that the students had difficulty in understanding the abstract topics and concepts in the textbook and needed additional support to ensure the comprehensibility of these topics and concepts. As a result, this research shows that the use of chatbots for educational purposes in science education can be an effective tool. It is thought that this study will guide future researchers in terms of revealing the potential of using chatbots in the field of science education in Turkey and showing the benefits of chatbots for educational purposes.

Keywords : educational chatbots, science education, middle school students, academic achievement, interest in science subjects, metacognitive skills
Page Number : xix + 330
Super Visor : Prof. Dr. İlbilge DÖKME

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU ..... **i**
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ..... **ii**
JÜRİ ONAY SAYFASI ..... **iii**
TEŞEKKÜR ..... **iv**
ÖZ ..... **v**
ABSTRACT ..... **vii**
İÇİNDEKİLER ..... **ix**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **xiv**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xvii**
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ ..... **xix**
BÖLÜM I **1**
GİRİŞ **1**
1.1 Araştırmanın Problem Durumu **1**
1.2. Problem Cümlesi **3**
1.3. Araştırma Soruları **3**
1.4. Araştırmanın Amacı **4**
1.5. Araştırmanın Önemi **4**
1.6. Araştırmanın Varsayımları **8**
1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları **9**
1.8. Tanımlar **9**
BÖLÜM II **11**
KURAMSAL ÇERÇEVE **11**
2.1 Eğitim ve Öğrenme **11**

2.2 Öğrenme ve İlgi 13

2.3 Bilişüstü, Öğrenme ve Bilişüstü Beceriler 14

2.4 Fen Bilimleri, Bilişsel Kazanım, İlgi ve Bilişüstü Beceriler 15

2.5 21. Yüzyılda Eğitim, Teknoloji ve Eğitim Teknolojileri (Edtech) 17

2.6 Yapay Zekâ ve Chatbotlar 19

2.6.1 Yapay Zekâ 19

2.6.1.1 Yapay Zekânın Tarihi 20

2.6.1.2 Yapay Zekânın Özellikleri 28

2.6.1.3 Yapay Zekanın Eğitimdeki Yeri ve Önemi 33

2.6.2 Chatbotlar 36

2.6.2.1 Giriş 36

2.6.2.2 Chatbot'un Tanımı 36

2.6.2.3 Chatbotların Kısa Bir Tarihi 37

2.6.2.4 Chatbotların Önemi ve Amacı 44

2.6.2.5 Chatbotların Sınıflandırılması 47

2.6.2.6 Chatbot Tasarım Yaklaşımları ve Teknikleri 61

2.6.2.6.1 Eğitim Alanında Kullanılan Chatbot Tasarım Yaklaşımları ve Teknikleri 69

2.6.2.7. Chatbotların Kullanım Alanları 72

2.6.2.8 Chatbotların Eğitimdeki Rolü ve Faydaları 74

2.6.2.9. Chatbotların Fen Eğitiminde Kullanılması ve Faydaları 81

2.7 Literatür Taraması 83

2.7.1 Eğitimde Yapay Zekâ ve Chatbotlar ile İlgili Ortaokullara Yönelik Yurtiçinde ve Yurtdışında Yapılmış Çalışmalar 83

2.7.1.1 Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar 83

2.7.1.2 Yurtdışında Yapılan Çalışmalar 97

2.7.1.2.1. Chatbotların Eğitsel Amaçlı Kullanılmasını Araştıran Ortaokullara Yönelik Çalışmalar 97

2.7.1.2.2. Farklı Bağlamlar Açısından Eğitimde Chatbotların Kullanıldığı Çalışmalara Yönelik Yapılan Literatür Taraması Şeklindeki Çalışmalar106

BÖLÜM III 117

YÖNTEM 117

3.1 Araştırmanın Modeli 117

3.1.1. Araştırmanın Nicel Boyutu 120

3.1.2. Araştırmanın Nitel Boyutu 121

3.2. Çalışma Grubu 122

3.3. Veri Toplama Araçları 123

3.3.1. Araştırmanın Nicel Veri Toplama Araçları 124

3.3.1.1. Akademik Başarı Testi (ABT) 124

3.3.1.2. Fen Bilimleri İlgi Ölçeği (FBİÖ) 131

3.3.1.3. Bilişüstü Ölçeği (BÜÖ) 132

3.3.2. Araştırmanın Nitel Veri Toplama Araçları 133

3.3.2.1. Eğitsel Amaçlı Chatbotlara Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (EACB YYGF) 133

3.3.2.2. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilgecan bot ile Yaptıkları Diyaloglar 134

3.3.2.3. Öğretmen Dönütleri 134

3.4. Araştırmanın Uygulama Süreçleri 135

3.4.1. Akademik Başarı Testi Pilot Uygulama 135

3.4.2. BilgeCan Bot Tasarımı, İçeriklerin Oluşturulması ve Pilot Uygulama . 135

3.4.2.1. BilgeCan Bot Hakkında Genel Bilgiler 135

3.4.2.2. BilgeCan Bot Tasarım Mimarisi ve Özellikleri 137

3.4.2.3. BilgeCan Bot Pilot Uygulamalarının Gerçekleştirilmesi 145

3.4.2.4. BilgeCan Bot'a Ait Diyalogların Hazırlanması 148

3.4.3 Araştırmanın Asıl Uygulamaları 169

3.5. Verilerin Analizi 176

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi 176

3.6.2.1. Etki Büyüklüğü ve Çalışmanın Gücü 185

3.6.2.2. Ölçümlerin Geçerliği ve Güvenirliği 186

3.6.2.2.1. Araştırmanın İç Geçerlik Tehditleri ve Alınan Önlemler 186

3.6.3. Nitel Verilerin Analizi 187

3.6.3.1. Araştırmanın Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Verilerin Analizi 187

3.6.3.2. Araştırmanın Beşinci Araştırma Sorusuna Ait Verilerin Analizi 188

3.6.3.3. Araştırmanın Altıncı Araştırma Sorusuna Ait Verilerin Analizi 192

3.6.4 Araştırmanın Etiği 192

BÖLÜM IV 193

BULGULAR VE YORUMLAR 193

4.1. Nicel Verilere Ait Bulgular ve Yorumlar 193

4.2. Nitel Verilere Ait Bulgular ve Yorumlar 198

4.2.1. Araştırmanın Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular ve Yorumlar 198

4.2.2. Araştırmanın Beşinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular ve Yorumlar . 212

4.2.4. Araştırmanın Altıncı Araştırma Sorusuna Ait Bulgular ve Yorumlar . 227

4.3. Nicel ve Nitel Verilere Ait Bulguların Yorumlanması 230

BÖLÜM V 233

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 233

5.1. Sonuç ve Tartışma 233

5.1.1. Araştırmanın Birinci, İkinci ve Üçüncü Araştırma Sorularına İlişkin Sonuç ve Tartışma 235

5.1.2. Araştırmanın Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma 240

5.1.3. Araştırmanın Beşinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma . 243

5.1.2. Araştırmanın Altıncı Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma..247

5.2. Öneriler.....249

KAYNAKLAR.....251

EKLER.....281

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2. 1 *GPT-1, GPT-2, GPT-3 ve GPT-4 Arasındaki Farklar* 42
Tablo 2. 2 *2018'den 2027'ye Kadar Chatbot Pazarının Gelirleri* 45
Tablo 2. 3 *Chatbotların Kategorileri*.....53
Tablo 2. 4 *Yıllar İçerisinde Kullanılan Eğitici Chatbot Örnekleri*.....75
Tablo 2. 5 *Bir Chatbotun Eğitimdeki Rolü* 79
Tablo 2. 6 *Eğitimde Yapay Zekâ ve Chatbotlar ile İlgili Ortaokullara Yönelik Yurtiçinde Yapılmış Çalışmaların Özeti*.....95
Tablo 2. 7 *Eğitimde Chatbotlar ile İlgili Ortaokullara Yönelik Yurtdışında Yapılmış Çalışmalar*.....105
Tablo 2. 8 *Eğitimde Chatbotların Kullanıldığı Çalışmalara Yönelik Yapılan Literatür Çalışmalarından En Çok Atıf Almış Çalışmalar*.....115
Tablo 3. 1 *Araştırmanın Nicel Boyutuna Ait Desen* 120
Tablo 3. 2 *Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyetlere Göre Dağılımı* ...123
Tablo 3. 3 *Akademik Başarı Testi İlk Hali Madde Analiz Sonuçları*.....126
Tablo 3. 4 *Akademik Başarı Testi İlk Hali ve Son Hali Madde Numaraları*.....129
Tablo 3. 5 *Akademik Başarı Testi Son Hali Madde Analiz Sonuçları*.....129
Tablo 3. 6 *Güneş, Dünya ve Ay Ünitesine Ait Akademik Başarı Testi Maddelerinin Konu Başlıklarına Göre Dağılımı* 131
Tablo 3. 7 *Fen Bilimleri İlgi Ölçeğinin Puanlandırılması* 132
Tablo 3. 8 *Asıl Uygulamalar*.....171
Tablo 3. 9 *Deney ve Kontrol Grupların ABT, FBİÖ, BÜÖ Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Betimsel Analiz Sonuçları* 176
Tablo 3. 10 *Deney ve Kontrol Grubu ABT, FBİÖ, BÜÖ Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları*.....177
Tablo 3. 11 *Gruplar Arası Etkilerin Testi*.....179
Tablo 3. 12 *Bağımlı Değişkenlere Ait Levene'nin Hata Varyanslarının Eşitliği Testi* 180
Tablo 3. 13 *Box'ın Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Testi (Box's Test of Equality of Covariance Matrices)* 180

Tablo 3. 14 *Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere Ait Puanlardan Elde Edilen z-Puanları*..181
Tablo 3. 15 *Bağımsız Değişkenlere Ait VIF ve Tolerans Değerleri* 182
Tablo 3. 16 *Mahalanobis mesafe değerini değerlendirmek için Ki kare (χ2) kritik değerler* 182
Tablo 3. 17 *Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Sonuçları* 184
Tablo 4. 1 *MANCOVA-Bağımlı Değişkenlere Ait Betimsel İstatistikler*.....193
Tablo 4. 2 *Bağımsız Değişken ve Kovaryantların Bağımlı Değişkenlere Etki Sonuçları*[a] 194
Tablo 4. 3 *Grupların Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları* 196
Tablo 4. 4 *Bağımlı Değişkenler İçin MANCOVA Sonuçları*.....196
Tablo 4. 5 *Gruplar Arasındaki Farka Ait MANCOVA Sonuçları*.....197
Tablo 4. 6 *"Daha önce Chatbot teknolojisini kullandınız mı?" Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar*.....199
Tablo 4. 7 *"Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanırken herhangi bir sorunla karşılaştınız mı? Örnek veriniz" Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar*.....200
Tablo 4. 8 *"Chatbot'a (BilgeCan bota) soru sorarken kendinizi rahat hissettiniz mi? Düşüncelerinizi yazınız" Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar*.....200
Tablo 4. 9 *"Chatbot'un (BilgeCan botun) hangi özelliklerini beğendiniz? Örnek veriniz." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar* 201
Tablo 4. 10 *"Chatbot'un (BilgeCan botun) hangi özelliklerini beğenmediniz? Örnek veriniz." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar*.....202
Tablo 4. 11 *"Chatbot'ta (BilgeCan botta) olmasını istediğiniz özellikler nelerdir? Örnek veriniz" Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar*.....203
Tablo 4. 12 *"Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak size Güneş, Dünya ve Ay ünitesini öğrenmenizde faydalı oldu mu? Düşüncelerinizi yazınız." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar* 204
Tablo 4. 13 *"Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak soru sorma becerilerinizin gelişmesine katkısı oldu mu? Düşüncelerinizi yazınız." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar*.....205
Tablo 4. 14 *"Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak düşünme becerilerinizin gelişmesine katkısı oldu mu? Düşüncelerinizi yazınız." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar*.....206

Tablo 4. 15 *"Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak Fen Bilimleri dersine olan bakış açınızda bir değişiklik sağladı mı? Düşüncelerinizi yazınız." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar* 207
Tablo 4. 16 *"Chatbot'u (BilgeCan botu) Fen Bilimleri dersinde bulunan diğer üniteleri de öğrenmek için kullanmak ister misiniz? Nedenini açıklayarak örnek veriniz." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar* 209
Tablo 4. 17 *"Chatbot'u (BilgeCan botu) Fen Bilimleri dersinin dışında diğer derslerde de kullanmak ister misiniz? Örnek veriniz." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar*.....210
Tablo 4. 18 *"Sizce Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak evde tek başınıza kaldığınızda size arkadaşlık yapabilir mi? Düşüncelerinizi yazınız." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar* 211
Tablo 4. 19 *Altı Haftalık Diyaloglara Ait Betimsel Analiz Tablosu* 216
Tablo 4. 20 *Diyaloglarda Haftalara Göre En Yüksek TF-IDF Değerlerine Sahip İlk 10 Anahtar Kelime (Token)*.....219
Tablo 4. 21 *Birinci Hafta Öğrenci Diyaloglarına Ait Tematik Analiz* 220
Tablo 4. 22 *İkinci Hafta Öğrenci Diyaloglarına Ait Tematik Analiz* 221
Tablo 4. 23 *Üçüncü Hafta Öğrenci Diyaloglarına Ait Tematik Analiz* 222
Tablo 4. 24 *Dördüncü Hafta Öğrenci Diyaloglarına Ait Tematik Analiz* 224
Tablo 4. 25 *Beşinci Hafta Öğrenci Diyaloglarına Ait Tematik Analiz*.....225
Tablo 4. 26 *Altıncı Hafta Öğrenci Diyaloglarına Ait Tematik Analiz*.....226
Tablo 4. 27 *Öğretmen Dönütlerine Ait Tematik Analiz* 228

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Bir öğrenme etkinliği sırasında öğrenci katılımının birbirleriyle ilişkili dört yönü. 11
Şekil 2. 2 Eğitimde yapay zekanın (AIED) rollerine ilişkin çerçeve 34
Şekil 2. 3 ELIZA ve bir insan arasındaki sohbet.....39
Şekil 2. 4 Chatbotların zamanda yolculuğu.....43
Şekil 2. 5 Diyalog sistem türleri ve birbirleriyle ilişkileri.....48
Şekil 2.6 Görev odaklı sistemler için geleneksel ardışık düzen. 49
Şekil 2.7 Nimavat & Champaneria ve Nuruzzaman & Hussain'e ait chatbotların sınıflandırılması. 50
Şekil 2. 8 Chatbotların sınıflandırılması.....54
Şekil 2. 9 Chatbotların sınıflandırılması.....55
Şekil 2. 10 Chatbotların sistem mimarisi 61
Şekil 2. 11 Chatbot bileşenleri 62
Şekil 2. 12 Chatbot tasarımının kullanım örneği diyagramı 63
Şekil 2. 13 Chatbotun tasarımını gösteren akış diyagramı.....64
Şekil 2.14. 2016-2021 yılları arasında eğitimde chatbot çalışmalarının yıllara göre dağılımı. 76
Şekil 2. 15 Eğitimde chatbotların üç rolü.....77
Şekil 2. 16 Chatbotların eğitimin farklı alanlarında kullanımı.....78
Şekil 2. 17 Eğitimde Yapay Zekâ ve Chatbotlar ile İlgili Ortaokullara Yönelik Yurtiçinde Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı 93
Şekil 2. 18 Ortaokullara yönelik chatbotların eğitim amaçlı kullanılmasını araştıran çalışmaların yıllara göre dağılımı 103
Şekil 2.19. İlgili çalışmaların yıllara göre almış olduğu atıf sayıları 114
Şekil 3.1. Açıklayıcı sıralı (sıralı nicel → nitel) karma yöntemler araştırması deseni.....118
Şekil 3.2. Araştırmaya ait açıklayıcı sıralı karma yöntemler araştırma deseni.....119
Şekil 3. 3 Araştırmanın nicel ve nitel aşamalarına ait uygulama şeması.....122

Şekil 3. 4 Veri toplama araçları....123
Şekil 3.5. BilgeCan botta kullanılan joker karakterlere bir örnek....137
Şekil 3.6. Bilgecan botun basit bir mimarisi....137
Şekil 3. 7 BilgeCan bot giriş ekranı....138
Şekil 3. 8 Öğretmen sayfasına ait bölümler....139
Şekil 3. 9 Öğrenci sayfasına ait menüler....143
Şekil 3. 10 Selamlaşma diyaloğu....151
Şekil 3.11 Vedalaşma diyaloğu....152
Şekil 3. 12 Minnet duygusu diyalogu....153
Şekil 3. 13 Güneş'in özellikleri ile ilgili 1. diyalog....155
Şekil 3.14. Güneş'in özellikleri ile ilgili 1. diyaloga verilen cevaplar....156
Şekil 3.15. Güneş'in özellikleri ile ilgili 2. diyaloga verilen cevaplar....157
Şekil 3.16. Güneş'in özellikleri ile ilgili 3. diyaloga verilen cevaplar....158
Şekil 3.17. Güneş'in özellikleri ile ilgili 4. diyaloga verilen cevaplar....159
Şekil 3.18. Güneş'in özellikleri ile ilgili 5. diyaloga verilen cevaplar....160
Şekil 3. 19 Güneş'in özellikleri ile ilgili 6. diyaloga verilen cevaplar....161
Şekil 3. 20 Ay'ın özellikleri ile ilgili 1.diyalog....162
Şekil 3.21. Ay'ın özellikleri ile ilgili 2.diyalog....163
Şekil 3.22 Ay'ın özellikleri ile ilgili 3.diyalog....164
Şekil 3.23 Ay'ın özellikleri ile ilgili 4.diyalog....165
Şekil 3.24. Ay'ın özellikleri ile ilgili 5.diyalog....166
Şekil 3.25. Ay'ın özellikleri ile ilgili 6.diyalog....167
Şekil 3.26. Ay'ın özellikleri ile ilgili 7.diyalog....168
Şekil 3.27. Mahalanobis uzaklıkları için ki-kare Q-Q grafiği....183
Şekil 4. 1 Haftalara göre Bilgecan botu kullanan öğrenci sayıları....212
Şekil 4. 2 Haftalık Etkileşim Süreleri....214
Şekil 4. 3 Bilgecan bot ve Canlı Öğretmene Sorulan Haftalık Soru Sayıları....217

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

EACB	Eğitsel Amaçlı Chatbot
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
YZ	Yapay Zekâ
AI	Artificial İntelligence
NLP	Natural Language Processing
ABT	Akademik Başarı Testi
FBİÖ	Fen Bilimleri İlgi Ölçeği
BÜÖ	Bilişüstü Ölçeği
YYGF	Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu
AIML	Artificial İntelligence Markup Language
EDTECH	Educational Technology
DL	Deep Learning
ML	Machıne Learning
AIED	Artificial İntelligence İn Education
ANNs	Artificial Neural Networks
NLG	Natural Language Generation
NLU	Natural Language Understanding
RegEx	Regular Expression
RNN	Recurrent Neural Networks
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu
YÖKTEZ	Yüksek Öğretim Kurumu Tez Merkezi

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve temel kavramlarının açıklamaları verilmektedir.

1.1 Araştırmanın Problem Durumu

Pek çok eğitim kurumlarının karşılaştığı bir sorun olan aynı sınıfa devam eden ancak çok farklı becerilere, ilgi alanlarına ve yeteneklere sahip öğrencilerin varlığı, bilinen ve göz ardı edilmemesi gereken bir gerçektir. Bu nedenle her öğrencinin bireysel ihtiyaçlarıyla ilgilenen öğretmenlere gereksinim duyulmaktadır. Ancak öğrencilerle birebir ilgilenebilecek öğretmenlerin istihdam edilmesi hem maliyet açısından zorlayıcı hem de uygulanması oldukça güç bir durumdur. 21.yüzyılda yapay zekâ (YZ), yaşamı çeşitli alanlarda kolaylaştırmak amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu bağlamda, bir YZ ürünü olan chatbotların öğrencilere zaman ve mekân kısıtlaması olmaksızın bireysel destek ve öğrenme materyallerine erişim kolaylığı sunması, soruları yanıtlama ve öğrenme deneyimini daha etkileşimli hale getirme gibi pek çok avantajlar sağlaması, chatbotları eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için önemli bir araç haline getirmiştir. Ayrıca chatbotlar, yapay zekâ ve doğal dil işleme teknolojilerinin ilerlemesiyle birlikte öğrencilere kişiselleştirilmiş ve anlık cevaplar sunarak öğrenmeyi daha verimli ve etkili hale getirebilmektedir.

17 Kasım 2019 tarihinde Çin'in Hubei bölgesinin başkenti olan Vuhan'da ortaya çıkan ve tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemisi insan yaşamını olumsuz etkilemiş ve birçok alanda değişikliklere neden olmuştur. Eğitim kurumlarında yüz yüze eğitime ara verilerek çevrimiçi (online) eğitime geçmek zorunda kalınmıştır. Pandemi nedeniyle artan çevrimiçi eğitim talebi, öğrencilerin bilgiye ulaşımını daha çok çevrimiçi platformlar üzerinden gerçekleştirmelerine yol açmıştır. Ancak çevrimiçi öğrenme, öğrencilerin motivasyonunu artırmanın ve kaliteli bir öğrenme deneyimi sunmanın yollarını bulmak için

psikolojik ve psikososyal faktörlerle başa çıkmak zorundadır. Bu faktörler arasında motivasyon eksikliği, yalnızlık hissi, öğrencilerin eğlenceli bir şekilde öğrenememe sorunu gibi zorluklar bulunmaktadır. Sonuç olarak, eğitimcilerin çevrimiçi öğrenme programlarını geliştirirken bu karmaşıklığı ve çok yönlülüğü göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Bu durumda chatbotlar, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini destekleme konusunda önemli bir rol oynayabilir. Chatbotlar, anında yanıtlar sağlayarak öğrenme materyalleri hakkında öğrencilerin bilgi edinmelerine yardımcı olabilir, sorularını yanıtlayabilir ve öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirebilir. Chatbotların sağladığı bu destek sayesinde öğrenciler, her an ve her yerde ihtiyaç duydukları bilgiye ulaşabilir, böylece öğrenme süreçlerini daha verimli ve keyifli bir şekilde sürdürebilirler.

Dünyanın gelişmiş ülkelerinde chatbotlar oldukça popüler ve eğitim alanında da tercih edilen bir araç haline gelmiş durumdadır (Fryer, Thompson, Nakao, Howarth & Gallacher, 2020; Hobert & Berens, 2020; Sreelakshmi, Abhinaya, Aishwarya & Jaya Nirmala, 2019; Zahour, El Habib Benlahmar, Eddaoui, Ouchra & Hourrane, 2020;). Türkiye'de de Millî Eğitim Bakanlığı'nın 2023 yılı hedefleri doğrultusunda eğitim alanında iyileştirme yapılabilmesi adına yapay zekâ uygulamalarının kullanılması amaçlanmaktadır (İşler & Kılıç, 2021). Chatbotlar, Türkiye'de bankalarda ve e-ticaret platformlarında yeni yeni kullanılmaya başlanan teknolojiler arasında yer almaktadır. Türkiye'deki chatbot kullanımına yönelik literatür araştırmalarının sonuçları incelendiğinde, eğitim alanında sınırlı sayıda çalışmanın yapıldığı ve özellikle Fen eğitimi alanında chatbot kullanımına dair herhangi bir çalışmanın bulunmadığı görülmüştür.

Fen bilimlerinin önemi her geçen gün artarken, öğrenciler arasında bu alanın zor ve karmaşık olduğuna dair yaygın önyargılar da bulunmaktadır (Kıryak, Candaş, Çalık & Zeybek, 2020). Bu nedenle Fen dersini öğrenciler için ilgi çekici hale getirerek onları motive etmek, Fen Bilimlerinin öğrenilmesinde zorunlu bir adım haline gelmiştir. Fen eğitiminde öğrenilen bilgilerin soyut olması, öğrencilerin zihinlerinde bu bilgileri kalıcı bir şekilde tutmasını zorlaştırmaktadır. Güneş, Dünya ve Ay ünitesinde yer alan konular da Fen Bilimleri içerisinde öğrencilerin kavramakta güçlük çektiği önemli konuların başında gelmektedir. Taşcan (2019), astronomi konularının, anlaşılması üst düzey beceri gerektiren ve öğretilmesi ile öğrenilmesi sırasında birçok problemle karşılaşılan konulardan biri olduğunu, ancak Uluslararası Fen Standartları'na uygun olarak hem çocukların hem de yetişkinlerin, astronominin temel konuları hakkında bilimsel bir anlayış geliştiremediklerini ifade

etmektedir. Öğrencilere astronomi kavramlarının ilköğretim döneminde doğru ve gereği kadar öğretilmesi önem taşımaktadır. Çünkü bu dönem bilişsel ve duyuşsal açıdan oldukça önemlidir (Demir, 2020). Eski dönemlerden bu yana insanların gökcisimleri ile ilgili bilimsel bilgilerle uyuşmayan bazı yanılgı içeren düşüncelere sahip oldukları bilinmektedir. Benzer yanılgılara öğrencilerde de sıklıkla rastlanıldığı ve öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay ile ilgili sahip oldukları yanlış algılamaların ilerleyen yaşlarda da devam ettiği görülmüştür (Kara & Kefeli, 2019).

Yukarıda ifade edilen nedenler ışığında, araştırmanın problem durumu ortaya konulmuştur.

1.2. Problem Cümlesi

Araştırmanın temel problemi, eğitsel amaçlı chatbotların (EACB) fen eğitiminde kullanılmasının ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları, fen dersine yönelik ilgileri ve bilişüstü becerilerine etkisinin olup olmadığının incelenmesidir.

1.3. Araştırma Soruları

Araştırmanın temel problemi doğrultusunda cevap aranması gereken araştırma soruları şu şekildedir:

1) Ev ödevlerini EACB'yi kullanarak yapan deney grubu öğrencileri ile ders kitabı kullanarak yapan kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testinde elde ettikleri ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında manidar düzeyde bir fark var mıdır?
2) Ev ödevlerini EACB'yi kullanarak yapan deney grubu öğrencileri ile ders kitabı kullanarak yapan kontrol grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik ilgi ölçeğinde elde ettikleri ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında manidar düzeyde bir fark var mıdır?
3) Ev ödevlerini EACB'yi kullanarak yapan deney grubu öğrencileri ile ders kitabı kullanarak yapan kontrol grubu öğrencilerinin bilişüstü beceri ölçeğinde elde ettikleri ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında manidar düzeyde bir fark var mıdır?
4) Deney grubunda yer alan öğrencilerin EACB hakkındaki görüşleri nelerdir?
5) Deney grubunda yer alan öğrencilerin Bilgecan bot ile yaptıkları diyalogların içeriği

nasıldır?

6) Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesi ile ilgili verilen ev ödevlerini yaparken karşılaştıkları zorluklar nelerdir?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, Weizenbaum tarafından 1966 yılında geliştirilen ve kalıp eşleştirme yöntemleri kullanan ilk chatbot olan ELIZA'nın prensipleri temel alınarak "Bilgecan Bot" adlı kural tabanlı bir chatbot tasarlanması ve eğitsel amaçlı chatbotların (EACB) ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları, fen dersine yönelik ilgileri ve bilişüstü becerileri üzerindeki rolünün incelenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırma, ayrıca deney grubundaki öğrencilerin eğitsel amaçlı chatbotlara yönelik görüşlerini de içermekte olup chatbotların eğitimde bireysel öğrenmeye nasıl katkı sağlayabileceği konusunda gelecekte yapılacak çalışmalara rehberlik etmeyi amaçlamaktadır.

1.5. Araştırmanın Önemi

Eğitim, geçmişte teknolojiye daha az ilgi duyulan bir alan olarak görülse de günümüzde eğitim kurumlarında teknolojinin önemi giderek artmaktadır. Yapay zekâ çağında, eğitim ihtiyaçlarının daha etkili bir şekilde karşılanması temel hedef haline gelmiştir. Bu bağlamda, chatbotlar eğitim alanında öğrenme süreçlerini geliştirmek için etkili bir araç olarak kullanılabilir. Geleneksel öğrenme ortamlarında öğrencilere bireyselleştirilmiş öğrenme desteği sağlamak ve her bir öğrencinin kişisel taleplerine özel yanıtlar vermek zor olabilir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için chatbotlar büyük bir fayda sağlayabilir. Çünkü chatbotlar, öğrenci sayısından bağımsız olarak kişiselleştirilmiş öğrenme desteği sunma kapasitesine sahiptir (Hobert & Meyer Von Wolff, 2019).

Eğitim, chatbotların çok yaygın kullanım olanaklarına sahip olduğu bir alandır. Pek çok eğitim kurumunda öğrenciler, rutin bir şekilde her hafta tekrar tekrar derse girer ve daha sonra ders çalışma materyallerini kullanarak kendi başlarına çalışmaya devam ederler. Bu durum, ders sırasında yeterince tartışılmayan konularla ilgili soruları ve bunun sonucunda öğrencilerin bir öğretmen yardımına ihtiyacı olabileceğini gündeme getirebilir. Günümüz eğitim sistemlerinin karşılaştığı sorunlardan biri, öğretmen ve öğrenci oranının dengeli olmamasıdır. Bu durum, her öğrencinin gereken bireysel desteği alamamasına yol açabilir. Bu noktada, chatbotlar öğretmen eksikliğini telafi ederek öğrencilere ihtiyaç duydukları ek

yardımı sağlayabilir (Wellnhammer, Dolata, Steigler & Schwabe, 2020).

Prensky (2001), bugünkü öğrencilerin (Digital Natives-Dijital Yerliler) bilgisayarlar, video oyunları ve internet gibi dijital teknolojilerle büyüdüklerini ve bu nedenle bilgiyi farklı bir şekilde işlediklerini, bu öğrencilerin eğitimcilerinin, dijital olmayan bir çağda sosyalleştiklerini ve bu nedenle öğrencilerle aynı dijital dili konuşamadıklarını ifade etmektedir. Prensky (2001) ayrıca, dijital yerlilerin hızlı bilgi alışverişine, çoklu işleme ve görsel içeriğe olan ilgileri olduğunu, eğitimcilerin ise genellikle bu yeni becerilere yabancı olduklarını ve geleneksel, adım adım, ciddi öğretim yöntemlerini tercih ettiklerini ve bu durumun, eğitimcilerin öğrencileri anlamalarını ve onlara etkili bir şekilde ulaşmalarını zorlaştırdığını belirtmektedir. Bu perspektife dayanarak, küresel düzenin değişmesiyle birlikte, öğrencilerin yetiştirilmesi için kullanılan eğitim yöntemlerinde yeni yaklaşımların benimsenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Eğitim alanına teknolojinin daha fazla entegre edilmesiyle birlikte, yeni yaklaşımlar, modeller, yöntemler ve teknikler geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlar ve modeller, öğrenci merkezli bir perspektiften hareket ederek 21. yüzyıl becerileri arasında yer alan yaşam boyu öğrenmeyi teşvik eden, bilimsel süreçleri etkin bir şekilde uygulayabilen, iletişim yeteneklerini geliştirmiş, teknolojiyi doğru biçimde kullanabilen, teknoloji okuryazarlığına sahip bireylerin yetiştirilmesini amaçlamaktadır (Söndür, 2020).

2018 yılında Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğrenci öğrenmelerinin anlamlı ve kalıcı kılınabilmesi için sınıf içi öğrenme ortamlarının okul dışı (informel) öğrenme etkinlikleri ile desteklenmesi önerilmiştir (Tatlı & Şahin, 2020). Literatürde bilgi teknolojileri ve mobil cihazların sunduğu esneklik ve etkileşimin, öğrenci öğrenme etkinliği üzerindeki etkisini incelemenin gerekliliği vurgulanmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme araçlarıyla etkileşime girmelerinin hem çevrimiçi hem de çevrimdışı sınıflarda öğrencilerin öğrenme süreçlerine katılımını teşvik edeceği ve öğrencilerin akademik başarılarını artıracak önemli bir faktör olan öğrenci ilgisini yükselteceği belirtilmektedir (Sun, Norman, & Abdourazakou, 2018). Eğitsel amaçlı chatbotlar, öğrencilerin öğrendikleri konular hakkında düşünmelerini, kavrayışlarını derinleştirmelerini ve öğrenme deneyimleri üzerine yansıtmalarını teşvik ederler. Bu chatbotlar, sosyo-yapısalcı öğretim ve öğrenme senaryolarını destekleyerek, öğrencilerin bilgi inşasını etkileşimli bir diyalog yoluyla gerçekleştirmelerine yardımcı olurlar. (Brustenga, Alpiste & Castells, 2018).

Son yıllarda dijital dönüşümün hız kazanması ve bilgisayar teknolojilerindeki, özellikle de yapay zekâdaki ilerlemeler sayesinde eğitim alanında yapay zekâ tabanlı çözümlerin önemini artırmış durumdadır. Bu çözümler, öğrenci deneyimini daha zengin ve etkili hale getirerek öğrenme sonuçlarını iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Öğrenciler, sorunlarına çözüm bulmak için Google, Yahoo gibi bilgi erişim sistemlerini kullanırken, bu sistemlerin sonuçları ne öğrencilerin ihtiyaçlarını tam olarak karşılamakta ne de öğrenme yeteneklerini geliştirmekte yeterli olabilmektedir. Bu durum, öğrencilerin alana özgü sorularını doğal dilde yazabilecekleri ve kısa, tatmin edici cevaplar alabilecekleri doğal dil diyalog sistemlerine olan ihtiyacı ortaya çıkarmıştır (Wu & Yu, 2023). Chatbotlar, insanlarla doğal dil kullanarak iletişim kuran yazılımlardır. Bu teknoloji, sınıf dışında öğrencilere kendi kendine yönlendirebilen, ilgi çekici ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sunarak eğitimlerini zenginleştirmektedir. Kişilerarası iletişim ve insan davranışları alanlarında eğitim uygulamalarını destekleyen chatbotlar, öğrencilerin eğitim hedeflerine ulaşmalarını kolaylaştırarak öğrenme sonuçlarını iyileştirmekte önemli bir role sahiptir. Ayrıca, öğrenciler ve bilgisayarlar arasında etkili iletişim becerilerini geliştiren ve öğrenci-bilgisayar etkileşimini teşvik eden chatbotlar, eğitim teknolojileri alanında büyük bir potansiyele sahiptir. Öğrencilerin bilgi edinme, anlama, uygulama, analiz, üretim ve değerlendirme gibi öğrenme hedefleri, chatbotların etkileşimli sistemlere entegre edilmesiyle geliştirilebilir. Literatürde, güçlü eğitim senaryoları ile profesyonel kaynaklar kullanılarak geliştirilen chatbotların öğrencilerin öğrenmesi üzerinde önemli bir etkisi olduğu savunulmaktadır (Wu & Yu, 2023). Chatbotların çalışma prensibi iletişimsel alışverişe dayandığından, chatbotlar diyaloğa dayalı öğrenmeyi geliştirmek için yararlı olabilirler. Wegerif (2004)'e göre, öğrenci-chatbot etkileşimi, başlatma, yanıt ve geri bildirim olmak üzere üç unsurdan oluşur. Chatbot bir soru sorar (başlatma) ve öğrencinin yanıtına bağlı olarak bir tür geri bildirim verir. Bu sayede öğrenci, karşısında gerçek bir insanla diyalog halinde olduğunu hissederek aktif bir şekilde öğrenme eylemini gerçekleştirmiş olur.

Gelecekte, öğretmen rollerinin insan öğretmenler ve yapay zekâ (YZ) öğretmenler arasında bölüşülebileceği öngörülmektedir. İnsan öğretmenler, öğrenme materyallerinin oluşturulması gibi görevlerle ilgilenebilirken, YZ öğretmenler bu materyalleri tamamlayabilir veya genişletebilir. YZ öğretmenler kesintisiz destek sağlarken, insan öğretmenler kişiselleştirilmiş özel dersler ve anlaşmazlık çözümü gibi görevleri üstlenebilir. Bu işbirliği, insan öğretmenlerin mekanik veya tekrarlayan görevlerden uzaklaşmasına ve daha yaratıcı ve yüksek bilişsel seviyedeki görevlere odaklanmasına olanak tanıyacaktır. Bu

yeni düzen, chatbotlar ve YZ öğretmenlerinin potansiyel tehditler yerine bilişsel iş arkadaşları olarak kabul edilmesini gerektirir. Bu nedenle, farklı chatbot türlerinin sunduğu olanakları anlamak önemlidir (Brustenga vd., 2018).

21.yüzyılda insanlar bilmedikleri soruların cevaplarını öğrenmek için kitaplar yerine çoğunlukla interneti kullanmaktadır. Dijital çağda, bilgiye ulaşmanın kolaylığı, bazen bilginin güvenilirliğinden daha önemli hale gelmekte ve bu durum, bilgilerin doğruluğunun kesinleştirilmeden kabul edilmesine yol açabilmektedir. Öğrenme, sadece bilgiye ulaşmak ve onu elde etmek anlamında düşünülmemelidir. Bilimsel denetimden geçmeyen her bilgi, toplumların yanlış yönlendirilmesine yol açabilir ve aynı zamanda toplumların geleceği olan öğrencilerin düşünme, sorgulama ve muhakeme etme becerilerini geliştirmelerini engelleyerek, bu becerilerden yoksun bir şekilde yetişmelerine neden olabilir. Doğru, hedefe yönelik ve güvenli bir öğrenme deneyimi sağlamak için, bilgiye erişimde güvenilir kaynaklara başvurulması gerekmektedir. Chatbotlar, özelleştirilebilir yapısı sayesinde eğitimin her kademesine uygun içerikler hazırlanarak öğrencilerin güvenilir bir ortamda öğrenmelerine katkı sağlayabilmektedir. Çeşitli araştırmalar, chatbotların kullanıcılara eğlence sunma, anında geri bildirim sağlama, akran iletişim becerilerini geliştirme (Hill, Ford & Farreras, 2015) ve öğrencilerin öğrenme verimliliğini artırma yeteneğine sahip olduğunu vurgulamaktadır (J. Wang, Hwang & Chang, 2021). Benotti vd. (2018), öğrencilerin ilgisini çekmek ve kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sağlamak için uygun maliyetli bir yöntem sağlama yetenekleri nedeniyle eğitsel chatbotların benimsenmesinin arttığını, Kaczorowska-Spychalska (2019) ise dünya çapındaki chatbot pazarının büyüklüğünün 2025 yılında 1,23 milyar dolar olması beklendiğini ifade etmektedir (Benotti vd. ve Kaczorowska-Spychalska'dan aktaran Kuhail, Alturki, Alramlawi & Alhejori, 2023). Türkiye'nin de dünya chatbot pazarındaki pastadan payını alması ülke kalkınması anlamında büyük önem arz etmektedir.

Fen öğretimi temel olarak öğrencilere fen kavramlarını ve 21. yüzyılın en önemli becerilerinden biri olan eleştirel düşünme becerilerini kazandırmayı amaçlamaktadır. Bu nedenle, ortaokul öğrencilerinin öğrenme deneyimini geliştiren ve zenginleştiren yeni teknolojilerin benimsenmesine gerçekten ihtiyaç duyulmaktadır (Barsoum, Elnagar & Awad 2022). Ayrıca Fen Bilimleri dersi içerisinde soyut kavramları barındıran konuların bulunduğu üniteler yer almaktadır. Fen dersinde bulunan bazı üniteler deneysel yollarla ya da çevreyi gözlemleyerek öğrenilmesi mümkün konuları içerirken bazı ünitelerde ise deney

ve gözlem yapılması zor olan konular bulunmaktadır. Bu ünitelerden biri de astronomi gibi soyut ve deneysel etkinliklerin yapılması zor konuların yer aldığı "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesidir. Astronomi konularının öğrenilmesinin öğrenciler açısından önemi MEB 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları arasında da yer almaktadır. Literatür incelendiğinde, Güneş, Dünya ve Ay konusu ile ilgili soyut astronomi kavramlarını anlamada öğrencilerin güçlük çektikleri belirtilmektedir (Sontay, 2020). Türkiye'de ortaokul eğitimi dört yıllık bir süreyi kapsamakta olup 5. Sınıflar ortaokulun ilk basamağındadır. Güneş, Dünya ve Ay ünitesi 5.sınıf Fen Bilimleri müfredatında birinci ünitede yer almakta olup bu ünitenin 6, 7 ve 8. Sınıflarda devam niteliğinde gelişmiş bir şekilde yer aldığı görülmektedir (Sontay & Karamustafaoğlu, 2020). 5. Sınıfta Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin eksiksiz öğrenilmesi 6, 7 ve 8. sınıflarda yer alan astronomi konularının daha iyi anlaşılması açısından önemlidir.

Literatür taraması sonucunda Türkiye'de hem ortaokul Fen Bilimleri dersine hem de 5.sınıf öğrencilerine yönelik chatbotların kullanıldığı bir araştırmaya rastlanılamamıştır. Bu nedenle literatürdeki boşluğu tamamlayacağı inancıyla hazırlanan bu araştırmanın fen eğitimine ve eğitimcilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu araştırma eğitsel amaçlı chatbotların potansiyelini anlamak ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini etkili bir şekilde desteklemek adına önemli bir adımdır. Elde edilen sonuçlar, eğitim politika yapıcılarına, eğitim teknolojileri geliştiricilerine ve öğretmenlere yol göstereceğine ve gelecekteki eğitim uygulamalarının daha etkili ve verimli olmasına yardımcı olacağına inanılmaktadır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada ölçme ve değerlendirmelerin yapılmasına ışık tutacak uygulamalar, aşağıda belirtilen hususların gerçekleştiği kabul edilerek yapılmıştır.

1. Bu araştırmada, deney ve kontrol grupları arasındaki farkın kaynağının eğitsel amaçlı chatbotun kullanımından kaynaklandığı, zaman, zekâ düzeyi, öğrencilerin sosyoekonomik durumları, derse yönelik isteksizlik veya yorgunluk gibi kontrol edilemeyen değişkenlerin deney ve kontrol gruplarını aynı derecede etkilediği varsayılmıştır.
2. Araştırmada yer alan öğrencilerin, ölçme araçlarını yanıtlarken gerçek beceri, duygu ve düşüncelerini samimiyetle yansıttıkları varsayılmıştır.

1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma, bazı mecburi kısıtlamalar ve sınırlılıklar çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Bunlar şu şekildedir:

1. Araştırmada ele alınan 5.sınıf "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesinin 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi ünitelendirilmiş yıllık planında Eylül-Ekim aylarında yer alması dolayısıyla araştırmaya ait uygulamaların süresi 2022- 2023 eğitim-öğretim yılı güz dönemiyle sınırlandırılmış olup, 7 haftalık bir süreyi kapsamaktadır.
2. Araştırmacının görev yaptığı kurumun Yozgat ili Çekerek ilçe merkezinde bulunmasından dolayı, erişimin kolay olması ve çalışmaların hedeflenen sürede tamamlanabilmesi açısından, uygulamalar bahsi geçen ilçe merkezinde bulunan MEB'e bağlı bir ortaokulda öğrenim gören 5.sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür.
3. Bu araştırma 2018 MEB Fen Bilimleri Dersi Müfredatında yer alan 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesine ait kazanımlarla çerçevelendirilmiştir.

1.8. Tanımlar

Yapay Zekâ (YZ- Artifical Intelligence-AI): Yapay zekâ; insansı davranışları gösterme, sayısal olarak mantık sağlama, hareket, konuşma ve ses algılama gibi pek çok yeteneği beraberinde taşıyan, bu sayede yazılım ve donanım sistemlerini bünyesinde barındıran, canlı bir organizmadan yararlanmadan, tümüyle yapay araçlar ile oluşturulan ve insana özgü davranışlar ve hareketler göstererek makinelerin çalışma sistemiyle çalışan teknolojik bir özelliktir (Sucu & Ataman, 2020).

Chatbot: Kullanıcılarıyla genellikle internet üzerinden bir sohbeti simüle etmek için tasarlanmış bir bilgisayar programıdır (Roos, 2018). Literatürden yola çıkarak chatbotları, kural tabanlı ve yapay zekâya (Artifical Intelligent) sahip olmak üzere genel olarak iki türü bulunan, kullanıcıdan gelen girdiye bağlı olarak çıktı mesajlarını değiştirme görevi yürüten, robotlar gibi insansı bir vücuda sahip olmayan bilgisayar yazılımları şeklinde tanımlamak da mümkündür.

Yapay Zekâ Biçimlendirme Dili (AIML- Artificial Intelligence Markup Language): AIML, Loebner Ödülü'nü üç kez kazanan başarılı diyalog sistemi A.L.I.C.E.'de kullanıldıktan sonra popüler olan XML tabanlı basit bir biçimlendirme dilidir (Yamaguchi vd., 2018)

Düzenli İfadeler (RegEx- Regular Expression): RegEx, bazı kalıpları kullanarak metni eşleştirmek için kullanılabilen bir dil yapısıdır. RegEx, bir girdi kelimesinin sembollerini sırayla okuyan ve makinenin mevcut durumunun kabul veya kabul edilmeme durumlarından biri olup olmadığına karar veren bir süreç olan durum makinesi konseptine dayanmaktadır.

Akademik Başarı: Akademik başarı, bir kişinin özellikle okul, kolej ve üniversite gibi öğretim ortamlarındaki etkinliklerin odak noktası olan belirli hedeflere ne ölçüde ulaştığını gösteren performans sonuçlarını temsil eder (Steinmayr, Meißner, Weidinger & Wirthwein, 2014). Başka bir ifade ile akademik başarı, formal veya informal öğrenme ortamlarında zihinsel eylem süreci sonucunda elde edilen bilişsel kazanımların sonucudur.

İlgi: Bir kişi ile bir nesne arasındaki ilişkiyi karakterize eden ve zaman içinde bu nesneyle etkileşimde bulunmanın bireysel psikolojik durumunu gösteren motivasyonel bir değişkendir (Hidi & Renninger, 2006). Bu tanımdan yola çıkarak eğitim bağlamında ilgi, öğrencilerin dersi daha düzenli takip etmelerine ve daha fazla çaba harcamalarına katkı sağlayan, derslerin keyifli hale getirilerek öğrenme amacının gerçekleştirilmesinde rol oynayan, sadece haz duygularını değil, aynı zamanda determinist anlayışı barındıran bilinçsel bir faktör şeklinde ifade edilebilir.

Bilişüstü: Bireyin öğrenme ve karar verme süreçlerinin farkındalığında ve öğrenirken hangi becerileri kullandığının bilincinde olmasıdır (Leonard, 2002). Bir başka ifadeyle bilişüstü, 1238 – 1328 yılları arasında Anadolu'da yaşamış, Türkçe şiirin öncüsü, mutasavvıf ve halk şairi Yunus Emre'nin deyimiyle "ilim ilim bilmektir, ilim kendin bilmektir" düsturunda belirtildiği üzere, öğrenirken kişinin kendini bilmesi, kendi becerilerinin farkına varmasıdır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın değişkenleri ile ilgili kuramsal çerçeveye ve bu değişkenler konusunda gerçekleştirilen çalışmalara yer verilmiştir.

2.1 Eğitim ve Öğrenme

Eğitim, amaçla başlayan, öğrenme ve öğretme etkinlikleriyle devam eden ve değerlendirmeyle sonuçlanan bir süreçtir. Öğrenme ise sürekli bilişsel, davranışsal ve duygusal bağlılığın sinerjisini gerektiren karmaşık bir çabadır (Reeve, 2012). Bu sinerjinin gerçekleşmesi için öğrenme ortamında bulunan öğrencinin bir öğrenme etkinliğine aktif katılım sağlaması gerekmektedir. Aşağıda bulunan Şekil 2.1'de bir öğrenme etkinliği sırasında öğrencilerin katılımının birbiriyle ilişkili dört yönü gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Bir öğrenme etkinliği sırasında öğrenci katılımının birbirleriyle ilişkili dört yönü. Reeve, J. (2012). A self-determination theory perspective on student engagement. In Springer eBooks (pp. 149–172). https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_7

Şekil 2.1'de sınıfta gerçekleşen bir öğrenme etkinliği sırasında öğrencilerin katılımının davranışsal, duyuşsal, bilişsel ve etkin katılım olmak üzere birbiriyle ilişkili dört yönü yer almaktadır. Öğrenciler bir sınıf ortamında, ihtiyaçlarına, hedeflerine, ilgi alanlarına ve değerlerine yönelik destek ve olumsuzluklar sunan sosyal bir dünyada yaşar ve etkileşimde bulunur. Sınıfta öğretmen ve öğrenme ortamı, öğrenci katılımını desteklemede o kadar etkilidir ki, öğrencinin derse katılımını sadece öğrencinin kendisine bağlanmak çok da mantıklı görülmemektedir. Çünkü bu durum, meydana geldiği sosyal bağlamdan ayrı düşünülemez. Yani, her öğrencinin sınıftaki katılımı zorluklara karşı ilgi, merak ve sınıf etkinliklerine yönelik desteklerin ortaklaşa bir ürünüdür (Reeve, 2012).

21. yüzyılda öğrencilerden, bilgiyi pasif olarak öğretmenden veya kitaptan edinmeleri yerine gerekli olan bilgiyi edinerek kullanabilmeleri ve ihtiyaçlarına uygun olarak yeniden yapılandırabilmeleri beklenmektedir (Bozkurt & Çakır, 2016). Bilgi aktarımından bilgi inşasına geçiş, 21. yüzyıl temel yetkinliklerinin geliştirilmesi için merkezi bir rol üstlenmektedir. Nitekim öğrencinin yanında her an öğretme etkinliğini gerçekleştirecek bir öğretmenin olması elbette mümkün değildir. Öğrenci kendi çabalarıyla sürekli artan ve değişen bilgiye ulaşabilmeli, bu bilgileri düzenleyebilmeli, yararlı hale dönüştürebilmeli ve bilgiyi kendi düşünme becerisinin bir parçası haline getirebilmelidir. Bundan dolayı öğrencilerin öğrenme sürecinde başkalarına bağlı olmadan öğrenebilmeleri ve öğrenme süreçlerini kontrol edebilmeleri gerekmektedir.

Yukarda anlatılanlar yeni ve güncel bir kavram olan "öğrenmeyi öğrenme" kavramını ön plana çıkarmaktadır. "Öğrenmeyi öğrenme" öğrencinin kendi öğrenmesi ile ilgili sorumluluğu taşıması ve buna yönelik etkinlikleri gerçekleştirebilmesidir (Güven, 2004). Zimmerman (1990), öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarının nasıl gerçekleştirildiğini bilmesinin öğrenmenin verimliliğini daha da artıracağını belirtmektedir. Çünkü her öğrencinin öğrenme stilleri ve öğrenme hızları birbirinden farklıdır. Her insan farklı genetik kodlara, farklı beyin hücrelerine ve farklı algılama yeteneklerine sahiptir. Bu yüzden öğrenme ortamlarında gerçek bir öğrenme, öğrenenlerin farklılıklarına uygun yöntemlerle eğitim verilmesine ve öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmelerine bağlıdır. Her bireye özgü öğrenme tekniklerinin eğitim kurumlarında uygulanması hem ekonomik bakımdan masraflı hem de eğitim kurumlarının belirli bir müfredat dahilinde hareket etmeleri gerektiğinden dolayı zaman açısından oldukça zordur. Bu yüzden gerekli öğrenmeyi okulda sağlayamayan öğrenciler, bir yardımcıya ya da ek bir desteğe ihtiyaç duymaktadır.

2.2 Öğrenme ve İlgi

Bilgi toplumunda başarı için temel becerilerden biri öğrenme yeteneğidir (Hoskins & Fredriksson, 2008). Öğrenme çok farklı dinamikleri olan bir süreçtir. Öğrencilerin öğrenme konusunda yapmak zorunda oldukları birden fazla görevleri vardır. Bir taraftan zorunlulukları vurgulayarak öğrencileri okulda tutan sistem, diğer yandan öğrencilerin orada gönüllü olarak bulunmalarına çalışmaktadır. Bu noktada karşımıza, akademik güdülenme temel bir psikolojik unsur olarak çıkmaktadır. Zira, okulda gerçekleştirilen eğitimin öğrencilerin akademik eylemleri üzerindeki etkisinin anlaşılmasında, akademik güdülenme kavramı hem öncül ve hem de sonuç olarak önem taşımaktadır (İnan Kaya, 2016). Bu durumun bir sonucu olarak öğrenciler çoğu zaman kendilerini öğrenmeye karşı ilgili, istekli, meraklı ve yeteneklerinin farkındalıklarına varma konusunda eksik hissetmektedirler. İnsanlar ilgiye sahip olduklarında, ilgi duydukları konu hakkında bilgi aramaya eğilimlidirler ve içeriği daha derinlemesine anlamaya çalışırlar. Ayrıca, ilgisiz oldukları zamanlara kıyasla daha dikkatli, daha fazla çaba harcamaya istekli, hedefleri takip etmeye ve gerçekleştirmeye, stratejiler geliştirmeye ve bunları etkili bir şekilde kullanmaya daha yatkın oldukları için anlamlı öğrenmeyle meşgul olmaları da muhtemeldir (Renninger & Hidi, 2019). İlgi, öğrenme ile ilişkili olmasının yanı sıra anlamlı öğrenmeye yol açmakta, bilginin uzun vadeli depolanmasını teşvik etmekte ve daha fazla öğrenme için motivasyon sağlamaktadır (Schiefele, 1991).

İlgi, durumsaldan bireysel ilgiye doğru gelişir ve öğrencilerin öğrenmesi için önemlidir. Diğer motivasyonel yapılarla karşılaştırıldığında, ilgi akademik başarı ile güçlü bir şekilde bağlantılıdır. Türkiye'de eğitim sisteminin amacı, öğrencilerin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda nitelikli ve kaliteli bir hizmet vererek uygulamaya yönelik çalışmalar yapmaktır (Güven Yıldırım & Köklükaya, 2016). Çocuklar bir şeyi bilmek istediklerinde, onu öğrenme ve hatırlama olasılıkları daha yüksektir. Bebekler, önceden ilgi gösterdikleri oyuncaklarla daha uzun süre oynarlar ve bu oyuncakları daha çok keşfederler. Okul çağındaki çocuklar, okudukları bir metinde beklenmedik veya gizemli açıklamalarla daha çok ilgilenirler ve bu içeriği daha sonra hatırlama ve okuduklarında derinlemesine anlama olasılıkları daha yüksektir (Garner, Brown, Sanders & Menke, 1992).

Bir öğretmenin, sınıf yoklaması gibi öğrenmeye katkı sağlamayan veya öğrencilere not kaygısı yaşatan davranışları, öğrencilerin derse olan ilgisini azaltabilir ve aynı zamanda öğrencilerin kendi yeteneklerine dair olumsuz düşünceler oluşmasına yol açabilir. İlgi, bir

konuya veya faaliyete atfedilen değerlerden oluşur. İlgi, diğer davranış güdüleri (örneğin başarı güdüsü) gibi bir kişilik özelliği değildir (Schiefele, 1991). Bu yüzden öğrenme ortamlarında öğrencilerin ilgilerini ortaya çıkarmaya ve artırmaya yönelik yöntemler kullanılmalıdır.

2.3 Bilişüstü, Öğrenme ve Bilişüstü Beceriler

İngilizcesi "metacognition" olan "Bilişüstü" kavramı Türkiye'de "biliş, biliş ötesi, üstbiliş, bilişsel farkındalık, biliş ötesi farkındalık, metabiliş" gibi farklı sözcüklerle ifade edilmektedir. Literatürde farklı sözcüklerle yapılan bu tanımların nedeninin, aynı kavramı açıklamak için günümüzde birçok karşılığın bulunmuş olması ve bu kavramların literatürde sıklıkla birbirlerinin yerine kullanılması olarak ifade edilmektedir (Kaya, 2013). Bu araştırmada, "bilişüstü" kavramının kullanılması tercih edilmiştir.

Beynin girdileri nasıl aldığı, algıladığı ve bu bilgileri nasıl düzenlediği öğrenmenin temelini oluşturmaktadır (Cherukunnath & Singh, 2022). Bilinçli bir öğrenmenin önemli bir yönü, bilişsel öğrenme sürecinin nasıl gerçekleşmesi gerektiğini anlayarak öğrenme sürecini yönlendirmekten geçmektedir (Sirek, 2020). 1970'li yıllardan bu yana yürütülen araştırmalar, öğrenme sürecinin nasıl işlediğine dair yeni bakış açıları önerirken, aynı zamanda öğrencilerin başarıları veya başarısızlıkları üzerinde etkili olan faktörleri de incelemektedir. Bu araştırmalar, öğrencilerin belirli bir öğrenme stratejisi geliştirememelerinin, verilen göreve uygun stratejileri uygulamakta zorlanmalarının ve özellikle yeni ve karmaşık görevlerle karşılaştıklarında etkisiz strateji veya planlar kullanmalarının başarısızlıkla sonuçlanma olasılığını artırdığını göstermektedir. Bu nedenle öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmelerinde ve öğrendiklerini uzun süreli belleklerine yerleştirmelerinde bilişsel süreçlerin yanı sıra bu süreçlerin farkındalığını vurgulayan bilişüstünün (metacognition) etkili olabileceği öne sürülmektedir (Yıldız Feyzioğlu, Akpınar, Tatar & Ergin, 2009).

Bilişüstü kavramını ilk olarak kullanan gelişim psikoloğu John Flavell, bilişüstünün kişinin kendi düşüncesi hakkında düşünmesi, biliş bilgisi veya daha basit ifadeyle "düşünme hakkında düşünme" anlamına geldiğini söylemektedir (Bakkaloğlu & Toptaş, 2022). Bilişüstü, kişinin kendi düşünme yolları hakkında ne bildiği ve bir görevi yerine getirirken düşünme süreçlerini nasıl izlediği ve düzenlediğidir (Güner & Erbay, 2021). Başka bir ifadeyle Bilişüstü, bir kişinin kendi bilişsel performansını anlamasına ve kontrol etmesine

yardımcı olan düzenleyici bir sistemdir (Jaleel & Premachandran, 2016). Bilişüstü beceriler ise Bannert ve Mangelcamp tarafından, bir problemi öğrenirken ve çözerken ortaya çıkan kontrol etme, izleme ve öz düzenleme yapma faaliyetleri şeklinde tanımlanmaktadır (Darmawan, Zubaidah, Ristanto, Zamzami & Wahono, 2020). Akademik başarı, eğitimin uzun, orta veya kısa vadeli hedeflerinin gerçekleştirilmesi olduğundan, bir dersin sonunda elde edilenlerle ilişkili olarak ölçülür (Darmawan vd., 2020). Çeşitli araştırmacılar (Coutinho, 2007; Javanmard, Hoshmandja & Ahmadzade, 2012; Narang & Saini, 2013; Özsoy, 2011;) bilişüstü beceriler ile öğrenme başarısı arasında ilişki olduğunu ve akademik performansı daha yüksek olan öğrencilerin, notları düşük olanlara kıyasla daha yüksek düzeyde bilişüstü becerilere sahip olduğunu belirtmektedir. Öğrencilerin bilişüstü becerilerini geliştirmek önemlidir. Bu beceriler geliştirildiğinde, öğrenciler öğrenme yöntemlerini sınıf içi etkinliklerdeki performanslarına daha etkin bir şekilde yansıtabilir ve böylece akademik başarılarını artırabilirler.

2.4 Fen Bilimleri, Bilişsel Kazanım, İlgi ve Bilişüstü Beceriler

21. yüzyılda, nitelikli insan özelliklerinde çağın getirmiş olduğu farklılıklar bulunmaktadır. Nitelikli insan özellikleri incelendiğinde, bireyin çevresinde meydana gelen değişikliklere uyum sağlaması, teknolojiye ayak uydurabilmesi, bilgiler arasında gerçek bilgiyi seçebilmesi, bilgiyi analiz ve değerlendirme basamaklarından geçirebilmesi, gündelik yaşamda bilgiyi kullanabilmesi ve bilgiyi ürüne dönüştürebilmesi adına temel becerilere ve üst düzey becerilere sahip bireyler olması beklenmektedir (Özcan & Kaptan, 2019). Bu temel amaçların yerine getirilmesinde fen bilimleri ve bu alandaki dersler çok önemlidir. Çünkü, fen bilimleri öğrencilerin doğayı ve doğadaki ilişkileri anlamasında önemli araçlardan birini oluşturmakta ve bilimsel ve teknolojik gelişmelere bağlı bilimsel okur-yazar bireyler olarak yetiştirilmesine yardımcı olmaktadır (Coştu, Ünal & Ayas, 2007). Fen bilimlerinin öğrenilmesi bireylerin bilgiye daha hızlı ulaşmalarına ve yeni bilgiler üreterek teknolojileri etkili ve verimli bir şekilde kullanmalarına katkıda bulunmaktadır. Fen dersi, öğrencilerin ilgisini çekebilecek ve onlara çevresiyle ilgili bilgiler elde etmelerini sağlayacak birçok konuyu içerisinde barındırmaktadır. Gerek gözlem sonucu gerek deneysel işlemler yoluyla gerekse hem gözlem hem deneysel işlemlerle fene dair bilgiler edinilmesi mümkündür.

Öğrencilerde Fen Bilimleri hakkında oluşan zor ve karmaşık algıyı (Özçelik, 2007) ortadan kaldırmanın ilk adımı, onları ders konusunda motive etmek ve dersi daha ilgi çekici hale getirmek için çaba göstermektir. Laçin Şimşek ve Nuhoğlu (2009), öğrencilerin ilgi duydukları derslerde daha başarılı olduklarını, daha hızlı öğrenmekte ve öğrendikleri konuları daha uzun süreli olarak hafızalarında tuttuklarını ifade etmektedirler. Bu bağlamda, öğrencilere öğrendikleri bilgilerin gerçek hayatta nasıl faydalı olabileceğini göstererek, bu bilgilerin pratik uygulamalarına yönelik farkındalık oluşturulması da önemlidir. Öğrencilerin fen derslerine olan ilgi ve merak düzeyleri belirlenerek öğrenme ortamları bu ilgiyi olumlu yönde geliştirecek şekilde düzenlenmelidir (Güven Yıldırım & Köklükaya, 2016). Mintz, Litvak & Yair (2001)'e göre, fen derslerinde yer alan soyut kavramlar, öğrencilerin ilgisini artırmak ve onların üst düzey düşünme yetilerini geliştirmek için anlamlı bir öğrenme süreci içinde ele alınmalı ve işlenmelidir.

Bilişsel beceri edinmenin tarihsel kökleri problem çözme çalışmalarına dayanmaktadır. Popper (2006)'a göre hem doğa bilimleri hem de sosyal bilimler her zaman problemlerden yola çıkmaktadır. Bilim, karşılaşılan bir sorunla ya da bir problemi çözmek istemekle kendi rotasını belirlemektedir. Bilişüstü, istenilen bilgiye ulaşma, problem çözme sırasında kullandığımız stratejilerin ve attığımız adımların farkında olma, kendi düşüncemizin üretkenliğini değerlendirme ve denetleme amacıyla strateji oluşturma yeteneği olarak düşünülebilir (Alemdar, 2009). Bilişüstü beceriler ise, bilişsel süreçlerin izlenmesinde ve düzenlenmesinde kritik bir rol oynar ve öğrencilerin problemleri başarılı bir şekilde çözmek için kendi bilgilerini ne zaman, neden, nerede ve nasıl kullanacaklarını anlamalarına yardımcı olur (Güner & Erbay, 2021). Öğrenme bilimindeki yeni gelişmeler de öğrencilerin kendi öğrenmelerinin kontrolünü ellerine almalarına yardımcı olmanın önemini vurgulamaktadır. Öğrenciler ne zaman anladıklarını ve ne zaman daha fazla bilgiye ihtiyaç duyduklarını fark etmeyi öğrenmelidir. Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council, 2000), öğrenmenin transferine yardımcı olan faktörlerin bağlam, problem temsilleri, görevler arasındaki paylaşılan bilişsel unsurlar ve bilişüstü olduğunu ifade etmektedir.

Bir sorgulama alanında yetkinlik geliştirmek için öğrenciler, derin bir olgusal bilgi temeline sahip olmalı, olguları ve fikirleri kavramsal bir çerçeve bağlamında anlamalı ve bilgiyi geri çağıracak ve uygulamayı kolaylaştıracak şekilde düzenlemelidir (Bransford, Brown & Cocking, 2000). Fen bilimlerinde, öğrenciler genellikle kolayca gözlemlenemeyen fiziksel

özelliklerle ilgili kavram yanılgılarına sahiptir (Bransford vd., 2000). Öğrenciler, fen bilimleri dersinde karmaşık konuları anlamak ve çözümlemek için eleştirel düşünme, problem çözme ve analitik yeteneklerini kullanmak zorundadırlar. Öğrencilerin bilişüstü becerilere sahip olmaları, fen bilimleri dersindeki karmaşık ve soyut konuları anlamalarını kolaylaştırabilir. Örneğin, bir öğrencinin verileri analiz ederken hipotezleri sorgulaması veya fen bilimleri prensiplerini günlük yaşamla ilişkilendirmesi, bilişüstü becerilerin bir yansıması olabilir. Sarıkahya (2017), "Üst Biliş Kavramının Fen Öğretiminde Kullanılmasına Yönelik Yapılmış Çalışmaların Lisansüstü Tezlere Dayalı Analizi" adlı çalışmasında incelemiş olduğu tezlerin sonuçlarında, bilişüstünün öğrencilerin öğrenim hayatında kullanmaları gereken öğrenme stratejilerinden biri olduğu sonucuna ulaştığını belirtmektedir.

Sonuç olarak, Fen Bilimleri, akademik başarı, ilgi ve bilişüstü beceriler arasında karmaşık ve etkileşimli bir ilişki bulunmaktadır. Bu faktörler bir araya geldiğinde, öğrencilerin öğrenme deneyimi daha zengin ve etkili hale gelebilir.

2.5 21. Yüzyılda Eğitim, Teknoloji ve Eğitim Teknolojileri (Edtech)

Eğitim ve öğrenme sürecinde rol oynayan temel faktörler öğretmen, öğrenci ve eğitimde kullanılan programdan oluşmaktadır. Ancak günümüzde bu üç faktöre "teknoloji" de dâhil edilmiş durumdadır. 21.yüzyılda teknolojideki hızlı gelişmeler sonucunda bilginin ve iletişimin bütünleşerek "bilişim" kavramını ortaya çıkarması insan hayatındaki değişimlerde ve toplumların eski alışkanlıklarını terk etmek zorunda kalmalarında etkili olduğu görülmektedir. Bu etkileşim eğitim ve öğrenme alanında da fark edilmektedir. Çepni (2020), günümüzde geçerli olan öğrenme kuramlarına göre öğrenciye bilgi (enformasyon bağlamında) yükleme anlayışının kabul gören bir anlayış olmadığını, bilginin bilişim ve iletişim teknolojileri sayesinde herkes için ulaşılabilir hale geldiğini ve dolayısıyla onu akılda tutmaya, ezberlemeye gerek olmadığını ifade etmektedir.

Eğitim sisteminin öğrenme döngüleri uzunken, yakın çevresindeki gençlik kültürü, istihdam talepleri ve bilimsel bilginin öğrenme döngüleri kısadır ve her zamankinden daha hızlı değişmektedir (Beetham & Sharpe, 2013). Bu yüzden bilim ve teknolojinin yaşamın hemen hemen her alanına etki ettiği günümüz dünyasında, bireylerin çağın gerekliliklerine uyum sağlayabilmeleri için birçok yetenek ve beceriye sahip olmaları gerekmektedir. Bu özelliklerin kazandırılması bireylerin belli amaçlar doğrultusunda yetiştirilmesiyle mümkün

olmaktadır. Bu bağlamda, pek çok yeteneği kazandırmayı amaçlayan eğitim kurumlarının ortaokul kademesinde gerçekleştirilen eğitim sürecinde, farklı öğrenme yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Günümüzde, dijital çağ olarak adlandırılan dönemde, bilgiye erişimin artan kolaylığı, çeşitlenen iletişim yolları ve teknolojinin geniş ölçüde kullanımı gibi faktörler, karşılaşılan problemlerin daha karmaşık ve kompleks bir yapıya bürünmesine yol açmaktadır (Üzümcü & Bay, 2018). Problemlerin bu karmaşık yapıları ile baş edebilmek ve ilgili durumlarına uyum sağlayabilmek için 21. yüzyıl becerilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü teknoloji, önemli düşünme süreçlerinin yönlendirilebileceği yöntemler sağlamaktadır (Hannafin & Land, 2000).

Geleneksel anlayışla oluşturulan sınıf ortamları ve yöntemler ile çözülmek istenilen eğitim öğretim ihtiyacının 21.yüzyılda teknolojiden yararlanılarak giderilmeye çalışıldığı görülmektedir. İnternet sayesinde kullanımı artan bilgisayar, akıllı telefon ve tablet gibi teknolojiler eğitim ortamlarında ihtiyacın karşılanmasına yönelik işlevsel hale getirilmeye çalışılmaktadır. Bu anlamda eğitim ve öğretimin sadece okul ve sınıf ortamında gerçekleştirilmesinin bir zorunluluk olmaktan çıkarılması için her bireye ihtiyaç duyduğu eğitimin mekân ve zaman kısıtlaması olmaksızın verilebilmesi amacıyla teknoloji eğitime entegre edilmektedir. Teknolojinin eğitime entegre edilme çalışmaları neticesinde dünya genelinde yaygınlaşmaya başlayan "Eğitim Teknolojisi (Edtech)" kavramının ortaya çıktığı görülmektedir. Eğitim teknolojisi, örgün öğrenme, informal öğrenme, yaygın öğrenme, yaşam boyu öğrenme, talep üzerine öğrenme ve tam zamanında öğrenme gibi çeşitli öğretim durumlarında ortaya çıkan öğrenme deneyimlerini iyileştirmek için mevcut teknolojilerin kullanılması anlamına gelmektedir (Huang, Spector & Yang, 2019). Başka bir ifadeyle Eğitim teknolojisi, insan öğrenimini geliştirmek için sistemlerin, tekniklerin ve yardımcı elemanların geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesidir (Biswal & Panda, 2019). Bu tanımlamalar ışığında eğitim teknolojisi, öğrenmenin gerçekleştirilmesine uygun ortamların hazırlanması için yapılan çalışmalar ve gayretler bütünüdür denilebilir. Eğitim teknolojileri (Edtech), öğrenci performansıyla ilgili verilerin toplanıp depolanarak öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmelerinde ve farklı öğretim yaklaşımlarının etkililiğini daha iyi anlamalarında yardımcı olabilir. Ayrıca eğitim teknolojileri, öğretmenlerin bireysel olarak öğrencilere yönelik daha iyi hizmet vermek ve sınıf ve okul yönetimini geliştirmek için öğretim yöntemlerini özelleştirmelerini sağlayabilir (Peterson, 2016). Eğitim Teknolojileri (EdTech), öğrencilere rahat ve esnek bir öğrenme ortamı sunarak öğrenme deneyimini geliştirebilir. Aynı zamanda bilgiye ve öğrenme kaynaklarına daha kolay erişim sağlayabilir.

Bu nedenle, öğrenme kalitesini artırmak için EdTech kullanımı daha da yaygınlaştırılmalıdır (Susanto, Muafiah, Desrani, Ritonga & Hakim, 2022).

2.6 Yapay Zekâ ve Chatbotlar

2.6.1 Yapay Zekâ

Psikologlar ve filozoflar tarafından geliştirilen insan düşüncesinin ve eylemlerinin arkasındaki bilim, teknoloji uzmanları tarafından sağlam bir sofistike anlayışla Yapay Zekâ biliminin doğmasını sağlamıştır (Singh & Thakur, 2020). Bates, teknolojideki büyük değişimin sadece ekonomiyi değil, kişilerin birbirleriyle iletişim kurma becerilerini ve bunun yanı sıra öğrenme ve öğretme biçimlerini de büyük ölçüde etkilediğini vurgulamıştır. Dünya genelinde bilginin elde edilmesi, işlenmesi, raporlanması ve kullanılması aşamalarını giderek daha fazla etkileyen yapay zekâ (YZ) teknolojisinin de bu değişime katkı sağlayan önemli teknolojik gelişmelerden biri olduğu söylenebilir (Şenocak, 2020). Russell & Norvig (1995) YZ ile ilgili "kimse geleceği ayrıntılı olarak tahmin edemese de insan düzeyinde (veya daha iyi) zekaya sahip bilgisayarların günlük yaşamlarımız ve uygarlığın gelecekteki seyri üzerinde büyük bir etkisi olacağı açıktır" şeklinde görüşleriyle, YZ'nin 21. yüzyılda ulaşmış olduğu seviyeyi tahmin etmiştir.

Yapay zekayı tanımlamadan önce "yapay" ve "zekâ" terimlerini açıklamakta fayda vardır. Günlük dilde, yapay terimi sentetik (yani insan yapımı) anlamına gelir ve genellikle gerçek bir şeyin daha düşük bir biçimi olarak olumsuz bir çağrışıma sahiptir. Bununla birlikte, yapay nesneler genellikle gerçek veya doğal nesnelerden daha üstündür. Zekâ ise Sternberg (1994)'e göre, bir bireyin deneyimlerden öğrenme, iyi muhakeme etme, önemli bilgileri hatırlama ve günlük yaşamın talepleriyle başa çıkma konusundaki bilişsel yeteneği anlamına gelmektedir. Yapay ve zekâ terimlerinin açıklamalarından yola çıkarak YZ hakkında insanlar tarafından tasarlanmış, insanlar gibi geçmiş deneyimler sonucunda öğrenme yeteneğine sahip, muhakeme yapabilen, hafızası sayesinde öğrendiği bilgileri hatırlayabilen ve kendisinden beklenilen isteklere cevap verebilen akıllı nesneler şeklinde bir tanımlama yapılabilir.

YZ ile ilgili literatürde birçok tanımlamalar yapılmış olup bazı tanımlar şu şekildedir:

- YZ'nin temellerini atan Turing (1950), "Bir makine, insan düşünce sürecini taklit edebilirse, o makine zekidir." şeklinde yapay zekayı tanımlamıştır.

- YZ teriminin sahibi McCarthy (1956) YZ'yi, "Yapay zekâ, bilgisayarlarla yürütülen işlemlerde insan gibi düşünebilmeyi, öğrenebilmeyi ve problem çözebilmeyi içeren bir bilgi işlem sürecidir." şeklinde tanımlamıştır.
- Nilson, (2010) YZ'yi "Bana göre yapay zekâ, makineleri zeki hale getirmeye yönelik bir faaliyettir ve zekâ da bir varlığın çevresinde uygun ve öngörülü bir şekilde işlev görmesini sağlayan niteliktir." şeklinde ifade etmektedir.
- Russell ve Norvig (2016) YZ terimini, genellikle öğrenme, konuşma ve problem çözme gibi insan özellikleriyle ilişkili bilişsel işlevleri taklit eden sistemler olarak tanımlamıştır.
- Karsenti (2019)'ye göre YZ, insan beyni gibi çalışan ve tepki veren akıllı makineler oluşturulabilen bir bilgisayar bilim dalıdır.
- Xu vd. (2021) YZ'nin, insan zekasının bir sistem veya makine tarafından simüle edilmesi anlamına geldiğini belirtmektedir.

Bu tanımlamalar, YZ'nin sadece teknolojik bir araç olmadığını, aynı zamanda insan zekasının doğasını ve potansiyellerini keşfetme çabası olduğunu göstermektedir.

2.6.1.1 Yapay Zekânın Tarihi

Literatürde (Arslan, 2020; Gogas & Papadimitriou, 2021; Mughal, Wahid & Khattak, 2021;) yapay zekâ kavramının ilk olarak 1956 yılında Dartmouth Konferansı'nda John McCarthy ile birlikte Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester ve Claude E. Shannon tarafından sunulan bir öneri mektubunda dile getirildiği, ancak bu kavramın mucidi olarak John McCarthy'nin kabul edildiği belirtilmektedir. Her ne kadar yapay zekâ kavramı günümüzde popüler hale gelmiş olsa da yapay zekânın çok eski dönemlere uzanan bir tarihe sahip olduğu görülmektedir. Yapay zekanın günümüzdeki konumuna nasıl ulaştığını anlamak ve gelecekte yapay zekâ adına insanlığı nelerin beklediğini tahmin edebilmek adına yapay zekâ tarihini gözden geçirmenin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yapay zekanın temellerini oluşturan ve ortaya çıkmasında rol oynayan önemli olaylar dönemsel kronolojik sırayla aşağıda anlatılmaktadır (Journo, 2020).

9. Yüzyılda Gerçekleşen Önemli Olaylar

- 820: Hârizmî, cebiri kendi başına bağımsız bir disiplin haline getiren kişidir. Aynı zamanda "algoritma" terimi de Hârizmî'nin adının Latince telaffuzundan türetilmiştir.
- 840: Banu-Musa kardeşler, programlanabilir müzik otomatları geliştirerek robotik ve yapay zekâ alanlarının temellerini atan bilim insanları olmuştur.

11. Yüzyılda Gerçekleşen Önemli Olaylar

- 1021: İbn-i Heysem'in ışık üzerine yaptığı çalışmalar, ilerleyen yıllarda yapay zekâ ve görsel tanıma alanlarına ilham kaynağı olmuştur.

13. Yüzyılda Gerçekleşen Önemli Olaylar

- 1206: El Cezeri, mühendislik ve icatlar konusundaki çalışmalarıyla, programlanabilir özelliklere sahip insansı otomatlar tasarlayarak robotik ve mekanik mühendisliğin temellerini atmıştır.
- 1270: El Tusi, nesnelerin hareketini açıklamak için doğrusal fonksiyon fikrini ortaya koyarak modern veri analizi ve yapay zekâ için temel teşkil eden doğrusal cebirin ilk adımlarından birini atmıştır.

14. Yüzyılda Gerçekleşen Önemli Olaylar

- 1308: Ramon Llull, kavramların kombinasyonlarından yeni bilgi üretmek amacıyla mekanik araçlar kullanma yöntemini geliştirmiştir.

16. Yüzyılda Gerçekleşen Önemli Olaylar

- 1595: Osmanlı gökbilimcisi ve düşünür Takiyuddin, astronomik hesaplamalar için analog bir bilgisayar olarak değerlendirilebilecek mekanik bir saat geliştirerek modern bilgi işleminin gelişimine katkı sağlamıştır.

17. Yüzyılda Gerçekleşen Önemli Olaylar

- 1666: Gottfried Leibniz, insan düşüncesinin temelinde basit kavramların kombinasyonlarının yattığını savunmuştur.

18. Yüzyılda Gerçekleşen Önemli Olaylar

- 1726: İrlandalı yazar Jonathan Swift, "Gulliver'in Gezileri" adlı eserinde Laputa adasında bulunan bir "Makine"den bahsetmiştir.

- 1755: Samuel Johnson, İngiliz Dilinin Sözlüğü'nde zekâyı "bilgi alışverişi, haber, karşılıklı iletişim, uzak veya ayrık şeylerin hesabı" olarak tanımlamıştır.
- 1763: Thomas Bayes, makine öğrenme alanında önemli bir yaklaşım haline gelen Bayesçi teoremiyle tanınmıştır.

19. Yüzyılda Gerçekleşen Önemli Olaylar

- 1844: Ada Lovelace, Charles Babbage'ın tasarladığı makineye dayanarak geliştirdiği algoritma ile dünyanın ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir.
- 1854: George Boole, mantık yürütmenin sistemli bir şekilde gerçekleştirilebileceğini öne sürerek yapay zekânın tarihinde önemli bir adım atmıştır.
- 1898: Nikola Tesla, uzaktan kumandalı gemiyi sergileyerek dünyanın ilk radyo kontrollü gemisini tanıttı.

20. Yüzyılda Gerçekleşen Önemli Olaylar

- 1914: Leonardo Torres y Quevedo, 1912 yılında "El Ajedrecista" adını verdiği ilk satranç oyun sonlarını oynayabilen mekanik bir cihazı sergileyerek erken dönem yapay zekâ çalışmalarına katkıda bulunmuştur.
- 1920: Lenz ve Ising, 1920'lerde istatistiksel mekanik alanında çalışırken, yinelemeli sinir ağı modelini tasarlamışlardır. Bu mimari, ilerleyen yıllarda konuşma tanıma, dil işleme ve diğer alanlarda önemli bir rol oynamıştır.
- 1921: Çek yazar Karel Čapek, "R.U.R." (Rossum's Universal Robots) adlı oyununu yazarak "robot" terimini tanıttı. Bu oyun, yapay insanların üretildiği ve sonuçların düşündüğünden farklı olduğu bir hikâyeyi ele alıyordu. Bu nedenle Čapek, "robot" kelimesinin geniş kitlelerce yaygınlaşmasına katkıda bulunmuştur.
- 1925: Houdina Radio Control, New York sokaklarında uzaktan kumandalı sürücüsüz otomobil üretmiştir.
- 1927: "Metropolis," bilim kurgu türündeki bir film olup, sinema tarihinde ilk kez robot tasvirini büyük bir etkileyicilikle içeren filmlerden biridir. Bu film, robotların sinemadaki temsiliyetine ve gelecekteki yapay varlıkların tasvirine önemli bir katkı sağlamıştır.
- 1929: Makoto Nishimura, Japonya'da inşa edilen ilk robot olan Gakutensoku'yu tasarlamıştır. Bu, yapay zekâ ve robotik alanındaki erken dönem gelişmelere bir örnektir.

- 1937: Bilimkurgu eserlerinde geleceğe yönelik öngörülerde bulunmasıyla tanınan Wells, H.G. Wells, insan hafızasının erişilebilir hale gelebileceğini öngörmüştür.
- 1949: Donald Hebb, sinir ağları ve öğrenme teorisi hakkında kitabını yayımlamıştır.
- 1950: Claude Shannon, ilk satranç oynayan bilgisayar programını yayımlamıştır.
- 1950: Alan Turing, "Turing Testi"ni önerdi ve yapay zekâ alanında çığır açan çalışmalar yaptmıştır.
- 1951: Marvin Minsky ve Dean Edmunds, ilk yapay sinir ağı olan SNARC'ı geliştirmiştir.
- 1952: Arthur Samuel, kendi kendine öğrenen dama oynayan bir bilgisayar programını geliştirmiştir.
- 1955: Herbert Simon ve Allen Newell, Logic Theorist adlı ilk yapay zekâ programını geliştirmiştir.
- 1956: "Yapay zekâ" terimi ilk kez tartışıldı. Dartmouth Konferansı bu alanda önemli bir adımdı.
- 1957: Frank Rosenblatt, Perceptron adlı yapay sinir ağı modelini geliştirmiştir.
- 1958: John McCarthy, Lisp adlı popüler yapay zekâ programlama dilini geliştirmiştir.
- 1959: Arthur Samuel, "makine öğrenme" terimini tanıttı ve bilgisayar programını dama oynamayı öğrenmeye yönelik şekilde programlamıştır.
- 1961: İlk endüstriyel robot olan Unimate, General Motors fabrikasında montaj hattında çalışmaya başlamıştır.
- 1961: James Slagle, sembolik entegrasyon problemlerini çözen sezgisel bir program olan SAINT'i geliştirmiştir.
- 1964: Daniel Bobrow, doğal dil anlayabilen "STUDENT" adlı bilgisayar programını geliştirmiştir.
- 1965: Joseph Weizenbaum, insan-makine iletişiminin yüzeyselliğini göstermek amacıyla ELIZA adlı etkileşimli bir program geliştirmiştir.
- 1965: Stanford Üniversitesi'nde DENDRAL adı verilen uzmanlık sistemi geliştirilmeye başlanmıştır. Bu sistem, yapay zekâ alanında uzman sistemlerin geliştirilmesine yönelik önemli adımlardan birini temsil etmektedir.
- 1966: Shakey, kendi eylemleri hakkında düşünme yeteneğine sahip ilk genel amaçlı mobil robot olarak tanıtılmıştır.

- 1968: Stanley Kubrick'in "2001: Bir Uzay Macerası" filmi, HAL 9000 gibi bilinçli bilgisayarları konu almıştır.
- 1968: Terry Winograd, doğal dil anlayabilen bilgisayar programı SHRDLU'yu geliştirmiştir.
- 1969: Arthur Bryson ve Yu-Chi Ho, geri yayılım kavramını geliştirerek çok katmanlı yapay sinir ağlarının öğrenmesine olanak sağlamıştır.
- 1969: Marvin Minsky ve Seymour Papert, basit sinir ağlarının sınırlılıklarını gösterdikleri "Perceptrons" adlı eserlerini yayımlamışlardır.
- 1970: Japonya'daki Waseda Üniversitesi, ilk antropomorfik robot olan WABOT-1'i üretmiştir.
- 1971 – Michael S. Scott Morton, Management Decision Systems: Computer-Based Support for Decision Making adlı eserde bilgisayarların ve analitik modellerin yöneticilere kilit kararlar almalarında nasıl yardımcı olabileceği konusundaki çeşitli yollar önerilmiştir.
- 1972: Stanford Üniversitesi'nde MYCIN adlı uzman sistem geliştirilmiştir. Bu yapay zekâ sistemi, bakteri enfeksiyonlarına karşı antibiyotik önerileri sunabilmekteydi.
- 1973: James Lighthill, İngiliz Bilim Araştırma Konseyi'ne yapay zekâ alanındaki durumu aktarmış ve bu alanda büyük etkilerin henüz oluşmadığını belirtmiştir.
- 1976: Raj Reddy, doğal dil işleme (NLP) alanındaki erken çalışmaları özetleyen "Speech Recognition by Machine: A Review" makalesini yayımlamıştır.
- 1978: Carnegie Mellon Üniversitesi'nde XCON (eXpert CONfigurer) adlı uzman sistem geliştirilmiştir. Bu sistem, müşteri gereksinimlerine uygun olarak bileşenleri otomatik olarak seçebilmekteydi.
- 1979: Stanford Cart adlı akıllı market arabası, insan müdahalesi olmadan otonom bir şekilde başarılı bir şekilde bir odadan geçmiştir.
- 1979: Kunihiko Fukushima, hiyerarşik ve çok katmanlı bir yapay sinir ağı olan neocognitron'u geliştirmiştir. Bu, evrişimli sinir ağlarının temelini atan önemli bir buluş olarak sayılmaktaydı.
- 1980: I.A. Tjomsland, "Veri, kullanılabilir alanı dolduracak şekilde genişler" ilkesini depolama endüstrisine uygulanmıştır.
- 1980: Japonya'daki Waseda Üniversitesi, müzik partisyonunu okuyabilen ve insansı bir orgda melodi çalabilen Wabot-2 adlı insansı bir robotu geliştirmiştir.

- 1981: Japonya Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı, Beşinci Nesil Bilgisayar projesi için büyük bir bütçe ayırmıştır. Bu proje, dil çevirisi, resim yorumlama gibi yeteneklere sahip bilgisayarlar geliştirmeyi amaçlamaktaydı.
- 1981: Çin Yapay Zekâ Derneği (CAAI) kurulmuştur.
- 1984: "Electric Dreams" adlı film, bir insan, bir kadın ve bir kişisel bilgisayar arasındaki aşk üçgenini anlatmıştır.
- 1985: İlk iş zekâsı sistemi, ticari verileri ilişkilendirmek üzere Procter & Gamble için geliştirilmiştir.
- 1986: Kameralar ve sensörlerle donatılmış bir Mercedes-Benz minibüs, otonom bir şekilde hareket edebilme yeteneğine sahip olarak geliştirilmiştir.
- 1986: David Rumelhart, Geoffrey Hinton ve Ronald Williams, geri yayılım algoritmasına dayanan bir öğrenme yöntemini tanımlamıştır.
- 1987: Apple CEO'su John Sculley'nin Educom konuşmasında "Knowledge Navigator" adlı video ile bilgi yönetimi konusunda öngörüler sunulmuştur.
- 1988: Judea Pearl, olasılıksal akıl yürütme konusundaki önemli çalışmasını yayımlamıştır. Rollo Carpenter, sohbet robotu Jabberwacky'i geliştirmiştir.
- 1988: IBM T.J. Watson Araştırma Merkezi, makine çevirisinde kural tabanlı yöntemlerden olasılıksal yöntemlere geçişin başlangıcını işaret eden bir makale yayımlamıştır.
- 1989: Yann LeCun ve diğer araştırmacılar, çok katmanlı sinir ağlarına dayalı geri yayılım algoritmasını kullanarak el yazısıyla yazılmış posta kodlarını tanıma başarısı göstermiştir.
- 1989: Tim Berners-Lee, WorldWideWeb tarayıcısını ve editörünü geliştirmeye başlamıştır.
- 1990: Rodney Brooks, robot sistemlerinin çevreyle sürekli fiziksel etkileşime dayalı olarak inşa edilmesi gerektiğini savunan "Elephants Don't Play Chess" makalesini yayımlamıştır.
- 1991: Juergen Schmidhuber, hasım sinir ağları (ANN) denen teknikleri geliştirmiştir.
- 1993: Vernor Vinge, "The Coming Technological Singularity: How to Survive in the Post-Human Era" adlı eserinde, gelecekte teknolojik bir "singularity" veya "tekno-sel" döneminin geleceğini öne sürmüştür. Bu dönemde yapay zekâ ve teknolojik gelişmeler o kadar hızlı bir şekilde ilerleyecek ki, insan zekâsı bu gelişmelere ayak

uyduramayacak duruma gelecektir. Vinge'e göre, bu noktada süper insan zekâsı yaratma kapasitesine ulaşılabilir ve bu da büyük dönüşümlere yol açabilir. Vinge'in bu düşünceleri, yapay zekanın ve teknolojinin insan toplumuna etkilerini düşünme açısından önemli bir katkı olarak kabul edilmektedir.

- 1995: Richard Wallace, doğal dil verisi toplamak amacıyla A.L.I.C.E adlı sohbet robotunu geliştirmiştir.
- 1996: Larry Page ve Sergey Brin, Google arama motoru algoritmasını geliştirmiştir.
- 1997: Sepp Hochreiter ve Jürgen Schmidhuber, el yazısı tanıma ve konuşma tanıma alanında 20 yıl sonra bile kullanılacak olan Long Short-Term Memory (LSTM) adlı geri döngülü sinir ağını tasarlamıştır.
- 1997: "Büyük veri" terimi ilk kez IEEE 8. Görselleştirme Konferansı'nda kullanılmıştır. Veri miktarının yapay zekâ tarihindeki ilerlemenin belirleyici bir faktör olduğu vurgulanmıştır.
- 1997: IBM'in Deep Blue adlı bilgisayarı, dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yenen ilk yapay zekâ olmuştur.
- 1998: İlk evcil hayvan robotu olan Furby, Dave Hampton ve Caleb Chung tarafından üretilmiştir.
- 1998: Yann LeCun, Yoshua Bengio ve çalışma arkadaşları, sinir ağlarının el yazısı tanımaya uygulanması ve geri yayılımın optimize edilmesi üzerine önemli teknik makaleler yayımlamıştır.
- 1998: K.G. Coffman ve Andrew Odlyzko, ABD'deki dijital veri trafiğinin yakında ses trafiğini geçeceğini öngören bir makale yayımlamıştır.

21. Yüzyılda Gerçekleşen Önemli Olaylar

- 2000: Google'ın web dizini bir milyar siteye ulaşmıştır.
- 2000: MIT'den Cynthia Breazeal, duyguları tanıyabilen ve simüle edebilen bir robot olan Kismet'i geliştirmiştir.
- 2000: Honda, insana benzer bir şekilde yürüyebilen ve müşterilere hizmet sunabilen ASIMO adlı insansı robotunu tanıtmıştır.
- 2001: Steven Spielberg'in yönettiği A.I. (Yapay Zekâ) filmi, "sevebilen robot" temasını işlemiştir.
- 2003: Takanori Shibata tarafından tasarlanan terapötik robot bebeği fok Paro, "COMDEX'in En İyileri" finalistleri arasına girmiştir.

- 2004: Otonom araçlar için DARPA Grand Challenge yarışması düzenlendi, ancak hiçbir araç yarışmayı tamamlayamamıştır.
- 2006: Oren Etzioni ve diğerleri, "özerk" bir şekilde metin anlamını sağlayan "makine okuma" terimini tanıtmıştır.
- 2006: Geoffrey Hinton, "Çok Katmanlı Gösterim Öğrenme"yi yayımlayarak derin öğrenme alanında yeni yaklaşımlara öncülük etmiştir.
- 2007: Fei-Fei Li ve ekibi, görüntü tanıma için ImageNet veritabanını kurmuştur. Dijital veri trafiğinin büyümesi hakkında önemli bir makale yayımlanmıştır.
- 2009: Veri bilimi ve istatistikçilerin önemi vurgulanmıştır.
- 2010: Microsoft, hareket algılama özelliğine sahip Xbox 360 Kinect video oyun konsolunu piyasaya sürmüştür. Kullanıcıların fiziksel hareketleri ve sesli komutlarıyla etkileşimde bulunmasına olanak tanımıştır.
- 2011: IBM'in Watson adlı yapay zekâsı, Jeopardy! adlı bilgi yarışmasında dünya şampiyonlarını yenerek dikkat çekmiştir.
- 2011: Apple, Siri adlı sesli asistanı iPhone 4S ile piyasaya sürmüştür.
- 2012: YouTube videolarından elde edilen veri ile eğitilen büyük bir sinir ağı, "kedi videolarına" tepki vererek gündeme gelmiştir.
- 2014: Facebook, yüz tanıma sistemi DeepFace hakkında bir makale yayımladı. Ian Goodfellow ve ekibi, "çekişmeli üretici ağ" (GAN) adlı yeni bir teknik geliştirdi, bu teknikle gerçekçi "deep fake" görüntüler üretilebilmekteydi.
- 2015: Google'ın satın aldığı DeepMind şirketi tarafından geliştirilen AlphaGo, dünya Go şampiyonunu yenen ilk yapay zekâ olmuştur.
- 2015: OpenAI adlı araştırma laboratuvarı ABD'de kurulmuştur.
- 2018: Google Duplex, Google Asistan'ın telefon görüşmelerini gerçekleştirebilen bir özelliği olarak tanıtılmıştır.
- 2019: ABD Bilgisayar ve Makineler Derneği (ACM), derin sinir ağlarını hesaplamanın kritik bir bileşeni haline getiren kavramsal ve mühendislik başarılarından dolayı Yoshua Bengio, Geoffrey Hinton ve Yann LeCun'a ACM A.M. Turing Ödülü'nü vermiştir.
- 2020: OpenAI, GPT-3 modelini tanıttı. GPT-3, doğal dil anlama ve üretimi alanında yeni bir standart belirlemiştir. Metin üretimini insanlardan ayırt etmesi zor biçimde

gerçekleştirebilen bu model, sadece düz yazı değil, şiir ve kod gibi çeşitli alanlarda metin üretebilmekteydi.

- 2020: OpenAI, DALL-E adını verdiği bir sinir ağı modelini duyurdu. DALL-E, metin açıklamalarını görsel imgelere dönüştürebilen bir modeldi. Bu model kısa sürede yaygınlaşmıştır.
- 2022 Temmuz: DALL-E gibi, doğal dil talimatlarıyla görsel içerik üretebilen Midjourney modelinin beta sürümü halka açılmış ve büyük ilgi görmüştür.
- 2022 Temmuz: "Derin üretici sinir ağı" olarak tanımlanan bir başka model olan Stable Diffusion halka açılmıştır. Bu model, bulut hizmetlerini kullanmanın yanı sıra ortalama bir ev bilgisayarının kendi grafik işleme kapasitesiyle de çalıştırılabilmekteydi.
- 2022 Temmuz: Meta şirketi (Facebook'un sahibi), GPT-3'e alternatif olarak geliştirdiği yapay zekâ modeli olan Blenderbot 3'ü tanıtmıştır.
- 2022 Temmuz: OpenAI, GPT-3 dil modelini tüm dünyanın kullanımına açtı ve ChatGPT adını verdiği sohbet robotuyla sunmuştur.
- 2023 Mart: GPT-4 sürümü piyasaya sürülmüştür. Bu sürüm metin girdilerinin yanı sıra görsel girdileri de işleyebilmektedir.
- 2023 Mart: Google, büyük dil modeli LaMDA'yı kullanan Google Bard adlı sohbet robotunu sınırlı bir kullanıcı kitlesine açmıştır.

Yukarda yer alan 8. Yüzyıldan 21. Yüzyıla kadar yapay zekanın tarihsel ilerleme sürecine bakıldığında yapay zekanın gelişmesinde insanların artan hayal gücü ve teknolojinin sunduğu olanakların etkisi göze çarpmaktadır. 20.yüzyılın sonunda internet kullanımının yaygınlaşmasıyla 21.yüzyılda yapay zekâ en yüksek seviyesine çıkmış durumdadır. Ancak bunu "şimdilik" diye ifade etmek gerekmektedir. Çünkü teknolojide söz sahibi global şirketler yapay zekayı daha da ileriye götürmek için çalışmalarını sürdürmektedir.

2.6.1.2 Yapay Zekânın Özellikleri

Yapay zekâya yönelik literatürde farklı tanımlar yer almaktadır. Bu tanımlardan bir başkası da yapay zekânın, eldeki sorunun tanımını bilmesi, fakat çözümün yöntemi (algoritması) bilinmezken, doğru ve verimli bir çözüm yöntemini çıkarımsayan, öğrenen ya da keşfeden, insan eliyle üretilmiş sistemlerin tümüne verilen isim şeklindedir. Kısaca yapay zekâyı, algoritma üretebilen otomatik sistemler olarak ifade etmek mümkündür (Köroğlu, 2017). Bu

tanımda geçen algoritma (Logaritma), bir sorunu ya da bir problemi çözmek veya belirli bir amaca ulaşmak için gerekli mantıksal adımların tümüne denilmektedir (Yalçınkaya, 2019). Yapay zekâ ile birlikte makinelerin insan gibi düşünsel bir mekanizmaya sahip olması, algoritmalar sayesinde sorunlara çözüm getirebilmesi ve mantıksal çıkarımlar yapabilmesi 21.yüzyılda endüstriden enerjiye, sağlıktan iletişime, yazılımdan sesli asistanlara, navigasyon hizmetlerinden hızlı bilgi erişimine, finanstan bankacılığa kadar neredeyse her sektörde etkin bir şekilde kullanılmaktadır.

Searle (1996), yapay zekâyı iki şekilde ele almaktadır. Birincisi zayıf yapay zekâdır. Bu tür yapay zekâ, insanların bedensel etkinliklerini yerine getiren, fabrikalarda işçilerin yaptıkları bedensel işleri yapabilecek yapay zekâlardır. İkincisi güçlü yapay zekâdır. Güçlü yapay zekâ, insanın üst bilişsel süreçlerini yerine getirebilen anlama, yorumlama ve değer verme gibi etkinlikleri yapabilen düşünsel faaliyet gerçekleştiren yapay zekâdır (Searle'den aktaran Gültekin, 2021). Gobble (2019) ise yapay zekayı, yapay dar zekâ (Artificial Narrow İntelligence-ANI), yapay genel zekâ (Artificial General İntelligence-AGI) ve yapay süper zeka (Artificial Super İntelligence-ASI) olmak üzere üç kategoriye ayırmaktadır. ANI, teknolojileri tek bir bilişsel yeteneğe hizmet etmek ve bu konuda üstünlük sağlamak üzere tasarlanmıştır ve tasarımının ötesindeki becerileri bağımsız olarak öğrenemez. Belirtilen görevleri tamamlamak için sıklıkla makine öğrenimi ve sinir ağı algoritmalarından yararlanırlar. Yapay dar zekanın bazı örnekleri arasında görüntü tanıma yazılımı, sürücüsüz arabalar ve Siri gibi yapay zekâ sanal asistanları yer almaktadır. AGI, insanlara benzer şekilde öğrenebilen, düşünebilen ve çok çeşitli eylemleri gerçekleştirebilen yapay zekayı tanımlar. AGI tasarlamanın amacı, çok işlevli görevleri yerine getirebilen ve günlük yaşamda insanlara gerçekçi, eşit derecede akıllı asistanlar olarak davranabilen makineler üretebilmektir. Halen devam eden bir çalışma olmasına rağmen, AGI'nın temelleri süper bilgisayarlar, kuantum donanımı ve ChatGPT gibi üretken yapay zekâ modelleri gibi teknolojilerle atılabilir (Betz, 2022). ASI ise, yapay zekanın insan zekasından daha gelişmiş zekayla donatıldığı henüz varsayımsal bir yapay zekâ durumunu temsil etmektedir. (L.Wang, Liu, Liu & Tao, 2021). ASI, gelecekte tamamen kendinin farkında olan yapay zekanın ve diğer bireysel robotların omurga teknolojisi olarak hareket edeceği tahmin edilmektedir (Betz, 2022).

Alanyazına bakıldığında yapay zekanın sadece belli bir teknolojiyi ya da uygulamayı tanımlamaktan çok, makine öğrenmesinden (machine learning-ML) derin öğrenmeye (deep

learning-DL) kadar farklı kavramların tanımlanmasında kullanılan veya eğitsel veri madenciliğinden (educational data mining), öğrenme analitiklerine (learning analytics) kadar farklı yaklaşımlarla ilişkilendirilen bir terim olduğu göze çarpmaktadır (Şenocak, 2020). Makine öğrenimi ve derin öğrenme yapay zekanın gelişmesinde önemli katkıları olan alanlardır. Makine öğrenimi (Machine Learning-ML), bilgisayarları belirli görevleri yerine getirmeleri için manuel olarak kodlamak yerine, bilgisayarların kendi kendilerine öğrenmelerine izin verebilen, verilerdeki kuralları ve kalıpları otomatik olarak tespit etmek ve bunları aynı türden yeni verilere uygulamak için kullanılan yöntemdir (Hilbert vd., 2021). Makine öğreniminin yapay zekanın bir alt kümesi olduğu ve derin öğrenmenin de makine öğreniminin bir alt kümesi olduğu konusunda fikir birliği bulunmaktadır (Webb vd., 2020). Derin öğrenme, yapay sinir ağlarına dayanan bir makine öğrenmesi kavramı olup, özellikle büyük ve yüksek boyutlu verilere sahip alanlarda kullanışlıdır; bu nedenle derin sinir ağları, metin, görüntü, video, konuşma ve ses verilerinin işlenmesi gereken çoğu uygulama için sığ makine öğrenmesi algoritmalarından daha iyi performans göstermektedir (Janiesch, Zschech & Heinrich, 2021). Makine öğrenimi ve derin öğrenmenin günlük hayatta işleri kolaylaştıran, farkında olunmayan birçok faydaları bulunmaktadır. Makine öğrenmesi e-posta filtrelemeden tıbbi görüntüleme sistemleriyle elde edilen verilerin analiz edilmesine, otonom sürüş teknolojilerinden dil çevirisi ve duygusal analize kadar birçok görevlerde kullanılmaktadır. Derin öğrenme de makine öğrenmesinin etkin olduğu görüntülerde nesne, yüz veya sahne tanıma, sesli asistanlar ve konuşma tanıma sistemleri, metinleri anlama, özetleme yapma ve dil çevirisi gibi dil işleme görevleri, radyolojik görüntülerin analizi gibi birçok alanlarda kullanılmaktadır.

Yapay zekanın insan hayatını kolaylaştıran birçok avantajları olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Yapay zekanın avantajları ve dezavantajları şu şekildedir:

Yapay Zekanın Avantajları

1- İnsan Hatalarında Azalma: Yapay zekâ yoluyla insan hatalarının azaltılmasına bir örnek, karmaşık prosedürleri hassasiyet ve doğrulukla gerçekleştirebilen, insan hatası riskini azaltan ve sağlık hizmetlerinde hasta güvenliğini artıran robotik cerrahi sistemlerinin kullanılmasıdır.

2- Sıfır Risk: Tam otomatik bir üretim hattına sahip üretim tesisindeki robotlar tüm görevleri yerine getirerek tehlikeli ortamlarda insan hatası ve yaralanma riskini ortadan kaldırabilmektedir.

3- 7/24 Kullanılabilirlik: Bu duruma örnek olarak müşterilere her zaman, her yerde anında yardım sağlayabilen çevrimiçi müşteri destek sohbet robotlarıdır (chatbot). Sohbet robotları, yapay zekâ ve doğal dil işleme kullanarak sık sorulan soruları yanıtlayabilir, sorunları çözebilir ve karmaşık sorunları insan temsilcilere ileterek günün her saati kesintisiz müşteri hizmeti sağlayabilmektedir.
4- Dijital Asistan (Dijital Yardım): İşletmeler müşterilerin şüphelerini ve endişelerini ele alması gereken bir müşteri hizmetleri görevini yerine getirebilecek yapay zekâ kullanarak müşterilerinin tüm sorularını yanıtlayabilecek bir chatbot veya ses botu kullanarak bu sorunu ortadan kaldırabililer.
5- Yeni Buluşlar: Neredeyse her alanda yapay zekâ, insanlara zorlu sorunların çoğunu çözmede yardımcı olacak çok sayıda yeniliğin arkasındaki itici güçtür. Örneğin, yapay zekâ tabanlı teknolojilerdeki son gelişmeler, doktorların bir kadında meme kanserini daha erken bir aşamada tespit etmelerine olanak sağlamıştır.
6- Tarafsız Kararlar: İnsanlar istesek de istemesek de duygular tarafından yönlendirilir. Öte yandan yapay zekâ duygulardan yoksundur ve yaklaşımında son derece pratik ve rasyoneldir. Yapay Zekanın en büyük avantajlarından biri de önyargılı görüşlere sahip olmaması ve bu sayede daha doğru kararlar verebilmesidir.
7- Tekrarlanan İşlerin Yapılması: Bunun bir örneği, kaynak, boyama ve paketleme gibi tekrar eden görevleri yüksek doğruluk ve hızla yerine getirebilen, maliyetleri azaltan ve verimliliği artıran robotların üretim montaj hatlarında kullanılmasıdır.
8- Günlük Uygulamalar: Günlük hayatta mobil cihazlar ve internet aracılığı ile Google Maps, Alexa, Siri, Windows'ta Cortana, OK Google, selfie çekme, arama yapma, e-postalara yanıt verme gibi çeşitli uygulamalar kullanılmaktadır. Çeşitli yapay zekâ tabanlı tekniklerin kullanımıyla, bugünün hava durumu ve gelecek günlerdeki hava durumları da tahmin edilebilmektedir.
9- Riskli Durumlarda Yapay Zekâ: İnsanlar adına tehlikeli görevleri yerine getirebilecek bir yapay zekâ robotu kullanılarak insanların karşılaştığı tehlikeli durumlar olan bir bombayı etkisiz hale getirmek, okyanusların en derin bölgelerini keşfetmek veya kömür ve petrol madenciliği yapmak gibi her türlü doğal veya insan yapımı felakette etkin bir şekilde kullanılabilir.
10- Daha Hızlı Karar Alma: Yapay zekâ, belirli görevleri otomatikleştirerek ve gerçek zamanlı içgörüler sağlayarak kuruluşların daha hızlı ve daha bilinçli kararlar

almasına yardımcı olabilir. Bu, maliyetli hataları önlemek veya hayat kurtarmak için kararların hızlı ve doğru bir şekilde alınması gereken yüksek riskli ortamlarda özellikle değerli olabilir.

11- Desen Tanımlama: Büyük miktarda veriyi analiz etme ve kalıpları ve eğilimleri belirleme yeteneği ile yapay zekâ, işletmelerin ve kuruluşların müşteri davranışlarını, pazar eğilimlerini ve diğer önemli faktörleri daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir. Bu bilgiler daha iyi kararlar almak ve iş sonuçlarını iyileştirmek için kullanılabilir.

12- Medikal Uygulamalar: Yapay zekâ destekli araçlar, doktorların ve araştırmacıların hasta verilerini analiz etmelerine, potansiyel sağlık risklerini belirlemelerine ve kişiselleştirilmiş tedavi planları geliştirmelerine yardımcı olabilir. Bu, hastalar için daha iyi sağlık sonuçlarına yol açabilir ve yeni tıbbi tedavilerin ve teknolojilerin geliştirilmesini hızlandırmaya yardımcı olabilir (Duggal, 2023).

Yapay Zekanın Dezavantajları

1- Yüksek Maliyetler: İnsan zekâsını taklit edebilen bir makine yaratmak hiç de azımsanacak bir başarı değildir. Çok fazla zaman ve kaynak gerektirir ve büyük miktarda paraya mal olabilir. Yapay zekanın güncel kalması ve en son gereksinimleri karşılaması için en son donanım ve yazılım üzerinde çalışması da gerekmekte olup, bu da onu oldukça maliyetli hale getirmektedir.

2- Yaratıcılıktan Yoksunluk: YZ, önceden beslenen veriler ve geçmiş deneyimlerle zaman içinde öğrenme yeteneğine sahiptir, ancak yaklaşımında yaratıcı olamaz. Klasik bir örnek, Forbes kazanç raporları yazabilen Quill botudur. Bu raporlar yalnızca bot'a önceden sağlanmış veri ve gerçekleri içerir. Bir botun kendi başına bir makale yazabilmesi etkileyici olsa da diğer Forbes makalelerinde bulunan insan dokunuşundan yoksundur.

3- İşsizlik: Yapay zekanın bir uygulaması da meslekleri yerinden eden ve işsizliği artıran (birkaç durumda) robotlardır. Bu nedenle, bazıları chatbotların ve robotların insanların yerini almasının bir sonucu olarak her zaman bir işsizlik şansı olduğunu iddia etmektedir.

4- İnsanların Tembelleşmesi: Yapay zekâ uygulamaları sıkıcı ve tekrarlayan görevlerin çoğunu otomatikleştiriyor. Bir işi yapmak için bir şeyleri ezberlememiz

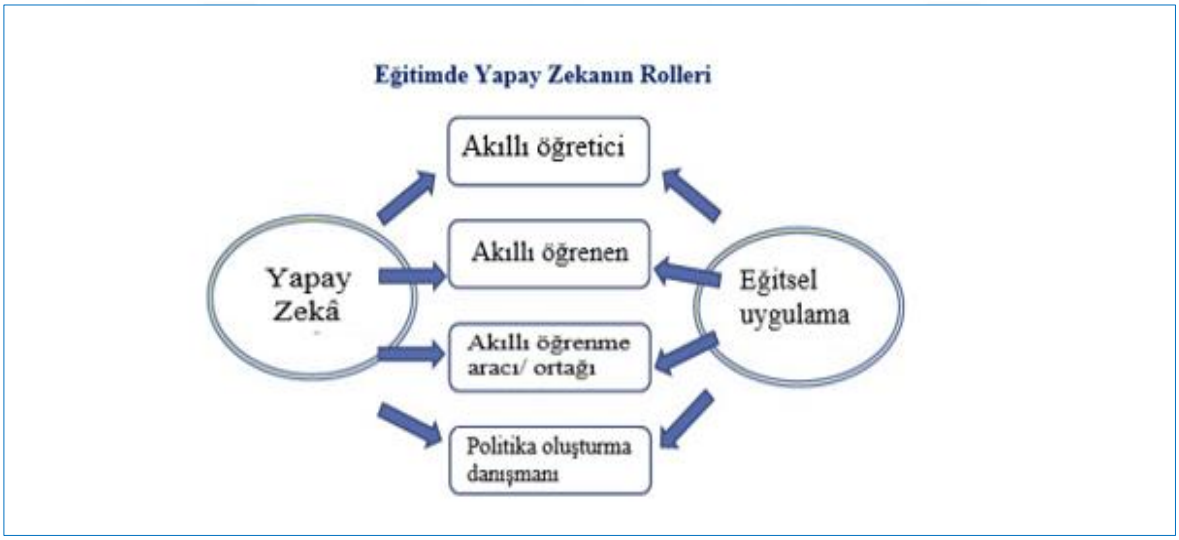
veya bulmaca çözmemiz gerekmediğinden, beynimizi giderek daha az kullanma eğilimindeyiz. YZ'ye olan bu bağımlılık gelecek nesiller için sorunlara neden olabilir.

5- Etik Değerler: YZ'nin hızlı ilerleyişi, bir gün YZ'nin kontrolsüz bir şekilde büyüyeceği ve sonunda insanlığı yok edeceği yönünde bir dizi endişeye yol açmıştır. Bu durum, YZ tekilliği olarak adlandırılmaktadır.
6- Duygusuzluk: Küçüklüğümüzden beri bize ne bilgisayarların ne de diğer makinelerin duyguları olmadığı öğretildi. İnsanlar bir ekip olarak işlev görür ve hedeflere ulaşmak için ekip yönetimi esastır. Bununla birlikte, robotların etkili bir şekilde çalıştıklarında insanlardan daha üstün oldukları inkâr edilemez, ancak ekiplerin temelini oluşturan insan bağlantılarının bilgisayarlar tarafından değiştirilemeyeceği de doğrudur.
7- Geliştirilememezlik: İnsanlar yapay zekayı geliştiremez çünkü yapay zekâ önceden yüklenmiş gerçeklere ve deneyime dayalı bir teknolojidir. Yapay zekâ aynı görevi tekrar tekrar yerine getirmekte ustadır, ancak herhangi bir ayarlama veya iyileştirme yapmak istiyorsak kodları manuel olarak değiştirmemiz gerekir. Yapay zekaya insan zekasına benzer şekilde erişilemez ve kullanılamaz, ancak sonsuz veri depolayabilir (Duggal, 2023).

2.6.1.3 Yapay Zekanın Eğitimdeki Yeri ve Önemi

21. yüzyıl vizyonuna sahip ülkeler, öğretmen ve öğrencilerinden bilgili ve sorumlu dijital vatandaşlar olmalarını beklemektedir (Karsenti, 2019). Kusal vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada, bugün toplumumuzda sahip olduğumuz her şeyin zekanın bir sonucu olduğunu, bu bağlamda, insan zekasının yapay zekâ ile desteklenmesiyle birlikte, teknolojiyi yararlı bir şekilde kullanabildiğimiz sürece toplumun daha önce hiç olmadığı kadar gelişmesine yardımcı olabilecek potansiyele sahip olduğunu vurgulamaktadır. Günümüzde eğitim faaliyetleri, yapılandırmacı anlayışla öğrencinin merkezde olduğu ve elde ettiği bilgileri kullanabilme becerilerinin ön planda tutulduğu bir anlayışla yürütülmektedir. Coiera (2003), öğrencilere ait bu becerileri, artık düşünebilen makinelerin yapmasının söz konusu olduğunu söylemektedir. Bu durum insanlığı eğitim-öğretim ortamları ve hedef kitlesi açısından yeni tanımlamalara doğru itmektedir (Coiera'dan aktaran Kış, 2019).

Popenici & Kerr (20217) eğitim bağlamında YZ'yi, öğrenme, uyarlama, sentezleme, kendi kendini düzeltme ve karmaşık işlem görevleri için veri kullanımı gibi insanlar tarafından yürütülen süreçlere dâhil olabilen bilgi işlem sistemleri olarak tanımlanmaktadır. Chiu, Moorhouse, Chai & Ismailov (2023), eğitimde yapay zekayı (AI in Education-AIEd), eğitimi destekleyen ve geliştiren chatbotlar, otomatik işaretleme sistemleri, akıllı özel ders sistemleri ve öğrenci performans tahmin platformları gibi yapay zekâ teknolojilerinin uygulanması şeklinde ifade etmektedir. Eğitim uygulamaları perspektifinden bakıldığında, Şekil 2'de gösterildiği gibi yapay zekanın eğitimde akıllı bir öğretici, öğrenen, öğrenme aracı/ortağı veya politika oluşturma danışmanı olarak hizmet etme gibi çeşitli rolleri bulunmaktadır (Hwang, Xie, Wah & Gašević., 2020).



Şekil 2. 2 Eğitimde yapay zekanın (AIED) rollerine ilişkin çerçeve. Hwang, G.-J., Xie, H., Wah, B., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of artificial intelligence in education. Computers and Education: Artificial Intelligence, 1(1), 100001. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001.

Şekil 2.2'de gösterilen eğitimde yapay zekanın rollerine ilişkin geçmiş yıllarda birçok çalışma rapor edilmiştir. Bu raporlara göre uyarlanabilir/kişiselleştirilmiş öğrenme sistemleri veya öneri sistemlerinin akıllı öğretici kategorisine ait olduğu belirtilmiştir. Akıllı öğrenenler kategorisinde yer alan birçok yapay zekâ modeli ve tekniği ise, insanlarla etkileşim yoluyla bilgi ve deneyim öğrenme yeteneğine sahiptir. Bu özellikler, gelecekteki akıllı öğrenen sistemlerin gelişimini kolaylaştırma potansiyeline sahiptir. Akıllı öğrenme aracı/ortağı kategorisine ait sistemler yapılandırmacılık ve öğrenci merkezli öğrenme açısından bakıldığında, öğrencilerin düşük seviyeli görevlerden (örn. düzenleme ve hesaplama) ziyade kritik noktalara veya üst düzey düşünmeye (örn. çıkarım ve tahmin) odaklanmalarını sağlayarak, öğrencilerin verimli ve etkili yollarla veri toplamasına ve analiz

etmesine yardımcı olabilir. Yapay zekâ teknolojilerinin yardımıyla politika oluşturucu bir danışman geliştirmek eğitim ortamlarındaki eğilimlerin ve sorunların hem makro hem de mikro perspektifler açısından daha kesin bir şekilde anlaşılabilir hale getirebilir ve bu da etkili eğitim politikaları oluşturulmasına ve değerlendirilmesine yardımcı olabilir (Hwang vd., 2020).

Günümüzde çeşitli teknolojik gelişmelerle birlikte teknolojik özelliklere sahip eğitim materyallerinde büyük ölçüde artış olduğu görülmektedir. Eğitim materyalleri arasında yazı tahtası, tepegöz projektörleri, televizyonlar, slayt projektörleri ve opak projektörler gibi daha geleneksel malzemeler ile bilgisayar, akıllı cep telefonları, tabletler, çeşitli yazılım uygulamaları, LCD projektörler, video kameralar, dijital kameralar, tarayıcılar, internet, uydu, akıllı TV, sesli ve görüntülü konferans araçları ve yapay zekâ yer almaktadır. Bu eğitim materyallerinin neredeyse tamamına yakını insanların müdahaleleri ile çalışan ve teknik beceriler gerektiren malzemeler olduğu görülmektedir. Ancak Yapay Zekâ (YZ), hem çalışma özellikleri hem de sunduğu hizmetler bakımından farklı ve gelişmiş özelliklere sahip olması bakımından 21. yüzyılda neredeyse diğer eğitim materyallerini gölgede bırakmıştır.

Eğitimde yapay zekâ (Artifical Intelligent in Education-AIED), öğretmeyi, öğrenmeyi veya karar almayı kolaylaştırmak için AI (Yapay Zekâ) teknolojilerinin veya uygulama programlarının eğitim ortamlarında kullanılmasını ifade etmektedir (Hwang vd., 2020). Yapay zekâ teknolojileri, sıkıcı ve tekrarlayan görevleri otomatikleştirerek, veri analizine yardımcı olarak ve yeni öğrenme ve değerlendirme biçimlerini mümkün kılarak araştırma ve eğitimin yürütülme şeklini dönüştürme potansiyeline sahiptir (Kooli, 2023). Eğitimin bireyselleştirilmesinde önemli roller oynayabilmesi, doğru kaynakları doğru zamanda sunabilmesi, insanın baş edemeyeceği miktarda bilgi içerisinde kaybolmasının önüne geçebilmesi, yapay zekâ teknolojisinin ilk anda sayılabilecek birkaç önemli avantajlarıdır (Kış, 2019). Daha spesifik olarak yapay zekâ uygulamaları, karma yeteneklere sahip sınıflarda öğretimi destekleyebilir; kişiselleştirilmiş öğrenme sistemleri öğrencilere yazma ürünleri hakkında ayrıntılı ve zamanında geri bildirim sağlarken, otomatik değerlendirme sistemleri öğretmenleri aşırı iş yükünden kurtararak destekleyebilir (Akgün & Greenhow, 2021).

Yapay zekanın eğitim ortamlarında öğrencilerin öğrenmelerine sağladığı faydalar arttıkça daha çok yapay zekâ ürünleri ortaya çıkmaya başlamıştır. Makine öğrenmesi (ML), derin öğrenme (DL), doğal dil işleme süreçleri (NLP) gibi faktörlerin de etkisiyle eğitimde yapay

zekâ teknolojilerinin kullanılması, öğrencilerin bireysel öğrenme becerilerinin geliştirilmesine ve kendi öğrenmelerini kontrol edebilmelerine yönelik önemli konuları gündeme getirmiştir. Bu araştırmanın odaklandığı nokta da eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanılmasının öğrencilerin bireysel öğrenmelerine etkililiğini araştırmak ve ortaya koymaktır. Bu teknolojilerin en başında chatbotlar gelmektedir. Chatbotlar, yapay zekaya sahip en yeni ve trend öğrenme teknolojilerinden biri olarak kabul edilmektedir (Vanichvasin, 2021).

Bu bölümün sonraki aşamalarında bir yapay zekâ ürünü olan chatbotlara dair bilinmesi gereken detaylı bilgilere ve chatbotların eğitimdeki önemine değinilmektedir.

2.6.2 Chatbotlar

2.6.2.1 Giriş

Yapay zekanın önemli dallarından biri, Doğal Dil İşleme (NLP) ve Makine Öğrenimi (ML) teknolojileri tarafından desteklenen makinelerin insanları doğal dilde anlayabilmesini, işleyebilmesini ve onlara yanıt verebilmesini sağlayan diyaloga dayalı yapay zekadır (Kusal vd., 2022). Diyaloğa dayalı yapay zekâ, bilgisayarların kullanıcı girdilerini anlamasını ve bunlara başka bir insanla sohbet ediyormuş hissi verecek şekilde yanıt vermesini sağlamaktadır (Shetty, 2023).

Yapay zekâ tarafından desteklenen ve "Chatbot" olarak adlandırılan doğal dil konuşma varlıkları bu araştırmanın ana odak noktasını oluşturmaktadır.

2.6.2.2 Chatbot'un Tanımı

Chatbot kelimesi "chat" ve "robot" terimlerinin birleşmesi sonucunda oluşturulmuştur (Zumstein & Hundertmark, 2018). Robot terimi her ne kadar chatbot kelimesinin oluşumuna katkı yapmış olsa da "bot" ve "robot" kavramlarının birbirinden farklı anlamlara geldiğinin bilinmesi gerekmektedir. Başlangıçta "bot", "robot" kelimesinin kısaltılmış hali anlamına gelmekte iken günümüzde bedeni olmayan robotlar anlamına gelmektedir. Robotlar, eylemleri otomatik olarak gerçekleştirebilen programlanabilir makinelerdir; botlar ise eylemleri otomatik olarak gerçekleştirebilen programlardır. Robotlar fiziksel bir vücuda sahipken, botlar fiziksel bir vücuda sahip değildir. Androidler ve cyborglar robot türleridir. Chatbotlar ve codebotlar bot türleridir. Robotlar çoğunlukla neye benzediklerine göre

kategorize edilirken, botlar ne yaptıklarına göre kategorize edilmektedir (Escott, 2017). Merriam-Webster'a göre botlar, tekrarlanan görevleri otomatik olarak gerçekleştiren bilgisayar programlarıdır. Botlar, bir robot gibi, her gün insanın zamanını ve enerjisini alan eylemleri otomatikleştirmek için tasarlanmıştır. Ancak aradaki fark, bir botun hiçbir fiziksel donanım olmadan tamamen yazılımla oluşturulabilmesidir. Botların, yazılım tabanlı belirli bir görevi tamamlamak için tasarlanmış otomatik bir araç olduğu düşünüldüğünde sadece konuşmaya veya sohbete odaklanmış chatbotlar da (sohbet botları) bir bot türü olarak kabul edilebilir (Carter, 2019).

Chatbot kelimesi, ilk olarak 1997 yılında Michael Mauldin tarafından ortaya atılan "ChatterBot" teriminden türetilmiştir (Deryugina, 2010). Chatbotlar için literatürde farklı isimlendirmeler yapılmaktadır. Bu isimlendirmelerin sık kullanılanları "Chatbot (chat botu veya chat-bot olarak da yazılabilir), Chatterbot, Conversational Agent, Conversational System ve Pedagogical Agent (Intelligent Pedagogical Agent, IPA) (Roos, 2018)" ya da "talkbots, chatterbots, conversational AI bot, AI chatbot, AI assistant, intelligent virtual assistant, virtual customer assistant, digital assistant, virtual agent, conversational interface" şeklindedir (Lakshmi & Majid, 2022). Literatürde geniş yelpazede farklı adlandırmalar yapılsa da yaygın olarak kabul gören adlandırmanın "chatbot" olduğu göze çarpmaktadır (Özkol, Doğan & Köseali, 2019). Dolayısıyla bu araştırmada "chatbot" kavramının kullanılması uygun görülmüştür.

Chatbot, kullanıcılarıyla genellikle internet üzerinden (Roos, 2018), insan kullanıcılarla (Konecki, 2019), doğal dili kullanarak (Shawar & Atwell, 2005), bir sohbeti simüle etmek için yapay olarak oluşturulmuş (L.Wang vd., 2021), örüntü tanıma tekniklerini kullanan bir bilgisayar yazılımıdır (Verma, Sahni & Sharma, 2020). Chatbotlar, genellikle doğal dil metnini girdi olarak alır ve çıktı, kullanıcı girdi cümlesiyle en alakalı çıktı olmalıdır (Caldarini, Jaf & McGarry, 2022). Bu sayede kullanıcının taleplerine ve sorularına anlamlı ve uygun cevapların sunulması hedeflenmektedir.

2.6.2.3 Chatbotların Kısa Bir Tarihi

Bu bölümde literatür taraması sonucunda elde edilen bilgiler doğrultusunda tüm zamanlara ait en popüler chatbotlardan bazıları tanıtılmaya çalışılmıştır.

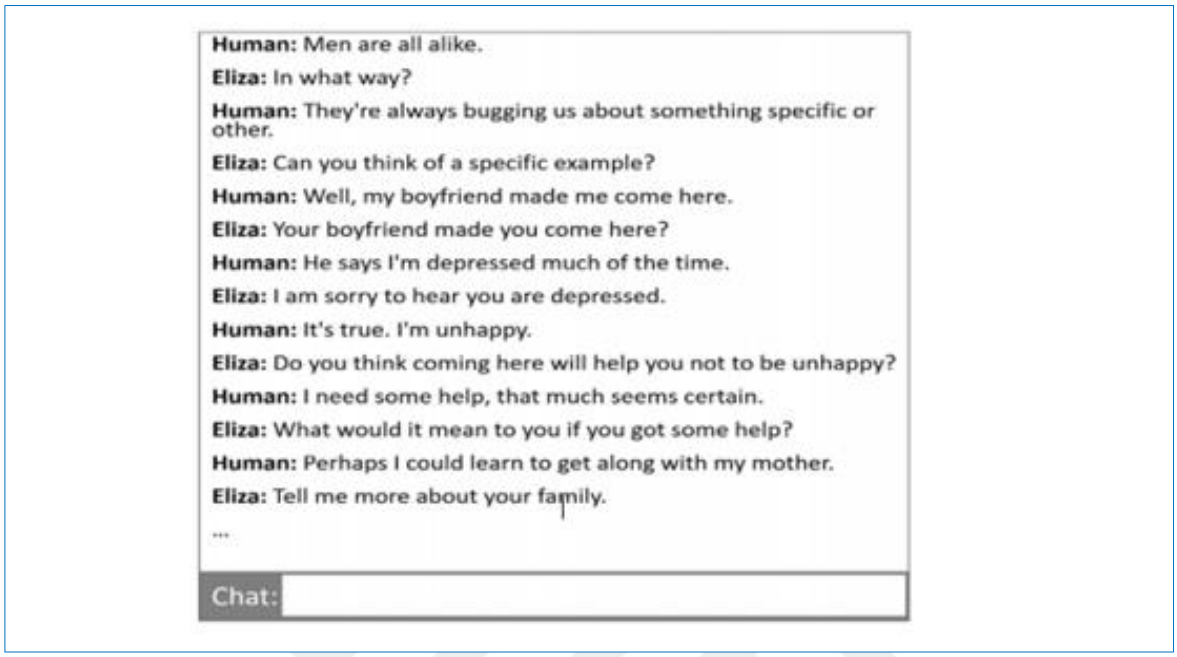
"Makineler düşünebilir mi?" sorusu, Alan Turing'in önemli katkılarıyla chatbotların günümüze kadar olan gelişiminde merkezi bir rol oynamıştır. Bu nedenle, Turing'den

başlayarak chatbotların tarihini incelemek, bu alandaki evrimi anlamak açısından faydalı olacaktır. Yapay zekanın ortaya çıkmasına katkı sunan en önemli çalışma olarak matematikçi İngiliz bilim insanı Alan Turing tarafından yayınlanan "Computing Machinery and Intelligence" başlıklı makale kabul edilmektedir. Turing bu makalesinde, bir bilgisayarın belirli testleri (Turing testi) yapabilmesi durumunda zeki sayılabileceğini dile getirmiştir (Yıldız, 2006). Turing testi, bir makinenin diğer insanlara kendisinin de insan olduğu izlenimini verip veremeyeceğini belirlemeyi amaçlamaktadır (Klopfenstein, Delpriori, Malatini, Bogliolo, 2017).

1990 yılında, Hugh Loebner, akıllı makinelerin gelişimini teşvik etmek amacıyla Turing testine dayalı "Loebner Ödül Yarışması"nı başlatmıştır. Bu yarışma, Turing testinin ilk resmi uygulaması olarak kabul edilmekte ve yıllık olarak düzenlenmektedir. Yarışmanın formatı şu şekildedir: 4 katılımcı, bir sohbet sistemini kullanarak iki diyalog ortağıyla etkileşime girer. Etkileşim toplam 25 dakika ile sınırlıdır ve sonunda katılımcılardan hangi ortağın insan hangi ortağın makine olduğunu tahmin etmeleri istenir. Eğer bir program, katılımcıların yarısını insan olarak yanıltabilirse, o programa bir gümüş madalya ve 25.000 dolarlık ödül verilir. Eğer katılımcılar makineyi tespit edebilirse, makinenin düşünme yeteneğini 0 ile 100 arasında puanlamaları istenir ve en iyi dört yapay zekâ programına nakit ödüller verilir. Büyük ödül olan 100.000 dolarlık ödül ve altın madalya ise, insan ile ayırt edilemez yanıtlar sunabilen bir programa verilir ve Turing'in "düşünme makinesi" tanımına uygun olarak kabul edilir (Roos, 2018).

Turing testi 1966 yılında Weizenbaum tarafından oluşturulan ELIZA adlı ilk chatbotun ortaya çıkarılmasına öncülük etmiştir. Bu program, adını 1912 yılında George Bernard Shaw tarafından yazılan Pygmalion adlı komedide yer alan Eliza karakterinden almıştır (Neff, 2016). ELIZA, bir psikoterapistin çalışmasını simüle ederek kullanıcının soru formunda cümlelerini dönüştürmeye çalışmıştır. ELIZA sınırlı bir iletişim becerisine sahip olmasına rağmen kendisinden sonraki chatbotların gelişimi için bir ilham kaynağı olarak kabul edilmektedir (Klopfenstein vd., 2017). ELIZA, el yapımı senaryolara dayalı olarak insanlarla iletişim kurabilme özelliğine sahipti. Bu senaryolar Rogeryalı bir psikoterapisti simüle etmek amacıyla yalnızca metinsel girdiyi kabul edebilmekteydi. ELIZA, bir sohbeti anlamaz, bunun yerine bazı akıllı ifadelerle birleştirilmiş kalıp eşleştirme yoluyla uygun yanıtları arardı. ELIZA'nın sınırlı bir bilgi kapsamı vardı ve yalnızca kısıtlı bir etki alanındaki kişilerle sohbet edebilirdi. Yine de birçok kullanıcı ELIZA ilk çıktığında gerçek

bir kişiyle konuştuklarını söylemişlerdi (Shum, He & Li, 2018). Aşağıda yer alan Şekil 2.3'te ELIZA ile bir insan arasındaki konuşma gösterilmektedir.



Şekil 2. 3 ELIZA ve bir insan arasındaki sohbet. Shum, H., He, X., & Li, D. (2018). From Eliza to XiaoIce: challenges and opportunities with social chatbots. Frontiers of Informaion Technology & Electronic Engineering, 19(1), 10–26. https://doi.org/10.1631/fitee.1700826.

Şekil 2.3'te yer alan ELIZA ve bir insan arasındaki sohbet örneği, ELIZA'nın sınırlı anlama ve etkileşim yeteneklerine rağmen insanları gerçek bir konuşma yapıyormuş gibi hissettirebileceğini göstermektedir.

SHRDLU, 1970 yılında T. Winograd tarafından MIT'de geliştirilen doğal dil anlama programıdır. SHRDLU, nesneyi ve konumunu tanımlamak için kullanılmaktaydı ve bir bellek kaynağına da sahipti. SHRDLU, nesnelerin isimlerini hatırlayabilmekte ve doğru bağlamı bulmak için etkileşimler üzerinden geri arama yapabilmekteydi (Jha, 2019).

1972 yılında Stanford Psikiyatri Bölümü'nde görevli psikiyatrist ve bilgisayar bilimcisi Kenneth Mark Colby tarafından ELIZA'ya göre daha gelişmiş ve kişilik özelliğine sahip paranoyak bir bireyin düşüncesini simüle eden PARRY adlı bir sohbet robotu geliştirilmiştir (Zemčík, 2019). ELIZA gibi PARRY de kural tabanlı bir yapıya sahipti, ancak PARRY ELIZA'ya göre daha iyi kontrol yapısı, dili anlama yetenekleri ve özellikle botun duygularını simüle edebilen zihinsel bir model bulundurmasıyla ön plana çıkmaktaydı. Örneğin, kullanıcının eğer öfke seviyesi yüksekse PARRY de düşmanlıkla cevap verme eğiliminde davranış sergileyebilmekteydi (Shum vd., 2018).

Jabberwacky chatbotu, 1988 yılında geliştirici Rollo Carpenter tarafından oluşturulmuştur. Jabberwacky, doğal bir insan konuşmasını eğlenceli bir şekilde simüle etmeyi amaçlamaktaydı (Angeli & Brahnam, 2008). Jabberwacky 2005 ve 2006 yıllarında Loebner ödülünü kazanmıştır (Abdul-Kader & Woods, 2015).

Dr. Sbaitso (Sound Blaster Artificial Intelligent Text to Speech Operator'ın kısaltması), Creative Labs tarafından 1991 yılında (Zemčík, 2019) MS-Dos için oluşturulmuş bir chatbottur. Dr. Sbaitso, yapay zekayı bir sohbet robotuna dahil etmenin ilk çabalarından biridir ve tam sesle çalışan sohbet özelliği ile tanınmaktadır. Dr. Sbaitso, kullanıcıyla sanki bir psikologmuş gibi sohbet etmekte ve verdiği yanıtların çoğu, herhangi bir karmaşık etkileşimden ziyade "Neden böyle hissediyorsun?" şeklindeydi (Ina, 2022).

1995 yılında, yıllık olarak gerçekleştirilen Turing Testini başarıyla geçip Loebner Ödülü'nü 2000, 2001 ve 2004 yıllarında kazanan, insana en yakın özelliğe sahip ALICE isimli bir chatbot geliştirildi (Adamopoulou & Moussiades, 2020). ALICE, geliştiricilerin chatbot bilgisinin yapı taşlarını tanımlamasını mümkün kılan Yapay Zekâ Biçimlendirme Diline (AIML- Artificial Intelligence Markup Language) dayalı temel zekâ ile basit bir model eşleştirme algoritmasına dayanan özelliğe sahipti (Wallace, 2009).

Albert One, 1995 yılında Robby Garner tarafından geliştirilmiş insan konuşmalarını taklit etmek için doğal dilde çok yönlü yaklaşıma sahip, çıktı için çoklu yanıt yöntemi kullanılmış bir chatbottur (Jha, 2019). Albert One, 1998 ve 1999 yıllarında olmak üzere iki kez Loebner Ödülü'nü kazanmıştır (Deryugina, 2010).
Jason Hutchens 1996 yılında Loebner ödülünü kazanan bir cevap verebilen ve aynı zamanda belirli bir olasılıkla yeni bir konu sunabilen HeX adlı chatbotu geliştirmiştir (Abdul-Kader & Woods, 2015).

Converse, 1997'de Loebner ödülünü kazanan uluslararası bir satranç ustası olan David Levy tarafından geliştirilmiştir (Levy, 2009).

Ella, 2000 yılının Ağustos ayında oluşturulmuş bir chatbottur. Uzmanlık alanı doğal dil olan Ella, oyun oynayabilme yeteneğine sahip, kendine has bir kişiliği olan işlevsel özelliklere sahipti. Ella, 2001 Loebner Ödül Yarışması'nda 2., 2002 Loebner Ödül Yarışması'nda 1. olmuştur (Copple, 2009).

Smarterchild adlı chatbot, 2001 yılında geliştirilerek mesajlaşma uygulamaları aracılığıyla kullanıma sunulmuştur (Molnár & Zoltán, 2018). AOL Instant Messaging (AIM olarak

bilinir), Yahoo! Messenger ve MSN Messenger gibi anlık mesajlaşma hizmetlerinin verildiği bu platformların çoğu, kullanıcıların botları gerçek insanlarmış gibi kişi listelerine eklemelerine imkân tanımaktaydı. Son dakika haberleri ve hava durumu hakkında sohbet edebilen SmarterChild, bu platformlarda kullanılabilen botların popüler olmuş bir örneğidir (Klopfenstein vd., 2017).Formun Üstü

Watson, Adını Thomas J. Watson'dan alan (Toprak, Turan & Toprak, 2023) 2006 yılında IBM tarafından geliştirilmiş, bir soruyu cevaplamak için Derin Soru-Cevaplama tekniğini kullanan bir chatbottur. Günümüzde Watson, soruları cevaplardan türetebilen, yani cevaptan soru üretebilen ters bir çıkarım yapma yeteneğine sahiptir. (Jha, 2019).
Siri, Apple tarafından 2010 yılında iOS işletim sistemi için geliştirilmiş, doğal dil işleme yeteneklerine sahip akıllı bir kişisel asistandır. Bu teknoloji, sonrasında geliştirilen birçok yapay zekâ tabanlı bot ve asistan için bir öncü olmuştur (Ina, 2022).

Google Now, 2012 yılında Google firması tarafından kullanıma sunulmuştur. Google Now, soruları yanıtlayarak bir dizi web hizmetine yapılan istekler aracılığıyla eylemler gerçekleştirme ve önerilerde bulunma özelliklerine sahiptir. 2017 yılında Google Now'ın yerini Google Asistant almıştır (Ina, 2022).

Cortana, Microsoft firması tarafından 2014 yılında piyasaya sürülmüştür. Cortana'nın geliştirilmesine 2009 yılında genel müdür Zig Serafin ile başlanmıştır. Cortana, Adını Microsoft'un Halo video oyun serisindeki sentetik zekâ karakteri Cortana'dan almıştır. Cortana, hava durumu tahminleri almak, hatırlatıcıları ayarlamak, şakalar yapmak, e-posta göndermek, dosya bulmak, internette arama yapmak ve buna benzer işlerin yapılmasına yardımcı olmak için tasarlanmıştır (Paul, 2017).

Alexa, ilk çıkışını 2014 yılında Echo akıllı hoparlörle birlikte yapmıştır. Alexa, Amazon'un doğal dil anlama yeteneklerine sahip, makine öğrenimi ve yapay zekayı kullanan akıllı bir kişisel asistan görevi yapan bulut tabanlı bir sohbet robotudur (Vigliarolo, 2020). Alexa, girdiyi anlamak için bir kısa listeleme-sıralama yaklaşımı kullanmaktadır. Alexa, yanıtlar için verimli bir depolanmış kodlayıcı ve becerilere özgü sınıflandırma tekniğine sahip bir sinir modeline sahiptir. Alexa'nın sesi, uzun-kısa süreli bellekli bir yapay sinir ağı tarafından üretilmektedir (Jha, 2019).

ChatGPT, kullanıcıların sanal bir asistanla karşılıklı etkileşim kurmasını sağlamak için doğal dil işleme ve makine öğrenimini kullanarak oluşturulmuş son teknoloji bir yapay zekâ chatbot teknolojisidir (King, 2023). OpenAI şirketi, 2015 yılında Sam Altman, Elon Musk,

Ilya Sutskever, Andrej Karpathy ve daha fazlasının da aralarında bulunduğu bir grup yapay zekâ bilimcisi ve yatırımcısı tarafından kâr amacı gütmeyen, açık kaynaklı bir şirket olarak kurulmuştur (Sha, 2023). ChatGPT, 30 Kasım 2022'de kamuya açık alanda ilk kez yayınlanmasından sonra, bir hafta içinde bir milyondan fazla abone toplamıştır (Baidoo-Anu & Ansah, 2023). ChatGPT, bir makale, öykü, şiir, deneme yazma, bir metnin özetini veya açılımını sunma, metinleri farklı bir bakış açısını yansıtacak şekilde düzenleme ve hatta orijinal bilgisayar kodu yazma ve hata ayıklama gibi son derece karmaşık görevleri yerine getirme konusunda benzeri görülmemiş bir yeteneğe sahiptir (Baidoo & Ansah, 2023). ChatGPT'nin ardından sırasıyla ChatGPT-2 ve ChatGPT-3 modelleri geliştirilmiştir. ChatGPT, Google arama motoru üzerinden de erişilebilen internet üzerinden öğrendiği bilgileri derleyip tatmin edici cevaplar verebilmektedir. ChatGPT ile Google arasındaki fark ise Google aranan konu ile ilgili tüm seçenekleri yani birbirinden farklı kaynakları kullanıcıya sunarken, ChatGPT bir dizi tahminde bulunarak ulaştığı tek bir cevabı çok daha hızlı bir şekilde kullanıcıya sunmaktadır. Ayrıca internetteki bilgilerle eğitilen ChatGPT, cümleleri kelime kelime oluşturmakta ve her bir kelimeden sonra gelmesi gereken en muhtemel ifadeyi seçerek ilerlemektedir. ChatGPT soruları cevaplarken bir kaynak belirtmemektedir (Çetinkaya Bal, 2023). Yani ChatGPT'nin verdiği cevaplar anonim cevap özelliği taşımaktadır. ChatGPT'nin GPT-1, GPT-2, GPT-3/3.5 ve GPT-4 şeklinde versiyonları bulunmaktadır. ChatGPT'nin sahip olduğu bu versiyonlar arasındaki farklar aşağıda yer alan Tablo 2.1'de gösterilmektedir.

Tablo 2. 1

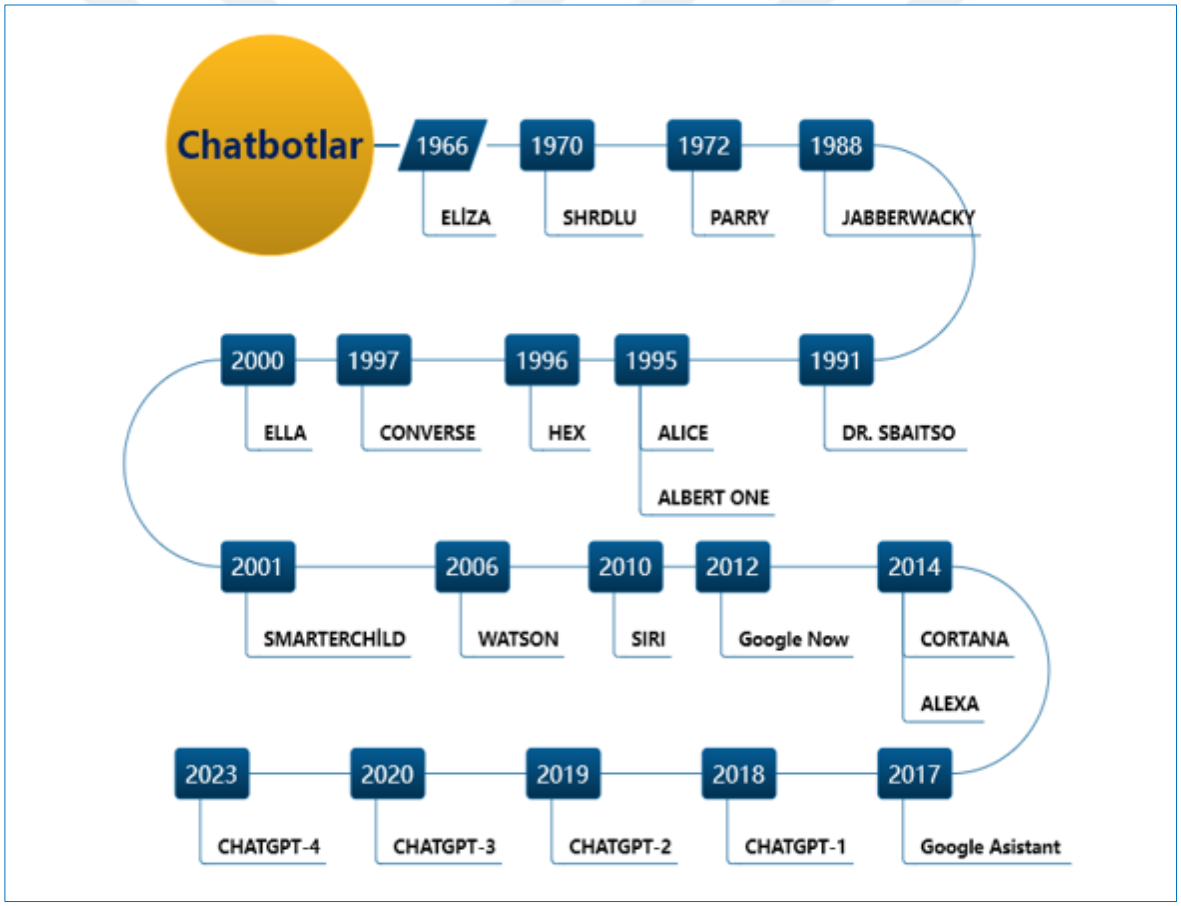
GPT-1, GPT-2, GPT-3 ve GPT-4 Arasındaki Farklar

	GPT-1	GPT-2	GPT-3	GPT-4
Yayınlanma Tarihi	2018	2019	2020	2023
Parametreler	117 milyon	1,5 milyar	175 milyar	Yaklaşık 100 trilyon
Eğitilen Veri	600 milyar kelime	GPT-1'e göre daha gelişmiş ve 450 milyar kelime	GPT-2'ye göre daha gelişmiş ve 1,5 trilyon kelime	GPT-3'e göre daha gelişmiş ve 100 trilyon kelime
Yetenekler	Metin oluşturma, dil çevirisi ve soru yanıtlama	Daha gerçekçi ve karmaşık metinler üretebilme	Daha gerçekçi ve karmaşık metinler oluşturma ve ek eğitim almadan birçok görevi yerine getirme	Daha gerçekçi ve karmaşık metinler oluşturabilme ve ek eğitim almadan birçok görevi yerine getirme ve görüntüleri de işleyebilme

Jamiu, M. (2023). Difference between GPT-1, GPT-2, GPT-3/3.5 and GPT-4. https://tooabstractive.com/how-to-tech/difference-between-gpt-1-gpt-2-gpt-3-gpt-4/#google_vignette sayfasından erişilmiştir.

Tablo 2.1 incelendiğinde 2018 yılında yayınlanan GPT-1'in 117 milyon parametre ile dil anlama ve üretme yetenekleri sunduğu, ancak daha sonraki sürümlere göre sınırlı bir özelliğe sahip olduğu görülmektedir. 2019 yılında yayınlanan GPT-2, 1,5 milyar parametre ile GPT-1'e kıyasla daha büyük bir model olduğu görülmektedir. 2020 yılında yayınlanan GPT-3'ün 175 milyar parametre seviyesine çıkarak önceki versiyonlarına göre büyük bir sıçrama yaptığı dikkat çekmektedir. GPT-3 bu gelişme sayesinde daha gerçekçi metinler üretebilmekte ve çeşitli görevleri yerine getirebilmektedir. ChatGPT'nin en son versiyonu olan 2023 yılında yayınlanmış GPT-4, tahmini 100 trilyon parametreye, metinlerin yanı sıra görüntüleri de işleyebilen çok güçlü bir dil özelliğine sahiptir.

Chatbotların geçmişten günümüze olan zaman yolculuğu Şekil 2.4'te gösterilmektedir.



Şekil 2. 4 Chatbotların zamanda yolculuğu

Şekil 2.4'teki zaman çizelgesi, chatbot teknolojisinin basit metin tabanlı yanıtlardan başlayarak, karmaşık ve çok yönlü diyalogları yönetebilen, görsel içerikleri anlayıp oluşturabilen gelişmiş yapay zekalara doğru nasıl ilerlediğini göstermektedir. Her yeni nesil, doğal dil işleme ve yapay zekâ teknolojilerinde belirgin bir ilerlemeyi temsil etmektedir.

2.6.2.4 Chatbotların Önemi ve Amacı

Peki, chatbotların temeli çok önce atılmasına rağmen neden 21. yüzyılda chatbotlar bu kadar popüler hale geldi? Bu sorunun cevabını Dale şu şekilde açıklamaktadır (Dale, 2016):

> *"Chatbotların bu kadar popüler olmasındaki önemli bir faktör, dünyanın değişmiş olması ve özellikle insanların iletişim kurma biçiminin değişmesidir. 1966'da Weizenbaum'un Eliza'yı tanıtmasıyla, teletype klavye aracılığıyla etkileşimli bilgi işlemek o dönem için yeni bir konseptti. Elli yıl sonra (2016), 7,3 milyarlık toplam insan nüfusu içinde 6,1 milyar insan SMS özellikli bir cep telefonu kullanmaktadır. Mesajlaşma uygulamaları ise 2,1 milyardan fazla kişi tarafından kullanılmaktadır. Bunların %49'u 18-29, %37'si 30-49 yaş aralığında ve %24'ü 50 yaşın üzerindeki insanlardan oluşmaktadır. Facebook'a ait Messenger'in tek başına 1 milyar kullanıcısı bulunmaktadır. Kısa mesajlar kullanarak iletişim kurmak tamamen rahattır ve bu yöntem, birkaç eşzamansız konuşmayı aynı anda sürdürmeyi kolaylaştırır, bu da bizleri yormaz. Dolayısıyla, buradaki önemli değişiklik, chatbotlar için neredeyse mükemmel bir ortam sunan çok popüler bir platformun var olmasıdır. Bu platformun her yerde bulunması, mesajlaşma arayüzünü etkili ve sorunsuz bir iletişim aracı haline getirmektedir.".*

Dale, yukarda yer alan açıklamayı 2016 yılında yapmıştır. Yani Dale'nin açıklamalarında yer alan veriler günümüzden (2023) yedi yıl önceki bir tarihe aittir. 2023 yılında hem akıllı telefonları hem de basit özellikli telefonları içeren mobil telefon kullanıcılarının mevcut toplam sayısı 7,33 milyardır ve bu sayı, dünya nüfusunun %90,97'sinin cep telefonu sahibi olduğu anlamına gelmektedir. Dünyada 2023 yılı itibarıyla mevcut akıllı telefon kullanıcı sayısı 6,92 milyar, yani dünya nüfusunun %85,88'ine denk gelmektedir (Turner, 2023). Yine 2023 yılı itibarıyla dünya çapında tüm internet trafiğinin %60,67'sinden fazlasını mobil cihazlar oluşturmakta, 5,3 milyardan fazla mobil internet kullanıcısı bulunmakta, internet kullanıcılarının %92,30'undan fazlası internete cep telefonundan bağlanmakta, mobil kullanıcıların %76'sı sohbet etmek veya mesaj göndermek için cep telefonunu kullanmaktadır. Uzmanlar, 2026 yılına kadar dünya çapında 5,8 milyar mobil internet kullanıcısının olacağını öngörmektedir (Ruby, 2023). Bu rakamlar, Dale (2016)'in 2016 yılındaki verileriyle karşılaştırıldığında, akıllı telefon kullanıcı sayısının, mobil internet kullanıcılarının sayısının ve mobil cihazlar üzerinden internet trafiğinin büyük bir artış gösterdiği görülmektedir. Bu durum, mobil teknolojinin ve internet erişiminin dünya çapında giderek daha yaygın ve önemli hale geldiğine işaret etmektedir. Bu bağlamda, insanların internet aracılığıyla kullandıkları mesajlaşma platformlarındaki çeşitliliğin ve iletişim kanallarını kullanmaya yönelik akıllı cihazların artışı tüm dünyadaki insanların zamanlarının çoğunu bu tür platformlarda geçirdiği anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, chatbotların bir sohbet tabanlı çalışma sistemine sahip olması işlevselliğini ve kullanıcı sayısının ne kadar fazla olacağını göstermektedir.

İnsanlar dili insanlarla iletişimleri için kullandıkları gibi, bilgisayarlarla da iletişim kurmak için kendi dillerini kullanmak isterler. Bu durum, chatbotların geliştirilmesinin arkasındaki itici güç olarak görülmektedir (Shawar & Atwell, 2007). Bugün, çoğu insan iletişim için ya metin mesajları (SMS) ya da çeşitli mesajlaşma uygulamalarını (WhatsApp, Facebook Messenger vb.) kullanmayı tercih etmektedir. Çevrimiçi kullanıcı davranışındaki bu temel değişiklik, her büyük şirketi chatbotları kullanmaya itmiştir. Hayatı daha kolay hale getirmek için kuruluşlar ve endüstriler, chatbotlar geliştirerek ve bunlara yatırım yaparak iletişimi ilerletmektedir. Chatbotlar, müşteri hizmetleri, sosyal ve duygusal destek, bilgi, eğlence gibi birçok amaca yönelik hizmetleri verebilmekte ve kullanıcıları diğer insanlara veya makinelere bağlamaktadır (Özkol vd., 2019). Bu sayede chatbotlar küresel pazarda kuruluşlara ve endüstrilere önemli katkılar sağlamaktadır. Chatbotların küresel pazara olan katkılarını daha iyi anlamak için, 2018'den 2027'ye kadar olan dönemde chatbot pazarının gelirindeki artışı gösteren veriler Tablo 2.2'de sunulmaktadır.

Tablo 2. 2
2018'den 2027'ye Kadar Chatbot Pazarının Gelirleri

Yıl	Chatbot Pazar Gelirleri
2018	40,9 milyon dolar
2019	51,7 milyon dolar
2020	65,5 milyon dolar
2021	83,4 milyon dolar
2022	106,6 milyon dolar
2023	137,6 milyon dolar
2024*	179,9 milyon dolar
2025*	239,2 milyon dolar
2026*	325,3 milyon dolar

*Gelecekteki tahminleri göstermektedir Shewale, R. (2023). 62 Chatbot Statistics For 2024 (Usage, Challenges & Trends). https://www.demandsage.com sayfasından erişilmiştir.

Tablo 2.2 incelendiğinde, 2023 yılı chatbot pazar gelirlerinin 2018 yılına göre yaklaşık 3,5 katına çıktığı görülmektedir. Özellikle 2022 ile 2023 yılları arasında chatbot pazar gelirlerindeki artış dikkat çekmektedir. Tablo 2.2'de yer alan veriler 2023'ten sonra da chatbot pazar gelirlerinin artmaya devam edeceğini göstermektedir. Bu artışın nedenlerini anlamak için, küresel pazarda chatbot kullanan firmaların, chatbotların iş dünyasındaki katkılarına ilişkin istatistiksel bilgiler aşağıda yer almaktadır.

Chatbot Küresel İstatistikleri (Shewale, 2023):

- Drift firması, kullanıcıların %87'sinin küresel olarak farklı çevrimiçi mağazalardaki chatbotlar hakkında olumlu geri bildirimde bulunduğunu ve kötü yorumların daha az olduğunu söylemektedir.
- Chatbot Life firması, sağlık sektörünün chatbotları bünyesine kattıktan sonra anında %10'luk bir büyüme sağladığını belirtmektedir.
- Invesp şirketi tarafından kaydedilen verilere göre, küresel nüfusun en az %67'si müşteri desteği için chatbotları kullanmaktadır.
- PwC, yardım için müşteri desteğini kullanan müşterilerin %27'sinin, bir chatbot mu yoksa gerçek bir müşteri temsilcisiyle mi konuştuklarını bilmediklerini ortaya çıkarmıştır.

Chatbot küresel istatistikleri sonucunda genel olarak chatbot kullanımının faydalı olduğu ve müşteri geri dönüşlerinin olumlu yansımalarıyla karşılaşıldığı görülmektedir.

Chatbotların faydaları, sadece şirketlerin ve müşterilerin işlerini kolaylaştırmakla sınırlı kalmayıp, eğitim alanında da önemli bir rol oynamaktadır. Öğrencilerin sorularını zaman ve mekân sınırlamaları olmaksızın yanıtlayabilme ve aynı anda birden fazla soruyu yanıtlayabilme yeteneği sayesinde, chatbotlar eğitim ve öğretim faaliyetlerine de önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Son dönemdeki araştırmalar, chatbotların eğitim alanında kullanımının öğrencilerin öğrenme deneyimlerini önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermiştir (Kuhail vd., 2023). Eğitim amaçlı kullanılan chatbotlar, EdTech şirketleri, üniversiteler, okullar veya herhangi bir eğitim kurumu tarafından kullanılan; öğrencilere ders vermeye, ödevleri değerlendirmeye, öğrenci ve mezun verilerini almaya, müfredatları güncellemeye ve kabul süreçlerini koordine etmeye yardımcı olan sanal asistanlardır (Selvaraj, 2023). Chatbotların işlevleri dikkate alındığında, chatbot kullanımıyla desteklenen eğitimin eleştirel düşünme, açık akıl yürütme, öğrenme başarısı, bilginin kalıcılığı, katılım, motivasyon ve ilgi gibi alanlarda olumlu ve anlamlı etkiler yaratması kaçınılmazdır (Deng & Yu, 2023).

İnternet ve akıllı telefonların yaygın kullanımı göz önünde bulundurulduğunda, chatbotların eğitimdeki kullanımıyla öğrencileri teknolojinin zararlı bağımlılıklarından korurken aynı zamanda zihinsel ve ahlaki gelişimlerine de katkıda bulunmak daha kolay bir hale gelecektir. Bu bağlamda, chatbotlar, öğrencilere özelleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunarak, onların bireysel ihtiyaç ve ilgi alanlarına göre eğitim almasını sağlar. Ayrıca, interaktif ve katılımcı öğrenme ortamları yaratarak, öğrencilerin daha aktif ve motive bir şekilde öğrenmelerine

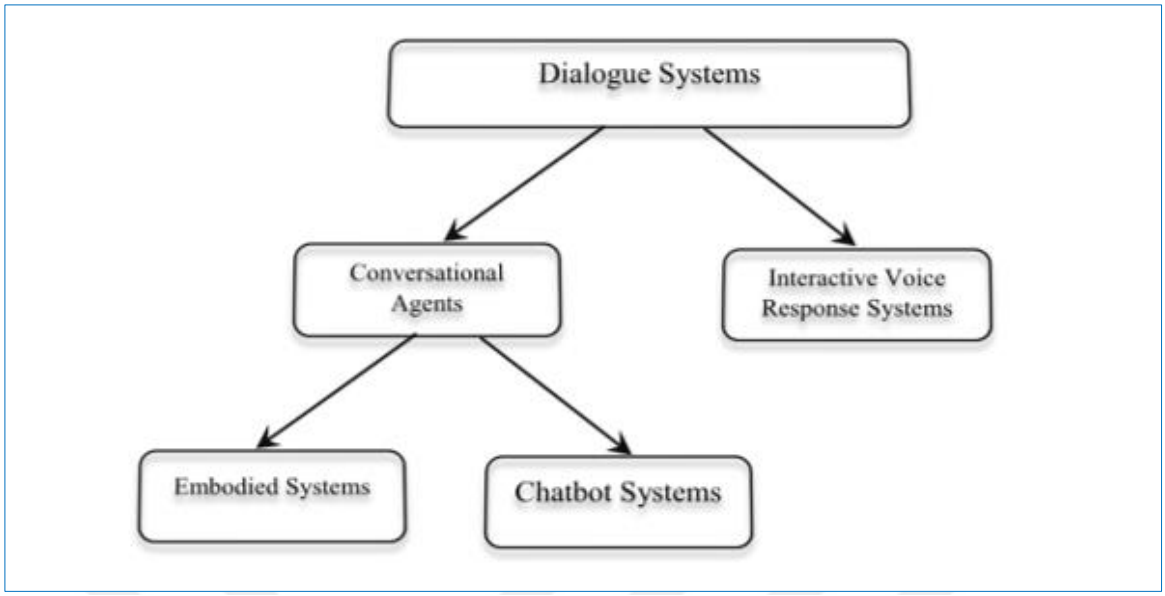
olanak tanır. Chatbotlar, öğrencilere kritik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeleri için zorlayıcı sorular sunabilir, böylece öğrencilerin analitik düşünme yeteneklerini artırır. Aynı zamanda, sosyal ve duygusal öğrenme becerilerini destekleyerek, öğrencilerin empati, işbirliği ve iletişim gibi önemli yaşam becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bu özellikler, chatbotların eğitimde sadece bilgi aktarımı aracı olmaktan öte, öğrencilerin kapsamlı gelişimine katkıda bulunan güçlü araçlar haline gelmesini sağlar.

2.6.2.5 Chatbotların Sınıflandırılması

Günümüzde chatbotlar, web sitelerinde, çeşitli anlık mesajlaşma platformlarında ve diğer iletişim kanallarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu chatbotlar arasında potansiyel müşterileri bilgilendirmeye yönelik olanlar, satış odaklı tipler ve yalnızca kişisel asistan olarak hizmet verenler gibi farklı türler bulunmaktadır (Trofymenko, Prokop, Zadereyko & Loginova, 2022). Chatbotlar, etkileşim şekli, bilgi alanı, kullanımları ve oluşturulmasında tipik olarak kullanılan tasarım teknikleri (yanıt üretme yöntemi) gibi çeşitli kriterlere göre farklı kategorilerde sınıflandırılabilmektedir. Bu kriterler, chatbotların temel tasarım felsefesini veya konuşmayı anlamak için bağlamın ne ölçüde saklanması ve dikkate alınması gerektiğini veya tasarlanması gereken konuşmanın türünü ve amacını içerebilmektedir (Hussain, Ameri Sianaki & Ababneh, 2019).

Literatür araştırması sonucunda farklı şekillerde chatbot sınıflandırılmalarına rastlanmıştır. Bu sınıflandırmalarda genel olarak benzer yaklaşımlar benimsenmiş olsa da aralarında farklı yaklaşımlar da bulunmaktadır.

Chatbotlar, insanlarla yapılan konuşmaları taklit eden yazılım programları olan bir konuşma ajanı (conversational agents) kategorisidir. Konuşma ajanları ise bir diyalog sistemi dialogue systems) sınıfıdır. İnteraktif Sesli Yanıt (IVR-Interactive Voice Response Systems) sistemleri de diyalog sistemleridir. Ancak IVR sistemleri, karar ağaçları uyguladıkları için diyalog ajanları olarak kabul edilmezler (Abdul-Kader, 2018). Diyalog sistemi türleri ve birbirleriyle olan ilişkileri Şekil 2.5'te gösterilmektedir.

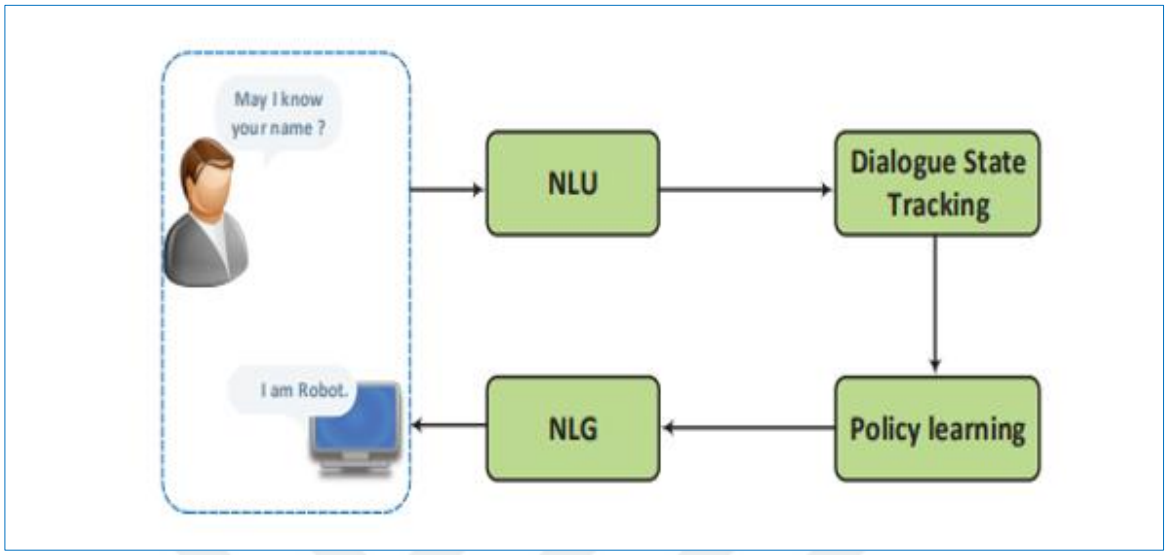


Şekil 2. 5 Diyalog sistem türleri ve birbirleriyle ilişkileri. Abdul-Kader, S. (2018). An Investigation on Question Answering for an Online Feedable Chatbot (Doctoral dissertation, University of Essex). https://repository.essex.ac.uk/23345/ sayfasından erişilmiştir.

Şekil 2.5'te görüldüğü üzere tüm chatbotlar konuşma ajanları (conversational agents) kategorisinde yer almaktadır, ancak tüm konuşma ajanları bir chatbot değildir. Konuşma ajanları, bilgisayarların konuşmaları simüle etmesini sağlayan tüm yapay zekâ teknolojilerini kapsayan daha geniş bir terimdir. Yani chatbotlar diyalog sistemlerine ait konuşma ajanları sınıfının altında yer alan kategorilerden biridir (Wollny vd. 2021). Vishnoi (2020)'ye göre chatbotlar, insan ifadelerine önceden tanımlanmış belirli bir dizi yanıtla karşılık vermek üzere tasarlanmış yazılım bileşenleridir. Konuşma ajanları, chatbotlardan daha bağlamsaldır ve derin öğrenme yöntemleri ve doğal dil anlama (NLU) gibi daha gelişmiş teknolojileri kullanmaktadır. Diyalog sistemlerinin bir diğer kategorisi olan somutlaştırılmış konuşma sistemleri (embodied systems), sözlü ve sözsüz iletişim üretme ve bunlara yanıt verme yeteneği de dahil olmak üzere, yüz yüze konuşmada insanlarla aynı özelliklerin çoğunu gösteren, bilgisayar tarafından oluşturulan çizgi film benzeri karakterlerden oluşan sistemlerdir (Cassell, 2001). Chatbotların sınıflandırılması yapılırken kavram yanılgılarına neden olunmaması adına burada bahsedilen konu önem arz etmektedir.

Chen, Liu, Yin & Tang, (2017), chatbotları görev odaklı (task-oriented) ve görev odaklı olmayan (non-task-oriented) olmak üzere iki gruba ayırmaktadır. Görev odaklı chatbotlar, kullanıcının örneğin, ürünleri bulma, konaklama ve restoran rezervasyonu yapma gibi belirli görevleri yürütmesine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Görev odaklı chatbotlar için yaygın

olarak uygulanan yaklaşım, diyalog yanıtını Şekil 5'te gösterildiği gibi en kısa sürede gerçekleştirmektir.



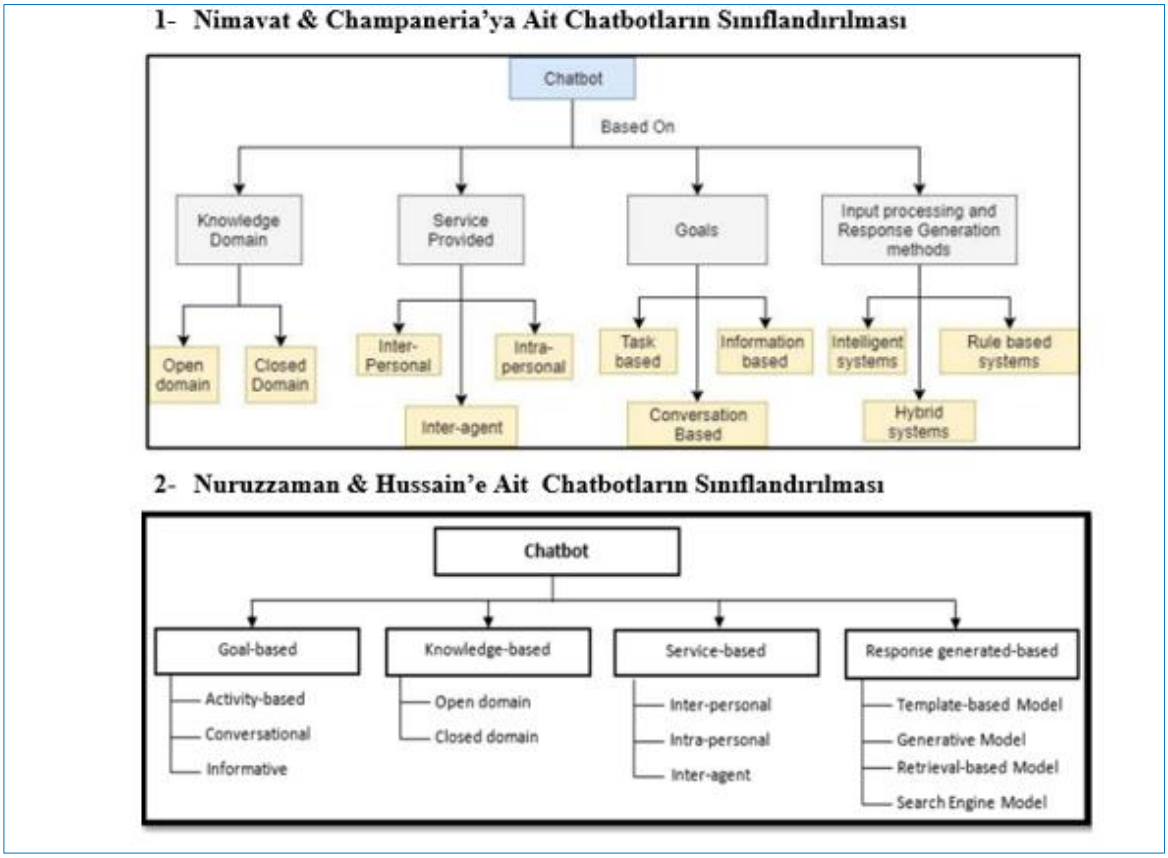
Şekil 2.6 Görev odaklı sistemler için geleneksel ardışık düzen. Chen, H., Liu, X., Yin, D., & Tang, J. (2017). A Survey on Dialogue Systems. ACM SIGKDD Explorations Newsletter, 19(2), 25–35. https://doi.org/10.1145/3166054.3166058

Şekil 2.6, Görev odaklı sistemler için bir chatbotun nasıl çalıştığını gösteren bir diyagramı içermektedir. Diyagramda dört ana bileşen görülmektedir:

1. NLU (Natural Language Understanding): Bu modül, kullanıcının girdisini anlamak için kullanılmaktadır. Diyagramda, kullanıcının "May I know your name?" sorusunu algılayıp işlemektedir.
2. Diyalog Durumu Takibi (Dialogue State Tracking): Sistem, konuşmanın akışını takip etmek ve hangi aşamada olduğunu bilmek için bu modülü kullanmaktadır. Bu, sistem tarafından verilecek yanıtın bağlamını belirlemede önemlidir.
3. Politika Öğrenimi (Policy Learning): Bu modül, hangi eylemin (yanıtın) verileceğine karar vermektedir. Sistem, edindiği bilgiler ve konuşmanın mevcut durumuna dayanarak bir sonraki adımını belirlemektedir.
4. NLG (Natural Language Generation): Son olarak, NLG modülü, sistem tarafından verilecek yanıtı oluşturmaktadır. Diyagramda robotun "I am Robot." yanıtını üretmek için bu modül kullanılmaktadır.

Şekil 2.6'daki diyagram, bir kullanıcının sorusundan chatbotun verdiği yanıta kadar olan iş akışını basitçe özetlemektedir. Bu tür sistemler genellikle daha karmaşık bir yapıya sahiptir

ve çok sayıda alt modül ve işlem içerebilir, ancak bu gösterim temel bir anlayış sunmaktadır. Nimavat & Champaneria (2017) ve Nuruzzaman & Hussain (2018), chatbotları hedefe (Goal) yönelik, bilgiye (Knowledge) yönelik, hizmete (Service) yönelik ve yanıt oluşturmaya (Response Generation) yönelik olmak üzere dört sınıfa ayırmışlardır. Bu araştırmacıların sınıflandırmaları, birbirlerine benzerliklerini göstermek amacıyla Şekil 2.7'de bir arada verilmiştir.



Şekil 2.7 Nimavat & Champaneria ve Nuruzzaman & Hussain'e ait chatbotların sınıflandırılması.

Şekil 2.7'de yer alan chatbotların özellikleri şu şekildedir:

1- Hedef Tabanlı (Goal-Based) Chatbotlar: Bu tür chatbotlar, ulaşmayı amaçladıkları birincil hedefe göre sınıflandırılmaktadır.

- Aktivite Tabanlı (Activity-Based): Bir uçuş rezervasyonu yapmaya veya bir mağazaya göz atmaya yardımcı olmak gibi belirli bir görevi yerine getirmektedirler. Çoğu zaman, bir görevi yerine getirmek için gereken eylemler önceden belirlenmekte, istisnalar da dahil olmak üzere olayların akışı da kararlaştırılmaktadır. Bu tür chatbotlar, bilgi isteme ve kullanıcının girdilerini anlama bağlamında akıllı olarak sayılmaktadır. Bu chatbotlara

örnek olarak Restoran rezervasyon botları, FAQ botları verilebilir (Nivamat & Champaneria, 2017).

- Diyalog Tabanlı (Conversational-Based): Bu chatbotlar kullanıcı ile başka bir insan gibi konuşarak, kendilerine verilen cümleyi doğru yanıtlama amacı taşımaktadır. Bu chatbotlara örnek olarak Siri, Alexa, mitsuku, Jenny, Tay, Xaoice verilebilir (Nivamat & Champaneria, 2017).
- Bilgilendirici (Informative): Bu chatbotlar, kullanıcıya önceden depolanmış veya sabit bir kaynaktan elde edilebilen bilgileri sağlamak üzere tasarlanmıştır. Genellikle, bilgi alma algoritması tabanlıdırlar veya veritabanından bir sorgunun sonucunu getirmekte ya da dize eşleştirmesi yapmaktadırlar. Çoğu zaman, bir sitenin SSS sayfası veya envanter girişi olan bir depo veritabanı gibi statik bir bilgi kaynağına başvurmaktadırlar. Bu chatbotlara FAQ botlar örnek olarak verilebilir (Nivamat & Champaneria, 2017).

2- Bilgi Tabanlı (Knowledge-Based) Chatbotlar: Bu tür chatbotlar, temel veri kaynaklarına veya eğitildikleri veri miktarına göre sınıflandırılmaktadır.

- Açık Alan (Open Domain): Bu tür chatbotlar, genel soruları yanıtlamak ve çeşitli konularda yardımcı olmak için kullanılmaktadır. Allen AI Science ve Quiz Bowl açık alana sahip chatbot örnekleridir (Nuruzzaman & Hussain, 2018).
- Kapalı Alan (Close Domain): Bu tür chatbotlar, belirli bir uzmanlık alanı veya konuyla ilgili soruları yanıtlamak için kullanılmaktadır. Bilgi gereksinimleri, veri setinin kendisi tarafından karşılanmaktadır (Nuruzzaman & Hussain, 2018). Örneğin, bir restoran rezervasyon botu size Amerika'nın ilk siyahi başkanının adını söylemeyecektir (Nivamat & Champaneria, 2017).

3- Hizmet Tabanlı (Service-Based) Chatbotlar: Hizmet tabanlı chatbotlar, sunulan hizmetlere göre kişisel veya ticari amaçlı olarak sınıflandırılmaktadır (Nuruzzaman & Hussain, 2018).

- Genele Yönelik (Inter-Personal): Bu tür chatbotlar bir kişiliğe sahip olabilirler ve arkadaş canlısı olabilirler ve muhtemelen kullanıcı hakkındaki bilgileri hatırlayacaklardır, ancak zorunlu değildirler veya bunu yapması

beklenmez. Bu sohbet botlarının kullanıcıya eşlik etmeleri beklenmez, bilgi almaları ve bunları kullanıcıya aktarmaları beklenir, sadece kolaylaştırıcıdırlar. Bu chatbotlara restoran rezervasyonu, uçuş rezervasyonu, SSS botları gibi hizmetler sunan botlar örnek olarak verilebilir (Nivamat & Champaneria, 2017).

- Kişiye Yönelik (Intra-Personal): Bu tür chatbotlar, kullanıcının kişisel alanında varlık göstererek kullanıcının kişisel görevlerini yerine getirmektedir. Takvim yönetimi, kullanıcının notlarını saklama gibi görevlerde kullanıcıya eşlik ederek kullanıcıyı insan gibi anlamaya çalışmaktadırlar (Nivamat & Champaneria, 2017).
- Araçlara Yönelik (Inter-Agent): Bunun gibi botlar IOT'nin baskın olduğu alanlarda yaygınlaşacaktır. Bu iki sistem bir görevi yerine getirmek için birbirleriyle iletişim kurar. Botlar her yerde mevcut hale geldikçe, tüm botlar bazı botlar arası iletişim olanaklarına ihtiyaç duyacaktır. Botlar arası iletişim için protokollere duyulan ihtiyaç yakında ortaya çıkacaktır. Bir bot tamamen etmenler arası bot olamaz, ancak diğer botları idare eden veya iletişimi idare eden bir hizmet olabilir, bu da geliştiricilerin ve kullanıcıların farklı hizmetleri konuşma ekosistemine entegre etmesini kolaylaştırır. Alexa-Cortana entegrasyonu ajanlar arası iletişime bir örnektir (Nivamat & Champaneria, 2017).

4- Yanıt Oluşturma Tabanlı (Response Generated-Based)) Chatbotlar: Yanıt oluşturma tabanlı chatbotlar, yanıt oluşturmada gerçekleştirdikleri eylemlere göre sınıflandırılmaktadır. Yanıt modelleri, doğal dil metnine göre girdi ve çıktı oluşturmaktadır. Diyalog yöneticisi, yanıt modellerini bir araya getirmekten sorumludur. Bir yanıt oluşturmak için, diyalog yöneticisi şu üç adımı izler. İlk olarak, bir dizi cevap oluşturmak için tüm cevap modellerini kullanır. İkinci olarak, önceliğe göre bir cevap vermektedir. Üçüncüsü, öncelikli bir cevap yoksa cevap, model seçim politikası tarafından seçilmektedir (Nuruzzaman & Hussain, 2018).

Adamopoulou & Moussiades (2020), chatbotları Nimavat & Champaneria (2017) tarafından önerilen chatbot sınıflandırma sisteminden faydalanarak bazı eklemeler yapmak suretiyle yeniden sınıflandırmıştır. Adamopoulou & Moussiades'in yapmış olduğu chatbot kategorileri Tablo 2.3'te gösterilmektedir.

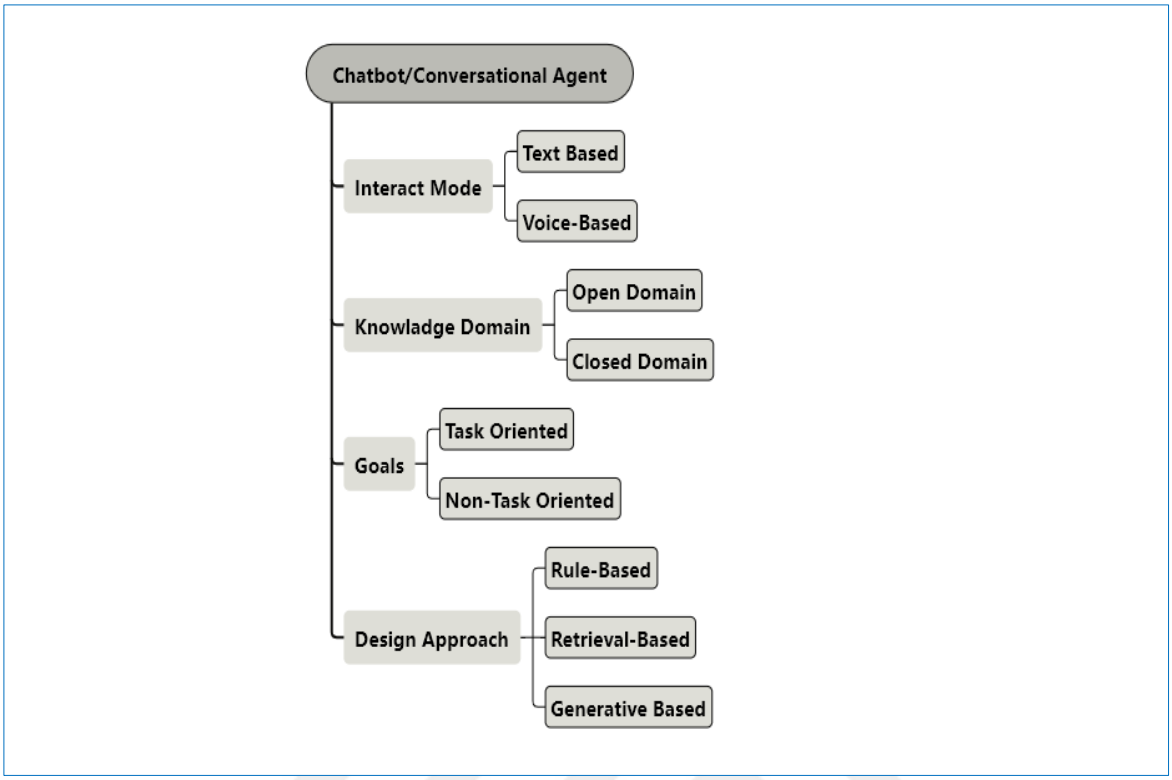
Tablo 2. 3

Chatbotların Kategorileri

Chatbot Kategorileri	Bilgi Alanı (Knowlegde Domain)	Genel (Generic) Açık Alan (Open Domain) Kapalı Alan (Close Domain)
	Sağlanan Hizmet (Service Provided)	Genele Yönelik (InterPersonal) Kişiye Yönelik (Intrapersonal) Araçlara Yönelik (Interagent)
	Amaçlar (Goals)	Bilgilendirici (Informative) Diyalog Tabanlı (Chat Based/Conversational) Görev Tabanlı (Task Based)
	Yanıt Üretme Yöntemi (Response Generation Method)	Kural Tabanlı (Rule Based) Erişim Tabanlı (Retrieval Based) Üretim Tabanlı (Generative)
	İnsani Yardım (Human-Aid)	İnsan Aracılı (Human mediated) Özerk/Otonom (Autonomous)
	İzinler (Permissions)	Açık Kaynak (Open-Source) Ticari (Commercial)
	İletişim Kanalı (Communication Channel)	Metin (Text) Ses (Voice Görsel (Image)

Tablo 2.3'te yer alan Adamopoulou ve Moussiades (2020)'e ait chatbotların "İzinler (Permissions)" kategorisi açık kaynak (open source) veya ticari (commercial) geliştirme platformları tarafından sağlanan izinlere bağlı olarak olarak ikiye ayrılmıştır. Yani açık kaynaklı platformlar chatbotların ücretsiz olarak, ticari amaçlı platformlar ise chatbotların ücret karşılığında geliştirilmesine imkân tanıyan platformları ifade etmektedir. En yeni sohbet robotları artık resimlere tepki verebilme ve resimlerdeki nesneleri tanımanın yanı sıra, onlar hakkında yorum yapabilme ve duygularını ifade edebilme özelliklerine de sahiptir. Adamopoulou ve Moussiades (2020) de bu amaçla chatbota ait "iletişim kanalı (communication channel)" kategorisine "görsel (image)" sınıflandırmasını eklemişlerdir.

Ayrıca Hussain vd. (2019) Şekil 2.8'de gösterilen kriterlere göre geniş bir sınıflandırma yapılabileceğini belirtmektedir.



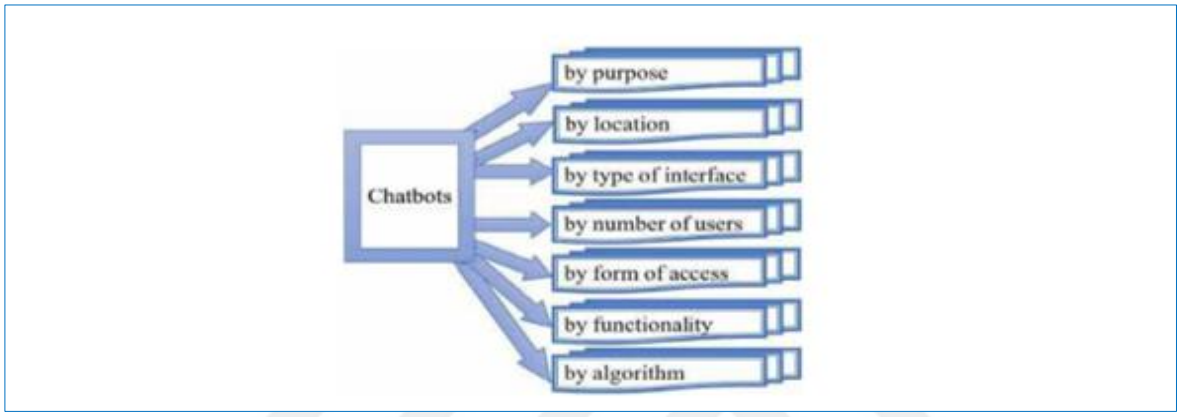
Şekil 2. 8 Chatbotların sınıflandırılması. Hussain, S., Ameri Sianaki, O., & Ababneh, N. (2019). A Survey on Conversational Agents/Chatbots Classification and Design Techniques. Advances in Intelligent Systems and Computing, 946–956. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8_93

Şekil 2.8'e bakıldığında Hussain vd. (2019)'nin, chatbotları Nimavat & Champaneria (2017), Nuruzzaman & Hussain (2018) ve Adamopoulou & Moussiades (2020) tarafından yapılan sınıflandırmaya benzer şekilde bir sınıflandırdıkları görülmektedir.

Shum vd. (2018) ise chatbotları dört şekilde sınıflandırma yoluna gitmişlerdir. Bunlar:

1) Sohbet sistemleri (Chitchat systems): Ses veya metin kullanarak bir konuşma yapmak için tasarlanmışlardır.
2) Görev tamamlama sistemleri (Task-completion systems): Belirli görevleri gerçekleştirmek için tasarlanmışlardır.
3) Akıllı Kişisel Asistanlar (Intelligent Personal Assistants-IPA): Çeşitli görevleri yerine getirmek amacıyla kullanıcılara reaktif ve proaktif yardım sağlamak üzere tasarlanmışlardır.
4) Sosyal Chatbotlar (Social chatbots): Kullanıcıların iletişim, sevgi ve sosyal aidiyet gibi ihtiyaçlarına hizmet etmek için tasarlanmışlardır.

Trofymenko vd. (2022), farklı araştırma pozisyonlarının chatbotların sınıflandırılması konusunda farklı yaklaşımlar içerdiğini, bu bilimsel yaklaşımların chatbotların taksonomisi alanındaki araştırmalarda spesifik bir karmaşıklığa neden olduğundan dolayı bu alanda daha fazla araştırma yapılmasının gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Bu gerekçeden yola çıkan Trofymenko vd. (2022), chatbotları kriterlere göre ayırarak sınıflandırmanın mantıklı olduğu düşüncesiyle chatbotları yedi sınıfa ayırmıştır. Bu sınıflandırma Şekil 2.9'da gösterilmektedir.



Şekil 2. 9 Chatbotların sınıflandırılması. Trofymenko, O., Prokop, Yu., Zadereyko, O., & Loginova, N. (2022). Classification of chatbots. System Technologies, 2(139), 147–159. https://doi.org/10.34185/1562-9945-2-139-2022-14

Şekil 2.9'da yer alan sınıflandırmanın detayları şu şekildedir:

Amacına Göre Chatbotlar (By Purpose):

- *Çok çeşitli konularda konuşmalar yapma amacı taşıyan chatbotlar*- Bu chatbotlar, belirgin bir amaca sahip olmayan farklı konular hakkında konuşmak için tasarlanmaktadır.
- *Yalnızca belirli bir konuda diyalog kurmaya, belirli bir sorunu veya hedefi çözmeye odaklanan chatbotlar*- Bu tür chatbotlar örneğin düzenli bilgi dağıtımı, hatırlatıcıların ayarlanması vb. için kullanılan chatbotlardır.

Konuma Göre Chatbotlar (By Location):

- *Web sitelerinde kullanılan chatbotlar*- Bu chatbotlar, genellikle şirketlerin, müşterilerinin sorularını yanıtlamak veya diğer iletişim taleplerini ve benzersiz görevleri çözmek için web sitelerinde kullandıkları chatbotlardır.
- *Mesajlaşma uygulamalarında kullanılan chatbotlar*- Facebook Messenger, Slack, Viber veya Telegram gibi mesajlaşma uygulamaları, iletişim için ücret talep

etmediğinden müşterilerle hızlı etkileşimde bulunmak için tercih edilmektedir. Bu uygulamalar, sadece ticari amaçlarla sınırlı olmayan, genellikle kültürel ve eğitimsel ilgi alanlarına odaklanan gruplar oluşturmak amacıyla chatbotları kişisel ve iş amaçları için kullanmaktadır.

- *Özel yazılım uygulamalarında kullanılan chatbotlar*- Bu tür chatbotlar yemek siparişi gibi mal veya hizmet süreçlerini kolaylaştırmakta ve hızlandırmaktadır.

Arayüz Türüne Göre Chatbotlar (By Type of Interface):

- *Düğme arayüzüne sahip chatbotlar*- Bu tip chatbotlar, kullanıcıların chatbot ile etkileşimini, bir düğme listesinde seçilen düğmeye tıklamak suretiyle düzenlemektedir. Bu tür bir arayüz, örneğin "1'e basarak öğrenin..." şeklindeki bir sesli menüye benzemektedir. Basit chatbotların çoğu bu prensibe dayanmakta ve genellikle mesajlaşma uygulamalarında şirketlerin mal ve hizmet sipariş etmek için kullanılmaktadır.
- *Metin mesajlaşması arayüzüne sahip chatbotlar*- Kullanıcı ile iletişim metin mesajlaşması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Chatbot, kullanıcının sorgusunda ortak olan kelimeleri tanımakta, soruları netleştirmekte ve çözümler sunmaktadır.
- *Karma model arayüzüne sahip chatbotlar*- Bu tür chatbotlarda, kullanıcı taleplerine metin yanıtı oluşturmak için açıklayıcı sorular içeren düğmeler sunulabilmektedir. Örneğin, ev tüketicileri, düğme tıklamalarını birleştirerek ve messengerdaki talimatları izleyerek belirli içerikte metin mesajları oluşturup sayaç okumalarını iletebilmektedir.
- *Sesli mesajlaşma arayüzüne sahip chatbotlar*- Bu chatbotlarda kullanıcı sesli mesaj ile iletişim kurabilmektedir. Sesli mesaj önce programlı olarak metne dönüştürülmekte ve analiz edilmektedir. Daha sonra bu mesaja yönelik sesli yanıt sentezlenmektedir. Sesli asistanlar grafik arayüzlere göre daha doğal ve kullanıcı dostudur. Günümüzde, tam teşekküllü bir muhatap olarak bir bilgisayarla insan konuşması etkileşiminin modellenmesi, konuşma diyalog sistemlerinin ve telesekreterlerin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.
- *Çalışma zamanı arayüzüne sahip chatbotlar*- Bu tür chatbotlar, görüşmeye devam etmek veya amaçlanan belirli eylemleri gerçekleştirmek için dinamik bilgiler elde etmek üzere harici sistemlerle iletişim kurmak için gereklidir. Sonuçta, bot arayüzü sadece bilginin girilme şeklinden değil, aynı zamanda botun bu bilgiyle etkileşim

yöntemlerinden, yani komutların desteklenmesinden, komutları kullanıcı mesajından ayırma becerisinden ve diyalog bağlamını anlama becerisinden de sorumludur.

Kullanıcı Sayısına Göre Chatbotlar (By The Number of Users):

- *Kişisel chatbotlar*- Bu chatbotlar iki çeşittir:

1. *Kişisel kullanım için chatbotlar*- Bu tür chatbotlar, kişisel verilerin başkalarıyla paylaşılmadan kullanılabilen chatbotlardır. Bunlar, kullanıcıların sistemli verileri kişisel depolarda saklamalarına olanak tanır. Örneğin, zamanla ilgili hatıralarını fotoğraflarla saklamak için kullanılabilir ve bu fotoğrafları oluşturulduğu coğrafi konumlarla ilişkilendirebilir. Ayrıca kişisel kayıtların ve kullanıcı dosyalarının (fotoğraflar, ses, video vb.) oluşturulması ve saklanması için kullanılabilir, bu verilere erişimi gizli tutabilir.
2. *Etkileşimli chatbotlar*- Bu tür chatbotlar, kullanıcıların diğer kullanıcılar veya programlarla etkileşimde bulunmalarına yardımcı olan kullanıcı asistanlarının bir türüdür. Kullanıcı adına belirli eylemleri gerçekleştirmek için kullanılırlar. Örneğin, takvim yönetimi, metin mesajları gönderme (örneğin, yukarıda bahsedilen sayaç okuma hizmetleri için kullanılan chatbot gibi), kişisel aramalar alma, ses ve video dosyalarını arama ve oynatma gibi işlevleri yerine getirebilirler. Asistan botları, kullanıcının takvimini düzenlemesine yardımcı olabilir, planlanmış görevleri ve toplantıları hatırlatabilirler.

- *İş chatbotları*- Bu chatbotlar, şirketin manuel çalışanlarını hizmet sürecine dahil etmeksizin birçok müşteriyle otomatik iletişimde aynı anda iş kullanımını sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Bu tür chatbotlar, işin birçok alanında müşterilerle iletişimi otomatikleştirmek, analitik ve diğer yardımcı fonksiyonları yerine getirmek için kullanılmaktadır. İş chatbotlarının olası alanları, belirli grup üyeleri için bilgi hizmetleri, seçim kampanyalarının ve özellikle okul yılının başlangıcında yükseköğretim kurumlarının rutin bilgi işlemleri, bilet rezervasyonu ve satın alma hizmetleri, malzeme, gıda, çiçek vb. teslimat hizmetlerini yerine getiren destek hizmetleridir.

Erişim Şekline Göre Chatbotlar (By Form of Access):

- *Messenger sohbetler gruplarında kullanılan chatbotlar*- Messenger sohbet gruplarında bulunan grup üyeleri arasındaki iletişim ve etkileşimlerinin koordinasyonu için yararlı bir araçtır. Örneğin, bir fakültenin veya tüm üniversitenin

chatbotu, öğretmenleri, yönetimi ve öğrencileri etkili bir şekilde birleştirebilir ve her birine tam zamanlı ve yarı zamanlı eğitim biçimleri için ders programı veya eğitim süreci hakkında diğer özel bilgiler hakkında ayrıntılı bilgi sağlayabilir.

- *Messenger içindeki sohbetlerde bulunan chatbotlar*- Bu tür chatbotlar, sadece @ sembolü yazıldıktan sonra bot adının yazılarak herhangi bir sohbet içinde doğrudan çağrılabilme özelliğine sahiptir. Chatbot başlatıldıktan sonra kullanıcıya seçenekler veya eylemler seçmesi istenmekte ve sonuç, sohbetin diğer katılımcısına gönderilebilmekte veya kullanıcı bu sonucu iletişim listesindeki arkadaşlarıyla paylaşılabilmektedir.
- *Abone olunan chatbotlar*- Bu chatbotlar, *S*itenizde chatbot abone tabanı oluşturmanıza ve Facebook Messenger, Slack, Viber ve Telegram içinde toplu ve kişisel postalar göndermenize olanak tanımaktadır. Bu sayede kullanıcıları potansiyel alıcılara dönüştürebilirsiniz. Chatbota Facebook sayfasındaki veya Telegram'daki botun bağlantısını paylaşarak, @kullaniciadi ile bir bot bularak, sitenizde veya sosyal ağlarda yayınlanan chatbotun doğrudan bağlantısıyla, Facebook sayfasına veya Telegram'a gitmeden site üzerindeki abonelik widget'i veya ilgili QR kodu kullanılarak farklı yollarla abone olabilirsiniz.

Algoritmaya Göre Chatbotlar (By Algorithm):

- *Basit (sınırlı) chatbotlar*- Bu chatbotlar, kullanıcılarla önceden hazırlanmış bir komut dosyası üzerinde etkileşime girmektedir. Basit chatbotlarda, ortak sorulara bir dizi yanıt içeren ağaç benzeri bir yapıya sahip bir karar ağacı, yani yanıtlar, komut dosyasının şablon ifadelerinden anahtar kelimelerle seçilmektedir. Kullanıcı iletişim kurarken anahtar kelimeler kullanmazsa, chatbot onu anlamaz ve bu tür durumlar için sağlanan eylemleri gerçekleştirir; örneğin operatörle iletişime geçmeyi teklif eder. Bu tür sohbet botları genellikle serbest cevap gerektiren sorulardan kaçınmakta ve bunun yerine çok sayıda düğme içermektedir. Bu tür botların işlevselliği sınırlıdır, ancak belirli durumlar için yararlı olabilmektedirler. Özel hizmetlerin yardımıyla ücretsiz olarak basit bir chatbot kurabilmesi mümkündür.
- *Akıllı (smart) chatbotlar*- Bu chatbotların temeli, konuşmanın anlamını "anlayan" bir yapay sinir ağına dayanmaktadır. Konuşma yolu, makine öğrenimi modelini öğretmek için kullanılan eğitim verilerine (eğitim örnekleri) dayalı olarak dolaylı bir şekilde belirlenmektedir. Bu nedenle bu tür sohbet robotlarının kendi kendine

öğrenme için büyük veri setlerine ihtiyacı vardır. Çünkü bu, onların "makul olma" derecesine ve sorulara verilen cevapların yeterliliğine bağlıdır. Bu tür yazılım asistanları bireysel olarak geliştirilir ve geliştirilmesi çok daha pahalıdır çünkü yüksek kaliteli bir chatbot oluşturmak için yapay zekâ (Artificial Intelligence- AI) ve makine öğrenimi sinir ağlarının geliştirilmesine çok fazla çaba harcanır. Akıllı chabotun üzerine inşa edildiği çekirdek NLP (Doğal Dil İşleme), NLU (Doğal Dil Anlama) ve NLG'den (Doğal Dil Üretme) oluşmaktadır.

- *Hibrit chatbotlar*- Bu chatbotlar, basit ve akıllı chatbot türlerinin bir kombinasyonudur. Bu tür botlar kullanıcıyla önceden belirlenmiş bir şekilde iletişim kurmakta, ancak kullanıcının niyetini tanımak ve kullanıcı mesajlarından değerli verileri (isim, tarih, dönem vb.) çıkarmak için yapay zekâ kullanmaktadır. Bu chatbotların en yaygın olanı ticari uygulamalarda kullanılanlarıdır. Tıpta, bu tür chatbotlar öncelikle hızlı uzaktan ön teşhis için kullanılabilmektedir. Ayrıca, yapay zekâ araçları hem bireysel hastaların sağlık verilerini analiz etmek hem de mevsimsel dalgalanmalar ve olası salgınlar sırasında viral hastalıkların eğilimini tahmin etmek için kullanılabilmektedir. Ayrıca, genel ve klinik psikolojideki bu tür chatbotlar, kullanıcıların istedikleri her şey hakkında konuşmalarına izin vermekte olup aynı zamanda anlamlı sorular sorup bunları cevaplayacak kadar da akıllıdır. Bu chatbotların amaçları, özellikle dikkat eksikliği yaşayan ve sorunları hakkında konuşacak kimseleri olmayan depresyonla mücadele eden insanlara psikolojik yardım sağlamaktır.

İşlevselliğe Göre Chatbotlar (By Functionality):

- *Bilgi ve iletişim chatbotları*- Bu chatbotlar, belirli bir amacı olmayan ve yalnızca insanlarla iletişimi desteklemek, özel teklifler ve indirimler hakkında bilgi paylaşmak, bir ürün veya hizmet seçmeye yardımcı olmak gibi bilgi ve iletişim sağlamak amacıyla tasarlanmış chatbotlardır.
- *Soru ve cevap chatbotları*- Bu tür chatbotlar soru-cevap (Q&A- questions and answers) ilkesine göre basit cevaplar vermek üzere tasarlanmış chatbotlardır. Bu tür bir sohbet robotunun kullanılması, müşterilerden gelen basit, sık tekrarlanan taleplerin işlenmesini otomatikleştirdiği için destek yükünü ve maliyetini önemli ölçüde azaltabilmektedir.

- *Asistan chatbotlar*- Bu chatbotlar, örneğin banka ekstreleri, çevrimiçi ipotekler vb. için web formlarını doldururken belirli hedeflere ulaşmak için kullanıcı yanıtlarına dayalı veriler üreten asistan görevi yapan chatbotlardır. Bu tür chatbotlar istatistik alanında kullanışlıdır, çünkü hisse senedi fiyatlarını, şirketin web sitesinin sayfa görüntülemelerini veya bir önceki gün oluşturulan kişi sayısını otomatik olarak izleyebilmekte ve kullanıcı dostu bir formatta istatistikler oluşturabilmektedir.
- *İşlevsel chatbotlar*- Bu tür chatbotlar, örneğin hesaba para aktarma, siparişin durumunu numarasına göre belirtme şeklindeki belirli eylemleri hemen gerçekleştirmenize olanak tanıyan chabot türüdür. İşe alım alanında, bu tür bir chatbot, İK yöneticilerinin ve işe alım görevlilerinin çalışmalarını başarıyla basitleştiren, adayların otomatik çevrimiçi anketi sırasında ilgili yetkinlikleri, becerileri ve deneyimi otomatik olarak toplayan ve sistematik hale getiren etkili bir iletişim sistemi olarak kabul edilmektedir. Bu tür chatbotlar en iyi adayları başarılı bir şekilde belirlemekte, mülakatları otomatik olarak planlamakta ve iş adaylarından gelen soruları yanıtlamaktadır.

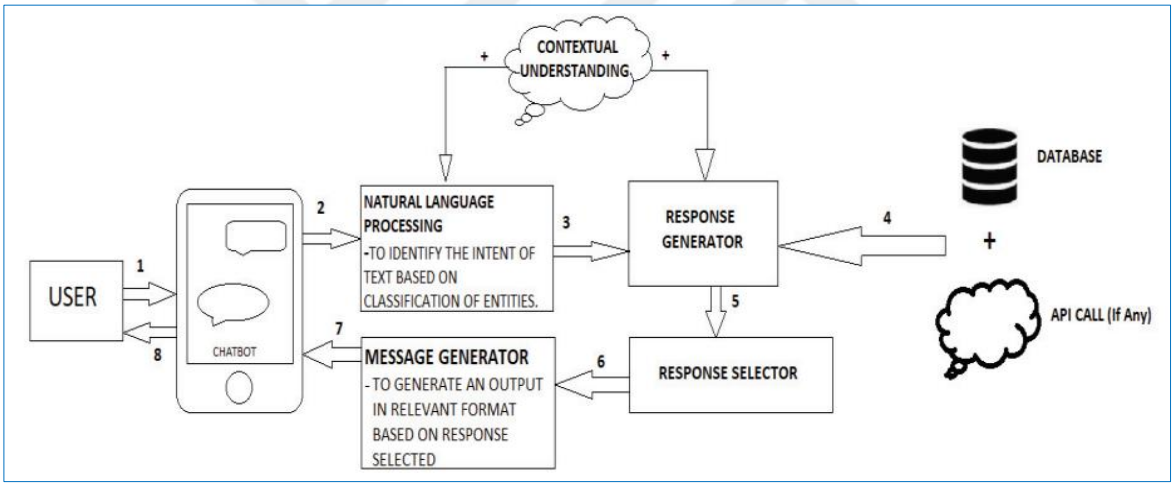
Caldarini vd. (2022) 2007-2021 yılları arasında yayınlanan makalelerden oluşan chatbotlardaki son gelişmelere ilişkin literatür taraması sonucunda eğitim ve araştırma alanlarında kullanılan chatbotların çoğunlukla Bilgi Getirme veya AIML (Artificial Intelligence Markup Language) tabanlı olduğunu, bu tercihin arkasındaki sebebin, eğitim amaçlı oluşturulan chatbotların genellikle belirli bilgileri (örneğin sınıf programları gibi) veya eğitim materyallerini sağlama odaklı olmalarından kaynaklandığını belirtmektedir. Benzer nedenlerle, sağlık hizmetleri odaklı chatbotların çoğunun da Bilgi Getirme tabanlı olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca bu araştırmada e-ticaret odaklı chatbotların farklı konfigürasyonlara sahip olduğu, genellikle Bilgi Getirme tabanlı konfigürasyonlar olsa da genel mimariye bazı Derin Öğrenme algoritmalarının da dahil edildiğinin görüldüğü, bu durumun muhtemelen e-ticarette chatbotların müşteri desteği sağlamak için sıkça kullanılmasından kaynaklandığı belirtilmektedir. Bu araştırmacılar sonuç olarak, literatürde chatbot teknolojileri ve uygulamaları arasında belirgin bir ayrım olduğunu gözlemlediklerini, genellikle büyük, açık alan veri kümeleri üzerinde eğitilen derin öğrenme algoritmalarının sosyal veya yardımcı chatbotlar olarak uygulandığını, görev odaklı chatbotların ise genellikle daha küçük, alana özgü ve sıklıkla gizli veri kümeleri üzerinde eğitildiğini ve bunların genellikle Bilgi Erişimi veya Kural Tabanlı yaklaşımlar veya ikisinin bir kombinasyonuna dayalı olduğunu ifade etmektedir.

Chatbotların sınıflandırılmasına yönelik literatürde yer alan araştırmaların incelenmesi sonucuna dayalı olarak chatbotların kullanılma amacına göre ve bu amacı yerine getirebilecek özellikleri barındırma şekline göre bir sınıflandırma yapıldığı söylenebilir. Ayrıca literatürde yer alan chatbot sınıflandırmalarının benzerlikler taşıması, bu alandaki araştırmaların belirli bir uzlaşı etrafında şekillendiğini göstermektedir.

2.6.2.6 Chatbot Tasarım Yaklaşımları ve Teknikleri

Chatbot tasarımı için birçok yaklaşım ve teknik bulunmaktadır. Bu tasarım yaklaşımları ve teknikleri, chatbotların işlevselliğini ve etkileşimini iyileştirmek için kullanılmaktadır.

Chatbot geliştirmeden önce, chatbotun mimarisini anlamak önemlidir. Doğru mimari, chatbotun hizmet vereceği özel alana bağlıdır; ancak temel iletişim akışı genellikle aynı kalmaktadır. (Singh & Thakur, 2020). Şekil 2.10'da yer alan chatbot sistem mimarisinde, chatbotun iş akışı gösterilmektedir.



Şekil 2. 10 Chatbotların sistem mimarisi. Singh, S., & Thakur, H. K. (2020). Survey of various AI chatbots based on technology used. In 2020 8th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions)(ICRITO) (pp. 1074-1079). IEEE. doi:10.1109/icrito48877.2020.9197943.

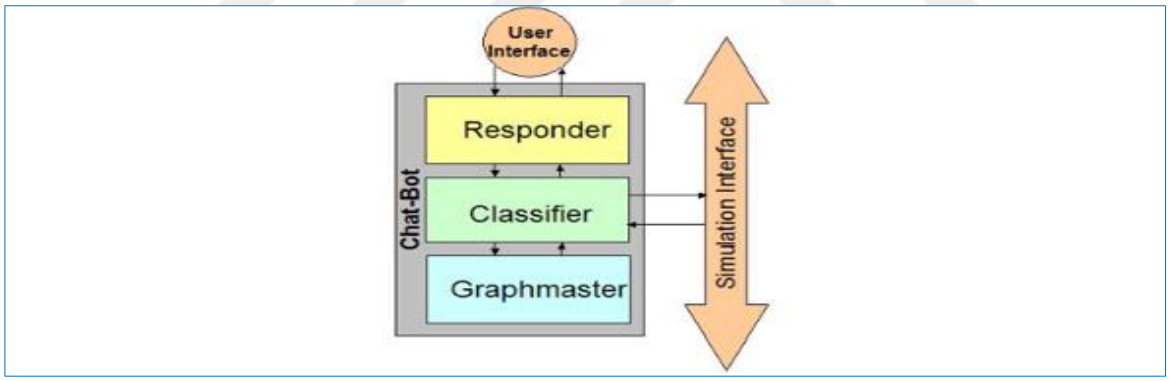
Şekil 2.10'da bir chatbot sisteminin bileşenlerini ve çalışma akışını gösteren bir diyagram yer almaktadır. Bu diyagram şu adımları içermektedir:

1. Kullanıcı (user), bir mesajı chatbot arayüzüne girer.
2. Gelen mesaj, Doğal Dil İşleme (NLP) bileşenine yönlendirilir. NLP'nin amacı, metindeki niyeti ve varlıkları sınıflandırarak anlamaktır.
3. NLP tarafından işlenen veriler, bağlamsal anlamayı göz önünde bulundurarak bir yanıt oluşturmak üzere Yanıt Üreteci'ne (Response Generator) aktarılır.

4. Yanıt Üreteci, veritabanından (database) uygun bilgiyi alabilir.
5. Oluşturulan yanıtlar, Yanıt Seçici (Response Selector) tarafından değerlendirilir.
6. En uygun yanıt, Mesaj Üreteci'ne (Message Generator) gönderilir.
7. Mesaj Üreteci, seçilen yanıtı kullanıcının anlayacağı bir formatta sunar.
8. Son olarak, chatbot kullanıcıya yanıt verir.

Bir insan ve bir bilgisayar arasındaki sohbet teknikleri, metin yazarak sohbet etme veya ses kullanarak konuşma diyaloğu şeklinde olabilmektedir. Her iki teknikte de bilginin işlenmesi, konuşma diyaloğu durumunda konuşmayı metne dönüştürdükten sonra aynıdır (Thakre vd., 2020).

Her chatbot aslında belirli bir mimariye dayalı olarak birlikte çalışan belirli bileşenlerden oluşan karmaşık bir yazılımdır (Kalleas, 2020). Bir chatbot yazılım paketi tasarlamak, onu oluşturan parçaların tanımlanmasını gerektirir (Abdul-Kader, 2018). Bir chatbot yazılımı, Şekil 2.11'de gösterildiği gibi "Yanıtlayıcı (Responder)", "Sınıflandırıcı (Classifier)" ve "Grafik Yöneticisi (Graphmaster)" olmak üzere üç ana bileşenden oluşmaktadır (Stoner, Ford & Ricci, 2004).



Şekil 2. 11 Chatbot bileşenleri. Stoner, D. J., Ford, L., & Ricci, M. (2004). Simulating military radio communications using speech recognition and chat-bot technology. The Titan Corporation, Orlando. https://docplayer.net/39136593-Simulating-military-radio-communications-using-speech-recognition-and-chat-bot-technology.html sayfasından erişilmiştir.

Şekil 2.11'de yer alan bir chatbot sisteminin basitleştirilmiş bir mimarisini gösteren diyagramdaki bileşenler ve onların arasındaki ilişkiler şu şekildedir:

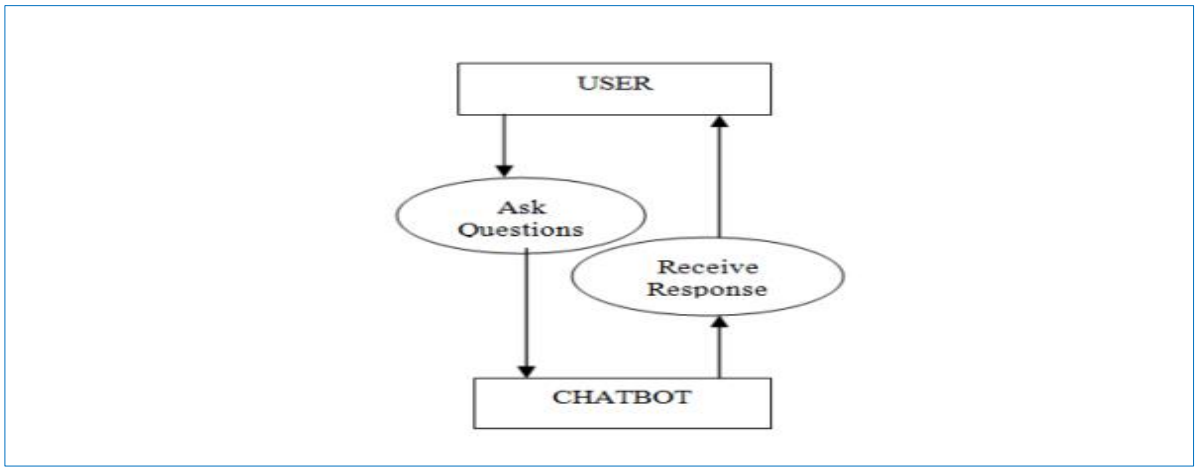
- User Interface (Kullanıcı Arayüzü): Chatbot ile etkileşimde bulunan kullanıcıların mesajlarını alan ve chatbot yanıtlarını gösteren arayüz.
- Responder (Yanıtlayıcı): Kullanıcı girdilerine yanıt veren modül.

- Classifier (Sınıflandırıcı): Gelen mesajları analiz ederek hangi tür yanıtın verilmesi gerektiğini belirleyen modül.
- Graphmaster: Muhtemelen chatbot'un bilgi tabanını veya karar ağacını temsil eden, diyalog akışını yöneten ve yanıtları belirlemeye yardımcı olan bir sistem.

Bu diyagram, chatbotun nasıl yapılandırıldığını ve kullanıcı girdilerinin nasıl işlendiğini göstermektedir. Kullanıcı arayüzü ile chatbotun diğer modülleri arasında çift yönlü bir iletişim akışı olduğu belirtilmektedir. "Simulation Interface" ise geliştirme ve test aşamalarında chatbotun davranışlarını simüle etmek için kullanılan bir arayüzü ifade etmektedir.

Chatbotları tasarlamak ve geliştirmek, başarılı otomatik konuşma arayüzleri oluşturabilmek için yeni kullanıcı ihtiyaçlarını ve davranışlarını anlamayı gerektirir. Günümüzde mesajlaşma uygulamalarının ve sosyal medya platformlarının yaygın olarak kullanılmasının altında yatan temel faktör, bu uygulama ve platformların her yaştan kullanıcı kitlesine hitap edebilecek arayüze sahip olmaları ve kullanıcıların isteklerini ve beklentilerini karşılayabilecek özellikleri sunabilmesidir. Bu yüzden bir chatbot tasarlarken öncelikle tasarımın basit ve anlaşılır olması gerekmektedir.

Chatbotlar, kullanıcı tarafından sorulan sorulara, eğer soru veritabanında bulunuyorsa cevap verebilme anlayışı üzerine oluşturulmuş programlardır. Aşağıda yer alan Şekil 2.12 basit bir chatbot tasarımını göstermektedir.

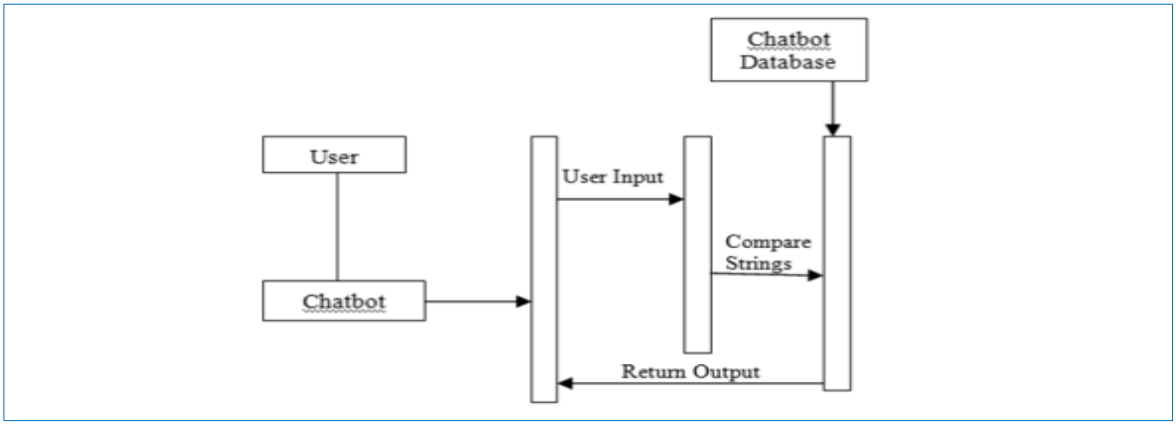


Şekil 2. 12 Chatbot tasarımının kullanım örneği diyagramı. Dahiya, M. (2017). A tool of conversation: Chatbot. International journal of computer sciences and engineering, 5(5), 158-161. https://www.researchgate.net/profile/Menal-Dahiya/publication/321864990_A_Tool_of_Conversation_Chatbot/links/5a360b02aca27247eddea031/A-Tool-of-Conversation-Chatbot.pdf sayfasından erişilmiştir.

Şekil 2.12'de görülen bir chatbot tasarlamak için aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır (Dahiya, 2017):

- *İşletim Sistemi Seçimi (Selection of OS):* Kullanıcı dostu ve güvenilir bir işletim sistemi (Windows, Android, apple) belirlenmelidir.
- *Yazılım Seçimi (Selection of Software*: Chatbot tasarımının temelini oluşturacak kodlamaların çalıştırılmasına uygun bir yazılım seçilmelidir.
- *Chatbot Oluşturma (Creating a Chatbot)*: Bir chatbot oluşturmak için bir program yazılması gerekir. Programlama için Java, Clojure, Python, C++, PHP, Ruby ve Lisp gibi programlama dili kullanılır. Bu programlar sayesinde chatbot, kullanıcının iletişimi geliştirmesine yardımcı olacak ve kullanıcıyı eğlendirecek şekilde oluşturulur.
- *Sohbet Oluşturma (Creating a Chat)*: Sohbet, kullanıcı tarafından bilinen ve anlaşılması kolay olabilecek bir kalıp kullanılarak oluşturulur.
- *Kalıp Eşleştirme (Pattern Matching)*: Chatbot tasarımında kullanılan bir yapay zeka tekniğidir. Girdi, chatbotta kaydedilen girdilerle eşleştirilir. veritabanı ve ilgili yanıt döndürülür
- *Basitlik (Simple)*: Chatbot, kullanım kolaylığına ve anlaşılabilirliğe uygun sade bir tasarıma sahip olmalıdır.
- *Sohbet ve Eğlence (Conversational and Entertaining)*: Kullanıcı ile chatbot arasındaki konuşma, kullanıcıya sanki gerçek bir insanla sohbet ediyormuş hissi vermeli ve kullanıcı bu sohbetten keyif almalıdır.

Yukarda anlatılan hususlar doğrultusunda bir chatbot tasarımını gösteren akış diyagramı Şekil 2.13'te gösterilmektedir.



Şekil 2. 13 Chatbotun tasarımını gösteren akış diyagramı. Dahiya, M. (2017*).*

Şekil 2.13 incelendiğinde ilk olarak kullanıcı (user) tarafından chatbota mesaj girişi yapıldığı görülmektedir. Daha sonra chatbot, kullanıcı girdisini (user input) dizelerin karşılaştırıldığı (compare strings) bölüme aktarmaktadır. Oradan da dizeler chatbot veritabanına (chatbot database) iletilerek kullanıcı girdisinin veritabanında karşılığı olup olmadığı kontrol edilmektedir. Veritabanında yer alan bilgilerle kullanıcı girdisi karşılaştırıldıktan sonra girdiye yönelik bir çıktı (return output) oluşturularak chatbot arayüzüne gönderilmektedir. Bu sayede kullanıcı-chatbot iletişimi gerçekleştirilebilmektedir.

Adamopoulou & Moussiades, (2020), bir chatbot geliştirirken algoritmalara ve benimsenen tekniklere bağlı olarak kalıp eşleştirme (pattern macthing) ve makine öğrenimi (machine learning) olmak üzere iki yaklaşım bulunduğunu ifade etmektedir. Herhangi bir chatbot tasarlamak için tasarımcının bu yaklaşımlar doğrultusunda aşağıda yer alan teknikleri bilmesi gerekmektedir.

Kalıp Eşleştirme Yaklaşımına Yönelik Teknikler:

1) *Ayrıştırma (Parsing):* Bu teknik, girdi metninin analiz edilmesini ve Python NLTK'daki ağaçlar gibi bir dizi NLP işlevi kullanılarak manipüle edilmesini içermektedir (Abdul-Kader & Woods, 2015).
2) *Kalıp eşleştirme (Pattern matching)*: Çoğu Chatbotta kullanılan bir tekniktir ve doğal dil sorguları, basit ifadeler veya soruların semantik anlamları gibi eşleştirme türlerine bağlı olarak soru-cevap sistemlerinde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (Abdul-Kader & Woods, 2015). Kural tabanlı chatbotlar, kullanıcı girdisini bir kural kalıbıyla eşleştirir ve kalıp eşleştirme algoritmalarını kullanarak bir dizi yanıt arasından önceden tanımlanmış bir yanıt seçer. ELIZA ve ALICE kalıp eşleştirmeyi kullanan ilk chabotlardır. Daha sonra PARRY, PC Therapist III, Chatterbot TinyMUD, TIPS, FRED, CONVERSE, HEX, Albert ve Jabberwacky chatbotlarında da bu teknik kullanılmıştır (Adamopoulou & Moussiades, 2020).
3) *RegEx (Regular Expression)*: Düzenli ifade (regexps veya regex olarak bilinir), metni desen (biçim) eşleştirme yoluyla tanımlamanın bir yoludur ve dizeleri tanımlamak için kolay bir yol sağlar. RegEx, belirli bir veri veya metin akışında ilgilenilen kalıpları veya dizeleri bulmak için bilgisayar uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ifadeler aynı zamanda farklı kalıpların oldukça karmaşık kombinasyonlarını çok özlü bir şekilde ifade etmek için kullanılır, böylece fazlalık azaltılmış olur (Badii, Adetoye, Patel & Hameed, 2008).

4) AIML: Bir chatbot oluşturmak için esnek, anlaşılması kolay ve evrensel bir dile ihtiyaç vardır. Bu dillerden popüler olanı Dr. Wallace ve bir açık kaynak topluluğu (Alice vakfı) tarafından chatbotun beyni olarak işlev gören "Yapay Zeka Biçimlendirme Dili (Artificial Intelligence Markup Language-AIML)"dir. AIML, chatbotu yöneten kişinin (botmaster) chatbotların bilgi tabanı veya beyni olarak AIML dosyalarıyla chatbota bilgi eklemesini sağlayan bir başka yapay zekâ biçimlendirme dili olan XML'nin türevidir. (Roos, 2018). Ella, ALICE ve Mitsuku (Abdul-Kader & Woods, 2015) AIML ile oluşturulmuş bazı chatbotlardır
5) *Sohbet Komut Dosyası (Chat Script)*: AIML'de hiçbir eşleşme olmadığında yardımcı olan tekniktir. Mantıklı bir varsayılan cevap oluşturmak için en iyi sözdizimine odaklanır. Değişken kavramlar, gerçekler ve mantıksal ve/veya gibi bir dizi işlevsellik sunar (Bradeško & Mladenić, 2012). ChatScript 2011 yılında piyasaya sürülmüş, kompakt yapıda açık kaynaklı bir komut dosyası dili ile kural tabanlı sohbet robotları geliştirmek için bir uzman sistemdir. Kullanıcı girdilerini kalıp eşleştirme kullanarak sohbet robotu çıktılarıyla eşleştirir (Adamopoulou & Moussiades, 2020). 2011 yılında Wilcox'un tasarladığı Suzette ve Rosette, yine 2011 yılında tasarlanan Embar'a ait Chip Vivant (Bradeško & Mladenić, 2012; Abdul-Kader & Woods, 2015) Chat Script kullanılarak oluşturulmuş chatbot örnekleridir.
6) *SQL ve ilişkisel veritabanı (SQL and relational database):* Chatbotların önceki konuşmaları hatırlamasını sağlamak ve sahip olduğu algoritma sayesinde chatbotun anahtar kelime ve desen eşleştirme yeteneğini geliştirmek için chatbotlarda kullanılan yeni bir tekniktir (Ahmad, Che, Zainal, Abd Rauf & Adnan, 2018).
7) *Markov Zinciri Modelleri (Markov Chain Models):* Bu model, Markov zinciri adı verilen matematiksel bir yapıyı temel alan, rastgele olayların sırasını ve bir olayın gelecekteki olaylara olan etkisini modellemek için kullanılan istatistiksel bir yaklaşımdır. Markov Zinciri, Chatbot'larda olasılıksal olarak daha uygulanabilir ve sonuç olarak daha doğru yanıtlar oluşturmak için kullanılmaktadır (Abdul-Kader & Woods, 2015). Örneğin bir girdi metni "agggcagcgggcg" ise, 0. dereceden Markov modeli "a" harfinin 2/13 olasılıkla meydana geleceğini öngörür. Sıra 1 olan model, her harfin hala sabit bir olasılıkla meydana geldiğini, ancak bu olasılığın önceki harfe bağlı olduğunu belirtir (Bradeško & Mladenić, 2012).
8) *RiveScript:* 2009'da oluşturulan RiveScript, kural tabanlı sohbet robotlarında Bilgi Tabanını uygulayan satır tabanlı bir komut dosyası dilidir. Açık kaynak kodludur ve

Java ve Python gibi birçok programlama dili için arayüzlere sahiptir (Adamopoulou & Moussiades, 2020). RiveScript'in dil yapısında, "+" sembolü kullanıcı girdisini temsil ederken "-" sembolü sohbet robotunun yanıtını belirtir. Yorumlayıcı, kullanıcı girdisi ile kayıtlı yanıtları karşılaştırır ve en uygun cevabı belirler. Ayrıca, RiveScript, joker karakterlerini ve konuşma yönlendirmelerini destekler ve kullanıcı ve sohbet robotu değişkenlerini kullanıcı girdisine duyarlı bir şekilde yönetir (Adamopoulou & Moussiades, 2020).

9) Dil hileleri (Language Tricks): Dil hileleri, bilgi tabanına çeşitlilik katmak ve onu daha ikna edici hale getirmek ve sorulara alternatif cevaplar sağlamak için chatbotlarda kullanılabilen cümleler, ifadeler ve paragraflardan oluşmaktadır (Mladenić & Bradeško, 2012).

10) *Ontolojiler (Ontologies):* Semantik ağlar olarak da adlandırılırlar ve ilişkisel ve hiyerarşik olarak birbirine bağlı bir dizi kavramdır. Ontolojilerin avantajı, kavramların bir çizge halinde birbirine bağlanmasıdır, bu da bilgisayarların arama yapmasına ve özel muhakeme kuralları kullanarak yeni ifadeler (muhakeme) ima etmesine olanak tanır. (Mladenić & Bradeško, 2012)

Makine Öğrenimi Yaklaşımına Yönelik Teknikler:

1) Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing-NLP): Doğal diller, insanlar tarafından konuşulan dillerdir. Doğal dil işleme (NLP), bir bilgisayarın doğal dili anlamak için ihtiyaç duyduğu her şeyi kapsayan, bilgisayarların insan dillerinde yazılmış ifadeleri veya kelimeleri anlamasını sağlamaya yönelik doğal dil üreten yapay zekâ ve dilbilimin bir alt alanıdır (Chopra, Prashar & Sain, 2013). NLP, farklı dillerdeki insan iletişimini analiz etmek için yararlı olan bir dizi hesaplama tekniğini içerir (Shankar & Parsana, 2022). Çoğu NLP tekniği makine öğrenimine dayanmakta olup, bir metni anlama görevini geliştiren Doğal Dil Anlama (NLU) ve genellikle Yapay Sinir Ağları (ANNs) tarafından yürütülen metni oluşturma sorumluluğunu ortaya koyan Doğal Dil Üretme (Natural Language Generation-NLG)'den oluşmaktadır.
2) Doğal Dil Anlamlandırma (Natural Language Understanding-NLU): NLP ve konuşmaya dayalı yapay zekanın bir alt kümesi olan NLU, varlıklarla etiketlenen ve eşanlamlıların kullanımıyla yayılan doğal kullanıcı ifadeleriyle eğitilerek temel mesaj veya konuşma bölümlerini anlayıp, analiz eder ve yorumlayarak

bilgisayarların insan dilini anlamasına yardımcı olur (Matić, Kabiljo, Zivkovic & Cabarkapa, 2021).

3) Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Networks-ANNs): ANNs, Hayvan beyinlerini oluşturan biyolojik sinir ağlarından esinlenen bilgi işlem sistemleri olan bağlantı sistemleri veya sinirsel akıllı sistemler olarak da adlandırılır (Klerfors & Huston, 1998). ANNs, Alma ve Üretme tabanlı chatbotlarda Sistem kullanıcının girdisini alır, vektör temsillerini hesaplar, sinir ağına özellikler olarak besler ve yanıtı üretir. Erişim tabanlı sistemlerde, ANNs hem kullanıcının girdisi hem de niyet vektörleri kullanılarak eğitilir. Kullanıcının girdi vektörünü girdi olarak alırlar ve her niyet için bir olasılık verirler. Kullanıcı girdisindeki varlıkların sınıflandırılması, derin öğrenme tekniklerini de kullanabilen Adlandırılmış Varlık Tanıma (Name Entity Recognition-NER) sistemleri tarafından yapılır (Adamopoulou & Moussiades, 2020).
4) Tekrarlayan Sinir Ağları (Recurrent Neural Networks- RNN): Tekrarlayan Sinir Ağı (RNN), ileri beslemeli sinir ağlarının dizilere doğal bir genellemesidir. RNN, girişler ile çıkışlar arasındaki hizalama zamanından önce bilindiğinde dizileri dizilere kolayca eşleyebilir (Sutskever vd., 2014).
5) Diziden Diziye Modeli (Sequence-to-Sequence model-Seq2Seq): Tipik bir Üretken tabanlı modelde, kaynak diziye bakarak bir hedef dizi oluşturan Diziden Diziye (Seq2Seq) modelidir. Kaynak dizisi kullanıcının girdisidir ve hedef dizisi chatbotun yanıtını temsil etmektedir (Adamopoulou & Moussiades, 2020).
6) Derin Seq2seq Modelleri (Deep Seq2seq Models): Birden fazla LSTM ağı katmanı içeren derin Seq2seq modellerinde olduğu gibi, model daha derinlemesine ve daha fazla parametreye sahip olduğunda, üretken sohbet robotları daha iyi ve daha insan benzeri bir performansa sahip olabilir (Adamopoulou & Moussiades, 2020).

Chatbotların sınıflandırılması ve tasarlanmasını kapsayan buradaki bilgilendirmeler sonucunda chatbot dünyasının oldukça geniş ve bakış açısına göre farklı yaklaşım ve tekniklere sahip olduğu görülmektedir.

2.6.2.6.1 Eğitim Alanında Kullanılan Chatbot Tasarım Yaklaşımları ve Teknikleri

Chatbotların eğitim ortamlarında kullanılma amaçlarının belirlenmesi, eğitime yönelik ne tür bir chatbot tasarım yaklaşım ve tekniklerinin kullanılacağına da ışık tutacaktır. Literatür taraması şeklinde hazırlanmış bu konuya yönelik birçok çalışmaya rastlanılmıştır. Bu çalışmaların en dikkat çekenlerinden biri Pérez, Daradoumis & Puig (2020) tarafından yapılan eğitimde chatbotların kullanılmasına yönelik literatür taraması şeklindeki çalışmadır. Araştırmacılar 2005-2020 yılları arasında "chatbot, conversational agent, conversational tutor, bot, learning, education" anahtar kelimeleri barındıran çalışmaları incelemiştir. Araştırmacılar araştırma sonucunda eğitim alanında kullanılan farklı türlere ve amaçlara sahip chatbotlar bulunduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, bu chatbotların genellikle hizmet destek odaklı ve eğitim amaçlı chatbotlar olarak iki ana kategoriye ayrılabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar hizmet destek odaklı chatbotların genellikle öğrencilere hizmet sunma ve sıkça sorulan soruları yanıtlama amacıyla üniversitelerin kayıt, kabul ve diğer hizmetlerinde sıkça kullanıldığını ve bu chatbotların örnekleri arasında Lola, Dina, CourseCourseQ ve CEUBot gibi chatbotlar bulunduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar eğitim amaçlı chatbotların öğrencilere öğrenme ve bilgi sağlama amacını taşıdığını, Autotutor, Chatbot, NerdyBot, StudyBuddy, SmarterChild, Duolingo ve Ani gibi eğitim amaçlı kullanılan chatbot türlerinin bulunduğunu ve bu chatbotların öğrencilerin öğrenmelerini teşvik etme ve öğretim amacı güden farklı eğitim alanlarında kullanıldığını belirtmişlerdir.

Bir başka önemli çalışmada, Kuhail vd. (2023) tarafından chatbotların eğitim alanında kullanımına yönelik 36 makale sistematik olarak incelenmiştir. Bu çalışmada eğitim amaçlı chatbotların tasarım ve teknikleri ile ilgili bazı ana odak noktalardan bahsedilmiştir. Bunlar şu şekildedir:

- Eğitim Alanı ve Platform: Çoğu chatbot, bilgisayar bilimi, dil, genel eğitim ve mühendislik gibi konularda eğitim vermek amacıyla web platformunda tasarlanmıştır.
- Tasarım İlkeleri: Chatbotların çoğunluğu önceden belirlenmiş bir konuşma yolunu takip ederken, yaklaşık dörtte biri öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına yönelik kişiselleştirilmiş bir öğrenme yaklaşımını benimsemiştir. Diğer tasarım ilkeleri arasında deneyimsel ve işbirlikçi öğrenme bulunmaktadır.

- Chatbotların Rolü: Chatbotların çoğunluğu öğretim araçları olarak tasarlanmıştır, ancak üçte birlik bir kısmı akran araçları olarak kullanılmıştır.
- Etkileşim Stilleri: Chatbotlar genellikle önceden belirlenmiş bir konuşma yolunu kullanırken, bazıları kişiselleştirilmiş ve öğrenci odaklı bir yaklaşım benimsemektedir.
- Kanıtlar ve Değerlendirme: Chatbotların üçte birinden fazlası deneylerle değerlendirilmiş ve sonuçlar, öğrenmeyi artırdığını ve öznel memnuniyeti işaret etmiştir.
- Zorluklar ve Sınırlamalar: Bazı zorluklar ve sınırlamalar arasında yetersiz veya yetersiz veri seti eğitimi ve kullanılabilirlik sezgiselliğine güvenin eksikliği bulunmaktadır.

Kuhail vd. (2023) tarafından yapılan çalışma, chatbotların eğitimde etkili bir şekilde kullanılabileceğini ve öğrencilere özelleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunabileceğini göstermektedir. Ancak daha fazla araştırma, chatbot kişiliğinin ve yerelleştirmesinin öznel memnuniyet ve öğrenme etkinliği üzerindeki etkisini incelemesi gerektiğini önermektedir.
Jung, Lee & Park (2020), bir chatbotu eğitim bağlamında aktif olarak kullanmak için, tasarım ve geliştirme yönergeleri öğretme ve öğrenme bakış açısıyla hazırlanması gerektiğine dikkat çekmektedir. Bu araştırmacılar eğitim amaçlı chatbotların tasarım ilkelerini belirlemek için 2005 yılından bu yana yayınlanmış chatbotların görünüm özelliklerinin, özellikle yüz ifadeleri, cinsiyet ve chatbotun tarzı gibi faktörlerin öğrenme süreçleri ve performans üzerindeki etkilerini içeren yedi araştırma makalesi incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, chatbotların duygusal ifadelerle nötr ifadeler arasındaki farklılıkları, özellikle metin tabanlı insan etkileşimleri ile birlikte olduğunda öğrenmeye daha fazla katkı sağladığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar, bu bulgular temelinde "Canlı duygu ilkesi, Nötr duygu ilkesi, Modalite ilkesi, Dışsal ilke, Cinsiyet ilkesi, Bot etkisi ilkesi, Taklit ilkesi" gibi ilkeler belirlemiştir. Araştırmacılar ayrıca, eğitim amaçlı bir chatbot tasarlanırken bir chatbot eğitmen rolünü üstleniyorsa, Canlı duygu ilkesi, Modalite ilkesi ve Dışsal ilkesi gibi prensiplere dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Araştırmacılar sonuç olarak, chatbotların eğitimde önemli bir araç olabileceğini, ancak etkili bir şekilde kullanılabilmesi için tasarım ilkeleri ve rollerin daha iyi anlaşılması gerektiğini ifade etmektedir.

Yapay zekanın önlenemez gelişmesinin hızla devam edeceği tahmin edilmektedir. Yapay zekadaki gelişmelerin chatbotların kullanım amaçlarını ve tasarımlarını da etkilemesi kaçınılmaz bir sonuç olarak görülmektedir. Bu nedenle chatbotların sahip olduğu teknik ve tasarım bilgileri bir eğitimcinin hem alana özgü becerilerinin kısıtlı olması hem de eğitimin ihtiyaçlarına odaklanma gerekliliği hususlarından dolayı eğitimde kullanılması gereken chatbot tercihinde belirleyici faktörler olarak düşünülmektedir. Bir eğitimcinin ya da öğretmenin chatbotlardan faydalanmak için chatbotların dünyasında kaybolmak yerine olabilecek en kullanışlı, sade, amaca hizmet eden ve uygulanması kolay bir chatbot tasarlamaya yönelmesi tavsiye edilmektedir.

Madhu, Jain, Sebastain, Shaji & Ajayakumar (2017), chatbotların akıllı (intelligent) ve akıllı olmayan (unintelligent) olmak üzere iki temel türü olduğunu belirtmektedir. Akıllı olmayan ya da kural tabanlı chatbotlar, insanlar tarafından yazılan önceden tanımlanmış konuşma akışlarını kullanmaktadır. Akıllı chatbotlar ise makine öğrenimi kullanarak görev yapmaktadır. İster akıllı olan isterse akıllı olmayan chatbotlar olsun her ikisinin de ortak özelliği, kullanıcıdan gelen girdiye bağlı olarak çıktı mesajlarını değiştirme özelliğine sahip olmasıdır. Karar ağacı botları olarak da bilinen kural tabanlı chatbotlar, belirli bir dizi tanımlanmış kuralı kullanarak çalışmaktadır. Bu kurallar, chatbotun temelde tanıdığı ve sorunları çözebileceği türleri belirlemektedir. Basitliklerine rağmen, chatbot tarihindeki ilk kural tabanlı chatbot olan ELIZA chatbotların günümüze kadar ilerlemesinde katkılar sağlamıştır. ELIZA, her bir kullanıcı ifadesinde, chatbot bilgi tabanında en yüksek sıralamaya ait anahtar kelimeleri bulup, cümle kalıbına göre dönüşüm kuralını uygulama özelliğine sahipti (Mnasri, 2019). Kural tabanlı chatbotlar daha az esnek bir konuşma akışına sahip olsa da genellikle eğitilmesi daha hızlıdır, eski sistemlerle kolayca entegre olabilir, son derece sorumlu ve güvenlidirler (Alburger, 2023). Yani kullanıcı chatbotta bulunmayan bir soru sorduğunda sürpriz bir cevapla karşılaşmaz. Makine öğrenmesi kullanan yapay zekâya sahip chatbotlarda ise kullanıcı her türlü cevapla karşılaşma riskine sahiptir. Kullanıcıların, kural tabanlı chatbotların bilgi tabanlarını genişletmek için yeni modeller oluşturması veya hataları çözmek için kalıpları silmesi oldukça esnektir. Kural tabanlı chatbotlarda, kullanıcıların girdilerine yanıt vermek için kullanıcı girdilerinden öğrenebilen ancak henüz iyi geliştirilmemiş, kendi kendine öğrenebilen chatbotlara göre daha yüksek doğruluk elde edilebilmektedir (Hew, Huang & Jia, 2023). Ayrıca hazır oluşturulmuş bir yapay zekâ chatbot sistemini kullanmak yerine kural tabanlı bir chatbot geliştirmek, eğitimcilerin kendi sınıfları için geliştireceği chatbotları sahiplenmelerine de katkı sağlayacaktır.

Yapay zekâ ya da kural tabanlı bir chatbot kullanma tercihi amaçlara ve hedeflere göre belirlenebilmektedir. Yapay zekâ chatbotları, daha gelişmiş özelliklere sahip olsa da her zaman gerekli değildir. Özel amaçları gerçekleştirmek için, kural tabanlı chatbotların kullanılması daha uygun bir çözümdür. Yapay zekaya sahip chatbotların yanlış bilgi yayma eğilimleri göz önünde bulundurularak (Lee vd., 2023), bu araştırmada yapay zekâ içermeyen, yani kural tabanlı (Rule Based) bir chatbot geliştirme yoluna gidilmiştir. Araştırmacı tarafından "Bilgecan bot" olarak adlandırılan bu chatbot, öğrencilerin fen derslerindeki üniteler hakkında bilgi edinirken kendi başlarına ve kendi hızlarında öğrenebilmeleri için güvenilir içerikler sunacak şekilde özel olarak tasarlanmıştır.

2.6.2.7. Chatbotların Kullanım Alanları

Firmalar chatbot teknolojisini müşterilerin chatbotlarla iletişim kurma olanağına sahip oldukları web sitelerine yerleştirmeye başladılar. Müşteriler, firmaların web sayfasına eriştiğinde bir sohbet penceresini açarak bu uygulanan chatbotları kullanabilirler. Kurumsal bağlamda chatbotların ana işlevi müşteri desteğidir. Örneğin sık sorulan sorulara yanıtlar vermek, müşterileri doğru ürünlere yönlendirmek ve kuruluşlara personellerinin bu monoton işlerden kurtarma fırsatı vermek gibi destek hizmeti sağlamaktır. Bugüne kadar birçok şirket chatbot kullanmanın faydalarını fark etti. Çünkü chatbotlarla her an her yerden iletişime geçilebilmektedir. Örneğin IKEA şirketinin web sitesinde müşterilerin ürünleri 15 dilde seçmelerine yardımcı olan Chatbot Anna, bir kullanıcının isteğine yanıt olarak IKEA'nın tarayıcı penceresinde ilgili sayfaları açar ve bir soruyu yanıtlayamazsa, müşterileri bir operatöre (insan) bağlamayı teklif eder. Bir başka chatbot sadece İtalyanca konuşan Arianna, Chorel'in sanal asistanı, Chorel'in e-öğrenme ve etkinlik organizasyonu gibi tüm faaliyetlerinin yanı sıra video ve web konferansları hakkında bilgi sağlamaktadır (Deryugina, 2010).

Kurumsal bağlamda kullanılan chatbotlar, görev tamamlama chatbotları olarak adlandırılır. Ancak aynı zamanda Siri veya Alexa gibi akıllı kişisel asistanlar da (IPA) kullanılır. Görev tamamlama chatbotları ve IPA arasındaki temel fark, görev tamamlama chat botlarının belirli bir göreve odaklanması ve bu nedenle görevle ilgili olmayan diğer sorulara yanıt verememesidir. IPA'ların özelliği ise, belirli bir görevin tanımlanmadığı devasa bir soru havuzunda cevaplar oluşturmak, havanın nasıl olacağı gibi farklı sorulara cevap verebilmek veya kişisel takvime bir giriş ekleyebilmektir. Sosyal chatbotlar, chatbotların başka bir

çeşididir. Sosyal chatbotlar, kullanıcıyla kişisel bir bağlantı kurmaya odaklanırlar ve otomatik olarak içerik üreterek insan davranışını taklit ederler. Bu tür sosyal chatbotlar, kullanıcılar için görevleri tamamlamak amacıyla değil sadece bir konuşma partneri olmak için tasarlanmıştır (Waldner, 2019).

Bankacılık sektöründe, sohbet robotları müşterilerle konuşur ve diğer hizmetlerin yanı sıra, hesap bakiyeleri hakkında bilgi sağlar, fatura ödemelerini kolaylaştırır, kaynaklardan tasarruf etmenin yollarını önerir ve kartların etkinleştirilmesine yardımcı olur. Aynı zamanda, Banka'nın müşterilerden geri bildirim almasına yardımcı olurlar. Bu tür sohbet robotlarına örnek olarak Bank of America'dan Erika, HDFC'den EVA ve Bank of Australia'dan Ceba verilebilir (Adamopoulou & Moussiades, 2020).

Gıda endüstrisinde, sohbet robotları siparişleri kabul eder ve takip eder, teslimat ayrıntılarını düzenler, rezervasyon yapar, müşteri geri bildirimi ister, müşterileri teklifler ve indirimler hakkında bilgilendirir ve müşteri sorularını yanıtlar. Domino'nun Pizza-botu, Whole Food'un Messenger botu, SubWay'in sohbet robotu ve Burger King'in sohbet robotu bu tür sohbet robotlarına örnek olarak verilebilir (Adamopoulou & Moussiades, 2020). Kiruthika, Raja, Balaji & Raman (2020) günümüz sorunlarından biri olan tahıl ve bakliyatların ön plana çıktığı organik gıda sektörüne yönelik bir chabot geliştirmişlerdir. Bu araştırmacılar çalışmalarında tüketici ihtiyaçlarının genellikle süper marketlerden giderildiği, marketlerde bulunan gıdaların taze tutulması amacıyla kullanılan kimyasalların zararlı olduğunu ifade etmektedirler. Araştırmacılar ayrıca organik gıdaların genellikle toplumun ekonomik gelir bakımından üst sınıfta yer alan insanlar tarafından satın alındığını, orta ve alt sınıfta yer alan insanların ise bu gıdaya erişim konusunda sorun yaşadıklarına vurgu yapmaktadırlar. Bu sorunun çözümüne yönelik araştırmacılar, sosyal medya mesajlaşma uygulamaları üzerinden tüketicilerle iletişim kuran etkileşimli bir chatbot önermektedirler. Bu chatbot, çiftçileri ve ürün bilgilerini bir veri tabanında toplamakta ve tüketicileri çiftçilerle bağlamaktadır. Tüketici talep ettiğinde, chatbot çiftçi bilgilerini sunmakta, böylece tüketici doğrudan çiftçiye ulaşabilmekte, girdileri sağlayabilmekte, ödeme yapabilmekte ve organik gıda alabilmektedir.

Sağlık hizmetlerinde, sohbet robotları hastalara özelleştirilmiş sağlık ve terapi bilgileri, hastayla ilgili ürünler ve hizmetler sağlamak ve hasta semptomlarına göre teşhis ve tedavi önermek için kullanılmaktadır. One Remission, insanların kanser hakkında bilgilendirilmesine yardımcı olan bir chatbottur. Youper isimli chatbot, kullanıcısının

duygusal sağlığıyla ilgilenir ve Florence isimli chatbot ise hastalara ilaçlarını almalarını hatırlatır. Ayrıca günümüzün salgını olan COVID-19 salgını sırasında bilgi sağlamak için HealthBuddy isimli chatbot gibi birçok chatbot geliştirilmiştir. Sağlık hizmetleri alanında kullanılan chatbotları kullanmanın avantajları arasında tıbbi karar verme ve destekleme, fiziksel egzersizi geliştirme, bilişsel-davranışçı terapi desteği ve insan doktorlarınınkine eşit hassasiyette etkili sağlık tedavisi sunan somatik bozukluklar yer almaktadır (Adamopoulou & Moussiades, 2020).

2.6.2.8 Chatbotların Eğitimdeki Rolü ve Faydaları

Okul, 21.yüzyılda teknolojinin ve yapay zekanın insan hayatındaki rolüyle birlikte yeniden tanımlanması gereken bir kavram haline gelmiş durumdadır. Rıfat Ilgaz'ın ünlü eserinden Ertem Eğilmez tarafından sinemaya uyarlanan, Türk Sinema tarihinin en çok izlenen filmlerinden olan Hababam Sınıfı'nda Münir Özkul'un canlandırdığı idealist öğretmen Mahmut Hoca, okulları ellerinden alınan hababam sınıfı öğrencilerine hitaben "Okul sadece dört yanı duvarla çevrili, tepesinde dam (çatı) olan yer değildir. Okul her yerdir. Sırasında bir orman, sırasında bir dağ başıdır. Öğrenmenin, bilginin var olduğu her yer okuldur." sözleriyle 21. yüzyılda okul ve öğrenme kavramına adeta ilham kaynağı olmuştur. Covid-19 pandemisi de dünya genelinde okulun sadece bir binadan ibaret olmadığını, öğrenmenin uzaktan da yapılabileceğini ve teknolojinin eğitim alanında daha fazla kullanılması gerektiğini göstermiştir.

Teknoloji, öğrencilere karmaşık problemleri çözme konusunda, gerçek dünya bağlamları sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırabilmektedir. Bu bağlamda düşünüldüğünde, chatbotlar pedagojik yaklaşımları ve yenilikçi teknolojileri entegre ederek öğrenme süreçlerini kolaylaştırmayı ve güçlendirmeyi önemli ölçüde etkilemiş durumdadır. Chatbotlar potansiyel olarak öğretim durumlarında çok çeşitli şekilde kullanılabilmektedir. Birçok araştırmacı (Cao, Ding, Lin, & Hopfgartner, 2023.; Deng & Yu, 2023; Jeon, Lee & Choe, 2023; Mejbri, Essalmi & Rus 2017; Molnár & Szűts, 2018; Young Oh, Song & Hong, 2020; Zahour vd., 2020) eğitimin chatbotlar için çok önemli bir uygulama alanı olduğunu düşünmektedir. Örneğin, Kowalski vd. (2011), chatbotların eğitim amaçlı yararlı bir rol oynayabileceğini çünkü geleneksel e-öğrenme sistemlerine kıyasla etkileşimli bir mekanizma olduklarını ve öğrencilerin chatbotlara belirli bir alanla ilgili sorular sorarak chatbotla sürekli olarak etkileşime girebilmesine imkân sunduklarını belirtmektedir

(Kowalski vd.'den aktaran Bii, 2013). Araştırma literatürü, pedagojik ajanların yani chatbotların öğrenme deneyimini sosyal ve bilişsel olarak geliştirdiğini, kişiselleştirilmiş ve zamanında öğretim, rehberlik ve mentorluk sunduğunu göstermektedir (Cao vd., 2023). Eğitim amaçlı kullanılan bazı chatbot örnekleri Tablo 2.4'te gösterilmiştir.

Tablo 2. 4

Yıllar İçerisinde Kullanılan Eğitici Chatbot Örnekleri

Yıl	Chatbotun Adı	Ana Yetenekler	Referans veya web sayfası
2011	StuddyBuddy	Soruları yanıtlama, kurs verme	Tian et al. (2021)
2013	IBM Watson	Soruları yanıtlama, materyal dağıtma	Morrissey and Kirakowski (2013)
2014	Mongoose Harmony	Soruları yanıtlama, kayıt olma, randevu alma	www. mongooseresearch.com/harmony
2016	Dawebot	Test oluşturma, soruları yanıtlama	Pereira and Juanan (2016)
2016	Botsify	Soruları yanıtlama, kayıt olma	Lee et al. (2020)
2017	Nerdy Bot	Soruları yanıtlama	Singh et al. (2019)
2019	Amazon QnABot	Soruları yanıtlama	Pakanati et al. (2020)
2020	Google Assistant	Soruları yanıtlama, video ve oyun oynama	Karri and Kumar (2020)

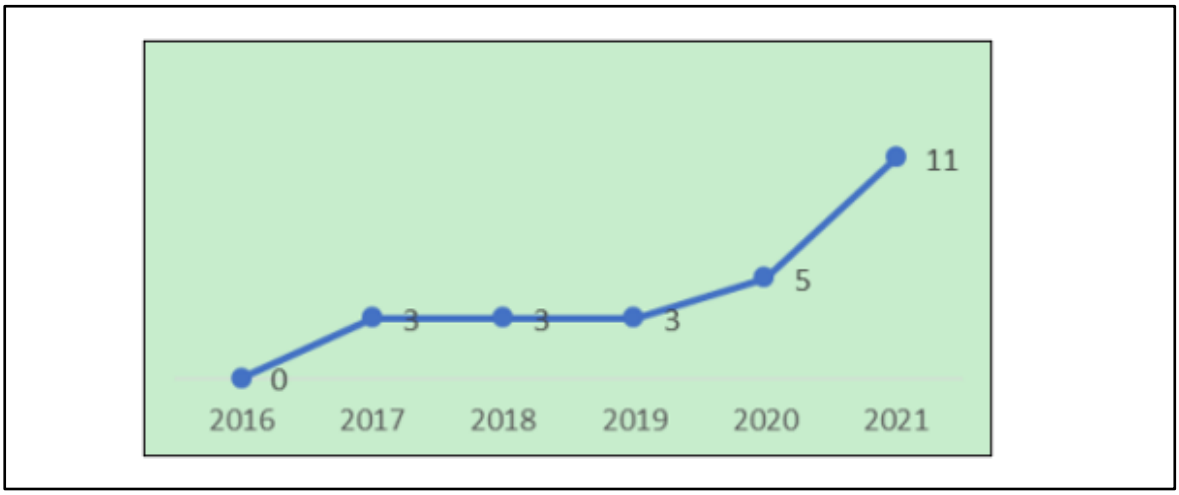
Dimitriadou, E., & Lanitis, A. (2023). A critical evaluation, challenges, and future perspectives of using artificial intelligence and emerging technologies in smart classrooms. *Smart Learning Environments*, *10*(1). https://doi.org/10.1186/s40561-023-00231-3 kaynağından alınmıştır.

Tablo 2.4'te 2011-2020 yılları arasında eğitim amaçlı kullanılan chatbot örnekleri incelendiğinde, bu chatbotların her birinin kendine özgü yetenekleri olduğu ve belirli kullanıcı ihtiyaçlarına ve senaryolarına yönelik tasarlandığı görülmektedir. Ayrıca, bu chatbotların ortak bir özelliği olarak, soruları yanıtlama yetenekleri öne çıkmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere chatbotların hem özelleştirilmiş ihtiyaçları karşılayabilme kapasitesi hem de genel olarak soruları yanıtlama gibi temel bir özelliğe sahip olmaları, eğitimde teknolojinin giderek daha entegre ve önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Bronack, Riedl & Tashner (2006), Kalina & Powell (2009), sosyal yapılandırmacılık teorisinin sosyal etkileşimin biliş gelişiminde temel bir rol oynadığını, öğrenmenin entelektüel yetenek, bilişsel stratejiler, motor beceriler ve insanların başkalarından oluşan bir topluluk içinde bir hedefe doğru çalışırken geliştirdikleri eğilimlerde ortaya çıktığını ileri sürmektedir. Chatbotlar, metin veya konuşma yoluyla insan dili etkileşimini simüle edebilen akıllı bilgisayar programlarıdır. Bu özellikleri sayesinde hem insanlar arasındaki sosyal

etkileşimi hem de insanlar ile chatbotlar arasındaki etkileşimi geliştirebilme potansiyeline sahiptirler. Eğitimde chatbotların etkinliği, bireysel öğrenci farklılıklarına, chatbot oluşturma yöntemlerine ve chatbot aracılı öğrenme sürecinin kalitesine bağlıdır (Winkler & Söllner, 2018). Chatbotların eğitim ortamlarında kullanılmasındaki amaç, etkileşimi ve iletişimi mümkün kılan sosyal yapılandırmacı bir öğretme-öğrenme ortamı oluşturmaktır. Chatbotların öğretimde kullanımlarının faydaları, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini gerektiren geleceklerine hazırlanmalarına yardımcı olmak için gerekli işbirliği, etkileşim, aktif öğrenme, yapıcı öğrenme, yaratıcı öğrenme ve sosyal öğrenme bileşenlerini içermektedir. Chatbotların öğretim süreçlerinde kullanılması, bu nedenle doğru yönde atılmış bir adım olarak görülmektedir. (Bii, 2013).

Nee vd. (2023), 369 kaynak arasından, 2016-2021 yılları arasında beş prestijli veri tabanında (a) Ebscohost, (b) Emerald, (c) ScienceDirect, (d) SpringerLink ve (e) Scopus'ta önceden tanımlanmış bir dizi kriter kullanılarak, değiştirilmiş PRISMA çerçevesinin yönergelerine dayanan adım adım bir prosedürle chatbotlar ve eğitimdeki uygulamaları üzerine 25 çalışma belirlemişlerdir. Bu araştırmacılar 2016-2021 yılları arasında eğitim çalışmalarında chatbot kullanımının aşamalı ve muazzam bir artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu artış Şekil 2.14'te gösterilmektedir.



Şekil 2.14. 2016-2021 yılları arasında eğitimde chatbot çalışmalarının yıllara göre dağılımı. Nee, C. K., Rahman, M. H. A., Yahaya, N., Ibrahim, N. H., Razak, R. A., & Sugino, C. (2023). Exploring the trend and potential distribution of chatbot in education: a systematic review. International Journal of Information and Education Technology, 13(3), 516–525. https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.3.1834

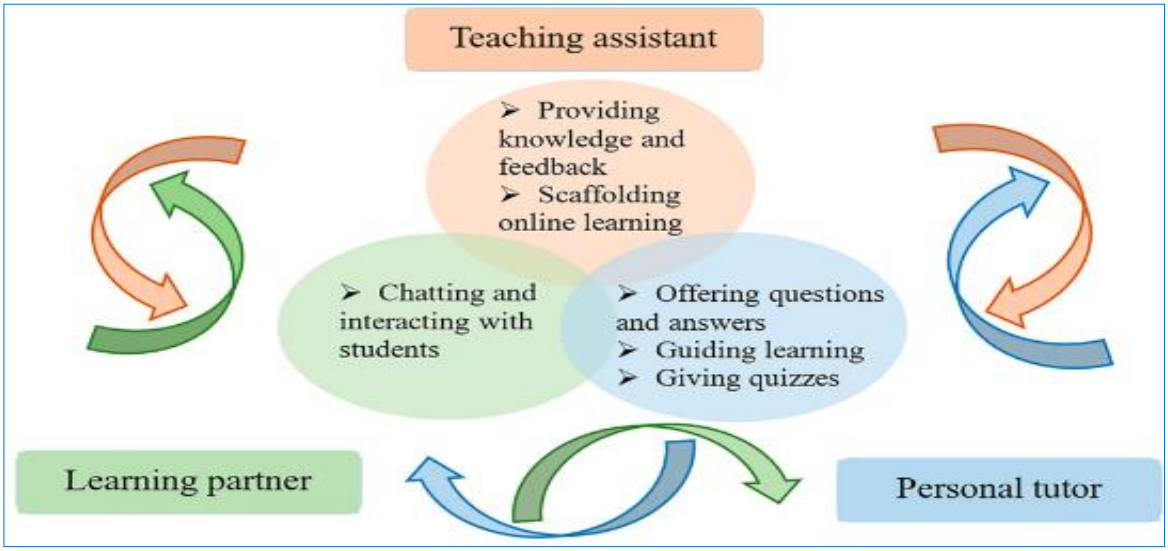
Şekil 2.14'te yer alan grafiğe bakıldığında, eğitimde chatbotlara yer verilen çalışmaların artan bir eğilimde olduğu görülmekte olup, Nee vd. (2023) bu eğilimin hızlanmaya devam

edeceğini öngördüklerini, çünkü bu tür araştırmaların hala emekleme aşamasında olduğunu ifade etmektedir.

Chatbotlar öğrenmeye destek olmak için, öğrencilerin derste gözden kaçırdığı yerleri tekrar etmesine yardımcı olarak öğrencilerin çalışmasını da kolaylaştırmış olur (Adamopoulou & Moussiades, 2020).

Kendi hızında öğrenme ilgisi günümüz öğrencileri arasında çevrimiçi platformlar aracılığıyla daha yaygın hale gelmiş durumdadır. Öğrenciler ders kitaplarını veya materyallerini okumak yerine akıllı telefonları kullanarak çevrimiçi bilgilere göz atmayı ve okumayı tercih etmektedir. (Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021). Peygamberlerin sonuncusu Hz. Muhammed (s.a.v) bir hadisi şerifinde insanlara akılları ölçüsünde konuşulması gerektiğini (Aydın, 2021) ifade ederek, bireylerin farklı anlama ve öğrenme yeteneklerine göre bireysel farklılıkların önemine dikkat çekmiştir. Bu bağlamda chatbotların kişiselleştirilmiş öğrenmeye imkân tanıyan uyarlanabilir yapısı, öğrencilerin kendi öğrenme hızlarında ve bilişsel öğrenme becerilerine uygun daha kolay bir öğrenme gerçekleştirmelerine fırsat sunmaktadır.

Li ve Yu'dan ilham alan Deng & Yu (2023), chatbotların eğitimdeki rolünü Şekil 2.15'te gösterildiği gibi özetlemektedir.



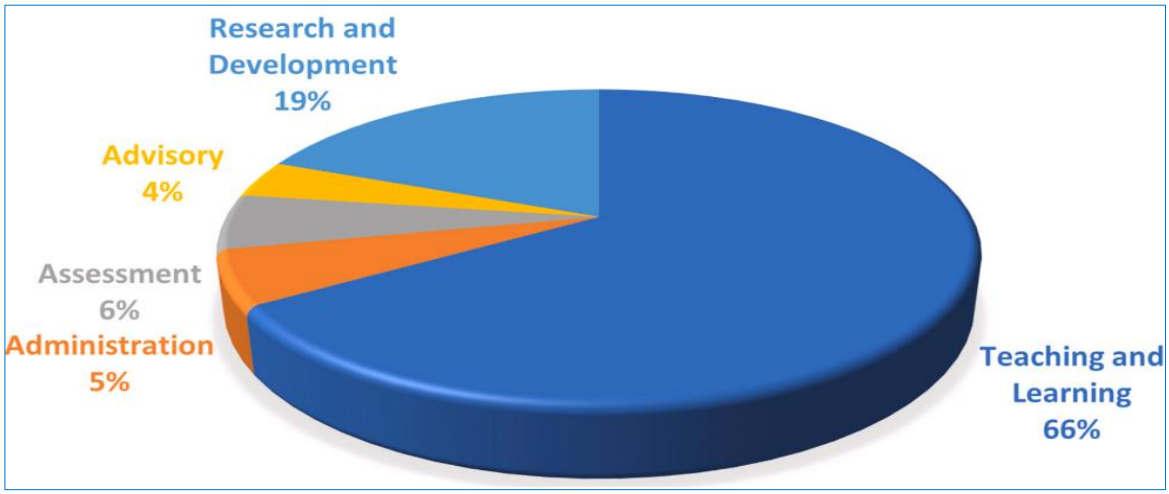
Şekil 2. 15 Eğitimde chatbotların üç rolü. Deng, X., & Yu, Z. (2023). A Meta-Analysis and Systematic Review of the effect of chatbot technology use in sustainable education. sustainability, 15(4), 2940. https://doi.org/10.3390/su15042940

Deng & Yu (2023) tarafından sunulan Şekil 2.15'teki model, eğitimdeki chatbotların üç ana rolünü şu şekilde açıklamaktadır:

1. Öğretim Asistanı (Teaching Assistant): Chatbotlar bu rolde, öğrencilere mesleki bilgi sağlar, formatif geri bildirim sunar ve çevrimiçi öğrenme süreçlerini destekler. Aynı zamanda kavramların netleştirilmesine yardımcı olur, içeriği açıklar ve öğrencilere eğitim materyalleri arasında rehberlik eder.
2. Öğrenme Ortağı (Learning Partner): Öğrenme ortağı olarak görev yapan chatbotlar, öğrencilerle metin tabanlı veya sesli iletişim yoluyla etkileşime girer. Öğrencilere destekleyici ve etkileşimli bir öğrenme ortamı sunarak katılımı teşvik eder ve aktif bir rol oynar.
3. Kişisel Öğretmen (Personal Tutor): Kişisel öğretmen olarak chatbotlar, daha fazla öğretme görevini üstlenir. Sorular sorar, cevaplar sunar, öğrencilere öğrenme süreçlerine başlamalarında yol gösterir ve hatta anlayışı ve ilerlemeyi değerlendirmek için sınavlar yapabilir.

Bu üç rol birbirine bağlıdır ve öğretim ve öğrenme deneyimini geliştirmek için birlikte çalışır. Chatbot tabanlı eğitimin, eleştirel düşünme, açık muhakeme, öğrenme başarısı, bilgi tutma, öğrenci katılımı, motivasyon ve konuya ilgi gibi eğitimin çeşitli yönleri üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisi olması muhtemeldir (Deng & Yu (2023).

Okonkwo & Ade-Ibijola (2021) eğitimde chatbot uygulamaları üzerine 52 makaleyi inceleyi inceleyerek yapmış oldukları çalışmada eğitimin farklı yönlerinde kullanıldığı sonucuna ulaşmışlardır. Aşağıda bulunan Şekil 2.16, chatbotların eğitimin çeşitli alanlarında ne ölçüde kullanıldığını göstermektedir.



Şekil 2. 16 Chatbotların eğitimin farklı alanlarında kullanımı. Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. Computers & Education: Artificial Intelligence, 2, 100033. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033

Şekil 2.16'ya bakıldığında chatbotların eğitim ve öğretim (Teaching and learning- %66), yönetim (Administration- %5), değerlendirme (Assessment- %6), danışmanlık (Advisory- %4), araştırma ve geliştirme (Research and development- %19) olmak üzere eğitimin çeşitli alanlarında kullanıldığı, özellikle eğitim ve öğretim amacıyla kullanılan chatbotların diğer alanlara göre daha baskın olduğu görülmektedir. (Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021).

Ruan vd. (2020) eğitimdeki en önemli zorluğun, çocukları öğrenme etkinliklerine etkili bir şekilde dahil etmek olduğunu ve bu zorluğun, chatbotlar aracılığıyla desteklenen anlatıya dayalı bir eğitim sistemi ile aşılabilir olduğunu belirtmektedir.

Kullanımı kolay bir arayüzün yanı sıra depolama ve geri bildirim işlevleriyle donatılmış chatbotların, öğrenmede anında geri bildirim ve bireyselleştirilmiş rehberlik sağlamak için potansiyel bir araç görevi üstlenmektedir (Kohnke, 2022); Lin & Chang, 2020).

Jung vd. (2020), teknoloji aracılı öğrenme bağlamında chatbot aracılı öğrenmenin (Chatbot Mediated Learning- CML), öğrencilere öğrenme sürecini ve sonuçlarını geliştiren bireysel öğrenme ortamları sağlayarak motivasyona, öz-yönelimli öğrenmeye ve bireysel öğrenmeye katkı sağladığını belirtmektedir. Bu araştırmacılar ayrıca eğitim bağlamı açısından, chatbotun rolünün çeşitli şekillerde belirlenebilir olduğunu ve bunların Tablo 2.5 görüldüğü gibi beş role ayrılabileceğini ifade etmektedir.

Tablo 2. 5

Bir Chatbotun Eğitimdeki Rolü

Chatbotun Eğitimdeki Rolü	Ayrıntılar
Özel öğretmen	Bireysel ve kişiselleştirilmiş destek sağlamak
Değerlendirici	Öğrencinin ilerlemesini ve performansını değerlendirmek
Yanıtlayıcı	Öğrenme görevi ile ilgili soruları yanıtlama
Moderatör	Eğitmen ve öğrenci arasında bir iletişim kanalı olmak
Akran öğrenici	Ortak diyalog ve sohbet için bir ara bulucu olmak

Jung, H., Lee, J., & Park, C. (2020). Deriving design principles for educational chatbots from empirical studies on human–chatbot ınteraction. *Journal of Digital Contents Society*, *21*(3), 487–493. https://doi.org/10.9728/dcs.2020.21.3.487

Tablo 2.5'te görüldüğü üzere chatbotların eğitimdeki rolleri; bireysel öğrencilerin öğrenme sürecine rehberlik eden ve destekleyen eğitmenler, öğrencinin ilerlemesini kontrol eden ve performansını teşhis eden değerlendiriciler, öğrencilerin sorularını yanıtlayan yanıtlayıcılar; öğrencilerle etkileşim yoluyla eğitmenlere ve öğrencilere aracılık eden iletişimciler ve

günlük sohbetleri paylaşan öğrenci arkadaşlarından oluşmaktadır. Bu roller, eğitimde chatbotların çok yönlü ve etkili bir araç olabileceğini göstermektedir.

Chatbotların eğitimde kullanılma hedefleri tamamen eğitsel olabileceği gibi süreçlerin otomatikleştirilmesini ve idari danışmanlığı içeren idari görevler arasında takvim yönetimi, ödevlerin ve teslimatların hatırlatılması ve kabuller, kayıtlar veya e-posta ya da sanal kampüsle ilgili teknik sorunlar hakkında sıkça sorulan sorular gibi idari ve destekleyici görevlere yönelik de olabilir (Chocarro, Cortiñas & Marcos-Matás, 2021).

Chatbotların eğitimde kullanılmasının faydalarını maddeler halinde şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Chatbotları bir öğretme ve öğrenme kaynağı olarak kullanmak, günün herhangi bir saatinde çok sayıda kullanıcıya hizmet verecek şekilde eğitim hizmetlerini geliştirme fırsatı sunar.
- Öğrenciler öğretmenlerine sınıfta şahsen soru sormaktan utandıklarında, chatbotları kullanarak desteklendiklerini hissedebilirler ve özgüven kazanırlar.
- Chatbotlar, eğitmenlere kapsamlı geri bildirim sağlar.
- Chatbotlar, insan konuşmasına benzer doğal bir konuşma gibi görünen ve hissettiren eğitimler sunarak öğrencilerin ilgisini çekerler.
- Chatbotlar, hareket halindeyken eğitimi destekleyen mobil cihazlar üzerinde çalışmaları sayesinde 7/24 öğrenciye eğitim desteği sunar.
- Eğitmen görevi üstlenen chatbotlar, öğrencilere bir dizi soru sorabilir, teşvik edici sözler sunabilir ve öğrenmeleri gereken bilgi veya materyali uygulamalarını sağlayabilir.
- Chatbotlar, öğrenme yapısında konuşma akışını sürdürürken teknik öğrenme öğelerini de içerebilir. “Sen olsaydın ne yapardın” tarzında bir dizi video tabanlı senaryoyla sonuçlanan tutarlı ve eğitici bir anlatı, öğrenci için ilgi çekici bir deneyim sunabilir.
- Chatbotlar, öğrencilere ne yapmaları gerektiği konusunda bilgi vererek, onları eğlendirerek ve bilgilendirerek derslerde ilerledikçe öğrencilerin ilgisini ve motivasyonunu korur. Örneğin, “Harika iş çıkardınız” veya “Aferin, tüm cevapları doğru yaptınız” gibi teşvik edici sözler sunan bir chatbot, öğrencilerin derse olan bağlarının kuvvetlenmesini sağlayabilir.

- Chatbotlar, teknolojinin bağımlılık derecesine yükseldiği günümüzde bir amaç doğrultusunda istendik davranışları elde etmeye yönelik teknoloji kullanımı alışkanlığının kazandırılması açısından öğrencilerin teknolojiye bakış açılarını etkileyebilir ve onlara yol gösterici olabilir.
- Chatbotlar alana özgü bilgilerle donatılarak öğrencilerin güvenilir bilgiye erişimi sağlanabilir.

2.6.2.9. Chatbotların Fen Eğitiminde Kullanılması ve Faydaları

Fen eğitimi, bilimi yaşamın içinde uygulayabilen ve sorunları çözebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Öğrencilerin yaşamları boyunca başarılı düşünürler, öğrenenler ve karar vericiler olabilmeleri için ortaokulda sağlam bir temel oluşturulması gerekmektedir. Bu aşamada, özellikle modern dünyada başarılı olmaları için gerekli bilimsel bilgileri öğrenmeye başlamalarına yardımcı olmak önemlidir. Fen bilimleri, içerisinde birden fazla disiplinleri (fizik, kimya, biyoloji vb.) barındıran çok kapsamlı bir yapıya sahiptir. Fen bilimleri dersinin kapsamlı yapısı öğrencilerin bu dersi öğrenebilmeleri açısından sadece sınıfta aldıkları eğitimin yeterli olamayacağını da göstermektedir. Bu bağlamda düşünüldüğünde öğrencilerin fen konularını öğrenmesine yardımcı olacak ek bir desteğe ihtiyaç olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Yapay zekanın insanlığa sunduğu chatbotların 21.yüzyılda insan yaşamını kolaylaştırmaya yönelik faydaları (bireysel öğrenme, kişiselleştirilmiş öğrenme, bilet rezervasyonu, sipariş verme vb.) fen eğitiminin de bir parçası olmuş durumdadır. Chang, Park & Park (2023), yapay zekâ ve chatbotların fen eğitimindeki potansiyelini vurgulamakta olup, özellikle fen derslerindeki sorgulama etkinliklerinde, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına ve sorularına anında yanıt verme konusunda öğretmenlerin sınırlılıklarının olduğunu belirtmektedir. Chatbotlar, öğrencilerin bu sorgulama sürecini daha etkili bir şekilde yönlendirmelerine ve kişiselleştirilmiş geri bildirimler alabilmelerine yardımcı olabilir. Bu da fen öğretimini daha etkili ve öğrenci odaklı bir hale getirebilir. Dolayısıyla, yapay zekâ ve chatbotların fen eğitiminde kullanılması, öğrencilere daha iyi bir öğrenme deneyimi sunma potansiyeline sahiptir.

Birçok araştırmacı, ortaokul öğrencilerinin fen konularını daha iyi öğrenmelerine yardımcı olması amacıyla chatbotlar tasarlamışlardır. Örneğin; Lin & Ye (2023), ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin fen dersinde biyoloji konularını öğrenmesine yardımcı olmak için bir chatbot

geliştirmişler ve öğrencilerin geleneksel biyoloji öğrenimi başarıları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Rosmiati, Sujana & Aeni (2023), 6. sınıf öğrencileri için fen dersinde dünyanın hareketleri konusuna yönelik chatbot tasarlamışlar ve chatbotların öğrenciler için uygun ve etkili bir öğrenme aracı olduğu sonucuna varmışlardır. Barsoum vd. (2022), 8. sınıf öğrencilerine yönelik fen kavramlarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede bilişsel stil tabanlı bir chatbot kullanmanın etkisini araştırmıştır. Bu araştırmacı, fen kavramlarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede yüksek düzeyde etkili olduğu sonucuna ulaşmış ve bundan dolayı fen öğreniminde chatbotların kullanılmasını önermiştir. Literatürde yer alan bu örnek çalışmalara bakıldığında ortaokulun farklı sınıf düzeylerinde fen eğitimi için chatbotların tasarlandığı ve kullanıldığı, ayrıca sonuçlarının olumlu olduğu görülmektedir. Bu nedenle chatbotların daha aktif pedagojik rollerinin fen öğreniminin çeşitli bağlamlarında araştırılması gerekmektedir.

Chatbotların fen eğitiminde, salt bilgilerin öğrencilere sunulması şeklinde değil, yapılandırmacı bir pedagojik anlayışla kullanılması gerekmektedir. Öncelikle öğrencilerin okul dışında teknolojiyle geçirdiği zamanı verimli kullanabilmesi adına chatbotlara önemli görevler düşmektedir. Chatbot tasarımı ve içeriğinin düzenlenmesi hem amaca uygun hem de bireyselleştirilmiş öğrenmeyi destekleyen bir özellikte olmalıdır. Fen bilimleri, deneysel ve teorik bilgilerle öğrenmeyi gerektiren bilgilerden oluşmaktadır. Teorik bilgilerin öğrenciye özümsetilmesi ve kalıcı bilgiye dönüştürülmesi amacıyla fen dersine yönelik bir chatbotta olması gereken özellikleri şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Öğrenci başına düşen öğretmen oranının düşük olduğu kalabalık sınıflarda chatbotlar öğretmen adına benzer tekrarlı öğretim etkinlikleri gerçekleştirebilir. Bu sayede fen dersinde yer alan öğrenilmesi zor kavramların ve soyut konuların okul dışında da öğrenci tarafından tekrar edilmesine imkân sağlanmış olur.
- Chatbotlar kullanılarak fen dersi kapsamında öğrencilere çevrimiçi materyal desteği sağlanabilir ve böylece öğrencilerin konuları daha iyi pekiştirmesi teşvik edilebilir.
- Deney yapılmasını gerektiren fen konularının anlaşılması için etkileşimli alıştırmalar hazırlanarak chatbotlar aracılığı ile öğrencinin bilişsel kazanımları artırılabilir.
- Fen konularında bulunan alana özgü terminolojik kavramların öğrenilmesi için chatbotların sorgulama temelli yapısından faydalanılarak öğrencilerin sorduğu sorulara geri bildirimler yapılabilir ve bu sayede kavramların öğrenilmesi kolaylaştırılabilir.

- Fen dersine yönelik öğrencilerin ilgi ve tercihlerini dikkate alan bir senaryo akışının tasarlanarak öğrencilerin fen dersini daha zevkli öğrenme haline dönüştürmesine ve chatbotla diyalogunun ilerlemesine de katkı sağlanabilir.
- Fen konularının sahip olduğu soyut bilgilerin öğrenciyi dersten soğutmadan, onlara sevdirilerek öğretilmesi oldukça önemli bir konudur. Bir Türk atasözü olan "Marifet iltifata tabidir" anlayışıyla öğrencileri motive edici ve destekleyici "aferin, çok iyi düşündün, tebrikler harikasın" şeklinde övgü sözlerinden oluşan geri bildirim ifadelerine yer verilerek, chatbotların öğrencileri derse karşı ilgili hale getirmesi sağlanabilir.

Eğitim amaçlı kullanılacak bir chatbotta bulunması gereken özellikler genellikle birbirine benzer niteliktedir. Chatbotun amaca yönelik tasarlanması ve içeriğinin hazırlanması, hangi eğitim ortamında ve ne amaçla kullanılacağına bağlı olarak değişmektedir. Dolayısıyla fen bilimleri dersine yönelik chatbotlarda bulunması gereken özellikler ve sağlayacağı faydalar tasarımcının fen bilimlerine yönelik pedagojik bilgileriyle, tasarım yeteneğiyle ve hitap edeceği öğrenci kitlesiyle doğrudan ilişkilidir.

2.7 Literatür Taraması

2.7.1 Eğitimde Yapay Zekâ ve Chatbotlar ile İlgili Ortaokullara Yönelik Yurtiçinde ve Yurtdışında Yapılmış Çalışmalar

2.7.1.1 Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Türkiye'de eğitim alanında chatbotların kullanıldığı çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu nedenle yurtiçinde yapılan çalışmalara yönelik literatür çalışması yapay zekâ ve chatbotlar birlikte ele alınarak yapılmıştır. Bu bağlamda yapılan literatür taraması Yüksek Öğretim Kurumuna (YÖK) ait akademik çalışmaların yer aldığı YÖKTEZ Merkezi veritabanı kullanılarak yapılmıştır. YÖKTEZ Merkezi veritabanı Türkiye'de eğitim alanında yapay zekâ ve chatbotlara yönelik çalışmaların akademik anlamda hangi seviyede olduğunun görülebilmesine yardımcı olacağı düşüncesinden dolayı tercih edilmiştir. Çalışmalar "yapay zekâ", "yapay zeka" ve "chatbot" anahtar kelimeleri kullanılarak yapılmış olup, arama sonucunda "eğitim ve öğretim" konu başlığı altında yer alan ortaokullara yönelik yapılmış 20 çalışma bulunmuştur. Bu çalışmaların her biri detaylı olarak aşağıda anlatılmış ve

“Araştırmacılar, Tez Türü, Konu, Çalışma Grubu, Sonuç” şeklinde kategorilere ayrılarak Tablo 2.6’da sunulmuştur.

Tablo 2.6’da yer alan çalışmalardan sadece 1 çalışmanın chatbotlar ile ilgili olduğu görülmektedir. Bu çalışma Yetişensoy (2022) tarafından yapay zekâ destekli chatbotların Sosyal Bilgiler öğrenme-öğretme süreçleri içerisindeki eğitimsel potansiyelinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma, karma araştırma yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir ve gömülü bir desenle yürütülmüştür. 6. Sınıf öğrencileriyle yapılan bu çalışmada deney grubunda yer alan öğrenciler “SosyalciBot” adlı chatbot, iki farklı kontrol grubu ise yapılandırmacı bir öğrenme yaklaşımına göre Sosyal Bilgiler programı doğrultusunda eğitilmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin son test ve kalıcılık testi puanlarının kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin puanlarına göre anlamlı olarak yüksek olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, SosyalciBot’un öğrencilerin akademik başarılarını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde, öğrenciler SosyalciBot’un öğrenme performansına katkılar sağladığı yönünde, Fen bilimleri, Matematik, Türkçe gibi derslerde de kullanılabilecek bir chatbot önerisinde bulunmuştur. Öğrenciler, SosyalciBot’un fiziksel varlığının olmaması, yapay zekanın bazı yetersizlikleri olması ve internet bağlantısına ihtiyaç duyması gibi sınırlılıklarını belirtmişlerdir. Bu nedenle geliştirme önerilerinde bulunmuşlardır. Sonuç olarak, bu çalışma, yapay zekâ destekli chatbotların Sosyal Bilgiler eğitimine potansiyel katkılar sağladığını ortaya koymuştur. Ancak, teknolojinin bazı sınırlılıkları olduğu ve geliştirilmeye açık olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışma, eğitimde yapay zekâ tabanlı araçların daha fazla keşfedilmesi ve geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu çalışmada yer alan öğrenci görüşleri incelendiğinde öğrencilerin en fazla Fen Bilimleri dersine yönelik bir chatbot ihtiyacını dile getirdikleri görülmektedir.

Yavuzalp (2012), Matematik, Türkçe, Sınıf ve Okul öncesi öğretmenliği bölümlerinde öğrenim görmekte olan lisans öğrencileriyle yürüttüğü araştırmada, e-öğrenme ortamında kullanılan öğrenme stil ve stratejilerinin web kullanım madenciliği ile analiz edilmesini amaçlamıştır. Yapılan analizler, öğrenme stilleri ve güdülenme ile öğrenme stratejileri arasında anlamlı ilişkiler olduğunu ancak bu ilişkilerin zayıf olduğunu göstermiştir. Araştırma sonuçları, yapay zekâ modellerinin e-öğrenme ortamlarının tasarımında ve bireysel farklılıklara uygun öğrenme deneyimleri sunmak için kullanılabileceğini vurgulamaktadır.

Yorgancı (2018)'nın çalışması, Fen Bilgisi, Sınıf, Okulöncesi ve Matematik Öğretmenliği bölümü öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine olan tutumlarını ve akademik başarı not ortalamalarını sınıflandırmak amacıyla yapay sinir ağı (YSA) yöntemini incelemiştir. Çalışma ilişkisel tarama modeli ve kesitsel desen kullanmıştır. Öğretmen adaylarına "Öğretmenlik Mesleği Tutum Ölçeği" ile ilgili soruların yanı sıra yaş, cinsiyet ve not ortalamaları hakkında bilgi içeren kişisel bilgi formu uygulanmıştır. Verilerin analizi için YSA kullanılmış ve Matlab R2017b programı ile gerçekleştirilmiştir. YSA modeli, öğrencilerin yaş, cinsiyet, öğrenim gördükleri program ve öğretmenlik mesleğine yönelik tutum ifadeleri ile not ortalamalarını %30 hata oranıyla sınıflandırabilmiştir. Çalışmanın sonunda, YSA'nın eğitim alanında kullanımına yönelik öneriler sunulmuştur. Sonuç olarak, bu araştırma YSA'nın öğretmen adaylarının tutumlarını ve akademik başarılarını sınıflandırmak için etkili bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Ferikoğlu (2021) çalışmasında, farklı branşlardaki öğretmenler arasında yapay zekâ farkındalık düzeyini ölçmek amacıyla bir ölçek geliştirmiştir. Çalışma pilot uygulama ile 30 öğretmenden veri toplamış ve daha sonra 561 öğretmene veri toplama aracı sunmuştur. Araştırma tarama modeli kullanarak nicel araştırma yöntemleriyle gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı, öğretmenlerin yapay zekâ konusundaki farkındalık düzeyini ölçen bir form içermektedir. Ölçeğin geçerlik ve güvenirliğini test etmek için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda ölçek, 51 madde içeren dört faktörlü bir ölçek olarak belirlenmiştir. Bu faktörler şunlardır: (1) Uygulama bilgisi, (2) İnanç-Tutum, (3) İlişkilendirebilme ve (4) Teorik bilgi. Ölçeğin geçerlilik ve güvenirlik testlerinde Cronbach Alpha katsayısı 0,986 olarak hesaplanmış ve ölçeğin toplam varyansın yüzde 70,27'sini açıkladığı bulunmuştur. Sonuç olarak, Ferikoğlu'nun çalışması özel okullarda ve devlet okullarında çalışan öğretmenlerin yapay zekâ farkındalık düzeylerini ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirdiğini göstermektedir.

Özen (2021) STEM alanındaki öğretmen adaylarına yönelik olarak makine öğrenmesi öğretiminin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi amacıyla bir çalışma yapmıştır. Araştırmada karma yöntem desenlerinden biri olan açıklayıcı desen kullanılmıştır. Tek gruplu ön test – son test zayıf yarı deneysel desen kullanıldıktan sonra nitel verilerle birlikte yorumlanmıştır. Çalışma grubu, İstanbul'daki bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği, fen bilimleri öğretmenliği ve matematik öğretmenliği bölümlerinde öğrenim görmekte olan 74 öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu

öğrencilere 8 haftalık bir makine öğrenmesi eğitimi çevrimiçi platform üzerinden verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, verilen makine öğrenmesi eğitiminin etkililiği ön test – son test başarı testi sonuçlarına dayanarak belirlenmiş ve son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Çolak (2022) tarafından yapılan çalışma, okullarda yapay zekâ öğretimini geliştirmeyi amaçlayan bir kurs programının tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi üzerine odaklanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu Alan uzmanları, Bilişim Teknoloji ve Yazılım öğretmenleri ve 6.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırma, üç aşamalı bir yaklaşımı takip etmektedir: İlk aşamada, alan yazını taraması yapılarak okullarda yapay zekâ öğretimi için uygun üniteler, konular ve kazanımlar belirlenmiştir. İkinci aşamada, üstbilişsel davranışları hedefleyen ders içerikleri, etkinlikler, çalışma kağıtları ve ders planları oluşturulmuştur. Üçüncü aşamada, hazırlanan kurs planlarına uygun şekilde öğrencilere 21 hafta boyunca etkinlikler uygulanmış ve öğrencilerin üstbilişsel davranışlarına etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçları, okullarda yapay zekâ öğretimi için ders içeriği ve etkinliklerin öğrencilerin üstbilişsel davranışlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Bu çalışmanın, yapay zekâ eğitimi vermek isteyen eğitimciler için rehber niteliğinde olduğu vurgulanmaktadır.

Kalaycı (2022)'nın yaptığı bu çalışmanın amacı, 2012, 2015 ve 2018 PISA uygulamalarının okuma becerisi bölümünde sürekli olarak ilk 10 içinde yer alan ülkelerin (Singapur, Hong Kong, Güney Kore, İrlanda, Finlandiya, Kanada) ana dili öğretim programlarını incelemek ve bu ülkelerle Türkiye'nin öğretim programını karşılaştırmalı olarak ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) analizi ile değerlendirmektir. Araştırma, bu ülkelerin ana dili öğretim programlarını doküman incelemesi yöntemi ile incelemiştir. ANFIS analizi, okuma becerisine dayalı dört farklı kombinasyon üzerinde yapılmıştır: okuma-dinleme, okuma-konuşma, okuma-yazma ve okuma-dinleme-konuşma-yazma. Sonuçlar, dil becerileri ile PISA başarı puanları arasındaki ilişkinin karmaşık olduğunu göstermiştir. Türkiye'nin diğer ülkelerden farklı bir çizgi izlediği ve dil becerileri ile PISA başarı puanı arasındaki ilişkide öne çıktığı görülmüştür. Bu çalışma, yapay zekâ modelleme tekniklerinin sosyal bilimlerdeki belirsiz sonuçların değerlendirilmesinde kullanabileceğini ve öğretim programlarının veya sınavların geliştirilmesine katkı sağlayabileceğini öne sürmektedir.

Başer (2022) bu çalışmasında, 2018 yılında ortaokuldan mezun olan öğrencilerin Sosyal Bilgiler ve T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersi sınav notları ile Liselere Geçiş Sistemi

(LGS) T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük alt testindeki doğru sayılarını tahmin etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, bu tahminlerde kullanılan çoklu doğrusal regresyon ve veri madenciliği algoritmalarının performanslarını karşılaştırmaktadır. Araştırma, Kütahya ilindeki resmi ortaokullarda öğrenim görmüş ve 2018 yılında LGS'ye giren öğrencileri içermektedir. Çalışmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, Sosyal Bilgiler ve T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersi notları ile LGS T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük alt testindeki doğru sayıları arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, bu çalışma farklı analiz yöntemlerini kullanarak öğrenci başarılarını tahmin etmeye çalışmış ve yapay sinir ağı analizinin performansını manuel olarak artırarak daha iyi sonuçlar elde edebileceğini öne sürmüştür.

Bülbül Özdemir (2022) yaptığı araştırmada, 6. sınıf Sosyal Bilgiler dersinde Etkin Vatandaşlık öğrenme alanının öğretiminde kodlama eğitimi ve eğitsel dijital oyunların akademik başarı üzerindeki etkisini değerlendirmeyi ve öğretmen ile öğrenci görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, açıklayıcı ardışık araştırma deseni kullanılarak gerçekleştirilmiştir ve bir özel ortaokulun 6. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Veriler, tesadüfi tabakalı örnekleme, amaçlı örnekleme ve basit tesadüfi örnekleme yöntemleri kullanılarak toplanmıştır. Akademik başarıyı ölçmek için "Yönetime Katılıyorum" ünitesi adıyla hazırlanan Akademik Başarı Testi (YKÜABT) kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin kodlama eğitimi ve eğitsel dijital oyunlarla desteklenen öğretimden sonra akademik başarılarında artış olduğunu göstermektedir. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin derslere daha aktif katıldıkları, dönüt aldıkları, konuları daha iyi anladıkları ve dersten zevk aldıkları bulgulanmıştır. Sonuç olarak, bu araştırma kodlama eğitimi ve eğitsel dijital oyunların Sosyal Bilgiler dersinde öğrenci başarısını ve katılımını artırabileceğini göstermektedir. Bu bulgular, bu tür öğretim yöntemlerinin eğitimde daha fazla kullanılmasının potansiyel faydalarını vurgulamaktadır.

Altun (2022) bu araştırmada, 2015-2021 yılları arasında eğitimde kullanılan yapay zekâ teknolojilerinin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı bu amaç doğrultusunda, eğitimde kullanılan yapay zekâ teknolojilerinin öğrenci başarısına etkisini inceleyen çalışmaları sistematik bir meta-analiz yöntemi ile gözden geçirmiştir. Araştırma, 7708 makaleyi incelemiş ve dahil etme kriterlerine uyan 9 makaleyi çalışmaya dahil etmiştir. Analizler, Hedges&Olkin's etki katsayısı hesaplama formülleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, eğitimde

kullanılan yapay zekâ teknolojilerinin öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Elde edilen etki katsayıları yüksek düzeydedir, yani yapay zekâ uygulamalarının öğrenci başarısına önemli bir katkısı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu araştırma, eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının öğrenci başarısını artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin daha fazla entegre edilmesi ve geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Sanca (2022) tarafından yürütülen araştırma, Türkiye'nin farklı illerinde görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ destekli teknolojilerin fen öğretimine etkisi hakkındaki görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, 13 fen bilimleri öğretmeni ile nitel mülakatlar yoluyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, öğretmenler yapay zekâ teknolojilerinin önemini kabul etmektedir, ancak görüşler olumlu ve olumsuz arasında değişmektedir. Öğretmenler, eğitimde yapay zekâ teknolojilerini genellikle uygulanabilir ve gerekli bulmaktadır, ancak bazı alanlarda titiz pilot çalışmaların gerekliliğine dikkat çekmektedirler. Öğretmenler, yapay zekâ teknolojilerinin öğrencilere ve eğitim ortamlarına çeşitli faydalar sağlayabileceğine inanmaktadır, özellikle mesleki rehberlik, ölçme-değerlendirme ve başarı durumlarının tahmin edilmesi gibi konularda. Ayrıca, fen bilimleri dersinin yapay zekâ teknolojileriyle desteklenebileceği ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda güncellemelerin gerekliliği vurgulanmaktadır. Öğretmenler, yapay zekadan mesleki görevlerini yerine getirirken yardım almayı olumlu karşılıyor, ancak aynı zamanda bazı endişeler de taşıyorlar. Bu araştırma, fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ teknolojilerinin fen öğretimine potansiyel katkılarını ve bu teknolojilerin uygulanmasının zorluklarını değerlendirmesini sağlamıştır.

Yaz (2022) tarafından hazırlanan bu çalışmada, öğretmen adaylarının "Temellendirilmiş Zihinsel Model" (TZM) gelişimini enerji çeşitleri, enerjinin dönüşümü ve enerjinin korunumu konularıyla ilişkilendirmeyi ve bu gelişimi değerlendirmek için yapay zekâ alt birimi olan derin sinir ağları (DSA) ile sınıflandırma başarısını test etmeyi amaçlanmıştır. Araştırma, Türkiye'deki fen bilgisi lisans programı öğretmenliği öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. "Enerji Konusu Öğrenme Durumları Testi" (EKÖDT) olarak adlandırılan bir test, öğretmen adaylarının enerji konularındaki bilgi düzeylerini ölçmek için kullanılmıştır. Elde edilen veriler, çeşitli analiz yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, öğretmen adaylarının enerji konularında Temellendirilmiş Zihinsel Modellerin (TZM) gelişimine dair tutumlarının "Tutarsız Karma Model" (TZKM) lehine olduğunu

göstermiştir, yani öğretmen adayları bu konularda bazen kavramları yanlış bir şekilde birleştirme eğilimindedirler. Ayrıca, derin sinir ağları (DSA) algoritmaları kullanılarak yapılan sınıflandırma analizlerinin %95 oranında doğruluk oranına ulaştığı bulunmuştur. Bu, öğretmen adaylarının enerji konularındaki TZM'lerinin DSA algoritmaları ile doğru bir şekilde sınıflandırılabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, bu araştırma, öğrencilerin enerji konularını öğrenme ve öğretme süreçlerinde yapay zekâ tekniklerinin TZM'lerini anlamak ve değerlendirmek için kullanılabileceğini göstermektedir.

Bağır (2022) çalışmasını, fen bilimleri öğretmenlerinin eğitimde yapay zekâ kullanımı hakkındaki görüşlerini anlamak amacıyla gerçekleştirmiştir. Araştırmada fenomenoloji deseni kullanılmış ve 15 farklı resmi ortaokulda görev yapan 30 fen bilimleri öğretmeni ile odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Bu görüşmeler öncesinde, altı farklı fen bilgisi öğretmeni ile pilot odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Pilot görüşmeler sonucunda elde edilen temalar, araştırmacı tarafından kullanılmak üzere yarı yapılandırılmış mülakat formuna dönüştürülmüştür. Odak grup görüşmelerinde öğretmenlere bu mülakat formundaki sorular yöneltilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, fen bilimleri öğretmenlerinin eğitimde yapay zekâ kullanımı hakkındaki görüşleri "Öneri," "eğitim-öğretim süreci üzerine etki," "öğretmenler üzerine etki," "kaygı," ve "öğrenciler üzerine etki" şeklinde beş ana tema altında toplanmıştır. Öğretmenler, eğitimde yapay zekâ kullanımının daha etkili hale getirilmesi için çeşitli önerilerde bulunmuşlardır. Diğer temalar da öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımına ilişkin farklı görüşlerini yansıtmıştır.

Yazar (2023) tarafından yapılan araştırma, eğitimde yapay zekâ uygulamalarının öğrenenlerin akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma, 2000-2020 yılları arasında gerçekleştirilen eğitimde yapay zekâ kullanımıyla ilgili çalışmaları meta-analiz yöntemiyle değerlendirmiştir. Araştırma, çeşitli veri tabanlarında anahtar kelimeler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Meta-analiz sonuçlarına göre, eğitimde yapay zekâ uygulamaları öğrenenlerin akademik başarıları üzerinde orta düzeyde bir etki göstermektedir. Ayrıca, bu uygulamaların öğrenenlerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, yapay zekânın eğitim alanında önemli bir potansiyele sahip olduğunu ve öğrenme süreçlerini olumlu şekilde etkileyebileceğini göstermektedir.

Alan (2023)'ın yaptığı bu çalışma, fen öğretiminde yapay zekâ ile belirlenen çoklu zekâ alanlarına göre hazırlanan e-öğrenme ortamlarının ortaokul öğrencilerinin akademik

başarılarına, fen tutumlarına ve teknoloji tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma karma yöntem kullanarak üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada veri hazırlığı yapılmıştır. İkinci aşamada, makine öğrenmesi modeli için bir web sitesi tasarlanmıştır. Bu aşamada 5. sınıf öğrencileri ile çalışılmış ve bu öğrencilere baskın zekâ türlerine uygun eğitim almaları için e-öğrenme ortamları oluşturulmuştur. Üçüncü aşamada, bu e-öğrenme ortamlarının etkileri incelenmiştir. Deney grubu ile kontrol grupları arasında akademik başarı düzeylerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiş, deney grubu öğrencilerinin teknoloji tutumlarında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Nitel veriler ise öğrenci görüşmeleri ve gözlem ile toplanmış ve içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Öğrenciler, yapay zekâ tabanlı eğitimlerin önemli olduğunu ve fen dersine karşı ilgi ve meraklarını artırdığını belirtmişlerdir. Sonuç olarak, bu çalışma, fen öğretiminde yapay zekâ destekli e-öğrenme ortamlarının öğrenci akademik başarılarına ve tutumlarına olumlu etkiler sağladığını göstermektedir.

Özmutlu (2023) bu çalışmada, ortaokul düzeyindeki öğrencilere yapay zekâ okuryazarlığı kazandırmak amacıyla bir öğretim programının tasarlanması, geliştirilmesi ve uygulanmasını incelemektedir. Araştırma, tasarım ve geliştirme bir araştırma türüdür ve üç uygulama aşamasını içermektedir. İlk aşamada, öğretim programı yapay zekâ okuryazarlığı yeterliliklerini temel alan tasarım ilkeleri ve Taba-Tyler program geliştirme modeli kullanılarak oluşturulmuştur. İkinci aşamada, öğretim programı 12 hafta boyunca ortaokul öğrencilerine uygulanmış ve veriler toplanmıştır. Bu veriler, erişim testleri, dereceli puanlama anahtarları, araştırma günlükleri ve ders gözlem formları kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin programdaki hedef kazanımları başarıyla elde ettikleri tespit edilmiştir. Üçüncü aşamada, öğretim programı yeniden düzenlenmiş ve öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Daha sonra, öğretmenlerle yapılan görüşmelerle programın içeriği ve etkinlikleri iyileştirilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışma, ortaokul öğrencilerine yapay zekâ okuryazarlığı kazandırmada etkili bir öğretim programının tasarlanması, geliştirilmesi ve uygulanmasının başarılı bir şekilde gerçekleştirildiğini göstermektedir. Bu programın öğrencilere yapay zekâ konusundaki yetkinliklerini artırmada katkı sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.

Dumlupınar Arslan (2023) bu çalışmada, İnönü Üniversitesi'nde öğrenim gören öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramı ve yapay zekâ uygulamalarına olan farkındalık düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, bir tarama modeli olan ilişkisel tarama modelini

kullanmıştır ve çalışmanın evrenini Türkiye'deki eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. İncelemeye katılan öğretmen adayları İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmektedir. Ölçüm aracı olarak kullanılan ölçeğin geçerlik ve güvenirlik sınamaları gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, geliştirilen "Öğretmen Adaylarına Yönelik Yapay Zekâ Farkındalık Ölçeği" geçerli ve güvenilirdir. Bu ölçek, öğretmen adaylarının yapay zekâ konusundaki farkındalık düzeylerini ölçmek için kullanılabilir. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının yapay zekâ konusundaki farkındalık düzeyleri orta seviyede bulunmaktadır.

Erdurmuş (2023) yaptığı bu çalışmada yapay zekanın sanat etkinlikleri ve eğitiminde nasıl kullanıldığını ve bu kullanımın etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmacı, 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen deneysel bir çalışma aracılığıyla, öğrencilerin GauGAN adlı bir resim üretme programı üzerinden yapay zekâ teknolojisi ile çalışmasını incelemiştir. Araştırmanın sonuçları, teknolojinin sanatın yapısını ve biçimini nasıl değiştirdiğini anlamak isteyen geleceğin sanat eğitimcileri, öğrencileri ve ilgilileri için bir rehber niteliği taşıyabilir.

Soylu (2023) bu araştırmada, ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen yapay zekâ eğitimi içeriğinin yapay zekâ okuryazarlığına etkisini incelemiştir. Araştırma, karma bir yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir, yani hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Nicel verilerin toplandığı bölümde, 6. sınıf öğrencilerine yapay zekâ okuryazarlığı eğitimi verilmiş ve bu eğitimin etkisi ölçülmüştür. Öğrencilere başlangıçta ön test yapılmış, ardından eğitim verilmiş ve eğitim sonunda bir son test yapılmıştır. İstatistiksel analizler sonucunda, eğitime katılan öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu da eğitimin öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığını geliştirmesinde etkili olduğunu göstermektedir. Nitel verilerin toplandığı bölümde ise eğitime katılan öğrencilerin ve alan uzmanlarının görüşleri alınmıştır. Öğrenciler, eğitim süreci ve eğitim materyalleri hakkında olumlu görüşler ifade etmişlerdir. Ayrıca uzmanlar, yapay zekâ okuryazarlığının önemini vurgulamış ve bu tür çalışmaların artırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, bu çalışma, çocuklara yönelik yapay zekâ eğitimi içeriğinin yapay zekâ okuryazarlığını geliştirmekte etkili olduğunu göstermektedir. Yapay zekâ okuryazarlığının önemi ve bu alandaki çalışmaların artırılması gerekliliği vurgulanmıştır.

Yamaç (2023) Bu çalışma, dördüncü sanayi devrimi ile gelişen teknolojik değişikliklere uygun bir eğitim yaklaşımı olan "Eğitim 4.0" kapsamında öğretmenlerin görüşlerini

belirlemeyi ve bu doğrultuda öğrencilere yönelik geliştirilen ders materyalinin etkililiğini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın yöntemi, karma bir araştırma yöntemi olan "keşfedici sıralı açıklama deseni" olarak seçilmiştir. Çalışmanın verileri, öğretmenlerin görüşlerini belirlemek için çevrimiçi görüşme formları, öğrencilerin başarısını değerlendirmek için başarı ve kavram testleri kullanılarak toplanmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi, MWU testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi gibi istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, geliştirilen ders materyalinin öğrencilerin başarıları üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak, kavram testi sonuçlarına göre öğrencilerin kavramsal anlayışlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Bu çalışma, Eğitim 4.0 kavramının eğitim sisteminde nasıl uygulandığını ve öğretmenlerin bu konudaki görüşlerini ortaya koymak amacıyla önemli bir katkı sağlamaktadır. Ayrıca, ders materyalinin etkililiği üzerine yapılan değerlendirmeler, eğitim materyallerinin tasarımı ve geliştirilmesi konusunda yol gösterici olabilir.

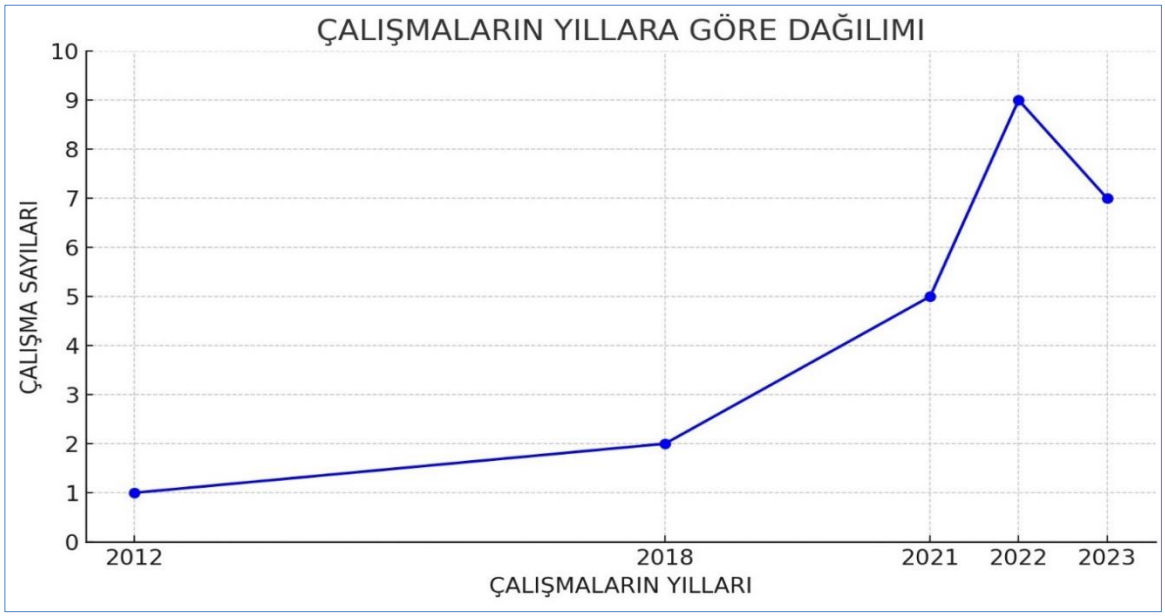
Tablo 2.6' da yer alan 2012-2023 yılları arasında yapılmış 20 çalışmadan 12'sinin yüksek lisans düzeyinde, 8'inin doktora düzeyinde tez çalışmaları olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmaların alanlarına bakıldığında ise en fazla çalışmanın 5 çalışma (Sanca, 2022; Yaz, 2022; Bağır, 2022; Alan, 2023; Yamaç, 2023) ile Fen Bilimleri ve 3 çalışma (Başer, 2022; Bülbül Özdemir, 2022; Yetişensoy, 2022) ile Sosyal Bilgiler alanlarında yapıldığı görülmektedir. Ancak chatbotların fen eğitiminde kullanılmasına yönelik hiçbir yüksek lisans ya da doktora çalışmasına rastlanılamamıştır.

Tablo 2.6'da yer alan çalışmalara ait konu başlıklarına bakıldığında "e-öğrenme, web kullanım madenciliği, yapay sinir ağları, yapay zekâ, chatbot, makine öğrenmesi, ANFIS (Uyarlamalı ağ tabanlı bulanık çıkarım sistemi- Adaptive-Network Based Fuzzy Inference Systems), kodlama, dijital oyunlar, derin sinir ağları, REACT" şeklinde yapay zeka ve yapay zeka tekniklerini içeren uygulamalara ait kavramlar kullanıldığı görülmektedir.

Tablo 2.6'da yer alan çalışmalar, çalışma grupları açısından incelendiğinde araştırmacıların (Yavuzalp, 2012; Yorgancı, 2018; Ferikoğlu, 2021; Özen, 2021; Çolak, 2022; Sanca, 2022; Yaz, 2022; Bağır, 2022; Özmutlu, 2023; Arslan Dumlupınar, 2023; Yamaç, 2023) tercihlerini çoğunlukla öğretmen ve öğretmen adayı üniversite öğrencilerinden yana kullandıkları görülmektedir. Çalışma grubunda ortaokul öğrencilerinin yer aldığı çalışmalara bakıldığında ise en fazla çalışmanın 6.sınıf öğrencileriyle yapıldığı (Çolak, 2022; Bülbül Özdemir, 2022; Yetişensoy, 2022; Soylu, 2023) dikkat çekmektedir.

Tablo 2.6'da yer alan çalışmalar, sonuçlarına göre incelendiğinde çalışmalardan elde edilen sonuçların çalışmaların amaçlarına paralel olduğu görülmektedir. Chatbotlarla ilgili Yetişensoy (2022) tarafından yapılan çalışma sonucu chatbotların eğitime katkı sağladığı ve chatbotların eğitimde kullanılmasının gelişmeye açık olduğu şeklindedir. Diğer çalışmaların sonuçlarına bakıldığında bazı çalışmalarda (Yavuzalp, 2012; Yorgancı, 2018) yapay zeka kullanımının öğrencilerin bireysel farklılıklarını belirlemede ve öğrencileri başarılarına göre sınıflandırmada etkili olduğu, bazı çalışmalarda (Çolak, 2022; Bülbül Özdemir, 2022; Bağır, 2022; Alan, 2023; Arslan Dumlupınar, 2023; Özen, 2021; Başer, 2022; Altun, 2022; Yazar, 2023; Özmutlu, 2023; Erdurmuş, 2023; Yamaç, 2023; Sanca, 2022) öğrencilerin derse yönelik ilgi, akademik başarı, motivasyon, tutum, eğitim-öğretim süreci ve öğretmenler üzerinde etkili olduğu, teknoloji farkındalığı, üstbilişsel becerilerin gelişmesini artırdığı, kaygıyı azalttığı görülmektedir. Ayrıca dört çalışma (Ferikoğlu, 2021; Kalaycı, 2022; Yaz, 2022; Soylu, 2023) yapay zekâ, ölçüm araçları ve eğitim materyalleri gibi farklı konularda önemli sonuçlar sunmakta olup, her bir çalışma belirli bir alandaki potansiyel faydaları veya uygulamaları vurgulamaktadır. İncelenen 20 tez çalışmanın sonuçları, yapay zekâ ve eğitim alanlarının birleşiminin, öğrenci öğrenme deneyimlerini zenginleştirebileceğini ve öğrenci başarısını artırabileceğini göstermektedir.

Tablo 2.6'da yer alan çalışmaların yıllara göre dağılımı Şekil 2.17'de bulunan grafikte gösterilmiştir.



Şekil 2. 17 Eğitimde Yapay Zekâ ve Chatbotlar ile İlgili Ortaokullara Yönelik Yurtiçinde Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Şekil 2.17’ye bakıldığında 2012 ve 2018 yıllarında 1’er çalışma yapıldığı 2018 yılından sonra yapılan çalışmaların az da olsa artarak 2 çalışmaya çıktığı görülmektedir. 2021 yılından sonra çalışma sayılarında hızlı bir artışın gerçekleştiği dikkat çekmektedir. 2022 yılından 2023 yılına kadar geçen zamanda çalışma sayılarında kısmen azalma olduğu görülmektedir.

Tablo 2. 6

Eğitimde Yapay Zekâ ve Chatbotlar ile İlgili Ortaokullara Yönelik Yurtiçinde Yapılmış Çalışmaların Özeti

Araştırmacılar	Tez Türü	Konu	Çalışma Grubu	Sonuç
Yavuzalp (2012)	Doktora	E-öğrenme ortamında kullanılan öğrenme stil ve stratejilerinin web kullanım madenciliği ile analizi	Matematik, Türkçe, Sınıf ve Okulöncesi Öğretmenliği öğrencileri	Yapay zekâ modelleri, öğrencilerin süreç içerisinde öğrenme stillerinde meydana gelen değişimleri algılayan ve bireysel farklılıklarına uygun öğrenme ortamları sunabilen sistemlerin altyapısında kullanılabilir.
Yorgancı (2018).	Yüksek Lisans	Öğretmenlik mesleğine karşı tutum ile akademik başarı arasındaki ilişkinin yapay sinir ağları ile analizi	Fen Bilgisi, Sınıf, Okulöncesi ve Matematik Öğretmenliği öğrencileri	Eğitimde öğrencilerin başarılarına göre sınıflandırılmalarında, çok katmanlı algılayıcı ağ modeli ve geri yayılımlı yapay sinir ağlarının kullanımının uygun olacağı düşünülmektedir
Ferikoğlu (2021)	Yüksek Lisans	Öğretmenler için yapay zekâ farkındalık düzeyi ölçeği: Güvenilirlik ve geçerlilik çalışması	Aralarında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin de yer aldığı farklı branşlardaki öğretmenler	Araştırmacı tarafından geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.
Özen (2021)	Yüksek Lisans	STEM alanındaki öğretmen adayları için geliştirilen makine öğrenmesi öğretiminin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi	Eğitim fakültesinde bilgisayar ve öğretim teknolojileri, fen bilimleri ve matematik öğretmenliği öğrencileri	Eğitimde yer alan konuların kapsamlı olması nedeniyle eğitim süresinin arttırılabileceği ancak yapılan eğitimin de konuyu öğrenmek için yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Çolak (2022)	Yüksek Lisans	Okullarda yapay zekâ öğretimi için geliştirilen kurs planı ve içeriklerin öğrencilerin üstbilişsel davranışlarına etkisi	Alan uzmanları, Bilişim Teknoloji ve Yazılım öğretmenleri ve 6.sınıf öğrencileri	Okullarda yapay zekâ öğretimi kursu içeriğinde yapay zekanın temelleri, yapay zekâ alt dalları, yapay zekâ ile ilgili proje oluşturma ünitelerine uygun konu ve kazanımların öğrencilerin üstbilişsel davranışlarına olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir.
Kalaycı (2022)	Doktora	PISA'da başarılı ülkelerin ve Türkiye'nin ana dili öğretim programlarının incelenmesi ve programların ANFIS ile analizi	PİSA'da başarılı ülkelere ait ana dili öğretim programları	Bu çalışma ile ANFIS gibi yapay zekâ modelleme tekniklerinin belirsiz sonuçların değerlendirilmesinde, özellikle sosyal bilimler alanında kullanılabilecek özgün ve etkili bir teknik olarak ulusal düzeyde tasarlanabilecek ana dili öğretim programlarının veya sınavların geliştirilmesine faydalı olacağı düşünülmektedir.
Başer (2022)	Doktora	LGS İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük alt testi doğru sayılarının yapay zekâ yöntemleriyle tahmin edilmesi	8.sınıf öğrencileri	Araştırma sonucunda ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıf sınav notları ile merkezi sınavdaki doğru sayıları arasında yüksek düzeyde ilişkinin olduğu belirlenmiştir.
Bülbül Özdemir (2022)	Yüksek Lisans	Öğrenciler tarafından kodlanarak tasarlanan eğitsel dijital oyunların sosyal bilgiler öğretimine etkisi	6. sınıf öğrencileri	Kodlama ve kodlanarak tasarlanan dijital oyunun öğrencilerin akademik başarısına etkisinin olumlu olduğu, öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersine, kodlamaya ve eğitsel dijital oyunlara karşı olumlu tutum geliştirdikleri, kavram karmaşasını önleyerek öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrencilerin derse aktif olarak katıldıkları, dersin zevkli geçtiği, üniteye karşı merak duygusunun, Sosyal Bilgiler dersine yönelik ilginin ve motivasyonun arttığı tespit edilmiştir
Yetişensoy (2022)	Doktora	Sosyal bilgiler öğretiminde yapay zekâ uygulaması örneği olarak chatbotların kullanımı	6.sınıf öğrencileri	Chatbotların Sosyal Bilgiler eğitimine katkı sunma potansiyeli yüksek bir teknoloji olduğu ancak gelişime açık bir konumda bulunduğu belirlenmiştir.

Altun (2022)	Yüksek Lisans	Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının öğrenci başarısına etkisi: Meta-analiz çalışması	2015-2021 tarihleri arasında eğitimde kullanılan yapay zekâ teknolojilerinin akademik başarı üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar	Eğitimde kullanılan yapay zekâ teknolojilerinin öğrencilerin akademik başarısı üzerinde olumlu etkileri olduğu, hesaplanan etki katsayılarının yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Sanca (2022)	Yüksek Lisans	Fen öğretiminde yapay zekâ destekli teknolojilerin kullanımına ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi	Fen Bilimleri öğretmenleri	Yapay zekâ teknolojilerinin Fen Bilimleri dersinde kullanılabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Yaz (2022)	Doktora	Fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji konusuna ilişkin temellendirilmiş zihinsel modellerinin tespiti ve derin sinir ağları ile sınıflandırılması	Fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri	Eğitimcilerin, tasarlanan derin sinir ağları (DSA) modellerini temellendirilmiş zihinsel model (TZM) tespitinde doğrulayıcı bir araç olarak kullanabilecekleri sonucuna ulaşılmıştır.
Bağır (2022)	Yüksek Lisans	Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitimde yapay zekâ kullanımı ile ilgili görüşleri	Fen Bilimleri öğretmenleri	Öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanımı ile ilgili görüşlerinin sıklık bakımından "Öneri", "eğitim-öğretim süreci üzerine etki", "öğretmenler üzerine etki", "kaygı" ve "öğrenciler üzerine etki" sonucuna ulaşılmıştır.
Yazar (2023)	Yüksek Lisans	Eğitimde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin meta analiz çalışması	2000-2020 yılları arasını kapsayan, eğitimde yapay zekâ kullanımına ilişkin yapılan çalışmalar	Eğitimde yapay zekâ uygulamalarının akademik başarı ve tutumları, olumlu açıdan etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Alan (2023)	Doktora	Fen öğretiminde yapay zekâ ile belirlenen çoklu zekâ alanlarına göre hazırlanmış e-öğrenme ortamlarının, ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, fen tutumlarına ve teknoloji tutumlarına etkisinin incelenmesi	5.Sınıf öğrencileri	Yapay zekâ tabanlı e-öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı, teknoloji tutumlarını olumlu yönde etkilediği, fen bilimleri tutumları üzerinde doğrudan etkili olmadığı, öğrencilerin ilgi düzeylerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.
Özmutlu (2023)	Doktora	Ortaokul öğrencileri için yapay zekâ okuryazarlığı öğretim programının geliştirilmesi	Ortaokul 5. ve 6. Sınıfı Öğrencileri, Öğretmen adayları, Öğretmenler	Ortaokul öğrencilerine bu programın uygulanmasının yeterlilik kazanımı için katkısı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.
Arslan Dumlupınar (2023)	Yüksek Lisans	Öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramı ve yapay zekâ uygulamalarına ilişkin farkındalık düzeylerinin belirlenmesi	Aralarında Fen Bilimlerinin de bulunduğu Eğitim fakültelerinin herhangi bölümlerindeki öğrenciler	Öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramı üzerindeki farkındalıklarının orta seviyelerde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Erdurmuş (2023)	Yüksek Lisans	Yapay zekânın sanat etkinliği ve eğitiminde kullanımının irdelenmesi, nasıl ve nerelerde kullanıldığının ortaya konulması ve etkilerinin değerlendirilmesi	5.sınıf öğrencileri	GauGAN adlı yapay zekâ uygulamasının, öğrencilerin perspektif konusunu öğrenimlerine ve uygulamalarına yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Soylu (2023)	Yüksek Lisans	Ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen yapay zekâ eğitim içeriğinin yapay zekâ okuryazarlığına etkisi	6.Sınıf öğrencileri	Çocuklara yönelik geliştirilen yapay zekâ eğitim içeriğiyle çocukların yapay zekâ okuryazarlıklarını geliştirme noktasında önemli bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Yamaç (2023)	Doktora	Fen bilgisi konularına yönelik REACT stratejisiyle hazırlanan ders materyallerinin etkililiğinin incelenmesi	8. sınıf öğrencileri, Fen bilimleri ve Fizik Öğretmenleri	Elde edilen bulgularda hazırlanan materyalinin öğrencilerin başarıları üzerinde etkili olduğu ancak kavram testinden almış oldukları puanlar üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir.

2.7.1.2 Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Yapay zekâ ve chatbotların eğitimde kullanılmasıyla ilgili yurtdışında yapılmış oldukça fazla çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalara ait literatür taraması iki şekilde gerçekleştirilmiştir. İlk olarak chatbotların eğitsel amaçlı kullanılmasını araştıran ortaokullara yönelik çalışmaları tespit etmek için literatür taraması yapılmıştır. Tarama sonucunda çalışmaların çoğunlukla lise ve üniversite düzeyindeki eğitimi ele aldığı (Al-Abdullatif, Al-Dokhny & Drwish, 2023), ortaokullara yönelik çalışmaların ise sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Literatürde bulunan ortaokullara odaklanan makaleler belirlenmiş ve bu makaleler "araştırmacılar", "konu", "amaç", "çalışma grubu" ve "sonuç" başlıkları altında Tablo 2.7'de sunulmuştur. İkinci olarak ise eğitimde chatbotların kullanılmasına yönelik yapılmış çalışmaları farklı bağlamlar açısından incelemiş araştırmacıların yapmış oldukları sistematik literatür taraması (systematic literature review) şeklindeki çalışmalara yer verilmiştir. Bu çalışmalar "araştırmacılar", "atıf sayıları", "amaç", "araştırma soruları", "sonuçlar", "literatürü yapılan çalışmaların yılları" başlıkları altında Tablo 2.8'de gösterilmiştir.

2.7.1.2.1. Chatbotların Eğitsel Amaçlı Kullanılmasını Araştıran Ortaokullara Yönelik Çalışmalar

Lin & Ye (2023), temel amacı öğrencilere biyoloji öğrenmelerine ders dışında destek olabilecek bir biyoloji öğrenme chatbot sistemi önermek olan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada, bir ortaokuldaki 7. sınıf biyoloji dersi için yarı deneysel bir tasarım uygulanmıştır. Bu deneye toplam 34 öğrenci katılmış ve öğrenciler kontrol ve deney gruplarına ayrılmıştır. Elde edilen deneysel sonuçlar, önerilen chatbot sisteminin öğrencilerin geleneksel biyoloji öğrenimi başarıları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Barsoum vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada, Mısır'da bulunan HOIS (Hurghada Official International School-Hurghada Resmi Uluslararası Okulu) öğrencilerinin fen kavramlarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede bilişsel stil tabanlı bir chatbot kullanmanın etkililiği araştırılmıştır. Araştırmanın amacına ulaşmak için, araştırmacılar iki gruplu yarı deneysel tasarım uygulamış ve üç araç kullanmıştır; 1) Belirsizliğe karşı toleransı ölçmek için Budner ölçeği; 2) Araştırmacılar tarafından geliştirilen ve bilişsel stil tabanlı bir chatbot uygulanmadan önce ve sonra uygulanan fen kavramları başarı testi; 3) 8. sınıf seviyesi için gerekli dört eleştirel düşünme becerisini belirlemek için araştırmacılar

tarafından geliştirilen ve bilişsel stil tabanlı bir chatbot uygulanmadan önce ve sonra uygulanan eleştirel düşünme becerileri testi. Katılımcılar, Kızıldeniz Eyaleti, Mısır'da bulunan HOIS (Hurghada Resmi Uluslararası Okulu) 8. sınıf öğrencileri arasından rastgele seçilmiştir (N=50). Araştırmacılar, katılımcıları belirsizliğe toleranslı veya toleranssız bilişsel stillerine göre 25 öğrenciden oluşan iki deney grubuna (Tolerant of ambiguity-EGA) ve (Tolerant of ambiguity-EGB) ayırmıştır. Nicel sonuçlar, ön-son test prosedürlerinde katılımcıların puanları arasında her iki bağımlı değişken (fen kavramı ve eleştirel düşünme becerileri) için son test lehine (0,005 ≥) düzeyinde anlamlı ortalama farklılıklar olduğunu göstermiştir. Sonuçlar, hazırlık okulu öğrencilerinin fen kavramlarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede bilişsel stil tabanlı bir chatbot kullanmanın olumlu etkisini göstermiştir. Bu nedenle araştırmacılar, Mısır'daki hazırlık okulu öğrencileri arasında fen kavramlarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmedeki yüksek etkililiği nedeniyle fen öğreniminde chatbotların kullanılmasını önermektedir.

Young Oh vd. (2020), karşılıklı konuşmalara dayalı chatbotları kullanarak zorbalık karşıtı bir etkinliğin öğrencilerin zorbalık sorunlarına yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışma, zorbalıkla ilgili öğrenci tutumlarını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada, 5. sınıf öğrencileri üzerinde deneysel bir ön test-son test tasarımı kullanılmıştır. Öğrenciler üç farklı gruba ayrılmıştır: Zorba rolünü oynayanlar, kurban rolünü oynayanlar ve öğretmen rolünü oynayanlar. Her bir grup sanal ajanlar aracılığıyla zorbalıkla ilgili farklı mesajlar almıştır. Sonuçlar, öğrencilerin zorbalık sorunlarına yönelik tutumlarının, chatbotlar aracılığıyla yapılan etkinlikler sonrasında olumlu yönde değiştiğini göstermektedir. Ayrıca, sanal ajanların rolünün öğrencilerin tutumları üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Bu çalışma, chatbotların eğitimde zorbalık karşıtı etkinliklerde kullanılmasının öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Zorbalıkla mücadelede bu tür teknolojilerin potansiyelini vurgulamaktadır.

Rosmiati vd. (2023) bu çalışmada, 6. sınıf öğrencileri için "Dünya'nın Dönüşü ve Döngüsel Hareketi" konusunda chatbot öğrenme medyasının geliştirilmesi ve kullanılmasını ele almaktadır. Araştırma, öğrenme materyali olarak chatbotun kullanılmasının öğrenci öğrenme sonuçları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma ve Geliştirme (Research and Development- R&D) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Makale, araştırma sürecini ve geliştirme modelini açıklamaktadır. Araştırma, Thiagarajan tarafından önerilen 4D (Dört-D) geliştirme modeli çerçevesinde yürütülmüştür. Çalışma, medya

uzmanlarının, materyal uzmanlarının, öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşlerini içeren çeşitli aşamalardan geçmiştir. Sonuçlar, chatbot öğrenme medyasının "Dünya'nın Dönüşü ve Döngüsel hareketi" konusunda öğrenci öğrenme sonuçlarını artırmada oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Chatbot öğrenme medyasının öğrenciler için uygun ve etkili bir öğrenme aracı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu makale, öğrenciler için öğrenme materyali olarak chatbotun kullanılmasının potansiyel faydalarını ve etkilerini araştırmaktadır.

Han (2020) tarafından çalışmada, ses tabanlı AI (Yapay Zekâ) chatbotların Koreli EFL ortaokul öğrencilerinin dil yeterliği ve ilgili duyuşsal alanları olan ilgi, inanç, motivasyon ve algılanan kaygı düzeyleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Katılımcılar, bir Kore ortaokulundan 44 birinci sınıf öğrencilerinden oluşmakta olup bu öğrenciler kontrol ve deney grupları olarak iki gruba ayrılmıştır: On haftalık bir deney sürecinde, öğrenciler "Echodot" adlı ses tabanlı yapay zekâ sohbet robotu ile 10 sohbet oturumuna katılmışlardır. Öğrencilerin İngilizce konuşma yeteneklerini değerlendirmek için NEAT konuşma testi kullanılmıştır. Duygusal faktörleri ölçmek için ise deney öncesi ve sonrası yapılandırılmış anketler uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, yapay zekâ chatbotlarının EFL (İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen) öğrencilerinin konuşma becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin yapay zekâ destekli İngilizce öğrenimine ilişkin duyuşsal yönlerinin zaman içinde olumlu yönde değiştiği belirlenmiştir. Bu nedenle, çalışma, İngilizce öğretiminde yapay zekâ sohbet robotlarının kullanılmasının değerli olduğunu ve İngilizce öğretmenlerinin bu teknolojiyi sınıflarına entegre etmeye çalışmalarını önermektedir.

Liu, Liao, Chang & Lin (2022) tarafından yapılan bu çalışma, yapay zekâ teknikleriyle oluşturulmuş bir chatbotun "kitap sohbet arkadaşı" olarak sağladığı olanakları anlamayı ve etkileşimin öğrencilerin okumaya katılım ve ilgilerindeki rolünü keşfetmeyi amaçlamaktadır. Araştırmacılar, öğretmenlerin tüm öğrencilerle kitap konuşmaları yapmasının, öğrencilerin farklı dil yeterlilikleri ve ilgi alanları nedeniyle mümkün olmadığını göz önünde bulundurarak, yapay zekâ destekli bir chatbotun öğrencilerin kitaplar hakkında konuşmalarına eşlik edebileceği bir model geliştirmişlerdir. Çalışma, kuzey Tayvan'daki bir okulda İngilizce'yi yabancı dil olarak öğrenen 5. sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Chatbot, 157 kitabın temel anlayışına sahiptir ve öğrencilere kitap konuşmalarını kolaylaştırmak için rehberlik yapar. Öğrencilerle 6 haftalık bir okuma etkinliği gerçekleştirilmiş ve sonuçlar analiz edilmiştir. Sonuçlar, chatbot ile etkileşimde bulunan öğrencilerin chatbot olmadan etkileşimde bulunanlara göre daha yüksek bir sosyal

bağ hissettiklerini göstermektedir. Ayrıca, chatbot ile konuşan öğrencilerin okuma etkinliğine katılım düzeylerinin daha istikrarlı olduğu ve bu etkileşimin öğrencilerin okuma ilgisi üzerinde olumlu bir etkisi olduğu bulunmuştur. Bu çalışma, yapay zekâ destekli chatbotların öğrencilerin okuma deneyimlerini zenginleştirebileceğini ve öğrencilerin okuma ilgisini artırabileceğini göstermektedir.

Chang vd. (2023) tarafından yapılan bu araştırmada, bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmek için yapay zekâ destekli bir sohbet robotunun öğrencilerin bilimsel sorgulama becerilerini nasıl etkilediği ve öğrencilerin chatbotla etkileşimlerinin nasıl olduğu incelenmiştir. Ayrıca bu çalışma, rehberli araştırma etkinliklerinde öğrenci katılımını ve öğretmenlerin destekleyici ortamlarını teşvik etmek için chatbotların eğitim amaçlı kullanımına da dikkat çekmektedir. Keşfedici bir vaka çalışması olan bu çalışma, bilimsel araştırma faaliyetlerinde chatbot kullanıldığında öğrencilerin ve öğretmenlerin yaşadığı eğitim desteklerini ve zorlukları tanımlamayı amaçlamıştır. Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmenleri ve fen eğitimi araştırmacıları için pratik çıkarımlar elde etmek amacıyla, fen derslerinde sorgulama etkinliklerini destekleyen "Inquirybot" adında bir chatbot geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bu çalışmanın katılımcıları, Kore'deki bir üniversite tarafından yürütülen fen bilimleri alanında üstün yetenekliler eğitim programındaki beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri ve fen bilimleri öğretmenlerinden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan 18 katılımcının 11'i beşinci sınıf öğrencisi ve 7'si altıncı sınıf öğrencisi olup bunların 15'i erkek, 3'ü kızdır. Araştırmanın yöntemi, tek gruplu ön test-son test tasarımıdır. Bu çalışmada rehberli sorgulama etkinliğinin chatbot kullanılarak tasarlanması ve uygulanması sırasında nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Bu tasarımda, öğrenciler önce bir ön test yapmışlar ve ardından yapay zekâ destekli chabot olan Inquirybot ile bir bilimsel sorgulama etkinliği gerçekleştirmişlerdir. Daha sonra, öğrenciler bir son test yapmışlardır. Bu şekilde, öğrencilerin bilimsel sorgulama becerilerindeki gelişim ölçülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin Inquirybot ile ilgili deneyimlerini belirlemek amacıyla açık uçlu bir anket kullanılmıştır. Geliştirilen rehberli sorgulama etkinliği ve Inquirybot'un uygulanması sonucunda, yapay zekâ chatbotlarının bilimsel sorgulama etkinliklerine nasıl entegre edilebileceği konusunda bazı bulgular elde edilmiştir. Bu sonuçlar, yapay zekâ chatbotlarının bilimsel sorgulamada öğrencilere rehberlik etme ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sağlama potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ancak bu tür uygulamaların başarıyla gerçekleştirilmesi için bazı eğitimsel ve teknik zorlukların üstesinden gelinmesi gerektiği de belirtilmiştir. Sonuç olarak,

yapay zekâ chatbotlarının bilimsel sorgulama etkinliklerinde kullanımının gelecekte daha fazla incelenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Darayseh (2023) bu çalışmada, yapay zekâ teknolojisinin fen öğretiminde kullanılmasının fen öğretmenleri tarafından nasıl algılandığını ve kabul edildiğini incelemektedir. Bu çalışmanın temel amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ teknolojisine yönelik tutumlarını, kabul düzeylerini ve bu teknolojiyi öğretimde kullanmaya yönelik niyetlerini araştırmaktır. Bu araştırma, teknoloji kabul (Technology Acceptance Model- TAM) modelinin bileşenlerine dayalı olarak 6 boyutlu bir ölçeğin tasarlandığı ve daha sonra Abu Dabi'deki 83 fen öğretmeninden oluşan bir örnekleme uygulandığı betimsel yöntemle yapılmıştır. Sonuçlar, öz yeterlilik kullanım kolaylığı, beklenen faydalar, tutumlar ve davranışsal niyetler ile pozitif korelasyon gösteren fen öğretmenleri tarafından sınıfta yapay zekâ kullanımının yüksek kabul edilebilirliğini göstermiştir. Bununla birlikte, kaygı ve stres diğer faktörleri önemli ölçüde etkilemediği tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmanın sonuçları, fen öğretmenlerinin yapay zekâ teknolojisinin öğrenci öğrenmesine katkı sağlayabileceğini ve öğretmenlerin bu teknolojiyi öğretim süreçlerine entegre etmeye istekli olduklarını göstermiştir. Araştırmacılar bu nedenle yapay zekâ teknolojisinin fen öğretiminde kullanımının artırılması ve öğretmenlerin bu teknolojiyi daha etkin bir şekilde kullanabilmeleri için eğitim ve destek sağlanması gerektiği sonucuna varmıştır.

Gabrielli, Rizzi, Carbone & Donisi (2020) tarafından yapılan bu pilot çalışmada, ergenlik döneminde zihinsel esenliği teşvik etmek amacıyla pozitif teknoloji yaklaşımından esinlenen bir çevrimiçi yaşam becerileri koçluğuna yönelik chatbot müdahalesi değerlendirilmiştir. Kızlar için CRI ve erkekler için CRIS adlı chatbotlarla tasarlanan müdahale, 20 ortaokul 3. Sınıf öğrencisinin katılımıyla şekillendirilmiştir. Daha sonra, 21 ergenlik dönemi öğrencisiyle gerçekleştirilen biçimlendirici bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Katılımcılar, chatbot oturumlarına 4 hafta boyunca katılmış ve her oturum sonunda kullanıcı deneyimini değerlendiren bir anket doldurmuşlardır. Sonuçlar, katılımcıların müdahaleyi faydalı, kullanımı kolay ve yenilikçi bulduğunu göstermiştir. Ayrıca katılımcıların çoğu, chatbot tarafından sağlanan video karikatürlerini beğenmiş ve oturumların kısa süreli olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu müdahalenin gençler arasında başa çıkma becerileri ve zihinsel esenlik konularında destekleyici olabileceği sonucuna varılmıştır.

Mendoza vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, temel amacı okul dışı bir araç olarak hizmet etmek ve öğrencilerle öğretmenler arasında aracı olarak görev yapmak olan bir chatbot önermektedir. Bu araştırmacılar önerdikleri chatbotun, öğretmenler ve diğer ilgili

personel ile bir köprü görevinden dolayı öğrencilerin kendilerini daha özgürce ifade edebileceğini iddia etmektedir. Chatbotun prototipi bir Web uygulaması olarak geliştirilmiş olup metin tabanlı bir kullanıcı arayüzü sağlamakta ve öğretim/öğrenme sürecinde farklı aktörlerin özgül işlevlerini kapsayan çeşitli etkileşim profillerini tanımlamaktadır. Önerilen chatbot, ortaokul 3. sınıf öğrencileri ve öğretmenlerinin katılımıyla değerlendirilmiştir. Özellikle katılımcıların bir dizi görevi tamamladıktan sonra algıladıkları iş yükü de ölçülmüştür. Araştırmanın sonuçlarına göre, bu chatbot genellikle test katılımcılarından olumlu izlenimler almıştır. Bu çalışma, chatbotun öğretmenler ve öğrenciler arasında iletişimi artırmak ve öğrencilerin özgürce ifade etme yeteneklerine yardımcı olmak için nasıl kullanılabileceğini ve genel olarak olumlu sonuçlar elde ettiğini göstermektedir.

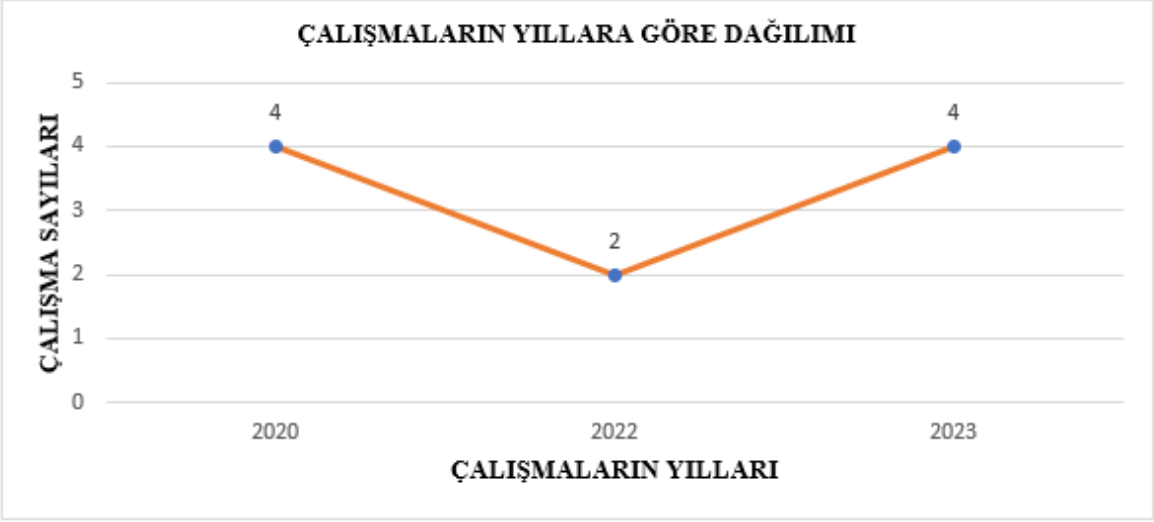
Tablo 2.7 incelendiğinde çalışmaların 2020-2023 yılları arasında yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların konu başlıklarına bakıldığında, chatbotların eğitimdeki farklı yönlerini ve seviyelerini incelemeye yönelik bir ilgi olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, her başlık farklı bir odak noktasına sahiptir ve çeşitli öğrenme alanları ve öğrenci grupları üzerindeki etkilerini araştırmaktadır.

Tablo 2.7'deki çalışmalara amaçlar açısından bakıldığında çalışmaların bazıları (Barsoum vd., 2022; Darayseh, 2023; Lin & Ye, 2023; Rosmiati vd., 2023;) öğrencilerin akademik başarılarını artırmaya yönelikken, diğerleri (Gabrielli vd., 2020; Han, 2020; Mendoza vd., 2020; Liu vd., 2022; Young Oh vd., 2020;) duyuşsal ve sosyal alanlarda öğrencilerin gelişimini desteklemeyi amaçlamaktadır.

Tablo 2.7'de yer alan çalışmalara ait çalışma gruplarına bakıldığında 2 çalışmada (Liu vd., 2022; Young Oh vd., 2020) 5.sınıf öğrencilerinin; 2 çalışmada (Han, 2020; Rosmiati vd., 2023) 6. Sınıf öğrencilerinin; 1 çalışmada (Lin & Ye, 2023) 7. Sınıf öğrencilerinin; 2 çalışmada (Gabrielli vd., 2020; Barsoum vd., 2022) 8.sınıf öğrencilerinin bulunduğu görülmektedir. Ayrıca 2 çalışma (Chang vd., 2023; Mendoza vd., 2020) hem öğrenciler hem de öğretmenlerden oluşmaktadır. Tablodaki çalışmalardan 1 çalışma (Darayseh, 2023) yalnızca öğretmenlerden oluşmaktadır. Tabloda yer alan çalışmalara ait çalışma grupları genel olarak değerlendirildiğinde hem öğrencilerden hem de öğretmenlerden oluşan çalışmalar da dahil edildiğinde 5., 6. ve 8. Sınıf öğrencilerinin bulunduğu çalışmaların (Chang vd., 2023; Han, 2020; Liu vd., 2022; Rosmiati vd., 2023; Young Oh vd., 2020) sayıca birbirine eşit olduğu görülmektedir.

Tablo 2.7'de yer alan çalışmalar, sonuçlarına göre incelendiğinde chatbotların öğrencilerin geleneksel biyoloji öğrenimi başarılarını olumlu yönde etkilediği (Lin, & Ye, 2023), bilişsel stil tabanlı bir chatbot kullanmanın öğrencilerin fen kavramlarını öğrenme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmesine olumlu bir etki sağladığı (Barsoum vd., 2022), zorbalık karşıtı eğitimde chatbotların kullanılmasının, öğrencilerin zorbalık sorunlarına yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği (Young Oh vd., 2020), chatbotların öğrenciler için etkili bir öğrenme aracı olduğu (Rosmiati vd. (2023), öğrencilerin konuşma becerilerini geliştirmede chatbotların etkili olduğu ve öğrencilerin yapay zeka destekli İngilizce öğrenimine ilişkin duyuşsal yönlerinin olumlu yönde değiştiği (Han, 2020), chatbotların öğrencilerin okuma deneyimlerini zenginleştirebileceği ve okuma ilgisini artırdığı (Liu vd., 2022), bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmede chatbotların öğrencilere rehberlik etme potansiyeline sahip olduğu ve fen bilimleri eğitimi alanında chatbotların öğrencilere rehberlik ederek öğrenmeyi desteklediği (Chang vd., 2023), fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojiyi öğretim süreçlerine entegre etmeye istekli olduğu (Darayseh, 2023), chatbotların öğrenci refahını artırma potansiyeline sahip olduğu (Gabrielli vd., 2020), chatbotların öğretmenler ve öğrenciler arasındaki iletişimi artırma ve öğrencilerin özgürce ifade etme yeteneklerine yardımcı olma potansiyeline sahip olduğu (Mendoza vd., 2020) şeklinde sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bu sonuçlar, chatbotların eğitim alanında çeşitli faydalar sağlayabileceğini ve öğrenci başarısı, öğrenme deneyimi ve duyuşsal gelişim üzerinde olumlu etkileri olabileceğini göstermektedir.

Yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı Şekil 2.18'de bulunan grafikte gösterilmiştir.



Şekil 2. 18 Ortaokullara yönelik chatbotların eğitim amaçlı kullanılmasını araştıran çalışmaların yıllara göre dağılımı

Şekil 2.18’e bakıldığında ortaokullara yönelik chatbotların eğitim amaçlı kullanılmasını araştıran çalışma sayısının 2020 yılında 4 olduğu görülmektedir. 2020 yılından sonra çalışma sayılarının azaldığı, 2022 yılına gelindiğinde 2 çalışmanın yapıldığı ve 2023 yılında ise çalışma sayılarının 4’e çıktığı görülmektedir. Sonuç olarak bu veriler, ortaokullara yönelik chatbotların eğitimdeki kullanımının zaman içinde dalgalanma gösterdiğini ve bu alandaki araştırmaların yıllara bağlı olarak artıp azaldığını göstermektedir.

Tablo 2. 7

Eğitimde Chatbotlar ile İlgili Ortaokullara Yönelik Yurtdışında Yapılmış Çalışmalar

Araştırmacılar	Konu	Amaç	Çalışma Grubu	Sonuç
Lin, & Ye (2023).	Öğrencilerin Biyoloji Öğrenme Performansını Artırmak İçin Eğitsel Bir Chatbot Sisteminin Geliştirilmesi	Öğrencilere biyoloji öğrenmelerine ders dışında destek olabilecek bir biyoloji öğrenme chatbot sistemi önermek	7.sınıf Öğrencileri	Önerilen chatbot sisteminin öğrencilerin geleneksel biyoloji öğrenimi başarıları üzerinde olumlu bir etkisi olmuştur.
Barsoum vd. (2022)	Hazırlık Okulu Öğrencilerinde Fen Kavramlarının ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesinde Bilişsel Stil Temelli Bir Chatbot Kullanımının Etkililiği	Öğrencilerinin fen kavramlarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede bilişsel stil tabanlı bir chatbot kullanmanın etkililiğinin araştırılması	8.sınıf Öğrencileri	Öğrencilerinin fen kavramlarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede bilişsel stil tabanlı bir chatbot kullanmanın olumlu etki görülmüştür.
Young Oh vd. (2020)	Zorbalık karşıtı eğitimde etkileşimli bilgisayar teknolojisi: Chatbotun rolünün K-12 öğrencilerinin zorbalık sorunlarına karşı tutum değişikliği üzerindeki etkileri	Karşılıklı konuşmalara dayalı chatbotları kullanarak zorbalık karşıtı bir etkinliğin öğrencilerin zorbalık sorunlarına yönelik tutumları üzerindeki etkisinin araştırılması	5.sınıf öğrencileri	Öğrencilerin zorbalık sorunlarına yönelik tutumlarının, chatbotlar aracılığıyla yapılan etkinlikler sonrasında olumlu yönde değiştiği, ayrıca, sanal ajanların rolünün öğrencilerin tutumları üzerinde etkili olduğu bulunmuştur.
Rosmiati vd. (2023)	6. sınıf öğrencileri için dünyanın dönüşü ve döngüsel hareketi üzerine chatbot öğrenme medyasının geliştirilmesi	Öğrenme materyali olarak chatbotun kullanılmasının öğrenci öğrenme sonuçları üzerindeki etkisinin incelenmesi	6.Sınıf öğrencileri	Chatbot öğrenme medyasının "Dünya'nın Dönüşü ve Döngüsel Hareketi" konusunda öğrenci öğrenme sonuçlarını artırmada oldukça etkili ve Chatbot öğrenme medyasının öğrenciler için uygun ve etkili bir öğrenme aracı olduğu sonucuna varılmıştır.
Han (2020)	Ses tabanlı yapay zekâ sohbet robotlarının Koreli EFL ortaokul öğrencilerinin konuşma yetkinliği ve duyuşsal alanları üzerindeki etkileri	Ses tabanlı AI (Yapay Zekâ) chatbotların Koreli EFL ortaokul öğrencilerinin konuşma yeterliliği ve ilgili duyuşsal alanları olan ilgi, inanç, motivasyon ve algılanan kaygı düzeyleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi	6.sınıf öğrencileri	Araştırma sonuçları, yapay zekâ sohbet robotlarının EFL (İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen) öğrencilerinin konuşma becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin yapay zekâ destekli İngilizce öğrenimine ilişkin duyuşsal yönlerinin zaman içinde olumlu yönde değiştiği belirlenmiştir.
Liu vd. (2022)	Çocukların yapay zekalı bir chatbot ile etkileşimlerinin ve bunun okumaya olan ilgileri üzerindeki etkisinin analizi	Yapay zekâ teknikleriyle oluşturulmuş bir chatbotun "kitap sohbet arkadaşı" olarak sağladığı olanakları anlamayı ve etkileşimin öğrencilerin okumaya katılım ve ilgilerindeki rolünün keşfedilmesi	5.sınıf öğrencileri	Yapay zekâ destekli chatbotların öğrencilerin okuma deneyimlerini zenginleştirebileceği ve öğrencilerin okuma ilgisini artırabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
Chang vd. (2023)	Bilimsel sorgulamada yapay zekalı bir chatbot kullanımı: InquiryBot kullanarak bir Rehberli Sorgulama etkinliğine odaklanmak	Bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmek için yapay zekâ destekli bir sohbet robotunun öğrencilerin bilimsel sorgulama becerilerini nasıl etkilediği ve öğrencilerin sohbet robotuyla etkileşimlerinin nasıl olduğunun incelenmesi	5.ve 6.sınıf öğrenciler-Fen Bilimleri Öğretmenleri	Yapay zekâ chatbotlarının bilimsel sorgulamada öğrencilere rehberlik etme ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sağlama potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir.
Darayseh (2023)	Fen öğretiminde yapay zekanın kabulü: Fen bilgisi öğretmenlerinin bakış açısı	Fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ teknolojisine yönelik tutumlarını, kabul düzeylerini ve bu teknolojiyi öğretimde kullanmaya yönelik niyetlerinin araştırılması	Fen Bilimleri Öğretmenleri	Fen öğretmenlerinin sınıfta yapay zekâ kullanımını olumlu bir şekilde kabul ettikleri ve yapay zekanın öğrenci öğrenmesine katkı sağlayabileceği, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojisini öğretim süreçlerine entegre etmeye istekli oldukları sonucuna varılmıştır.
Gabrielli vd. (2020)	Ergenler için yaşam becerilerini geliştirmeye yönelik chatbot tabanlı koçluk müdahalesi: pilot çalışma	Ergenlik döneminde zihinsel esenliği teşvik etmek amacıyla pozitif teknoloji yaklaşımından esinlenen bir çevrimiçi yaşam becerileri koçluğuna yönelik chatbot müdahalesinin değerlendirilmesi	8.sınıf öğrencileri	Katılımcıların müdahaleyi faydalı, kullanımı kolay ve yenilikçi bulduğunu, bu müdahalenin, gençler arasında başa çıkma becerileri ve zihinsel esenlik konularında destekleyici olabileceği sonucuna varılmıştır.
Mendoza vd. (2020)	Öğrenci-Öğretmen etkileşiminin bir chatbot aracılığıyla desteklenmesi	Okul dışı bir araç olarak hizmet etmek ve öğrencilerle öğretmenler arasında aracı olarak görev yapmak olan bir chatbot önerilmesi	8.sınıf öğrencileri ve Fen Bilimleri Öğretmenleri	Chatbotun öğretmenler ve öğrenciler arasında iletişimi artırmak ve öğrencilerin özgürce ifade etme yeteneklerine yardımcı olmak için nasıl kullanılabileceğine yönelik olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.7.1.2.2. Farklı Bağlamlar Açısından Eğitimde Chatbotların Kullanıldığı Çalışmalara Yönelik Yapılan Literatür Taraması Şeklindeki Çalışmalar

Chatbotların eğitim amaçlı kullanılması üzerine yapılan araştırmaların sayısı her geçen yıl artmaktadır. Yapılan çalışma sayılarının büyüklüğü dikkate alındığında, chatbotların önemli yönlerine ışık tutmak amacıyla, sistematik bir literatür taramasına ihtiyaç olduğunu düşünen bazı araştırmacılar, eğitimde chatbotların kullanıldığı araştırmaları bir araya getirerek farklı bağlamlar açısından literatür taraması şeklinde çalışma yapmışlardır. Bu çalışmaları belirlemek için yapılan literatür çalışması sonucunda, literatür çalışması yapılan araştırma sayısının da oldukça fazla olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaların hepsine bu araştırmada yer verilmemiş olup, en çok atıf almış çalışmalardan 5 çalışmaya (Kuhail vd., 2023; Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021; Pérez vd., 2020; J. Wang vd., 2021; Wollny vd., 2021) yer verilmiştir. Bu çalışmalar "Araştırmacılar", "Atıf sayıları", "Amaç", "Araştırma soruları", "Sonuçlar" ve "Literatürü Yapılan çalışmaların Yılları" şeklinde kategorilere ayrılarak Tablo 2.8'de özet halinde sunulmuştur. Ayrıca bu çalışmaların her biri ayrıntılı bir şekilde ele alınarak açıklanmıştır.

1.Çalışma: Wollny ve diğerlerinin 2021'de gerçekleştirdiği sistematik literatür taraması, eğitimde chatbotlarla ilgili 2003-2020 arasında yapılan 74 makaleyi analiz etmiştir. Bu çalışma, eğitimde chatbotların kullanımı, tasarımı, değerlendirmesi ve eğitimsel etkileri olmak üzere dört ana kategoride önemli bulgular sunmuştur:

1. Chatbot Uygulamaları: Bu kategori, chatbotların eğitimdeki uygulama alanlarını ve istatistiklerini içermekte, örneğin İngilizce dilindeki etkileşim eğilimi, karma etkileşim yöntemleri ve resmi öğrenme ortamlarına dahil olma oranları gibi veriler sunmaktadır.
2. Chatbot Tasarımları: Chatbotların tasarımıyla ilgili çeşitli hususları ele alınmış, tasarım sınıflandırmaları, kullanıcı arayüzü özellikleri ve konuşma arayüzleri gibi unsurlar incelenmiştir.
3. Chatbotların Değerlendirilmesi: Chatbotların eğitimsel etkilerini değerlendiren kriterler, yöntemler ve araçlar bu kategoride yer almaktadır. Ölçüm araçları arasında anketler, görüşmeler ve diyalog transkriptleri bulunmaktadır.
4. Chatbotların Eğitimsel Etkileri: Bu kategori, chatbotların eğitimdeki etki boyutunu ve öğrenme başarısı için yararlı özelliklerini ele almış, özellikle öğrencilerin

teknolojiye yönelik tutumları ve öz yeterlilikleri gibi faktörlerin chatbot etkileşimlerini nasıl etkileyebileceğine dikkat çekmiştir.

Araştırmacılar ayrıca chatbotların eğitimdeki uygulamalarını, pedagojik rollerini, mentorluk senaryolarını, adaptasyonlarını ve uygulama alanlarını tanımlamak için beş ana hedef belirlemişlerdir. Bu hedefler, chatbot teknolojisinin eğitimdeki rolünü daha iyi anlamak için önemli bir temel oluşturmuştur.

Veri toplama süreci, eğitimde chatbotlarla ilgili anahtar kelimeleri içeren bir arama sorgusu ile başlamış ve çeşitli veri kaynaklarından elde edilen 2,678 aday yayından 74 ilgili yayın belirlenmiştir. Bu yayınlar, açık kodlama yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

Sonuç olarak, bu araştırma, chatbotların eğitimdeki çeşitli uygulamalarını ve pedagojik rollerini detaylı bir şekilde incelenmiş, bu alandaki potansiyeli daha iyi anlama ve değerlendirme fırsatı sunmuştur.

2.Çalışma: J. Wang ve diğerlerinin 2021'de gerçekleştirdiği sistematik inceleme, 1999'dan 2020'ye kadar chatbotların eğitimdeki kullanımını ve araştırma eğilimlerini analiz etmiştir. Bu çalışma, Web of Science (WoS) veri tabanında "chatbot" ve "Conversational Agent" anahtar kelimeleriyle yapılan bir arama sonucunda bulunan 482 dergi yazısından seçilen 30 makale üzerinden yapılmıştır. Sonuç olarak, 29 makale analize dahil edilmiştir.

Araştırmanın bulguları şunları içermektedir:

1. Eğitimde Chatbotların Kullanımı: İlk chatbot çalışması 2005 yılında Graesser ve diğerleri tarafından yapılmıştır. 2006'dan 2012'ye kadar çeşitli araştırma odakları altında chatbot kullanımı incelenmiş, 2013'ten 2020'ye kadar çalışmaların sayısı ve uygulama alanları artmıştır.
2. En Sık Kullanılan Öğrenme Alanları:
    - Diller: 9 makale, chatbotların dil öğrenimi alanında kullanımını ele almıştır.
    - Mühendislik/Bilgisayar Bilimleri: 6 makale, chatbotların bu alandaki kullanımını incelemiştir.
    - Fen Bilimleri, Sağlık/Tıp/Hemşirelik, Sosyal Bilimler/Sosyal Bilgiler, İşletme/Yönetim, Sanat/Tasarım ve Matematik: Bu alanlarda da chatbotlarla ilgili çalışmalar yapılmıştır.
3. Chatbotların Pedagojik Kullanımı: Chatbotlar özellikle dil öğrenimi ve bilgisayar bilimleri gibi alanlarda yoğun ilgi görmüş, rehberli öğrenme en sık benimsenen strateji olmuştur.

4. Araştırma Tasarımları ve Analiz Yöntemleri: Araştırmacılar genellikle nicel yöntemleri kullanmış, zaman içinde farklı analiz yöntemleri uygulanmıştır.

Araştırmanın önerileri ve sonuçları:

- Yayın Ülkeleri ve Dergileri: ABD, Tayvan ve Hong Kong öne çıkan ülkelerdir. En fazla yayın British Journal of Educational Technology, Computer Assisted Language Learning ve Educational Technology and Society dergilerinde gerçekleşmiştir.
- Yazar Üretkenliği: Zaman içinde değişen üretkenlik eğilimleri gözlemlenmiş, özellikle İsveç ve Tayvan'dan araştırmacılar 2011-2016 döneminde öne çıkmıştır.
- Gelecekteki Araştırmalar İçin Öneriler: Daha karmaşık ölçüm yöntemleri ve ileri düzeyde analizler önerilmiş, chatbotların farklı öğrenme alanlarında ve K-12 eğitiminde daha fazla incelenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Araştırmacılar bu çalışma sonucunda eğitimde chatbotların kullanımı üzerine yapılan araştırmaların genel bir bakışını sunmakta ve gelecekteki araştırmalar için potansiyel alanları ortaya koymaktadır.

3.Çalışma: Pérez ve diğerlerinin 2020'de gerçekleştirdiği çalışma, eğitimde chatbotların kullanımını ve etkilerini sistematik bir literatür taraması yoluyla incelemiştir. Bu araştırma, chatbotlarla ilgili konuları bilimsel bir yaklaşımla ele alarak, chatbotların eğitimdeki rolü, etkileri, kullanılan teknolojileri ve kalite değerlendirmelerini kapsamlı bir şekilde incelemiştir.

Çalışmanın temel aşamaları şunlardır:

1. Araştırma Sorularının Belirlenmesi: Chatbotların eğitimdeki çeşitli rolleri ve teknolojileri incelenmiştir.
2. İlgili Kaynakların Aranması: Çeşitli bilimsel veritabanları ve kaynaklar kullanılarak makaleler ve konferans bildirileri taranmıştır.
3. PRISMA Protokolünün Uygulanması: Bu protokol, araştırmanın sistematik ve tarafsız bir şekilde yürütülmesini sağlamıştır.
4. Bilgi Çıkarma: Makalelerden elde edilen veriler analiz edilerek önemli bilgiler çıkarılmıştır.
5. Sonuçların Oluşturulması ve Gelecekteki Araştırma Planlarının Belirlenmesi: Elde edilen bulgulara dayanarak gelecekteki araştırmalar için öneriler geliştirilmiştir.

Araştırmanın temel odakları şunlardır:

- Chatbot Türleri ve İşlevleri: Eğitimde kullanılan çeşitli chatbot türleri ve işlevleri incelenmiştir.
- Chatbotların Eğitim Üzerindeki Etkileri: Chatbotların öğrencinin öğrenmesi ve hizmet gelişimi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.
- Kullanılan Teknoloji ve Öğrenme Sonuçları: Chatbotların kullandığı teknolojiler ve bu teknolojilerin öğrenme sonuçlarına etkisi incelenmiştir.
- Chatbotlar ve İnsan Eğitmen Karşılaştırması: Chatbotların insan eğitmenlerin görevlerini benzer şekilde yerine getirebilme potansiyelleri değerlendirilmiştir.
- Kalite Değerlendirmesi: Chatbotların kalitesini değerlendirmek için kullanılabilecek teknikler incelenmiştir.

Araştırma, chatbotların eğitimdeki çeşitli uygulamalarını ve potansiyellerini belirlemiş ve eğitimdeki chatbot teknolojilerinin gelecekteki gelişim yönleri için önemli bir temel oluşturmuştur. Bu çalışma, eğitimde chatbot kullanımının çeşitli yönlerini ve etkilerini anlamak için kapsamlı bir rehber sunmaktadır.

4.Çalışma: Okonkwo ve Ade-Ibijola'nın 2021'de gerçekleştirdiği araştırma, eğitimde chatbot uygulamalarına yönelik bir Sistematik Literatür İncelemesi (SLR) yaparak, bu alandaki mevcut durumu, chatbot uygulamalarının faydalarını, karşılaşılan zorlukları ve gelecekteki potansiyel eğitim alanlarını analiz etmiştir.

Araştırmanın temel bulguları şunlardır:

1. Chatbot Uygulamalarının Durumu: Eğitimde chatbot uygulamaları hızla artmakta ve bu teknoloji, öğretme ve öğrenme, yönetim, değerlendirme, danışmanlık, araştırma ve geliştirme gibi çeşitli alanlarda entegre edilmektedir.
2. Chatbotların Faydaları: Bu teknoloji, öğrenme sonuçlarını ve öğrenci memnuniyetini artırma potansiyeline sahip. Özellikle içerik entegrasyonu, hızlı erişim, motivasyon ve katılım artışı ve birden fazla kullanıcıya destek olma gibi avantajları vurgulanmıştır.
3. Karşılaşılan Zorluklar: Chatbotların eğitimdeki kullanımı etik sorunları, değerlendirme zorluklarını, kullanıcı tutumları, programlama ve denetim gibi zorlukları içermektedir. Bu zorlukların üstesinden gelinmesi, chatbot teknolojisinin daha etkili kullanımı için önemlidir.

4. Gelecekteki Potansiyel Eğitim Alanları: Teknik gelişmeler, etik ilkelerin geliştirilmesi ve kullanılabilirlik testleri, chatbotların eğitimde daha yaygın kullanımını teşvik edebilecek alanlar olarak belirlenmiştir.

Araştırma, eğitimde chatbotların kullanımını ve etkilerini anlamada ve bu alandaki çalışmaları geliştirmede önemli bir kaynak olarak hizmet etmektedir. Eğitimde chatbot teknolojisinin geniş potansiyelini ve farklı eğitim ihtiyaçlarına nasıl hitap edebileceğini göstermektedir.

5. Çalışma: Kuhail ve diğerlerinin 2023'te gerçekleştirdiği araştırma, eğitimde chatbotların kullanımını ve etkilerini inceleyen kapsamlı bir literatür analizidir. Araştırmacılar, Keele ve arkadaşlarının tanımladığı yönergeleri izleyerek, araştırma sorularını tanımlamış, makaleleri seçmiş, değerlendirmiş ve sonuçları sentezlemişlerdir. Araştırmanın ana odakları şunlardır:

1. Eğitici Chatbotların Kullanım Alanları: Araştırma, chatbotların bilgisayar bilimi, dil öğrenimi, genel eğitim, mühendislik ve matematik gibi çeşitli eğitim alanlarında nasıl kullanıldığını inceliyor.
2. Chatbotların Çalıştığı Platformlar: Araştırma, çoğu chatbotun web tabanlı platformlarda çalıştığını, ancak mobil ve masaüstü platformlarda da chatbotların bulunduğunu gösteriyor.
3. Chatbotların Öğrencilerle Etkileşim Rolü: Chatbotlar, öğretim araçları, akran araçları, öğretilebilir araçlar ve motivasyon araçları gibi çeşitli roller üstleniyor.
4. Desteklenen Etkileşim Stilleri: Chatbotlar, kullanıcı odaklı, akış tabanlı, amaç temelli ve özgür kullanıcı kontrollü gibi farklı etkileşim tarzlarına sahip.
5. Chatbot Tasarım İlkeleri: Kişiselleştirilmiş öğrenme, deneyimsel öğrenme, sosyal diyalog, işbirlikçi öğrenme, duygusal öğrenme ve öğreterek öğrenme gibi çeşitli tasarım ilkeleri chatbotların gelişiminde rol oynuyor.
6. Chatbotların Eğitimdeki Geçerliliğini Destekleyen Ampirik Kanıtlar: Araştırmalar, chatbotların eğitimde etkinliğini değerlendirmek için deneyler, anketler ve odak grupları gibi çeşitli yöntemler kullanıyor.
7. Chatbotların Sınıfta Uygulanma ve Kullanım Zorlukları: Chatbotların kullanımını engelleyen zorluklar arasında yetersiz veya yanlış eğitim veri setleri, kullanıcı merkezli tasarım eksikliği, zaman içinde ilginin azalması, geri bildirim eksikliği ve dikkat dağıtıcı unsurlar yer alıyor.

Araştırma, eğitimde chatbotların geniş potansiyelini, çeşitli eğitim alanlarına nasıl katkıda bulunabileceğini ve bu alandaki araştırmalar için gelecekteki yönleri ortaya koyuyor. Bu çalışma, eğitimde chatbot kullanımının ve tasarımının daha iyi anlaşılması için önemli bir kaynak olarak hizmet etmektedir.

Yukarda detaylı bir şekilde çalışmaları anlatılan 5 araştırmacıya (Wollny vd., 2021; J. Wang vd., 2021; Pérez vd., 2020; Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021; Kuhail vd., 2023) ait çalışmalar aşağıda Tablo 2.8'de özet olarak sunulmuştur.

Tablo 2.8'e bakıldığında çalışmaların 2020-2023 yılları arasında yapılan çalışmalardan oluştuğu görülmektedir. Bu kadar birbirine yakın tarihlerde bu çalışmaya konu olacak kadar literatür çalışmalarının yapılmış olması, chatbotların eğitimde oldukça rağbet gördüğü ve araştırmacıların farklı bağlamlarda chatbotlarla ilgilendiği anlamına gelmektedir.

Tablo 2.8'deki çalışmalara amaçlar açısından bakıldığında, bu beş çalışma benzer bir temel amaca sahip olsa da her biri farklı alt konulara ve odak noktalarına sahip ve bu nedenle birbirlerinden bağımsız olarak ele alınabilirler. Wollny vd. (2021), eğitimde chatbotların uygulama hedefleri, pedagojik rolleri, mentorluk senaryoları, öğrencilere uyarlanması ve uygulama alanları gibi şimdiye kadar keşfedilmemiş alanları incelediği ve chatbotların eğitimdeki rolünü daha derinlemesine anlamaya yönelik genel bir amaç taşıdığı görülmektedir. J. Wang vd. (2021), eğitimde chatbotların uygulanması ve araştırılmasındaki eksiklikleri tespit etmeyi ve bu eksikliklere çözüm önerileri sunmayı amaçlamış ve eğitim alanındaki zorlukları ve ihtiyaçları belirleyerek daha spesifik bir hedefe odaklanmıştır. Pérez vd. (2020), eğitimde chatbotların rolünü ve potansiyelini daha iyi anlamak ve mevcut literatürü sistematik bir şekilde değerlendirmek için yapılmış bir inceleme amaçlamış ve eğitimde chatbotların mevcut bilgi tabanını özetlemeye ve analiz etmeye odaklanmıştır. Okonkwo & Ade-Ibijola (2021), eğitimde chatbot uygulamalarının literatürünün sistematik bir incelemesini yaparak bu uygulamaların mevcut durumunu, yararlarını, sorunlarını ve gelecekteki potansiyelini daha iyi anlamayı hedeflemiş ve eğitimde chatbotların sahip olduğu mevcut sorunları ve fırsatları daha ayrıntılı bir şekilde ele almayı amaçlamıştır. Kuhail vd. (2023), chatbotların eğitimdeki potansiyelini ve tasarım ilkelerini anlamak ve analiz etmek amacıyla yapılan sistematik bir inceleme sunarak, chatbotların tasarım ilkeleri ve eğitimdeki kullanımıyla ilgili daha spesifik bir amaca yönelmiştir.

Tablo 2.8'de yer alan çalışmalara aldıkları atıf sayıları açısından bakıldığında Okonkwo & Ade-Ibijola (2021)'nın 219, Pérez vd. (2020)'nin 167, Wollny vd.(2021)'nin 151, Wang vd.

(2021)'in 134, Kuhail vd. (2023)'nin 116 atıf aldığı görülmektedir. Okonkwo & Ade-Ibijola (2021) çalışması, diğer çalışmalara göre 219 atıf ile en fazla atıf alan çalışma olarak dikkat çekmektedir. Bu, çalışmanın eğitimde chatbotlar konusundaki literatüre önemli bir katkı sağladığını ve araştırmacılar arasında geniş çapta kabul gördüğünü gösterebilir. Pérez vd. (2020) çalışması, 167 atıf ile diğer önemli bir kaynak olarak kabul edilmektedir. Bu çalışma da eğitimde chatbotlar konusunda etkili bir katkı sağlamış ve literatürde dikkat çekmektedir. Wollny vd. (2021) ve J. Wang vd. (2021) çalışmaları sırasıyla 151 ve 134 atıf almıştır. Bu çalışmalar da chatbotlarla ilgili önemli bilgiler içeriyor ve literatürde etkili bir şekilde kullanılmışlardır. Kuhail vd. (2023) çalışması, 116 atıf ile diğerlerine göre daha az atıf almış gibi görünüyor. Bu, çalışmanın diğerlerine göre daha az dikkat çektiğini veya daha spesifik bir konuyu ele aldığını gösterebilir. Genel olarak, atıf sayıları, bir çalışmanın diğer araştırmacılar tarafından ne kadar sık kullanıldığını ve ne kadar değerli bulunduğunu gösteren önemli bir göstergedir. Ancak atıf sayıları tek başına bir çalışmanın kalitesini veya katkısını tam olarak yansıtmayabilir, çünkü farklı faktörler atıf sayılarını etkileyebilir.

Tablo 2.8'de yer alan çalışmalar, araştırma soruları açısından incelendiğinde Wollny vd. (2021) tarafından yapılan çalışmaya ait 5 araştırma sorusu, chatbotların eğitimdeki rolünü, uygulanabilirliğini ve potansiyelini anlamak için literatürdeki çalışmaları incelemekte olup, bu sorulara verilecek cevaplar chatbotların eğitimdeki önemli bir teknolojik araç olarak nasıl kullanılabileceği konusunda fikir vermektedir. J. Wang vd. (2021), araştırma soruları yerine chatbotların teknoloji tabanlı öğrenme bağlamında farklı boyutlarını analiz etmişlerdir. Bu boyutlar, chatbotların eğitimdeki rolünü, etkilerini ve uygulanabilirliklerini daha iyi anlamak için önemli ipuçları sunmaktadır. Pérez vd. (2020)'nin araştırdığı 5 araştırma sorusu, eğitimde chatbotların mevcut durumunu, etkilerini ve potansiyelini, bu teknolojinin eğitim alanında nasıl daha etkili bir şekilde kullanılabileceğini anlamak için önemli bilgiler sunmaya yönelik sorulardan oluşmaktadır. Okonkwo & Ade-Ibijola (2021) tarafından hazırlanan araştırma soruları eğitimde chatbotların gelecekteki potansiyelini ve bu teknolojinin önündeki zorlukları daha iyi anlamaya yönelik sorulardan oluşmaktadır. Kuhail vd. (2023)'nin çalışmasına ait araştırma soruları, eğitici chatbotların eğitim alanında nasıl kullanılabileceği, hangi platformlarda çalışabileceği, öğrencilerle nasıl etkileşim kurabileceği ve tasarım ilkelerini nasıl izleyebileceği gibi konularda daha fazla anlayış sağlamaya yönelik kapsamlı sorulardan oluşmaktadır.

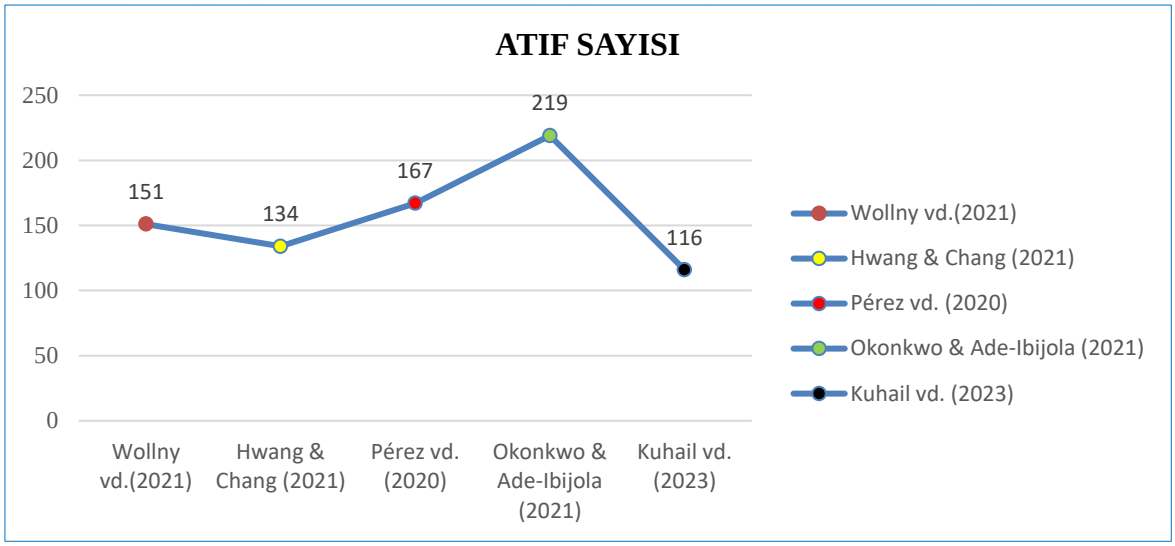
Tablo 2.8'de yer alan çalışmalara sonuçları açısından bakıldığında, bu beş çalışmaya ait sonuçlar eğitimde chatbotların önemli bir potansiyele sahip olduğunu ve farklı alanlarda ve

pedagojik rollerde kullanılabileceğini vurgulamaktadır. Birinci çalışma (Wollny vd., 2021), chatbotların eğitimde daha etkili bir şekilde değerlendirilmesi gerektiğini ve chatbotların pedagojik rollerinin öğrenme, yardımcı olma ve mentorluk olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, chatbotların öğrencilere uyarlanabilirlik konusunda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyduğunu vurgulamaktadır. Bu sonuçlar, chatbotların eğitimde nasıl kullanılabileceği ve geliştirilmesi gereken alanları açıklamaktadır. İkinci çalışma (J. Wang vd., 2021), eğitimde chatbotlar üzerine yapılan araştırmanın gelişiminin erken aşamada olduğunu ve büyüme potansiyeline sahip olduğunu belirtmektedir. Bu, eğitimde chatbotların gelecekte daha fazla araştırmaya değer olduğu anlamına gelir. Üçüncü çalışma (Pérez vd., 2020), chatbotların farklı rollerde kullanılabileceğini ve özellikle öğretmenlere yardımcı olmak veya tekrar gerektiren görevleri pekiştirmek için kullanılabileceğini vurguluyor. Ayrıca, chatbotların kalitesini değerlendirmek için özel teknikler gerektiğini ve bu tekniklerin chatbotların konuşma becerilerini geliştirebileceğini belirtiyor. Dördüncü çalışma (Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021), chatbotların eğitimde öğretme ve öğrenme yönlerinin ilgi gördüğünü, kişiselleştirilmiş öğrenmeyi teşvik ettiğini ve kullanıcılara anında destek sağladığını vurguluyor. Ayrıca, chatbotların geliştirilmesi ve uygulanması için çerçevelerin ve tasarım özelliklerinin iyileştirilmesi gerektiğini belirtiyor. Beşinci çalışma (Kuhail vd., 2023), eğitimde chatbotların öğrencileri çeşitli alanlarda nasıl güçlendirdiğini açıklamaktadır, bu da chatbotların farklı öğrenme alanlarında etkili olduğunu göstermektedir. Tüm bu sonuçlar bir araya geldiğinde, eğitimde chatbotların eğitimde daha fazla kullanılması gerektiği ve bu teknolojinin potansiyelinin daha fazla araştırılması gerektiği sonucuna varılabilir. Aynı zamanda chatbotların pedagojik rolleri, uygulama alanları, kalite değerlendirmesi ve adaptasyonu gibi önemli konuların daha fazla araştırma ve geliştirme gerektirdiği de anlaşılmaktadır.

Tablo 2.8'de yer alan çalışmalara literatürü yapılan çalışmaların yılları açısından bakıldığında tabloda parantez içerisinde gösterilen sayılar belirtilen yıllarda yayınlanan makale sayılarını göstermektedir. Literatür taraması yapan araştırmacılar farklı zaman aralıklarında yayınlanan makaleleri incelemişlerdir. Her bir çalışma farklı bir tarih aralığını kapsamıştır (örneğin, 2003-2020, 2005-2020, 2006-2021, 2011-2021, vs.). İncelenen makale sayısı her bir çalışmada farklıdır ve bu sayı, o dönemin literatüründeki chatbotlarla ilgili çalışmaların yoğunluğunu yansıtabilir. Örneğin, Okonkwo & Ade-Ibijola (2021) tarafından incelenen 53 makale, 2006-2021 yılları arasında chatbotlarla ilgili literatürdeki önemli bir izdüşümü yansıtabilir. 2019 ve 2020 yılları, chatbotlarla ilgili çalışmaların özellikle arttığı

yıllar gibi görünmektedir. Bu yıllarda birçok makale yayınlanmıştır ve bu, chatbot teknolojisinin eğitim ve diğer alanlarda giderek daha fazla ilgi gördüğünü yansıtabilir. Bazı yıllar (örneğin, 2003, 2005, 2006, 2007, 2011 ve 2013), incelenen makaleler arasında sınırlı bir temsil ile dikkat çekerken, diğer yıllar (örneğin, 2019 ve 2020), chatbotlarla ilgili daha fazla araştırmanın yapıldığı yıllar olarak öne çıkmaktadır. Bu sonuçlar, chatbot teknolojisinin literatürdeki gelişiminin zaman içinde arttığını ve bu teknolojinin giderek daha fazla araştırmacının ilgisini çektiğini göstermektedir.

Tablo 2.8'de yer alan çalışmaların almış oldukları atıf sayıları bir çizgi grafiği ile Şekil 2.19'da gösterilmektedir.



Şekil 2.19. İlgili çalışmaların yıllara göre almış olduğu atıf sayıları

Şekil 2.19'daki çizgi grafiğine bakıldığında incelenen beş çalışmanın almış olduğu en yüksek atıfın 2021 yılına ait çalışma (Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021) olmasına rağmen, kendisinden iki yıl sonra yayınlanan 2023 yılına ait çalışmanın da (Kuhail vd., 2023) bulunduğu yıl (günümüz) dikkate alındığında araştırmacılardan oldukça ilgi gördüğü dikkat çekmektedir. Bu sonuçlardan çıkarılabilecek en önemli nokta, bu iki çalışmanın eğitimde chatbotlar konusundaki güncel gelişmelere dair önemli katkılarda bulunduğu ve araştırmacılar tarafından ilgi gördüğüdür. Bu sonuçlara göre chatbotların, eğitim teknolojileri ve öğrenme sistemleri konusundaki araştırmalarda önemli bir rol oynadığı ve bu alanda yapılan çalışmaların dikkat çektiği, bu nedenle eğitimde chatbotlarla ilgili araştırmaların öneminin ve etkisinin giderek arttığı söylenebilir.

Tablo 2. 8

Eğitimde Chatbotların Kullanıldığı Çalışmalara Yönelik Yapılan Literatür Çalışmalarından En Çok Atıf Almış Çalışmalar

No	Araştırmacılar	Atıf Sayıları	Amaç	Araştırma Soruları	Sonuçlar	Literatürü Yapılan çalışmaların Yılları
1	Wollny vd.(2021)	151	Eğitimde chatbotların kullanımını, uygulama hedefleri, pedagojik roller, mentorluk, özelleştirme ve uygulama alanları üzerinden inceler; literatür taramasıyla katkı sunar.	1-Mevcut literatürde chatbotların eğitimde uygulanmasına yönelik hangi hedefler belirlenebilir? 2-Mevcut literatürde chatbotların hangi pedagojik rolleri tanımlanabilir? 3-Öğrencilere mentorluk yapmak için hangi uygulama senaryoları kullanıldı? 4-Chatbotlar kişisel öğrenci ihtiyaçlarına ne ölçüde uyarlanabilir? 5-Şu ana kadar chatbotların uygulandığı alanlar nelerdir?	Eğitimde chatbotların etkin kullanımı için amaç-değerlendirme uyumu, pedagojik rol ve özelleştirme kapasitesi gelişimi, ve daha fazla araştırma gerekliliği vurgulanır.	2003 (1); 2005 (1); 2006 (1); 2007 (1); 2008 (2); 2011 (1); 2013 (1); 2014 (2); 2017 (4); 2018 (12); 2019 (27); 2020 (21)
2	J. Wang vd. (2021)	134	Eğitimde chatbot kullanımındaki boşluklar belirlenip, zorluklara çözüm önerileri sunulur.	Yazarlar araştırma soruları yerine Chatbotların araştırma eğilimini analiz etmek amacıyla Teknoloji Tabanlı Öğrenme İncelemesi bu inceleme çalışmasında öğrenme alanları, öğrenme stratejileri, araştırma tasarımı ve analiz yöntemleri" şeklinde boyutlar belirlenmiştir.	Eğitimde chatbot araştırması erken aşamada, büyüme potansiyeli yüksek ve daha fazla yatırım değerinde bulunur.	2005 (1); 2006 (1); 2008 (1); 2010 (1); 2011 (2); 2012 (1); 2013 (2); 2016 (3); 2017 (3); 2018 (3); 2019 (3); 2020 (8)
3	Pérez vd. (2020)	167	Eğitimde chatbotların rolünü ve potansiyelini anlama, literatürü değerlendirme ve bilgi sağlama amaçlanır.	1-Şu anda kullanımda olan farklı eğitim ve/veya eğitim ortamı chatbot türleri nelerdir? 2-Chatbotlar öğrenci öğrenimini veya hizmet gelişimini nasıl etkiliyorlar? 3-Eğitimde kullanılan chatbotlar ne tür bir teknoloji kullanıyorlar ve her birinden hangi öğrenme sonucu elde ediliyor? 4-Bir chatbot hangi durumlarda bir insan öğretmeninkine benzer koşullar altında öğrenmeye yardımcı olur? 5-Chatbotların kalitesini değerlendirmek mümkün müdür ve bunun için hangi teknikler mevcuttur?	Chatbotlar, eğitimde asistan rolünde olumlu katkı sağlayabilir; çeşitli eğitim yaklaşımlarıyla öğretmen yardımı ve tekrar gerektiren görevler için kullanılabilir.	2005'ten 2020'ye kadar yayınlanan çalışmalardan seçilmiş 80 çalışma (Yazarlar bu çalışmaları yıllara göre sunmamıştır).
4	Okonkwo & Ade-Ibijola (2021)	219	Eğitimde chatbot uygulamalarının durumu, yararları, sorunları ve potansiyelini anlamak için literatür incelemesi yapar.	1-Eğitim alanındaki Chatbot uygulamalarına yönelik en son araştırma durumu veya profili nedir? 2- Eğitimde Chatbot uygulamalarının başlıca faydaları nelerdir? 3- Chatbot sisteminin eğitimde uygulanmasında literatürün ortaya koyduğu zorluklar nelerdir? 4- Chatbotların kullanımından faydalanabilecek gelecekteki potansiyel eğitim alanları nelerdir?	Eğitimde chatbotlar, öğretme ve öğrenmede yoğun ilgi görüp, kişiselleştirilmiş öğrenmeyi destekler ve anında çoklu kullanıcı desteği sunar. Etik, değerlendirme, tutum, denetim, bakım gibi faktörler etkili olup, geliştirme, uygulama çerçeveleri, tasarım ve içerik iyileştirilmelidir.	2016 (2); 2017 (5); 2018 (14); 2019 (19); 2020 (11); 2021 (2)

5	Kuhail vd. (2023)	116	Eğitimdeki chatbot potansiyelini ve tasarım ilkelerini anlamak için sistematik inceleme sunar.	1-Eğitici chatbotlar hangi alanlarda kullanılıyor? 2-Eğitici chatbotlar hangi platformlarda çalışıyor? 3-Eğitici chatbot'ların öğrencilerle etkileşimde nasıl bir rolü var? 4-Eğitici chatbotların desteklediği etkileşim stilleri nelerdir? 5-Eğitsel sohbet robotlarının tasarımına rehberlik etmek için kullanılan ilkeler nelerdir? 6-Eğitsel sohbet robotlarının geçerliliğini destekleyen hangi ampirik kanıtlar var? 7-Chatbotları sınıfta uygulamanın ve kullanmanın zorlukları nelerdir?	Çalışma, eğitsel chatbot yaklaşımlarının öğrencileri çeşitli alanlarda güçlendirme yöntemlerini açıklar..	2011 (2); 2012 (3); 2013 (3); 2014 (2); 2015 (1); 2017 (4); 2018 (4); 2019 (4); 2020 (11); 2021 (2)

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, chatbot (bilgecan bot) tasarımı, içeriklerin oluşturulması ve pilot uygulama, araştırmanın uygulama süreci, verilerin analizi, etki büyüklüğü ve çalışmanın gücü, ölçümlerin geçerliği ve güvenirliği, araştırmanın etiği hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

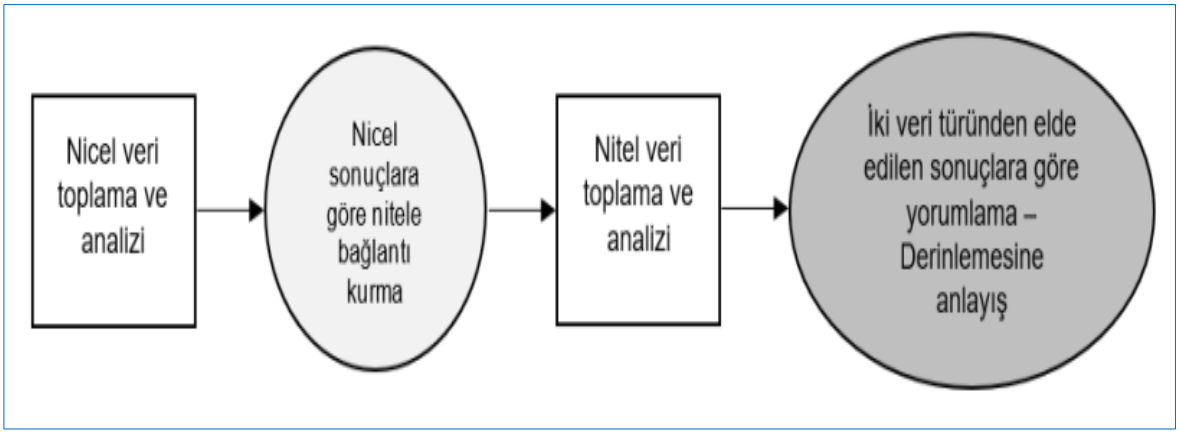
3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada ortaokul beşinci sınıf "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesi için özel olarak tasarlanmış "Bilgecan bot" adlı kural tabanlı eğitsel amaçlı bir chatbotun (EACB) okul dışı ortamlarda kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları, fen dersine yönelik ilgileri ve bilişüstü becerileri üzerindeki rolü belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla hem nicel hem de nitel verilerin elde edilmesini sağlayan karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Cresswell (2017) karma yöntem araştırmasını, araştırmacının araştırma problemlerini anlamak için hem nicel veriler (kapalı uçlu) hem de nitel veriler (açık uçlu) topladığı iki veri setini birbiriyle bütünleştirdiği ve daha sonra bu iki veri setini bütünleştirmenin avantajlarını kullanarak sonuçlar çıkardığı, sağlık, sosyal ve davranış bilimleri alanında kullanılan bir araştırma yaklaşımı olarak tanımlamaktadır. Karma yöntem, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin güçlü yönlerini birleştirdiği ve zayıf yönlerini azalttığı için bu araştırmada tercih edilmiştir.

Bu araştırmada, nicel ve nitel verileri toplamak için farklı araştırma soruları kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modeli kullanılmış olup, deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamalarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın nitel kısmında ise, deney grubu öğrencilerinin EACB hakkındaki görüşlerinden ve chatbot ile yaptıkları diyaloglardan; kontrol grubu öğrencileri

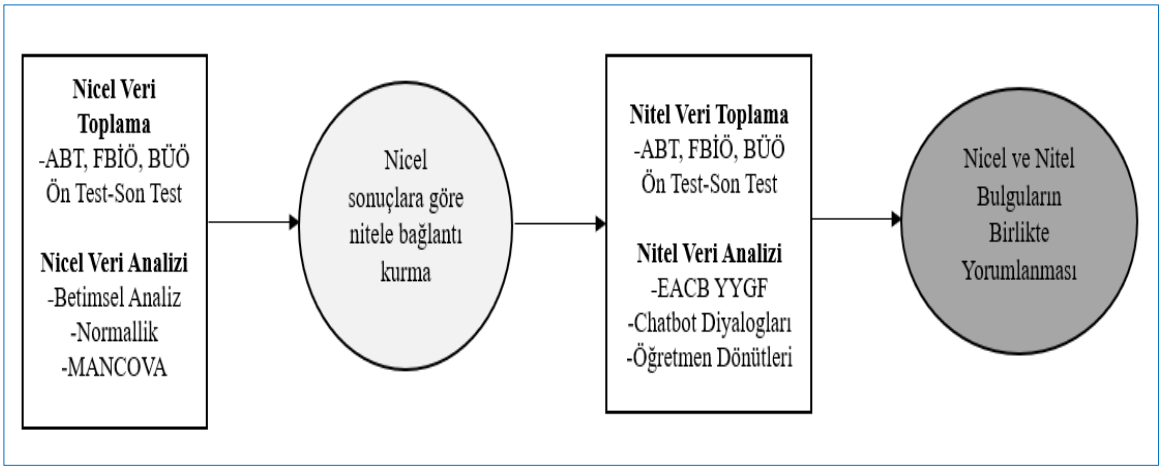
için ise öğretmenlerinden alınan dönütlerden faydalanılmıştır. Literatür incelendiğinde, model seçiminde kolaylık sağlayan bazı tasarımlar dikkat çekmektedir. Literatürde sıkça rastlanan ve güncelliğini koruyan tasarımlar arasında Cresswell, Morse, Johnson ve Onwuegbuzie, Leech ve Onwuegbuzie'nin çalışmaları yer almaktadır (Baki & Gökçek, 2012).

Bu araştırmada açıklayıcı sıralı/(sıralı nicel → nitel) karma yöntemler araştırması deseni tercih edilmiştir. Bu desen, nicel ve nitel verilerin bir arada toplanmasını ve analiz edilmesini sağlayarak, araştırma sorularına daha kapsamlı yanıtlar bulunmasına olanak tanımaktadır. Desenin detayları Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Açıklayıcı sıralı (sıralı nicel → nitel) karma yöntemler araştırması deseni. Toraman, S. (2021). Karma Yöntemler Araştırması: Kısa Tarihi, Tanımı, Bakış Açıları ve Temel Kavramlar/ Mixed Methods Research: A Brief History, Definitions, Perspectives, and Key Elements. Nitel Sosyal Bilimler, 3(1), 1–29. https://doi.org/10.47105/nsb.847688

Karma yöntemler araştırmasının temel ilkesi, nicel ve nitel verilerden elde edilen sonuçların birleştirilmesidir. Şekil 3.1'de betimlenen araştırma deseninde önce nicel verilerin toplanması ve analizi ile başlanıp, elde edilen niceliksel sonuçlardan sonra nitel verilerin toplanmasına ve analizine geçilir. Nicel veriler nitel sonuçların açıklanmasına yardımcı olmak için kullanılır (Toraman, 2021). Bu araştırmada açıklayıcı sıralı desene göre, önce nicel veriler toplanıp analiz edilmiş, ardından nitel veriler toplanıp analizi yapılmıştır. Araştırmada öncelik nicel verilere verilmiş olup, nitel veriler nicel verileri desteklemek amacıyla toplanmıştır. Elde edilen nicel ve nitel veriler, yorumlama ve tartışma bölümlerinde birleştirilmiştir. Bu desenin, beklenmeyen araştırma bulgularını veya ilişkileri açıklamada özellikle faydalı olduğu düşünülmüştür. Araştırmaya ait açıklayıcı sıralı karma yöntemler araştırması deseni Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Araştırmaya ait açıklayıcı sıralı karma yöntemler araştırma deseni

Şekil 3.2'de yer alan açıklayıcı sıralı karma yöntemler araştırma desenine ait akış şeması, bu araştırmada hem nicel hem de nitel verilerin toplandığını, analiz edildiğini ve sonuçların birleştirilerek yorumlandığını göstermektedir. Bu şemada akademik başarı testi ABT, fen bilimleri dersine yönelik ilgi ölçeği FBİÖ, bilişüstü ölçeği BÜÖ, eğitsel amaçlı chatbotlar EACB, eğitsel amaçlı chatbotlara yönelik öğrenci görüşlerini almak için kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu EACB YYGF şeklinde kısaltılarak yazılmıştır.

Araştırma kapsamında, nicel ve nitel veri toplama süreçlerinin sıralı bir şekilde yürütülmesi, bulguların karşılıklı bağımlılığını ve etkileşimini optimize etmeyi amaçlamaktadır. Nicel verilere öncelik verilmesi, çalışmanın önceden belirlenmiş istatistiksel analizleri daha düzenli bir şekilde yürütme gerekliliğinden kaynaklanmaktadır. Bu anlayış, nicel verilerin, nitel veri toplama sürecine ve sonraki analizlere rehberlik etmesine olanak tanımaktadır. Bu stratejinin potansiyel etkileri, analiz sürecinin sonunda, bulguların entegrasyonunda dikkate alınmış ve çalışmanın sonuçlarına yansıtılmıştır. Araştırmada kullanılan nicel ve nitel veri toplama araçları, araştırma sorularıyla doğrudan ilişkilendirilmiştir. ABT, öğrencilerin fen bilimleri konularındaki bilgi düzeylerini ölçerken, FBİÖ ve BÜÖ ölçekleri öğrencilerin ilgi ve bilişüstü becerilerini derinlemesine değerlendirmek için kullanılmaktadır. EACB YYGF ve chatbot diyalogları, deney grubu öğrencilerinin chatbot deneyimleri hakkında zengin nitel veriler sağlarken, öğretmen dönütleri kontrol grubu öğrencilerinin ev ödevlerini yaparken karşılaştıkları zorluklar ile ilgili nitel verilerin toplanmasına imkân tanımaktadır. Elde edilen nicel ve nitel verilerin entegrasyonu, bulguların çok boyutlu bir perspektiften yorumlanmasını sağlamak amacıyla yapılmıştır. Bu süreçte, nicel veriler nitel bulguları açıklamak ve derinlemesine anlamlandırmak için kullanılmıştır. Veri entegrasyonu, içerik analizi ve tematik analiz gibi çeşitli analitik tekniklerle gerçekleştirilerek, her iki veri

türünün birbirini nasıl tamamladığına dair somut örneklerle desteklenmiştir. Araştırma tasarımının teorik temelleri, bilimsel literatürdeki ilgili çalışmalarla desteklenmiştir. Araştırmanın literatüre özgün katkısını vurgulamak amacıyla, literatürdeki boşlukları dolduracak yeni bulgular ve teorik çıkarımlar sunulmuştur.

3.1.1. Araştırmanın Nicel Boyutu

Araştırmanın nicel verilerini elde etmek için ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desen, eğitim alanında yapılan araştırmalarda değişkenlerin tamamının kontrol altına alınmasının olası olmadığı durumlarda kullanılan uygulama geçerliği yüksek bir yöntemdir (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Yarı deneysel desenlerde, daha önce oluşturulan gruplar deneysel işlem koşullarına seçkisiz atanmaktadır (Karasar, 2006). Bu araştırmada deney ve kontrol grupları deneysel işlem koşullarına seçkisiz olarak atanmıştır. Bu yöntem, gruplar arasındaki potansiyel farklılıkları dengelemek ve sonuçların güvenilir bir şekilde yorumlanabilmesini sağlamak için önemlidir. Seçkisiz atama, etkileyici faktörlerin deneyin sonuçları üzerindeki etkisini kontrol etmeye yardımcı olur ve neden- sonuç ilişkilerinin doğru bir şekilde belirlenmesine katkıda bulunur (Field, 2018).

Araştırmanın nicel boyutuna ilişkin desen ve uygulanan istatistiksel testlerin detayları, veri toplama ve analiz süreçlerinin şeffaf bir şekilde anlaşılabilmesi amacıyla Tablo 3.1'de özetlenmiştir.

Tablo 3. 1

Araştırmanın Nicel Boyutuna Ait Desen

Grup	Grup Oluşturma	Ön Test	Deneysel İşlem	Son Test
D_g	R	ABT_1, $FBİÖ_1$, $BÜÖ_1$	Ev Ödevi + EACB	ABT_2, $FBİÖ_2$, $BÜÖ_2$
K_g	R	ABT_1, $FBİÖ_1$, $BÜÖ_1$	Ev Ödevi+ Ders Kitabı	ABT_2, $FBİÖ_2$, $BÜÖ_2$

D_g: Deney Grubu, K_g: Kontrol Grubu, R: Grupların Yansız (seçkisiz) Oluşturulması, ABT_1: Akademik Başarı Ön Test, ABT_2: Akademik Başarı Son Test, $FBİÖ_1$: Fen Bilimleri İlgi Ölçeği Ön Test, $FBİÖ_2$: Fen Bilimleri İlgi Ölçeği Son Test, $BÜÖ_1$: Bilişüstü Ölçeği Ön Test, $BÜÖ_2$: Bilişüstü Ölçeği Son Test, EACB: Eğitsel Amaçlı Chatbot

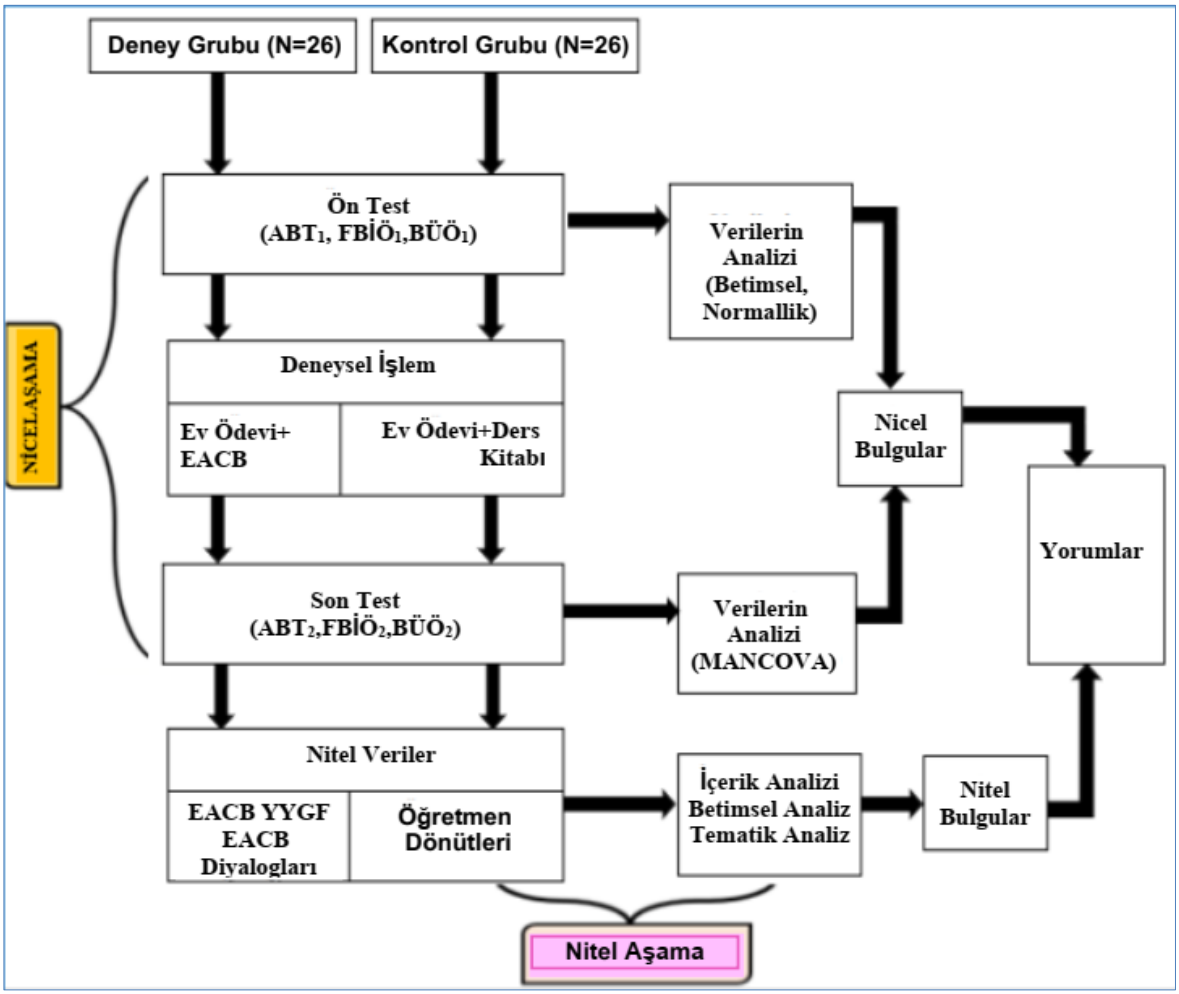
Tablo 3.1'de gösterildiği üzere, araştırmanın nicel boyutunda gruplar seçkisiz olarak deneysel işlem koşullarına atanmıştır. Bu atama, araştırmanın iç geçerliliğini artırarak neden-sonuç ilişkilerinin doğru bir şekilde çıkarılmasını amaçlamaktadır. Deneysel işlem aşamasında, ev ödevlerini yaparken deney grubu öğrencileri EACB'den yani Bilgecan

bottan, kontrol grubu öğrencileri ise ders kitabından faydalanmışlardır. Bu yöntemle deney grubunun chatbot etkinliğinin potansiyel avantajları veya farkları kontrol grubuyla karşılaştırılarak belirlenmesi hedeflenmiştir. Ön ve son test sonuçlarının karşılaştırmalı analizi yoluyla, chatbotun öğrenci performansı üzerindeki etkisini saptamak amaçlanmıştır.

3.1.2. Araştırmanın Nitel Boyutu

Araştırmanın nitel boyutunda, öğrencilerin eğitsel amaçlı chatbot kullanımına dair deneyimlerini derinlemesine anlamak amacıyla fenomenolojik yaklaşım benimsenmiştir (Creswell, 2003). Fenomenoloji, deneyimin ortaya çıkardığı anlamlara dayanır. Fenomenolojik araştırma, insan olgusu üzerine odaklanan, yaşanmış deneyimlerin ifade edilişinin anlamlarını tanımlamayı amaçlayan tümevarımsal betimleyici bir araştırmadır (Ersoy, 2016). Veri toplama sürecinde, deney grubu öğrencilerinin Bilgecan Bot hakkındaki görüşlerini detaylı bir şekilde belirlemek amacıyla, öğrencilerin deneyimlerini kapsamlı bir biçimde ifade etmelerini sağlayan "Eğitsel Amaçlı Chatbotlara Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (EACB YYGF)" kullanılmıştır. Erkuş (2005), yarı yapılandırılmış görüşmelerin, katılımcının serbestçe yanıt verebilmesine imkân tanıyan açık uçlu sorular ile belirli konulara odaklanmayı sağlayan yapılandırılmış bölümleri bir arada barındırdığını ifade etmektedir. EACB YYGF, öğrencilerin chatbot ile etkileşimleri, karşılaştıkları zorluklar, algıladıkları avantajlar ve öğrenme süreçlerine olan etkileri gibi çeşitli konuları kapsayan açık uçlu soruları içermektedir. İçerik analizi sürecinde, EACB YYGF'den elde edilen veri seti, öğrencilerin ifadelerinden ortaya çıkan temaları ve kavramları tanımlayacak ve analiz edecek şekilde sistematik bir yöntemle kodlanmıştır (Krippendorff, 2019). Bu analitik süreçle, öğrenci görüşlerinin zenginliğinin ve derinliğinin ortaya çıkarılması hedeflenmiş ve her bir adım, verilerin çok boyutlu doğasını dikkate alarak gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, deney grubu öğrencilerinin Bilgecan Bot ile olan etkileşimlerini daha derinlemesine anlamak amacıyla yapılan diyaloglar incelenmiş ve bu inceleme sonucunda elde edilen veriler betimsel ve tematik analiz yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Kontrol grubuyla ilgili nitel veriler ise, öğrencilerin ders kitabını kullanarak ev ödevlerini yaparken karşılaştıkları zorluklar hakkında, dersi yürüten öğretmenden alınan geri bildirimler aracılığıyla toplanmış ve tematik analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir.

Araştırmanın nicel ve nitel aşamalarında gerçekleştirilen uygulamalara ait şema Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3. 3 Araştırmanın nicel ve nitel aşamalarına ait uygulama şeması

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2022-2023 eğitim-öğretim döneminin birinci yarıyılında, Yozgat ili Çekerek ilçe merkezinde yer alan bir ortaokulun 5. sınıf A ve B şubelerinde öğrenim gören toplam 52 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada, deney grubu olarak 5/B sınıfı, kontrol grubu olarak ise 5/A sınıfı belirlenmiştir. Araştırmada uygulamaların gerçekleştirileceği okulun seçimi, aşağıdaki kriterlere dayanarak yapılmıştır:

- Öğrenci nüfusunun yüksek olması,
- Öğrenci demografik profillerinin birbirine benzerlik göstermesi,
- Okulun fiziki şartları ve personelinin araştırma için gerekli hassasiyet ve özveriye sahip olması,

- Araştırmacının uygulamaları etkin bir biçimde takip edebilmesi için okula ulaşımının kolay olması.

Sınıflar, okul yönetimi tarafından seçkisiz atama ile oluşturulmuş ve öğrenciler sosyo-ekonomik olarak benzer özelliklere sahiptir. Araştırmanın deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencilerin cinsiyetlerine göre frekans ve yüzde değerlerini gösteren dağılım Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3. 2

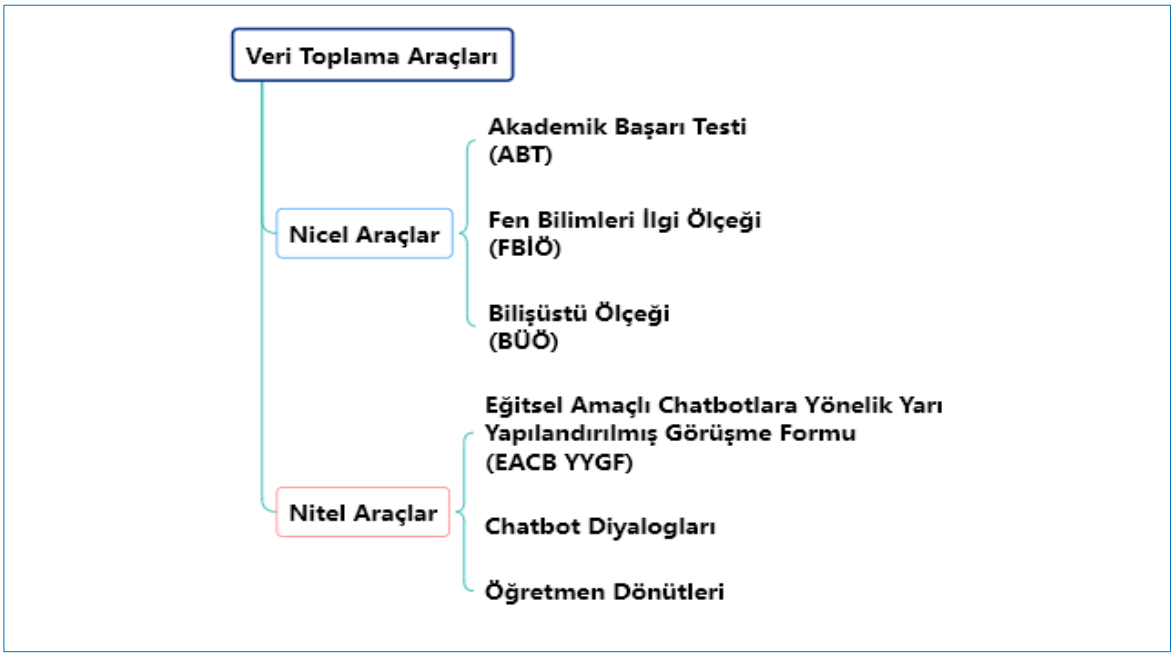
Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyetlere Göre Dağılımı

Gruplar	Cinsiyet	Frekans	Yüzde (%)
Deney (5/B)	E	12	46
	K	14	54
Kontrol (5/A)	E	10	38
	K	16	62
Toplam		52	100

Tablo 3.2'de, deney ve kontrol gruplarının cinsiyet dağılımı, sınıf içi heterojenliği yansıtacak şekilde dengelendiği görülmektedir. Deney grubunda 12 erkek (%46) ve 14 kız (%54), kontrol grubunda 10 erkek (%38) ve 16 kız (%62) öğrenci bulunmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının şematik gösterimi Şekil 3.4'te sunulmuştur.



Şekil 3. 4 Veri toplama araçları

Şekil 3.4, araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının genel bir özetini göstermektedir. Nicel veri toplama araçları, öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik akademik başarılarını (ABT), derse yönelik ilgi düzeylerini (FBİÖ) ve bilişüstü becerilerini (BÜÖ) ölçmekte kullanılmıştır. ABT, 5. Sınıf Fen Bilimleri ders kazanımları dikkate alınarak oluşturulmuş ve güncel kaynaklar kullanılarak derlenmiştir. Ölçümlerin geçerlik ve güvenirliğine ilişkin kanıtlar literatürden alınmış ve araştırmaya uygunluğu içerik uzmanları tarafından onaylanmıştır. Nitel veriler, EACB hakkında deney grubunda bulunan öğrencilerin görüşlerini toplamak amacıyla özel olarak oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu (EACB YYGF) ile elde edilmiştir. Bu form, öğrencilerin chatbot deneyimleri ve bu teknolojinin onların öğrenme sürecine etkileri üzerine kapsamlı bilgi sağlamak üzere tasarlanmıştır. EACB YYGF'nin hazırlanış süreci ve içeriği, araştırma soruları ile uyumlu ve öğrencilerin derinlemesine düşüncelerini ifade etmelerini teşvik edecek şekilde yapılandırılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin chatbot ile yaptıkları diyaloglar incelenerek, öğrencilerin chatbot ile etkileşim deneyimlerine dair nitel veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Kontrol grubuna yönelik nitel veriler ise öğrencilerin ders kitabına bağlı kalarak ev ödevlerini yaparken yaşadıkları zorluklara dair öğretmenlerden alınan dönütlerle elde edilmiştir.

3.3.1. Araştırmanın Nicel Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada nicel verileri toplamak için kullanılan akademik başarı testi (ABT), fen bilimleri ilgi ölçeği (FBİÖ) ve bilişüstü ölçeğine (BÜÖ) ait özellikler hakkında bilgi verilmiştir.

3.3.1.1. Akademik Başarı Testi (ABT)

Araştırmada ortaokul 5. sınıf Fen Bilimleri dersine ait "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesinde yer alan "Güneş'in yapısı ve özellikleri", "Ay'ın yapısı ve özellikleri", "Ay'ın hareketleri ve evreleri" konularıyla ilgili öğrencilerin akademik başarı düzeylerini belirlemek amacıyla piyasada yer alan çeşitli kaynak kitaplardan ve dijital yayınlardan (z-kitaplar) faydalanılarak hazır maddelerin kullanılmasıyla "Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Akademik Başarı Testi" oluşturulmuştur. Uzman görüşüne dayanarak, "Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketleri" konusundaki kazanımların çoktan seçmeli bir test ile ölçülmesinin uygun

olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle, bu konu, hazırlanan akademik başarı testi kapsamına dahil edilmemiştir.

ABT'yi hazırlama sürecinde gerçekleştirilen işlemler aşağıda verilmiştir.

- Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin "Güneş'in yapısı ve özellikleri", "Ay'ın yapısı ve özellikleri", "Ay'ın hareketleri ve evreleri" konularına ait MEB 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan kazanımlar listelenmiştir.
- Hedef kazanımlara ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisi bilişsel alanına (hatırlama, anlama) uygun çoktan seçmeli 40 madde belirlenmiştir. Belirlenen çoktan seçmeli maddeler, öğrencilerin temel bilişsel becerilerini (hatırlama ve anlama) ölçmeyi hedeflemektedir. Bu düşüncelerden dolayı çoktan seçmeli testte yer alan maddeler hatırlama ve anlama basamağına yönelik seçilmiştir. Testte yer alan maddeler ve cevap anahtarı sırasıyla Ek-4 ve Ek-5'te verilmiştir. Bu aşamada testin kapsam geçerliliğine ilişkin kanıt sağlamaya yönelik belirtke tablosu (Ek-6) hazırlanılmıştır.

Belirlenen maddeler alanlarında uzman bir öğretim üyesi, iki Fen bilimleri ve bir Türkçe öğretmeni tarafından incelenerek uzman görüşü alınmıştır. Uzmanların görüşleri dikkate alındıktan sonra test, pilot uygulama için hazır hale getirilmiştir. Pilot uygulama yapıldıktan sonra testte yer alan 21, 22 ve 30 numaralı maddelerde aşağıda yer verildiği gibi hata ve eksikliklere rastlanmıştır. Bu maddeler madde analizi sırasında analiz dışında tutulmuştur.

Madde analizi kapsamı dışında tutulan 21, 22 ve 30 numaralı maddelere ait hata ve eksiklikler şu şekildedir:

- Testte yer alan 21. maddede aynı öncüllerin yer aldığı iki seçenek verilerek hata yapıldığı ve bu durumun öğrencilere dezavantaj oluşturduğu gerekçesiyle bu madde, analiz dışı bırakılmıştır.
- Testte yer alan 22. maddenin doğru cevabı "Yalnız Ceyda" olması gerekirken seçeneklerde bu cevaba yer verilmeyip hata yapıldığı ve bu durumun öğrencilere dezavantaj oluşturduğu gerekçesiyle bu madde, analiz dışı bırakılmıştır.
- Testte yer alan 30. madde 2018 Fen Bilimleri Öğretim programında yer alan kazanımlara uygun olmadığı tespit edilerek testten çıkarılmış ve analiz dışı bırakılmıştır.

- Öğrencilere uygulanan testler toplanıp cevapları puanlandırılmıştır. Bu puanlama sorulara verilen doğru cevaplar için "1", yanlış cevaplanan ve boş bırakılan maddeler için "0 (sıfır)" şeklinde yapılmıştır.
- Pilot uygulama sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda ölçümlerin geçerliği ve güvenirliği için madde analizi ve güvenirlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Tekin, Tezbaşaran ve Turgut güvenirliği bir ölçme aracının duyarlı, birbiriyle tutarlı ve kararlı ölçme sonuçları verebilmesi şeklinde tanımlamakta iken, Tekin ve Tezbaşaran geçerliliği, ölçme aracı yardımı ile ölçülmesi amaçlanan özelliğin ölçülerini bir başka özelliklerin ölçüleriyle karıştırmadan elde edilmesi olarak ifade etmişlerdir (Turan & Demirel, 2010). Madde analizi kusurlu maddelerin belirlenmesi, öğrencilerin yanlış kavramlar hakkında bilgi edinmesini ve testin iyileştirme gerektiren kısımlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Madde analizi yapılırken; madde güçlük indeksi, madde ayırt ediciliği için düzeltilmiş madde puan korelasyon değeri ve testin güvenirliği (KR-20) hesaplamalarına yer verilmiştir.
- Yukarda testten çıkarılma gerekçeleri belirtilmiş olan 21., 22. ve 30. maddelerin analiz dışı bırakılmasıyla, ilk başta 40 maddeden oluşan başarı testi 37 soru olarak belirlenmiştir. TAP (Test Analysis Program) adlı test analiz programı kullanılarak kazanım testinde yer alan maddelerin madde analizleri gerçekleştirilmiştir. TAP, sınava giren kişinin toplam puanları, madde istatistikleri (örneğin, madde zorluğu, madde ayrımı, iki serili, nokta serili ve düzeltilmiş nokta serili olmak üzere çeşitli madde-toplam korelasyon indeksleri), seçenek analizleri ve diğer yararlı bilgiler için raporlar sağlayan bir test ve madde analiz programıdır (Brooks & Johanson, 2003). Bu kapsamda akademik başarı testinin ilk haline ait hesaplanan madde güçlük indeksi ve düzeltilmiş madde toplam korelasyon değerlerine ilişkin verilerin analizleri Tablo 3.3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. 3

Akademik Başarı Testi İlk Hali Madde Analiz Sonuçları

	Madde İstatistikleri	
Madde No	Madde Güçlük İndeksi	Düzeltilmiş Madde Toplam Puan Korelasyon Değeri
1	0,65	0,39
2	0,69	0,37
3	0,18	-0,11

4	0,50	0,25
5	0,66	0,39
6	0,63	-0,11
7	0,66	0,44
8	0,71	0,42
9	0,58	0,34
10	0,51	0,22
11	0,55	0,27
12	0,36	-0,17
13	0,78	0,32
14	0,66	0,33
15	0,77	0,52
16	0,49	0,38
17	0,63	0,34
18	0,79	0,56
19	0,57	0,48
20	0,63	0,46
23	0,32	0,14
24	0,57	0,22
25	0,64	0,46
26	0,53	0,33
27	0,50	0,24
28	0,59	0,34
29	0,75	0,46
31	0,75	0,54
32	0,59	0,49
33	0,54	0,23
34	0,35	-0,16
35	0,57	0,50
36	0,69	0,16
37	0,70	0,47
38	0,65	0,61
39	0,42	0,40
40	0,53	0,39

Tablo 3.3'te akademik başarı testinin ilk halinden elde edilen verilere ait yapılan madde analizi sonucunda, testte yer alan maddelere ait madde güçlük indekslerinin (p) (0,18)-(0,79) arasında olduğu görülmektedir. Madde güçlük indekslerine göre başarı testi, çok zor (0,00-0,19), zor (0,20-0,39), orta (0,40-0,60) ve kolay (0,61-0,80) sorulardan oluşmakta olup, testte çok kolay (0,81-1,00) soru bulunmamaktadır (Crocker & Algina, 1986). Akademik başarı testinde yer alan sorulara ait madde güçlük indekslerinin 0,40-0,80 arasında olması tercih edilmiştir. Akademik başarı testine ait maddelerin madde ayırt edicilik indeksini belirlemek için düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyon değerlerine bakılmıştır.

Tablo 3.3'te testte yer alan maddelere ait düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyon değerleri (-0,17) ile (0,61) arasındadır. Bu araştırmada başarı testine seçilen maddelerin düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyon değerlerinin 0,25 ve üzeri olması tercih edilmiştir. ABT pilot çalışma sonucunda elde edilen puanların güvenirliğine ilişkin kanıt elde etmek amacıyla KR-20 güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve ABT ilk haline ait KR-20 değeri 0,843 olarak bulunmuştur.

Madde güçlük indeksi, bir testteki maddenin doğru cevaplanma oranını yansıtan bir istatistiksel göstergedir ve 0 ile 1 arasında değerler alır. Bu indeks, bir maddenin zorluk düzeyini belirlemek için kullanılır. Eğer madde güçlük indeksi sıfıra (0) yaklaşıyorsa, bu maddeyi doğru cevaplayanların oranı daha düşüktür. Bu durumda, maddenin çoğu kişi için zorlayıcı olduğu söylenebilir. Öte yandan, madde güçlük indeksi bire (1) yaklaştıkça, doğru cevaplanma oranı artar ve madde grup için daha kolay hale gelir. Bu durumda, maddenin çoğu kişi tarafından başarılı bir şekilde cevaplandığı ve daha az zorluk yaşandığı söylenebilir. Bir maddeye ait madde güçlük indeksi (p) 0-0,19 arasında ise çok zor; 0,20-0,39 arasında ise zor; 0,40-0,60 arasında ise orta güçlükte; 0,61-0,80 arasında ise kolay ve 0,81-1,00 arasında ise çok kolay madde olarak değerlendirilir (Crocker & Algina, 1986). İlhan ve Hoşgören ise testlerde madde güçlük indeksinin 0,20 ile 0,80 arasında olması beklendiğini ifade etmektedir (Şentürk & Selvi, 2021). Bu araştırmada hazırlanan akademik başarı testinde yer alan maddelere ait madde güçlük indekslerinin 0,40-0,80 arasında olması tercih edilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda hazırlanan kazanım testinden 3, 12, 23 ve 34. maddelerin çıkarılmasına karar verilmiştir.

Madde ayırt edicilik indeksi, testten yüksek puan alanlar ile düşük puan alanlar arasındaki farkı yansıtan bir istatistiksel ölçüdür. Düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu da genellikle madde analizlerinde kullanılmaktadır. Madde analizlerinde, bir test maddesinin ayırt edicilik gücünü değerlendirmek ve testin güvenirliğini artırmak için madde-toplam puan korelasyonu hesaplanır (Embretson & Reise, 2000). Düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonunun kabul edilebilir bir değerine ilişkin literatürde farklı öneriler bulunmaktadır. Bazı kaynaklarda, 0,20 veya daha yüksek bir değerin kabul edilebilir olduğu ifade edilirken, bazı kaynaklarda ise 0,30 veya daha yüksek bir değer önerilmektedir. Bu değerler, genel olarak "iyi" kabul edilen düzeyleri temsil etmektedir (DeVellis, 2016; Embretson & Reise, 2000; Hambleton, Swaminathan & Rogers, 1991; Nunnally & Bernstein, 1994;). Bu araştırmada kazanım testine seçilen maddelerin düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyon değerlerinin 0,25 ve üzeri olması esas alınmıştır (Demir, 2020). Bu bilgiler doğrultusunda

başarı testinden 3, 6, 10, 12, 23, 24, 27, 33, 34 ve 36. maddelerin çıkarılmasına karar verilmiştir.

Yapılan madde analizi sonucunda belirlenen hem madde güçlük indeksi hem de düzeltilmiş madde toplam puan korelasyon değeri açısından uygun olmayan 10 madde (3, 6, 10, 12, 23, 24, 27, 33, 34 ve 36.) ile pilot uygulamadan sonra hatalı olduğu anlaşılan ve madde analizine dahil edilmeyen 3 madde (21, 22 ve 30) akademik başarı testinden çıkarılmıştır. Akademik başarı testinden toplam 13 madde çıkarılmış olup, soru sayısı başlangıçta 40 iken 27'ye düşürülmüştür. Bu sorulara ait yeni madde numaraları Tablo 3.4'te gösterilmiştir.

Tablo 3. 4

Akademik Başarı Testi İlk Hali ve Son Hali Madde Numaraları

	İlk Hali	Son Hali	İlk Hali	Son Hali	İlk Hali	Son Hali	İlk Hali	Son Hali
Maddeler	1	1	11	8	19	15	32	22
	2	2	13	9	20	16	35	23
	4	3	14	10	25	17	37	24
	5	4	15	11	26	18	38	25
	7	5	16	12	28	19	39	26
	8	6	17	13	29	20	40	27
	9	7	18	14	31	21		

Akademik başarı testinin son haline ait madde analizi sonuçları aşağıda yer alan Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3. 5

Akademik Başarı Testi Son Hali Madde Analiz Sonuçları

Madde No	Madde İstatistikleri	
	Madde Güçlük İndeksi	Düzeltilmiş Madde Toplam Puan Korelasyon Değeri
1	0,65	0,46
2	0,69	0,36
3	0,5	0,32
4	0,66	0,39
5	0,66	0,45
6	0,71	0,39
7	0,58	0,34
8	0,55	0,37
9	0,78	0,32
10	0,66	0,26
11	0,77	0,53
12	0,49	0,43

13	0,63	0,38
14	0,79	0,56
15	0,57	0,39
16	0,63	0,47
17	0,64	0,47
18	0,53	0,41
19	0,59	0,38
20	0,75	0,51
21	0,75	0,55
22	0,59	0,57
23	0,57	0,57
24	0,7	0,47
25	0,65	0,67
26	0,42	0,32
27	0,53	0,44

Tablo 3.5'e bakıldığında akademik başarı testi son halinde yer alan maddelere ait madde güçlük indekslerinin (0,42)- (0,79) arasında olduğu görülmektedir. Bu değerler, başarı testine ait madde güçlük indekslerini değerlendirmek için esas alınan (0,40)- (0,80) arasındadır. Test maddelerine ait düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyon değerlerinin (0,26)- (0,67) arasında ve her bir maddenin daha önceden esas alınan 0,25'ten büyük olduğu görülmektedir. Başarı testinin madde güçlük indekslerinin ortalaması 0,63; düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu değerlerine ait ortalaması 0,43; KR-20 güvenirlik katsayısı 0,88 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, oluşturulan testin orta güçlükte ve ayırt ediciliğinin çok iyi, puanların güvenirliğine ilişkin kanıt elde etmek amacıyla hesaplanan KR-20 güvenirlik katsayısının 0,70'in üzerinde olması da başarı testinin son halinin güvenirliğinin yüksek olduğuna işaret etmektedir (Büyüköztürk, 2018; Cortina, 1993; Nunnally &Bernstein, 1994; Taber, 2018; Turgut, 1992;).

"Güneş, Dünya ve Ay" ünitesine ait akademik başarı testi maddelerinin konu başlıklarına göre dağılımı aşağıdaki Tablo 3.6'da gösterildiği gibidir.

Tablo 3. 6

Güneş, Dünya ve Ay Ünitesine Ait Akademik Başarı Testi Maddelerinin Konu Başlıklarına Göre Dağılımı

Konular	Başarı Testinde Yer alan Madde Numarası
Güneş'in Yapısı ve Özellikleri	1, 2, 3, 4, 23
Ay'ın Yapısı ve Özellikleri	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Ay'ın Hareketleri ve Evreleri	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27

Tablo 3.6'da akademik başarı testinde "Güneş'in yapısı ve özellikleri" konusuna ait 5 madde, "Ay'ın yapısı ve özellikleri" konusuna ait 7 madde, "Ay'ın hareket ve evreleri" konusuna ait 15 madde olduğu görülmektedir. Akademik başarı testinin son haline ait maddeler, cevap anahtarı ve belirtke tablosu sırasıyla Ek-7, Ek-8 ve Ek-9'da verilmiştir.

3.3.1.2. Fen Bilimleri İlgi Ölçeği (FBİÖ)

Araştırmada, eğitsel amaçlı chatbotların 5. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik ilgileri üzerinde rolü olup olmadığını belirlemek için Laçin Şimşek ve Nuhoğlu (2009) tarafından geliştirilmiş 27 maddeden oluşan fen bilimleri ilgi ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek Ek-10'da yer almaktadır. Araştırmacılar ölçeği ortaokulda öğrenim gören 6, 7 ve 8. sınıftan toplam 167 öğrenci ile geliştirmişlerdir. Olumlu ve olumsuz yargılardan oluşan ilgi ölçeği 5'li likert tipindedir. Araştırmacılar ilgi ölçeğinde kullanılan olumlu maddeler için "tamamen katılıyorum" (5 puan), "katılıyorum" (4 puan), olumsuz maddeler için "katılmıyorum" (2 puan), "hiç katılmıyorum" (1 puan), olumlu ve olumsuz bir fikir içermeyen maddeler için ise "kararsızım" (3 puan) ifadesini kullanmıştır. Ölçekte olumsuz ifadelerden oluşan 8 madde bulunmaktadır. Ölçek 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; "doğayı keşfetme (1, 2, 10, 11, 14, 19, 20, 24. madde)", "sebep sonuç ilişkileri ile keşfetme (4, 5, 18, 23, 27. madde)", "doğayı inceleme, gözlem yapma (7, 9, 12, 16. madde)", "fen konularını günlük hayatla ilişkilendirme (13, 15, 17. madde)", "fen konularını kitle iletişim araçları yardımıyla takip etme (3, 8, 25, 26. madde)", "bireysel ilgi (6, 21, 22. madde)" şeklindedir. Ölçekten alınabilecek puan en az 27, en fazla ise 135'tir. Araştırmacılar tarafından ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı $\alpha = 0,79$ olarak hesaplanmıştır. Bu ölçek, güvenilirliğinin yüksek olması ve 5. sınıf öğrenci düzeyine uygun olmasından dolayı tercih edilmiştir. Bu araştırma kapsamında 52 öğrenciye uygulanan ilgi ölçeği ön test

puanlarına ait Cronbach alpha güvenirlik katsayısı α= 0,74, son test puanlarına ait Cronbach alpha güvenirlik katsayısı ise α= 0,78 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler ölçeğin kabul edilebilir düzeyde güvenilir ölçümler sağladığına işaret etmektedir (Büyüköztürk, 2018). Aynı zamanda bu sonuç aynı ölçeği kullanan literatürde yer alan diğer çalışmalarla da (Karalar, 2018; Kendirli, 2017; Şimşek, 2019) tutarlılık göstermektedir. İlgi ölçeğinin bu araştırmada kapsam geçerliğine yönelik kanıt elde etmek amacıyla analizler araştırmada yer alan örneklem büyüklüğü yeterli olmadığından dolayı (N=52) gerçekleştirilememiştir. Bu durum bu araştırmanın sınırlıklarından bir tanesini oluşturmaktadır.

İlgi ölçeği bu araştırmada kullanılırken ölçekte yer alan maddelerin puanlandırılması Tablo 3.3'te gösterildiği gibi yapılmıştır.

Tablo 3. 7

Fen Bilimleri İlgi Ölçeğinin Puanlandırılması

	Olumlu İfade	Olumsuz İfade
Tamamen Katılıyorum	5	1
Katılıyorum	4	2
Kararsızım	3	3
Katılmıyorum	2	4
Hiç Katılmıyorum	1	5

Tablo 3.3'te yer alan değerlendirme kriterleri esas alınarak ilgi ölçeği deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilere ön test-son test olarak uygulandıktan sonra ölçek puanları hesaplanmıştır.

3.3.1.3. Bilişüstü Ölçeği (BÜÖ)

Araştırmada deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin bilişüstü beceri düzeylerini ölçmek amacıyla Yıldız Feyzioğlu, Akpınar, Tatar ve Ergin (2009) tarafından geliştirilmiş bilişüstü ölçeği kullanılmıştır. Ölçek dörtlü likert tipinde ve 30 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte olumsuz ifadeler içeren madde bulunmamaktadır. Bu ölçek Ek-11'de verilmiştir. Ölçekte, Bilişin Bilgisi ve Bilişin Düzenlenmesi olmak üzere iki bileşen bulunmaktadır. Bilişin Bilgisi bileşeninin alt faktörleri "Açıklayıcı Bilgi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 24, 26. Madde)", "Yöntemsel Bilgi (16, 17, 18, 21.madde)" ve "Koşulsal Bilgi (8, 9, 10, 11.madde)"dir. Bilişin Düzenlenmesi bileşeninin alt faktörleri ise "Planlama (23, 25.madde)", "Kendini Kontrol Etme (27, 28, 30.madde)", "Bilişsel Stratejiler (12, 15, 29.madde)", "Kendini Değerlendirme (19, 20, 22.madde)" ve "Kendini İzleme (13, 14.madde)"dir. Ölçekte, her üst

biliş maddesi için “Her zaman”, “Sık sık”, “Bazen” ve “Hiç” olmak üzere dört düzey kullanılmaktadır. Bu düzeylere göre ölçekten alınabilecek en düşük puan 30, en yüksek puan ise 120’dir. Araştırmacılar tarafından ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı α= 0,96 olarak hesaplanmıştır. Bu ölçek, güvenilirliğinin yüksek olması ve 5. sınıf öğrenci düzeyine uygun olmasından dolayı tercih edilmiştir. Bu araştırma kapsamında 52 öğrenciye uygulanan bilişüstü ölçeği ön test puanlarına ait Cronbach alpha güvenirlik katsayısı α= 0,89, son test puanlarına ait Cronbach alpha güvenirlik katsayısı ise α= 0,85 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, ölçeğin güvenilir sonuçlar sağlama konusunda kabul edilebilir bir seviyede olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2018). Ayrıca, bu bulgular bu ölçeği kullanan diğer araştırmalarla (Olğun, 2011; Gürsel, 2016; Demirci, 2016) uyum içindedir. Ancak, bilişüstü ölçeğinin bu araştırmadaki kapsam geçerliliğine dair kanıtlar, örneklem büyüklüğünün (N=52) yetersiz olması nedeniyle sağlanamamıştır. Bu, araştırmanın kısıtlılıklarından birini temsil etmektedir.

3.3.2. Araştırmanın Nitel Veri Toplama Araçları

Bu kısımda karma araştırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen araştırmanın nitel verilerinin toplanmasında kullanılan veri toplama araçlarının hazırlanması ve çalışmada kullanılması hakkında bilgi verilmiştir. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme kullanılarak nitel veriler toplanmıştır. Bu kapsamda deney grubunda bulunan öğrencilerin eğitsel amaçlı chatbotlar (EACB) hakkındaki düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır.

3.3.2.1. Eğitsel Amaçlı Chatbotlara Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (EACB YYGF)

Araştırmanın amaçlarından bir diğeri, eğitsel amaçlı chatbotları kullanan deney grubu öğrencilerinin uygulamaya yönelik görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin EACB’ye dair eleştirilerini, beğenilerini, beklentilerini, deneyimlerini ve uygulamanın geliştirilebilirliğine katkı sağlayacak fikirlerini ortaya çıkarmaya yönelik 13 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu (YYGF) hazırlanmıştır. Bu formda yer alan her bir sorunun hazırlanma amaçları aşağıda sırasıyla belirtilmiştir.

1. Soru: Öğrencilerin chatbot teknolojisiyle önceki deneyimlerini öğrenmek.
2. Soru: Chatbot kullanımı sırasında karşılaşılan spesifik sorunları belirlemek.

3. Soru: Chatbot ile etkileşim sırasında öğrencilerin rahatlık düzeyini anlamak.
4. Soru: Chatbot'un hangi özelliklerinin öğrenciler tarafından beğenildiğini keşfetmek.
5. Soru: Chatbot'un hangi özelliklerinin öğrenciler tarafından beğenilmediğini saptamak.
6. Soru: Öğrencilerin chatbotta görmek istedikleri özellikleri belirlemek.
7. Soru: Chatbot kullanımının öğrenme üzerindeki olumlu etkilerini değerlendirmek.
8. Soru: Chatbot kullanımının soru sorma becerileri üzerindeki etkisini belirlemek.
9. Soru: Chatbot kullanımının düşünme becerileri üzerindeki etkisini belirlemek.
10. Soru: Chatbotun Fen Bilimleri dersine yönelik bakış açısında bir değişiklik sağlayıp sağlamadığını değerlendirmek.
11. Soru: Chatbotun Fen Bilimleri Fen Bilimleri dersindeki diğer üniteler için de kullanımına ilişkin istekliliklerini öğrenmek.
12. Soru: Chatbotun Fen Bilimleri dersinin dışında diğer derslerde kullanım isteğini öğrenmek.
13. Soru: Chatbot'un evde tek başına çalışan öğrencilere destek olup olamayacağını değerlendirmek.

Hazırlanan "Eğitsel Amaçlı Chatbotlara (BilgeCan Bot) Yönelik Görüş Belirleme Formu" adlı yarı yapılandırılmış görüşme formu Ek-12'de verilmiştir. Öğrencilerden alınan görüşler, içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir.

3.3.2.2. Deney Grubu Öğrencilerinin Bilgecan bot ile Yaptıkları Diyaloglar

Deney grubu öğrencilerinin Bilgecan bot ile diyaloglarının incelenmesi, öğrencilerin chatbot kullanımıyla ilgili etkileşim biçimlerini, öğrenme davranışlarını ve chatbotların eğitim üzerindeki etkilerini anlamak amacıyla yapılmıştır. Ayrıca diyaloglar incelenerek öğrencilerin Bilgecan bot ile yaptıkları etkileşimler sırasında hangi konuların ele alındığı, hangi konularda bilgi aradıkları veya hangi sorunlarla karşılaştıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu diyaloglar, içerik ve tematik analiz yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Öğrencilerin Bilgecan bot ile yaptıkları örnek bazı diyaloglar Ek-22'de verilmiştir.

3.3.2.3. Öğretmen Dönütleri

Kontrol grubundaki öğrencilerin verilen ev ödevlerini ders kitabını kullanarak yaparken yaşadıkları zorluklar, ilgili dersi veren öğretmenden her hafta alınan dönütlerle

belirlenmiştir. Bu öğrencilerin görüşlerine dayanarak, öğretmenlerden elde edilen dönütler tematik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir.

3.4. Araştırmanın Uygulama Süreçleri

Bu bölümde akademik başarı testi pilot uygulamaları, BilgeCan Bot'un tasarımı, içeriklerin oluşturulması, pilot uygulamaları, diyalogların oluşturulması ve deney grubuna yönelik gerçekleştirilen asıl uygulamalar hakkında bilgiler verilmiştir.

3.4.1. Akademik Başarı Testi Pilot Uygulama

- Pilot uygulamaya geçilmeden önce 40 sorudan oluşan akademik başarı testinin cevaplanmasında öğrencilere verilmesi gereken yeterli sürenin belirlenmesi amacıyla 6.sınıf 4 öğrenci ile ön pilot uygulama yapılmış ve testin ortalama cevaplanma süresinin yaklaşık olarak 50 dakika olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçtan hareket edilerek testteki soruların cevaplandırılması için pilot uygulamada yer alan öğrencilere 50 dakika süre tanınmıştır.
- ABT pilot uygulaması 310 6. sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür.

3.4.2. BilgeCan Bot Tasarımı, İçeriklerin Oluşturulması ve Pilot Uygulama

Bu araştırmanın odak noktası, 5. Sınıf "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesine yönelik kural tabanlı eğitsel amaçlı "Bilgecan bot" adlı bir chatbotun tasarımı, içeriklerin hazırlanması ve uygulama süreçlerinden oluşmaktadır. Chatbotun tasarımı, kullanıcı deneyimini en üst düzeye çıkarmak ve kullanıcı ihtiyaçlarına yanıt vermeye yönelik aşamaları içermektedir. Ayrıca bu bölümde, chatbota ait içeriklerin nasıl oluşturulduğu, hangi konuları kapsadığı ve kullanıcılara nasıl bilgi sağladığı da detaylı bir şekilde ele alınmaktadır.
Chatbotun uygulama sürecinde ise, chatbotun gerçek kullanıcılarla nasıl etkileşime girdiği, etkileşimleri nasıl yönlendirdiği, sorulara nasıl cevap verdiği ve kullanıcıların geri bildirimlerinin nasıl değerlendirildiği gibi konulara yer verilmektedir.

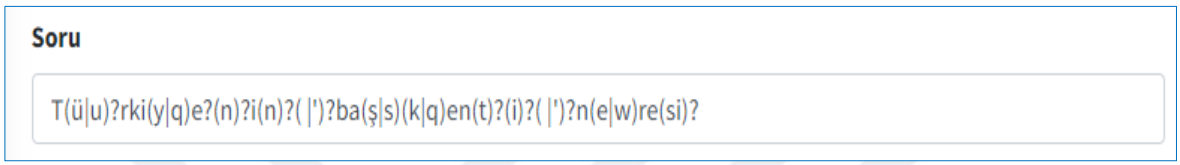
3.4.2.1. BilgeCan Bot Hakkında Genel Bilgiler

Araştırmacı tarafından tasarlanan "BilgeCan bot" adlı chatbotun sahip olduğu özellikler ve görevleri ile tasarıma ait ayrıntılar şu şekildedir:

- BilgeCanbot, öğrencilerin kendi hızlarında ve kendi başlarına öğrenmelerine katkı sağlamak amacıyla oluşturulmuş bir chatbot platformudur.
- BilgeCan botun esas görevi, öğrencilerle belirli bir amaç doğrultusunda pratik bir şekilde sohbet etmektir.
- BilgeCan botun temel özelliği, öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına ve bireysel ihtiyaçlarına uygun şekilde, okul dışında öğrenmelerine katkı sağlayabilmesidir. Çünkü BilgeCan bot, öğrencilerin sınıf düzeylerine uygun şekilde hazırlanmış soru-cevap çiftlerini içeren bir veri tabanına sahiptir.
- BilgeCan botta yer alan soru-cevap çiftlerinden oluşan diyaloglar, öğrencilerin gerçek bir insanla konuşuyor gibi hissetmelerini sağlamak amacıyla samimi bir üslupla hazırlanmıştır. Bu sayede öğrenciler, BilgeCan bot ile konuşurken kendilerini yalnız hissetmeyecek ve sınıfta öğretmenlerine soramadıkları soruları BilgeCan bota çekinmeden sorabileceklerdir.
- BilgeCan bot, "Kural Tabanlı (Rule-based)" bir chatbot türüdür. Bu konuyla ilgili detaylı bilgiler, bölüm 2.6.2.6.1'de açıklanmıştır. Kural tabanlı chatbotlar, herhangi bir yeni metin yanıtı oluşturmadan, giriş metninin sözcüksel biçimini tanıyarak ve önceden tanımlanmış sabit bir dizi kurala dayanarak sistem yanıtını seçer (Wayesa, 2020). Kural tabanlı chatbotta kullanılan bilgi, insan eliyle kodlanmış olup, konuşma kalıpları ile organize edilerek sunulmuştur.
- BilgeCan botun içeriği, kalıp eşleştirme (Pattern Matching) tekniği kullanılarak oluşturulmuştur. Kalıp eşleştirme, chatbot tasarımında yaygın olarak kullanılan tekniklerden biridir. Bu teknik, kullanıcıdan gelen girdiyi veri tabanındaki kalıplarla eşleştirmek ve bu eşleşmeye dayalı olarak yanıt üretmek şeklinde işlemektedir.
- Bir chatbot geliştirmek için birçok ticari ve açık kaynak seçeneği bulunmaktadır. Chatbotlar, Java, Clojure, Python, C++, PHP, Ruby, Lisp gibi çeşitli programlama dilleri veya son teknoloji platformları kullanılarak geliştirilebilir. BilgeCan botun soru-cevap alanı Python kullanılarak, web arayüzü PHP ile geliştirilmiştir. Bilgecan botta diyaloglar için yazım dili olarak RegEx (Regular Expressions-Düzenli İfadeler) kullanılmıştır. RegEx, Joseph Weizenbaum tarafından 1966'da geliştirilen ilk chatbot ELIZA'da da kullanılmıştır (Kohli, Choudhury, Sharma & Kumar, 2018). RegEx, dizelerdeki kalıpları eşleştirmenin son derece güçlü bir yoludur. RegEx, dizeyi ayrıştırmak ve işlemek için kullanılan bir dildir. Ayrıca, bir RegEx, normal karakterlerin ve özel meta karakterlerin veya meta sıraların (*, +, ?) kombinasyonunu

içeren bir dizedir (Mehdi, Ibrahim & Affendey, 2012). Bu kalıp eşleştirmesi, chatbot uygulamalarında kullanıcı girdisinin, depolanan geniş bir kalıp setiyle yüzey seviyesinde eşleştirildiği durumlarda kullanılır. En basit haliyle, desenler bir dizi kelimenin sıralaması şeklinde olabilir, ancak joker karakterler (*, \, ? gibi) kullanılarak, girdideki rastgele bir dizgiyi temsil edebilen daha güçlü eşleştirmeler yapılabilir (McTear, Callejas & Griol, 2016).

BilgeCan botta diyalog çiftleri oluşturulurken joker karakterleri kullanılmıştır. BilgeCan botta yer alan joker karakterlerle oluşturulmuş bir soru Şekil 3.5'te yer almaktadır.

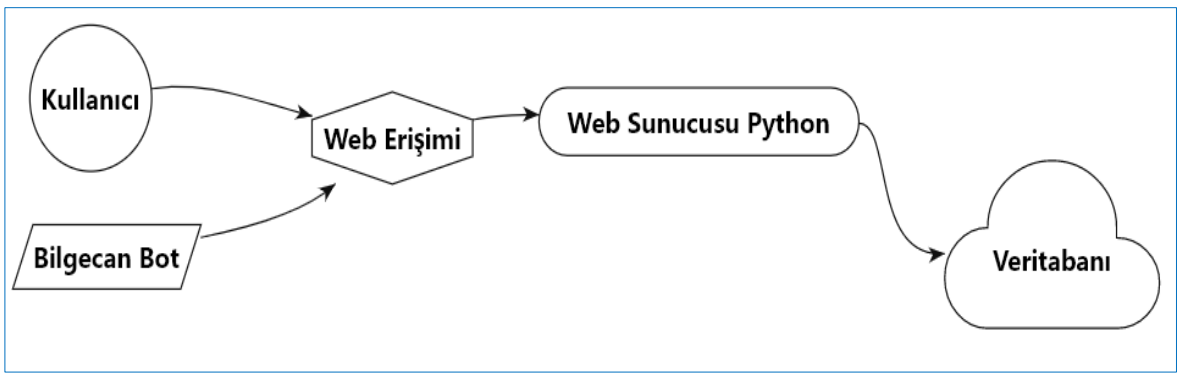


Şekil 3.5. BilgeCan botta kullanılan joker karakterlere bir örnek

Şekil 3.5'te yer alan örnek, "Türkiye'nin başkenti neresi?" sorusunun farklı yazım şekillerini ve hatalarını yakalayabilecek şekilde tasarlanmıştır. Örneğin, "Türkiyenin başkenti neresi" veya "Turkiye'nin baskenti ner'si" gibi varyasyonları eşleştirebilir. Bu örnekte, joker karakterler kullanılarak farklı soru türleri arasında esnek geçişler sağlanmış, böylece kullanıcı hangi formatta soru sormayı tercih ederse etsin, BilgeCan botun aynı ve doğru yanıtı verebilmesi sağlanmıştır.

3.4.2.2. BilgeCan Bot Tasarım Mimarisi ve Özellikleri

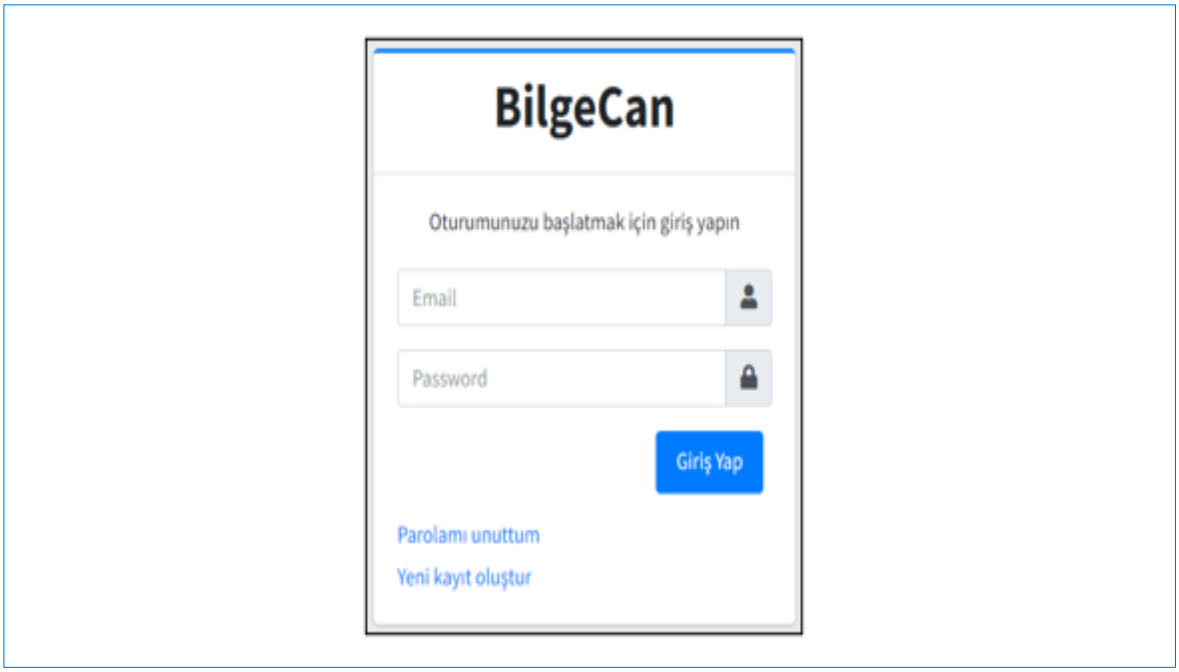
BilgeCan bot, kullanıcıların herhangi bir program indirme gereksinimi olmadan bilgisayar, cep telefonu ve tabletlerde kolayca kullanılabilmeleri amacıyla web tabanlı olarak tasarlanmıştır. Bilgecan botun basit bir mimari şeması Şekil 3.6'da gösterilmiştir.



Şekil 3.6. Bilgecan botun basit bir mimarisi

Şekil 3.6'da yer alan mimari şu akışa sahiptir: Kullanıcı, web arayüzü üzerinden bir soru yöneltir, bu istek web erişimi yoluyla Python web sunucusuna iletilir. Sunucu, gelen isteği işler ve gerekli bilgileri veritabanından çeker veya oraya kaydeder. Sonra, işlenmiş cevap web arayüzü üzerinden kullanıcıya geri gönderilir. Bu süreç, Bilgecan bot ile kullanıcı arasındaki interaktif diyalog akışını sağlamaktadır.

BilgeCan botu kullanmak isteyen öğrenci ya da öğretmenler BilgeCan botun web adresini internet tarayıcılarına yazarak erişebilmektedir. BilgeCan botun giriş ekranı aşağıda yer alan Şekil 3.7'de gösterilmektedir.

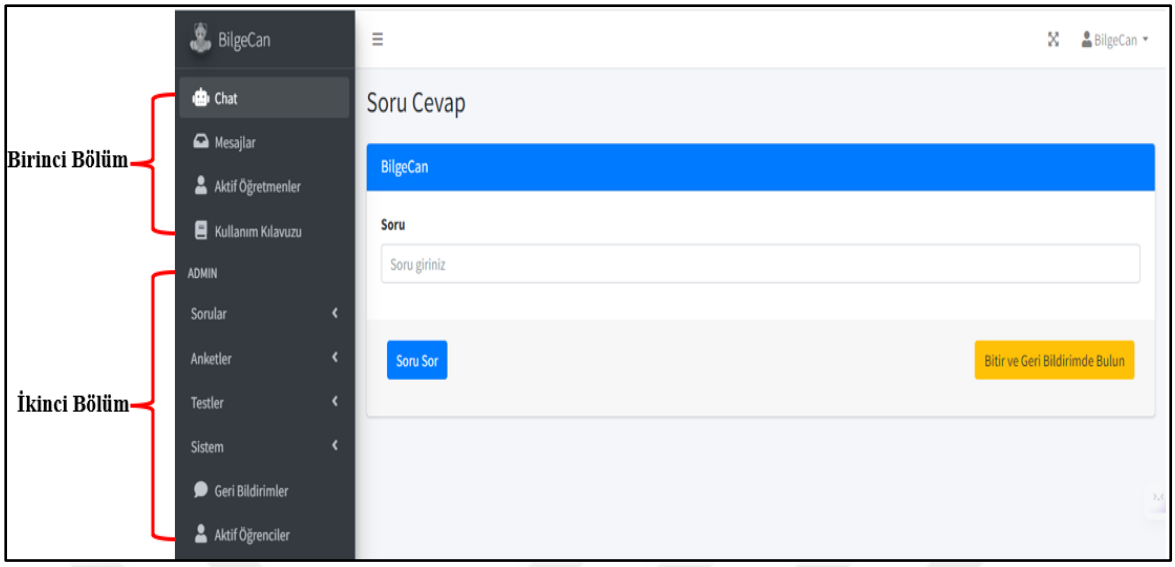


Şekil 3. 7 BilgeCan bot giriş ekranı

Şekil 3.7'de görüldüğü üzere BilgeCan botu ilk defa kullanmak için "Yeni kayıt oluştur" sekmesi kullanılarak kullanıcının kaydolması gerekmektedir. Kullanıcı adı ve parola oluşturulduktan sonra kullanıcılar BilgeCan botu kullanabileceklerdir.
BilgeCan botta yer alan menüler "öğretmen ve öğrenci sayfası" olmak üzere iki bölüme ayrılarak tasarlanmıştır. BilgeCan bota ait öğretmen ve öğrenci sayfasında bulunan menüler ayrıntılı bir şekilde aşağıda anlatılmaktadır.

1- Öğretmen Sayfası Özellikleri

Öğretmen sayfası BilgeCan botu yönetmek için oluşturulmuş bir sayfadır. Bu sayfa iki bölümden oluşmaktadır. Öğretmen sayfasına ait bölümler Şekil 3.8'de gösterilmektedir.



Şekil 3. 8 Öğretmen sayfasına ait bölümler

Öğretmen sayfasının Şekil 3.8'de gösterilen bölümlerinin özellikleri şu şekildedir:

- Birinci Bölüm: Bu bölüm "*Kullanıcı Ayarları, Chat, Mesajlar, Aktif Öğretmenler, Kullanım Kılavuzu*" menülerinden oluşmaktadır. Bu menüler aynı zamanda öğrenci sayfasında da bulunmaktadır. Bu menülere öğrenci sayfasının verimli çalışıp çalışmadığını kontrol edebilmek için öğretmen sayfasında da yer verilmiştir. Birinci bölümde bulunan menülerin özelliklerine detaylı bir şekilde "Öğrenci Sayfası Özellikleri" başlığı altında yer verilmiştir.
- İkinci Bölüm: Bu bölüm BilgeCan botun içeriğini oluşturmak için gerekli verilerin girildiği ve düzenlemelerin yapıldığı alt menüleri barındırmaktadır. Bu bölüm, "*Sorular", "Anketler", "Testler", "Sistem", "Geri Bildirimler", "Aktif Öğrenciler*" menülerinden oluşmaktadır. Bu menüler detaylı olarak aşağıda açıklanmaktadır.

Sorular Menüsü: Bu menü "Soru Ekle", "Sorulan Sorular", "Cevaplanamayan Sorular", "Tüm Sorular" şeklinde alt menülerden oluşmaktadır.

- "Soru Ekle" alt menüsü BilgeCan bota öğrenciler tarafından sorulması muhtemel soruları ve cevapları oluşturmak için kullanılan bir menüdür. Bu menüde sorular gerek manuel olarak gerekse bilgisayarda not defteri kullanılarak oluşturulmuş ".csv" formatında bir dosya kullanılarak da girilebilmektedir. Soru ekle alt menüsünde soruların cevabı düz bir metin halinde yazılabileceği gibi sorunun cevabına bir resim, web sitesi ya da video linki de eklenebilmektedir.

- “Sorulan Sorular” alt menüsü, öğrencilerden gelen soruların görüntülendiği bir menüdür. Bu menüde, hangi öğrencinin ne zaman ne sorduğu ve bu sorulara verilen cevaplar görülebilmektedir. Bu sayede, öğretmenler, öğrencilerin sorduğu soruları takip edebilmekte, hangi öğrencinin hangi konuda yardıma ihtiyaç duyduğunu belirleyebilmekte ve gerektiğinde uygun yanıtlar veya geri bildirimler sağlayabilmektedir. “Sorulan Sorular” alt menüsü, öğrencilerin sorularına hızlı ve etkili bir şekilde yanıt verilmesine yardımcı olmak amacıyla tasarlanmıştır.
- “Cevaplanamayan Sorular” alt menüsü, öğrencilerin sorduğu soruların BilgeCan botta yer almadığı veya uygun bir yanıtın bulunamadığı durumlarda hangi soruların cevaplanmadığının görüntülenmesini sağlayan bir menüdür. Bu menüde, cevaplanamayan her sorunun yanında bulunan “Soruyu Ekle” butonu kullanılarak hem soru hem de sorunun cevabı BilgeCan botun veri tabanına eklenebilmektedir. Bu işlem sayesinde, BilgeCan botun içeriği geliştirilmekte ve gelecekte aynı veya benzer soruları soran öğrencilere daha iyi yanıtlar sağlanmaktadır. Eklenen soru ve cevaplar, BilgeCan botun daha geniş bir bilgi tabanına sahip olmasını ve öğrencilere daha kapsamlı bir hizmet sunmasını sağlamaktadır. Böylece, öğrencilerin ihtiyaçlarına daha etkili bir şekilde cevap verilebilmekte ve eğitim deneyimleri geliştirilebilmektedir. Cevaplanamayan sorular alt menüsünde ayrıca “Bu Tablodan Sil” butonu bulunmaktadır. Bu buton, öğrencilerden gelen ve BilgeCan botta bulunması istenilmeyen soruları silmek için kullanılmaktadır. Bu sayede, gereksiz veya uygun olmayan soruların BilgeCan botun veri tabanında yer alması önlenmektedir. Bu işlem, BilgeCan botun daha düzenli ve özelleştirilmiş bir hizmet sunmasını, öğrencilerin daha doğru ve uygun yanıtlarla karşılaşmalarını sağlamaktadır.
- “Tüm Sorular ve Cevaplar” alt menüsü, BilgeCan bota sorulmuş ve cevabı BilgeCan botta bulunan soruların görüntülenebildiği bir menüdür. Bu menüde her bir sorunun yanında, soruları düzenlemek için “Soruyu Güncelle”, soruları tek tek silmek için “Bu Tablodan Sil” ve soruların tamamını silmek için “Tüm Soruları Sil” butonları bulunmaktadır. Bu şekilde, öğretmenler BilgeCan bota yöneltilen soruları görüntüleyebilmekte, gerekli düzenlemeleri yapabilmekte ve gerektiğinde soruları silme işlemlerini gerçekleştirebilmektedir. Bu menü, soruların yönetimini kolaylaştırarak BilgeCan botun veri tabanının düzenli ve güncel kalmasını sağlamaktadır.

Anketler Menüsü: Bu menü, istenildiğinde açık uçlu ya da derecelendirme yöntemiyle anketler oluşturulabilmesine imkân sağlayan bir menüdür. Anketler menüsü, BilgeCan bot ile gelecekte daha kapsamlı araştırmalar yapabilmek amacıyla tasarlanmıştır. Ancak, bu araştırmada anketler menüsü uygulama dışında tutulmuştur. Anketler menüsü, gelecekteki çalışmalarda anketlerin kullanılmasını kolaylaştırmak ve veri toplama süreçlerini yönetmek için kullanılabilecek bir araç olarak düşünülebilir. Bu menü "Anket Oluştur, Anketleri Listele, Tamamlanmış Anketler" şeklinde alt menülerden oluşmaktadır.

Testler Menüsü: Bu menü, açık uçlu veya çoktan seçmeli sorular kullanılarak sınav veya test hazırlanmasına olanak sağlayan bir menüdür. Testler menüsü, "Soru Ekle, Resimli Soru Ekle, Soruları Listele, Test Oluştur, Testleri Listele ve Tamamlanmış Testler" şeklinde alt menülerden oluşmaktadır. Testler menüsü, anketler menüsü gibi BilgeCan bot ile gelecekte daha kapsamlı araştırmalar yapabilmek amacıyla tasarlanmıştır. Ancak, bu araştırmada testler menüsü uygulama dışında tutulmuştur. Testler menüsü, gelecekteki çalışmalarda sınav veya testlerin oluşturulmasını kolaylaştırmak ve veri toplama süreçlerini yönetmek için kullanılabilecek bir araç olarak düşünülebilir. Bu sayede, BilgeCan bot ile yapılacak araştırmalarda sınav veya testlerin kullanımı daha sistemli ve etkili bir şekilde gerçekleştirilebilir.

Sistem Menüsü: Bu menü, BilgeCan botunun misafirlerini kabul edeceği ve yönlendireceği bir resepsiyon olarak düşünülebilir. Sistem menüsü, "Kayıt İstekleri", "Tüm Kullanıcılar", "Kullanıcı Rolleri" ve "Kullanım Klavuzunu Güncelle" şeklinde alt menülerden oluşmaktadır. Sistem menüsü, BilgeCan botun kullanıcılarına yönelik yönetim ve rehberlik işlevlerini yerine getirmeyi amaçlamaktadır.

- "Kayıt İstekleri" alt menüsü, kullanıcıların kayıt isteklerinin görüntülemesini ve onaylama veya reddetme işlemlerinin gerçekleştirildiği menüdür.
- "Tüm Kullanıcılar" alt menüsü, BilgeCan bota kaydolan öğretmen ve öğrencilere ait bilgilerin görüntülendiği bir menüdür. Bu menüde bulunan "Mesaj Gönder" butonu kullanılarak kayıtlı kullanıcılara (öğrenci ya da öğretmen) mesaj gönderilebilmekte ya da "Sil" butonu kullanılarak kullanıcıları silme işlemi yapılabilmektedir. Bu özellikler, öğretmenlerle ve öğrencilerle iletişimi kolaylaştırırken kullanıcı yönetimini de sağlamaktadır. Bu menüsünde ayrıca profili görüntülenmek istenilen öğrenci seçilerek o öğrenciye ait profil bilgileri ile öğrencinin sorduğu sorular ve cevap alamadığı sorular da görüntülenebilmektedir. Öğrencilerin sorduğu soruların

ve cevap alamadığı soruların analizi, BilgeCan botun veri tabanının genişletilmesine ve öğrenci deneyiminin iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır.

- "Kullanıcı Rolleri" alt menüsü, BilgeCan bota kaydolan kullanıcılara farklı rollerin atanabilmesini sağlayan bir menüdür. Bu menüde "Admin Yap" butonu kullanılarak, belirli bir kullanıcıya admin (yönetici/öğretmen) rolü verilebilmektedir. Bu rol, kullanıcının BilgeCan botun yönetimine ve öğretmen özelliklerine erişimine olanak tanımaktadır. "Kullanıcı Yap" butonu kullanılarak, admin (yönetici/öğretmen) rolündeki bir kullanıcının rolü kullanıcıya dönüştürülebilmektedir. Bu işlem, kullanıcının öğretmen özelliklerini kısıtlayarak sadece kullanıcı olarak sisteme erişimini sağlamaktadır. Bu sayede, BilgeCan botun yönetimi ve kullanıcı rolleri yönetimi kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir.
- "Kullanım Kılavuzunu Güncelle" alt menüsü, kullanıcıların BilgeCan botu kullanırken ihtiyaç duyacakları bilgileri ve yönlendirmeleri bulabilecekleri menüdür. Kullanım kılavuzunda bir değişiklik yapılması gerektiğinde "Kullanım Kılavuzunu Güncelle" menüsü kullanılarak değişiklikler ve güncellemeler yapılabilmektedir.

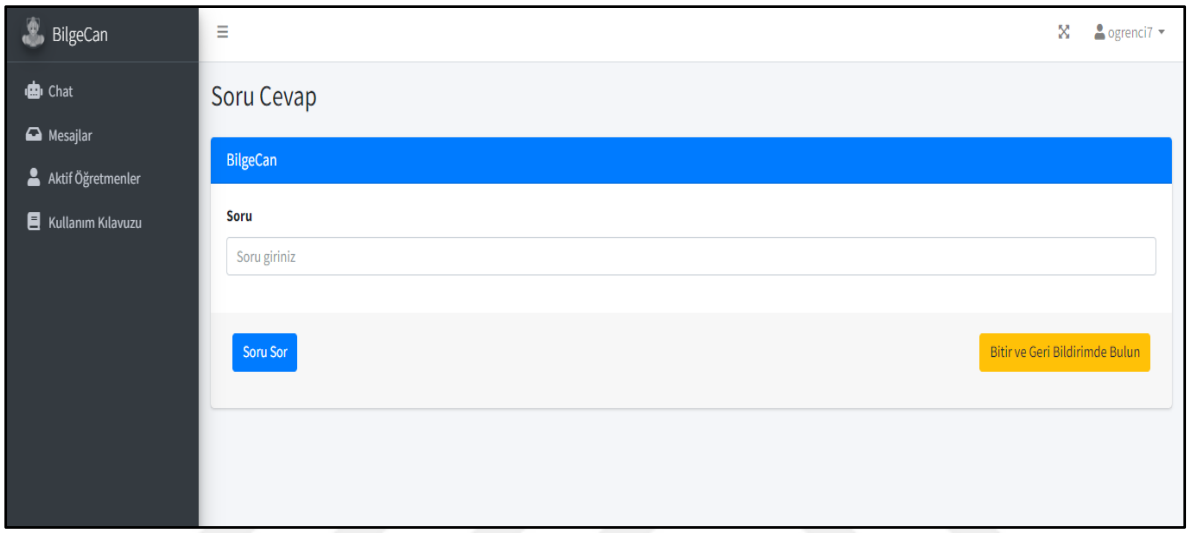
Geri Bildirimler Menüsü: Bu menü öğrencilerin gönderdikleri istek ve sorunların görüntülendiği ve BilgeCan botun kullanıcı memnuniyetini artırmak için geri bildirimlerin alındığı menüdür. Geri Bildirimler menüsü, öğrencilerin fikirlerini ve deneyimlerini paylaşmalarını sağlayarak BilgeCan botun geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır.

Aktif Öğrenciler Menüsü: Bu menü, BilgeCan botta çevrimiçi (online/aktif) olan öğrencileri görüntülemeye yarayan menüdür. Bu menü aracılığıyla, öğretmenler anlık olarak BilgeCan botu kullanan öğrencileri görebilmektedir. Bu özellik sayesinde, öğretmenler öğrencilerinin aktiflik durumunu izleyebilmekte ve BilgeCan botu ne sıklıkla kullandıklarını takip edebilmektedir. BilgeCan botu kullanan öğrencilerin aktif olup olmadığını görmek, öğretmenlere öğrencileriyle etkileşime geçme ve takip etme imkânı sağlamaktadır. Bu sayede öğretmenler, öğrencilerin BilgeCan botu kullanma alışkanlıklarını değerlendirebilir ve öğrencilerle iletişim kurarak eğitim sürecini destekleyebilir.

2- Öğrenci Sayfası Özellikleri

Öğrenci sayfası, öğrencilerin BilgeCan bot ile etkileşimde bulunmalarını sağlayan bir dizi menüden oluşmaktadır. Bu menüler arasında "Kullanıcı Ayarları, Bildirimler, Chat, Mesajlar, Test Sonuçları, Aktif Öğretmenler ve Kullanım Kılavuzu" yer almaktadır. Öğrenciler, bu menüler aracılığıyla BilgeCan bot ile etkileşimde bulunabilir, ayarlarını

düzenleyebilir, bildirimleri kontrol edebilir, sohbet edebilir, mesajları görüntüleyebilir, test sonuçlarını takip edebilir, aktif öğretmenleri görüntüleyebilir ve kullanım kılavuzunu inceleyebilirler. Öğrenci sayfası, aynı zamanda öğretmen sayfasının birinci bölümünde yer alan sayfa ile aynıdır. Bu da öğrencilerin BilgeCan botu kullanırken öğretmenlerin de aynı arayüzü kullanarak öğrencileri takip edebileceği ve etkileşimde bulunabileceği anlamına gelmektedir. Öğrenci sayfasına ait menüler Şekil 3.9'da gösterilmektedir.



Şekil 3. 9 Öğrenci sayfasına ait menüler

Şekil 3.9'da gösterilen menüler, öğrenci sayfasına ait menüleri temsil etmektedir. Bu menüler öğrencilere, BilgeCan bot ile etkileşime geçme ve ihtiyaçlarına yönelik işlemleri gerçekleştirme imkânı sunmaktadır. Öğrenci sayfasına ait menüler detaylı olarak aşağıda açıklanmaktadır.

Kullanıcı Ayarları Menüsü: Bu menü öğrenci sayfasının üst sağ köşesinde yer alan kullanıcı adına tıklanarak açılan pencereden görüntülenebilmektedir. Öğrenciler bu menüyü daha önceden belirlemiş oldukları parolaları güncellemek amacıyla kullanabilirler.

Bildirimler Menüsü: Bu menü, öğretmen tarafından hazırlanmış anket ya da testlerin öğrenciler tarafından görüntülenebilmesini sağlayan menüdür.

Chat Menüsü: Bu menü, öğrencilerin öğrenmek istedikleri konular hakkında sorular sormalarını ve BilgeCan botun bu sorulara cevap vermesini sağlamaktadır. Bu menü sayesinde öğrenciler, BilgeCan bot ile gerçek zamanlı bir sohbet deneyimi yaşayarak, sorularını sorma ve bilgi edinme sürecini interaktif bir şekilde yönetebilirler. Eğer öğrencinin sorduğu soru BilgeCan botun veri tabanında yok ise öğrenci çevrim içi bir

öğretmene soru sorabilmek için "Öğretmenle Konuşmaya Git" butonunu kullanabilir. "Öğretmenle Konuşmaya Git" butonu, öğrencilerin BilgeCan bota sorduğu soruların cevapsız bırakılmadan çözüme ulaştırılabilmesi için önemli bir özelliktir. Bu özellik sayesinde öğrenciler, BilgeCan botun yanıtlayamadığı veya eksik kaldığı soruları canlı bir öğretmene ileterek daha derinlemesine bir anlayış elde edebilir ve ders çalışmalarına kesintisiz devam edebilirler. BilgeCan botun temel gayesi öğrencilerin kendi hızlarında ilerleyerek kendi kendine öğrenmelerine yardımcı olmayı sağlamaktır. Bu yüzden öğrencilerin canlı bir öğretmene bağlanarak soru sormaları ancak BilgeCan botun cevaplayamadığı sorular olduğunda mümkün hale getirilmiştir. Bu durum dışında öğrenciler öğretmenlere her zaman soru soramamaktadır.

Mesajlar Menüsü: Bu menü öğrencilerin, öğretmenlerden gelen mesajları ya da BilgeCan Bot ile sohbet ederken cevap alamadığı sorular karşısında öğretmen ile konuşmaya gitmesi sonucunda oluşan geçmiş konuşmalarını görüntüleyebileceği menüdür. Öğrenciye sohbeti sonlandırma yetkisi verilmemiştir. Çünkü öğrencinin olabildiğince BilgeCan bot ile ilgilenmesini sağlamak amaçlanmıştır. Eğer öğretmen öğrencisiyle konuşmasını sonlandırmamış ise öğrenci Mesajlar menüsünü kullanarak öğretmenine soru sormaya devam edebilmektedir.

Test Sonuçları Menüsü: Bu menü, öğrencilerin cevaplamış olduğu testlerin öğretmenlerin izin verdiği durumda aktif hale gelen menüdür. Öğrenci bu menüyü kullanarak testlerin sonucunu görüntüleyebilmektedir. Öğretmen sayfası ikinci bölümde yer alan "Testler menüsü" altında da ifade edildiği üzere testler menüsü bu araştırma dışında tutulmuş olup uygulamaya dahil edilmemiştir. Öğrenci sayfasında yer alan test sonuçları menüsü testler menüsüne bağlı bir özellik olduğu için burada kısaca bilgi verilmiştir. Öğrenciler test sonuçları menüsünde bulunan "Testi Görüntüle" butonunu kullanarak testte hangi soruları yanlış yaptığını ve soruların cevaplarına ait açıklamaları görüntüleyebilmektedir.

Aktif Öğretmenler Menüsü: Bu menü BilgeCan botta çevrimiçi (online/aktif) olan öğretmenlerin öğrenciler tarafından görüntülenmesini sağlayan menüdür.

Kullanım Kılavuzu Menüsü: Bu menü öğretmenler sayfası ikinci bölümde de anlatılmıştır. Öğretmen tarafından hazırlanmış, öğrencilerin BilgeCan bottan etkili bir şekilde faydalanmasını sağlayan uyulması gereken kuralların ve yönergelerin bulunduğu menüdür.

3.4.2.3. BilgeCan Bot Pilot Uygulamalarının Gerçekleştirilmesi

Pilot uygulama, asıl uygulamalara geçmeden önce deney grubu öğrencilerinin soru sorma davranışlarının öngörülebilmek, BilgeCan botun performansını iyileştirmek ve öğretmen-öğrenci diyaloglarının araştırmanın belirlenen amacı doğrultusunda ilerlemesini sağlayacak bir veritabanı oluşturmaya yönelik gerçekleştirilmiştir.

Pilot uygulama, asıl uygulamanın yapıldığı okulda 6. sınıfta öğrenim gören A-B-C şubelerinden rastgele seçilen 2'şer öğrenci olmak üzere toplamda 6 öğrenci ve okulda görevli 3 fen bilimleri öğretmeniyle yürütülmüştür. Pilot uygulamaya başlamadan önceki hazırlıklar ve pilot uygulamada dikkat edilen hususlar şu şekildedir:

- Öncelikle, üç fen bilimleri öğretmenine BilgeCan bot tanıtılarak hem kendilerinin hem de çalışmayı yürütecekleri öğrencilerin BilgeCan bota kaydolmaları gerektiği belirtilmiştir.
- Daha sonra öğretmenlerden okuldaki iş yükleri ve sosyal hayattaki yoğunluklarına göre kendi aralarında öğrencilere yardımcı olacakları gün ve saatleri kararlaştırmaları istenilmiştir.
- Her üç öğretmen de öğrencilerle BilgeCan botu okul dışı zamanlarda uygulayabileceklerini ve müsaitlik durumları uymadığında BilgeCan bot platformunda çevrimiçi olamayacaklarını birbirlerine bildirmiştir. Öğretmenler bu şekilde, uygulamanın aksatılmaması için çaba göstermişler ve her üç öğretmen de BilgeCan bot uygulamalarının aktif olarak yürütülmesinde rol almışlardır.
- Pilot çalışma kapsamında, öğretmenlerden BilgeCan bot platformu üzerinden 5. sınıf Fen Bilimleri müfredatında yer alan "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesiyle ilgili kazanımları göz önünde bulundurarak öğrencilerin geçmiş bilgilerine yönelik sorular sorması ve aynı şekilde öğrencilerin de soru sormasını sağlamaları istenilmiştir.
- BilgeCan bot pilot uygulaması 1 hafta boyunca belirlenen 6 öğrenci ve 3 fen bilimleri öğretmeni ile okul dışı uygulama olarak öğrenci ve öğretmenlerin okuldan sonraki zamanlarında gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin BilgeCan bot ile 2 günde bir etkileşim halinde olmaları sağlanmış ve öğretmenleriyle "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesi ile ilgili sohbet etmeleri istenilmiştir.

Pilot çalışmadan elde edilen öğretmen-öğrenci diyaloglarının incelenmesi sonucunda öğrencilerin "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesine ait mevcut bilgileri, üniteyle ilgili

anlamadıkları konular veya merak ettikleri sorular dikkate alınarak aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Pilot çalışmada yer alan 6 öğrencinin çoğunluğunun, Güneş'in rengi konusunda farklı düşüncelere sahip olduğu belirlenmiştir. Bazı öğrenciler Güneş'in sarı olduğunu ifade ederken, diğerleri ise turuncu olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Bu durum, öğrencilerin Güneş'in rengi hakkında doğru bilgiye sahip olmadığını göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin Güneş'in rengiyle ilgili eksik veya yanlış bilgilere sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Bu durum ayrıca, Güneş'in renginin neden farklı algılandığıyla ilgili öğrencilerin merak ettiği konuları da ortaya çıkarmaktadır.
2. Öğrencilere Güneş'in büyüklüğünün Dünya ve Ay ile kıyaslanması sorulduğunda bu soruya bazı öğrencilerin doğru cevap veremediği tespit edilmiştir.
3. Öğrencilere "Güneş lekesi nedir?" sorusu yöneltilmiş ve tüm öğrencilerin yanlış cevaplar verdiği görülmüştür. Öğrenciler, Güneş lekesini günlük hayatta karşılaşılan lekeler veya kirlilik anlamına gelen bir kavram olarak algılamışlardır. Bu cevaplar sonucunda, öğrencilerin Güneş lekesi hakkında bilgi sahibi olmadığı sonucuna varılmıştır.
4. Öğrencilere Güneş'in hareketi ile ilgili soru sorulduğunda, öğrencilerin Güneş'in hareket yönünü karıştırdıkları ve saat yönü kavramının ne anlama geldiğini tam olarak bilmedikleri tespit edilmiştir.
5. Öğrencilere Güneş'in şekli hakkında sorular yöneltilmiş ve çoğu öğrencinin Güneş'in şeklinin yuvarlak olduğunu veya yuvarlak cisimlere benzediğini belirttiği tespit edilmiştir. Ancak, Güneş'in şeklinin küreye benzediği söylendiğinde öğrencilerin tam olarak küre kavramını anlamadıkları ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar, öğrencilerin Güneş'in gerçek şekliyle ilgili eksik veya yanlış bilgilere sahip olduklarını ve küre kavramını tam olarak anlamadıklarını göstermektedir.
6. Öğrencilere Güneş'in Dünya'yı nasıl ısıttığı ve aydınlattığıyla ilgili sorular sorulmuştur. Öğrencilerin bu sorulara eksik bilgilerle yanıt verdikleri ve konuyu tam olarak kavramadıkları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin Güneş'in ısıtma ve aydınlatma süreçlerini tam olarak anlamadıklarını ve konuyla ilgili eksik bilgilere sahip olduklarını göstermektedir.
7. Öğrencilere Ay'ın şekliyle ilgili sorular yöneltilmiş ve Güneş'in ve Dünya'nın şekliyle karşılaştırmaları istenmiştir. Ancak, öğrencilerin bu sorulara gerektiği gibi

yanıt veremedikleri tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin Ay'ın gerçek şekliyle ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ve Güneş ile Dünya'nın şekilleriyle doğru bir karşılaştırma yapamadıklarını göstermektedir.

8. Öğrencilere Ay'ın bir ışık kaynağı olup olmadığı sorulmuş ve öğrencilerin tamamına yakını Ay'ın bir ışık kaynağı olduğu cevabını vermiştir. Bu sonuçlardan, öğrencilerin Ay'ın gerçekte bir ışık kaynağı olmadığını bilmedikleri ve bu konuda eksik ve hatalı bilgilere sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu durum, öğrencilerin Ay'ın ışığının Güneş'ten yansıdığını anlamadıklarını ve Ay'ın bir yansıtıcı olduğunu kavramadıklarını göstermektedir.
9. Öğrencilere Ay'ın hareket edip etmediği ve hareket ediyorsa nasıl hareket ettiği sorusu sorulmuştur. Bu soruya bazı öğrenciler Ay'ın hareket ettiği cevabını vermiş, ancak hareketin yönüyle ilgili eksik bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Öte yandan, bazı öğrenciler Ay'ın hareket ettiğini bilmekte, ancak kendi etrafında mı yoksa Güneş ya da Dünya'nın etrafında mı hareket ettiği konusunda tam bir bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Bu sonuçlar, öğrencilerin Ay'ın hareketiyle ilgili kısmi bilgilere sahip olduklarını ve konunun bazı detaylarını anlamadıklarını göstermektedir.
10. Öğrencilere Ay'ın dönme ve dolanma süreleriyle ilgili soru sorulduğunda bu soruya hiçbir öğrencinin doğru cevap veremediği tespit edilmiştir.
11. Öğrencilere Dünya'dan Ay'a bakıldığında Ay'ın neden her zaman farklı yüzünün görüldüğü sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bir kısmı Ay'ın evreleri olduğunu, ancak bu evrelerin neler olduğunu ve hangi zamanlarda gerçekleştiğini tam olarak bilmediklerini ifade etmiştir. Öğrencilerden bir kısmı ise Ay'ın önüne bulutun geldiğini ve Ay'ın görülemediğini söylemiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin Ay'ın farklı yüzlerinin görülmesiyle ilgili konuya tam anlamıyla hâkim olmadıklarını ve evrelerin neler olduğu konusunda eksik veya yanlış bilgilere sahip olduklarını göstermektedir.

BilgeCan bot ile gerçekleştirilen pilot çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak, "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesi için bir diyalog formatında sorular hazırlanmıştır. Bu sorular, öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarına ve bilgilerini derinleştirmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

Bir chatbotta diyaloglar tasarlanırken kullanıcı-chatbot etkileşiminin olabildiğince sorunsuz geçmesi için bazı prensipler vardır. Bunlar şu şekildedir (Karlıklı, 2020):

- Yazım hatası yapılmamalıdır.

Bu prensibin sağlanması için diyaloglar BilgeCan bota girilirken Türkçe dil yazım kurallarına uygunluğu kontrol edilmiştir.

- Kullanıcının anlayacağı şekilde sorular ve cevaplar açık olmalıdır. Gerçek anlam dışındaki anlatımlardan olabildiğince uzak durulmalıdır.

Bu prensibin sağlanması için diyaloglar bir ortaokul Türkçe Öğretmeni tarafından incelenmiş ve ortaokul öğrencilerinin anlayabileceği Türkçe ifadelerin kullanılması sağlanmıştır.

- Terimlerin kullanıcı tarafından anlaşılacağına emin olunmalıdır. Eğer terimlerin anlamının kullanıcı tarafından bilinemeyeceği düşünülüyorsa terimler hakkında açıklama yapılmalıdır.

Bu prensibin sağlanması için "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesinde yer alan fen bilimleri ile ilgili terimler hem tanımlarıyla hem de örneklemeler yoluna gidilerek açıklanmış ve öğrencilerin anlamaları kolaylaştırılmıştır.

- Önyargılı ve basmakalıp düşünceler taşıyan metinlerden uzak durulmalı.

Bu prensibin sağlanması için diyaloglar, öğrencilerin gerçek bir insanla konuşuyormuş gibi hissetmelerini sağlamaya yönelik günlük konuşma tarzına yakın bir dil kullanılarak hazırlanmıştır. Bu yaklaşımla, öğrencilerin daha samimi bir iletişim deneyimi yaşayarak konuları daha kolay anlayabilmeleri amaçlanmıştır.

- Metinler düz yazı değil diyalog için hazırlanmalı. Matbu tarzı metinler konuşma diline yedirilmelidir.

Bu prensibin sağlanması için öğrencilere "sen" şeklinde hitap edilerek BilgeCan bot ile kurulan iletişimde samimiyet ve dostluk hissiyatı oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu sayede öğrencilerin BilgeCan bot ile daha rahat ve özgürce etkileşim kurmaları amaçlanmıştır.

3.4.2.4. BilgeCan Bot'a Ait Diyalogların Hazırlanması

BilgeCan bot ile yapılan pilot uygulamadan elde edilen veriler dikkate alınarak bu veriler düzenlenmiş, eklemeler yapılmış ve asıl uygulamada kullanılmak üzere soru-cevap şeklinde

diyaloglar oluşturulmuştur. Bu diyaloglar ve diyaloglar hazırlanırken dikkat edilen hususlar şu şekildedir:

- Diyaloglar hazırlanırken MEB 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan 5.sınıf Fen Bilimleri dersi Güneş, Dünya ve Ay ünitesi "Güneş'in yapısı ve özellikleri", "Ay'ın yapısı ve özellikleri", "Ay'ın hareketleri ve evreleri" ve "Güneş, Dünya ve Ay" konularına ait kazanımlar dikkate alınmıştır.
- Diyaloglar, öğrencilerin üniteyle ilgili düşünme ve anlama becerilerini geliştirmeyi hedefleyerek Bloom taksonomisinin bilişsel alan basamağına ait "hatırlama ve anlama" aşamalarına odaklanarak oluşturulmuştur. Bu sayede, öğrencilerin konuyu daha derinlemesine anlamalarına ve bilişsel yeteneklerini geliştirmelerine katkı sağlanması amaçlanmıştır.
- Soru sormak, öğrencilerin aktif olarak öğrenme sürecine katılmasını sağlar ve onları derse daha fazla dahil eder. Öğrencilerin ilgilerini canlı tutar ve derse hazır olmalarını kolaylaştırır. Aynı zamanda, soru sormak öğrencilerin medeni cesaretini artırır ve cümle kurma becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bu nedenle, öğrencilerin soru sorma becerilerini teşvik etmek ve desteklemek, öğretim sürecinde önemli bir unsurdur (Savaşkan, 2013). Bozkurt ve Polat (2018) tarafından belirtildiği üzere, soru sorma, öğrenme sürecinde iletişimi ve diyalogu destekleyen temel bir unsur olarak kabul edilmektedir. Sorular, öğrencilerin aktif olarak derslere katılımını teşvik ederken, düşünmeyi harekete geçirir ve kapsamlı anlamayı kolaylaştırır. Öğrenme deneyimleri, düşünme süreciyle yakından bağlantılıdır; bir birey düşünmeye başladığında ve cevaplar aramaya koyulduğunda, bu durum anlam yüklü ve etkin bir öğrenme sürecine dönüşebilir. Bu bağlamda, soru sorma işlevi, öğrencinin düşünme yetilerini geliştirmek, kendi fikirlerini derinleştirmek ve bu fikirleri ifade etmek için önemli bir yöntem olarak ön plana çıkmaktadır. Bu bilgiler ışığında BilgeCan botta diyaloglar hazırlanırken öğrencilerin sorabilme olasılığı olan sorular belirlenerek, bu sorulara cevaplar oluşturulmuş ve cevapların sonunda bir sonraki bilişsel kazanıma yönelik sorular sorularak öğrencilerin soru sorma becerilerini geliştirmeleri hedeflenmiştir. Bu şekilde öğrencilerin aktif katılımı sağlanarak öğrenme sürecinin daha etkili ve etkileşimli hale getirilmesi amaçlanmıştır.
- BilgeCan botun veri tabanı, öğrencilere belirli bir konuyu öğretmek amacıyla hazırlanmış diyaloglardan oluşmaktadır. Kural tabanlı bir chatbot olan BilgeCan bot,

her sorulan soruya cevap verememektedir. Bu nedenle, öğrencilerin BilgeCan botu kullanırken bu durumun farkında olmalarını sağlamak amacıyla her soru-cevap diyaloğunun sonunda öğrencilere BilgeCan bota nasıl soru sormaları gerektiği gösterilmiştir. Bu sayede öğrencilerin, BilgeCan botla geçirdikleri zamanı daha verimli kullanmaları amaçlanmıştır.

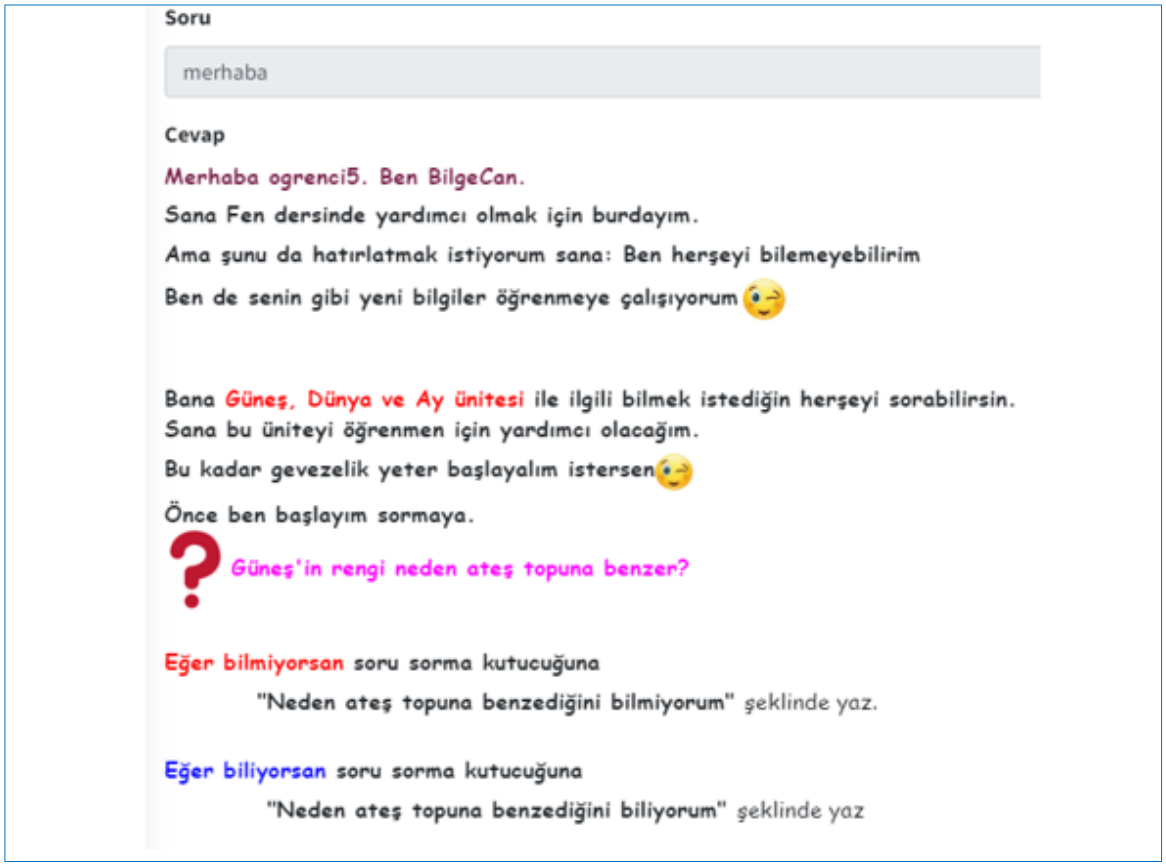
Karlıklı (2020)'nın açıklamasına göre chatbot ile etkileşimler soru cevaplama, selamlama veya anlamadığını ifade etme gibi çeşitli başlıklar altında sınıflandırılabilir. Bu süreç, öngörülen etkileşim senaryolarına yönelik bir hazırlık işlemi olarak düşünülebilir ve chatbot ile kullanıcı arasındaki potansiyel etkileşimlerin önceden tanımlanmasına imkân tanır. Etkili bir chatbot deneyimi için, metinlerin "Ana metinler" ve "Yardımcı metinler" olmak üzere iki ana kategoride düzenlenmesi önerilmektedir. Ana metinler, chatbotun kullanıcıya hizmet ettiği esas anlarda ihtiyaç duyulan içerikleri kapsarken, yardımcı metinler günlük sohbetlerde sıkça rastlanan, selamlama, vedalaşma, anlamama ve minnettarlık gibi evrensel durumlara karşılık gelen tepkileri içerir. Yardımcı metinler sadece sohbetin akışını doğal ve tutarlı kılmakla kalmaz, aynı zamanda chatbotun karakterini ve kişiliğini yansıtma konusunda da kritik bir role sahiptir. Örneğin, "Merhaba" ile "Selamün aleyküm" arasındaki fark, yardımcı metinlerin tercihlerinin etkileşimin tonunu ve doğasını nasıl şekillendirebileceğini gösterir.

BilgeCan botta "Yardımcı metinler" ve "Ana metinler" olmak üzere iki başlık altında hazırlanan soru-cevap diyalogları aşağıda detaylı bir şekilde anlatılmaktadır.

Yardımcı Metinler: Yardımcı metinler, öğrencilerin BilgeCan bot ile etkileşimlerinde kullanılan metinlerden oluşmaktadır. Bu metinler, BilgeCan botun öğrencilere yönelik selamlama, vedalaşma, bir soruyu anlamadığını belirtme, minnet duygusunu ifade etme gibi durumlarda kullanılmaktadır. Selamlama metinleri, öğrencilerin BilgeCan bot ile iletişime başladıklarında karşılaştıkları metinleri içermektedir. Vedalaşma metinleri ise öğrencilerin BilgeCan bot ile iletişimi sonlandırdıklarında kullanılan ifadeleri içermektedir. Bir sorunun anlaşılamadığını belirtme metinleri, BilgeCan botun öğrencinin sorusunu anlamadığını ve daha fazla açıklama istediğini ifade etmektedir. Minnet duygusu ifadeleri, öğrencinin BilgeCan bota teşekkür veya memnuniyetini dile getirmesini sağlamaktadır. Tavsiye verme metinleri ise BilgeCan botun öğrencilere rehberlik etmesi veya önerilerde bulunması amacıyla kullanılmaktadır.

Yardımcı metinlerdeki ifadeler, klavye hataları ve Türkçe karakter kullanımındaki yanlışlıklar da dikkate alınarak RegEx kullanılarak oluşturulmuştur. BilgeCan botta bulunan yardımcı metinlere ait diyaloglar şu şekildedir:

➢ *Selamlaşma Metinlerinden Oluşan Diyaloglar:* Öğrencilerin BilgeCan bot ile sohbete başlarken "merhaba, selam, günaydın" şeklinde ifadeler kullanacağı ön görülerek selamlaşma üzerine ifadeler oluşturulmuştur. BilgeCan botunun öğrencilerin belirtilen selamlaşma sözcükleriyle sohbete başlamaları durumunda, BilgeCan bot da öğrencilere aynı şekilde ve öğrencinin ismiyle hitap ederek karşılık vermek üzere bir cevap oluşturulmuştur. Selamlama ile ilgili metinlerden oluşan diyalog örneği Şekil 3.10'da gösterilmektedir.

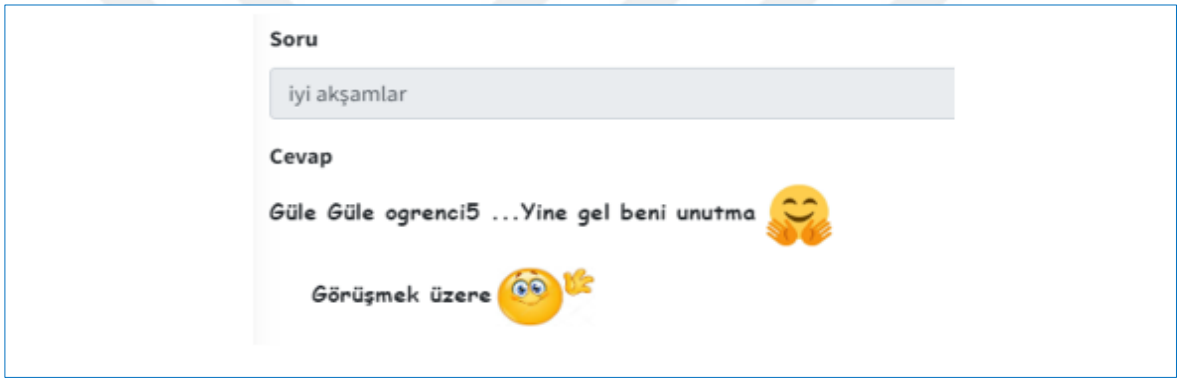


Şekil 3. 10 Selamlaşma diyaloğu

Şekil 3.10'da öğrencilerin selamlaşma anlamı taşıyan sözcüklerden herhangi birini kullanması durumunda BilgeCan botun "Merhaba ogrenci5. Ben BilgeCan" şeklinde öğrenciye ismiyle hitap ederek karşılık verdiği görülmektedir. BilgeCan botun öğrenciye ismiyle hitap etmesi, öğrencinin kendini daha özel hissetmesini ve sohbete daha çok dahil olmasını sağlar. Bu şekilde BilgeCan bot ile yapılan iletişim, daha sıcak ve kişiselleştirilmiş bir deneyim sunar. Ardından BilgeCan bot, kendi özelliklerinden ve görevinden kısaca

bahsederek öğrenciyi bilgilendirmektedir. Bu sayede öğrencinin BilgeCan botun ne yapabileceği hakkında bilgi sahibi olması sağlanmış ve sohbetin nasıl ilerleyeceğine yönelik bir yönlendirme yapılmış olur. Ayrıca, BilgeCan botta espirili cümleler ve emoji kullanılarak, öğrenciye sohbetin sıkıcı olmayacağı ve ilgi çekici bir sohbet olacağı hissettirilmeye çalışılmıştır. Böylece, öğrenme sürecinin daha az resmi ve daha erişilebilir hale getirilmesi ve BilgeCan bot ile daha keyifli bir iletişim kurulması hedeflenmiştir.

- *Vedalaşma Metinlerinden Oluşan Diyaloglar:* BilgeCan botta vedalaşma anlamı taşıyan metinler oluşturulurken "Hoşça kal, İyi günler, İyi akşamlar, hayırlı akşamlar" ifadeleri kullanılmıştır. Vedalaşma ile ilgili metinlerden oluşan diyalog örneği Şekil 3.11'de gösterilmektedir.



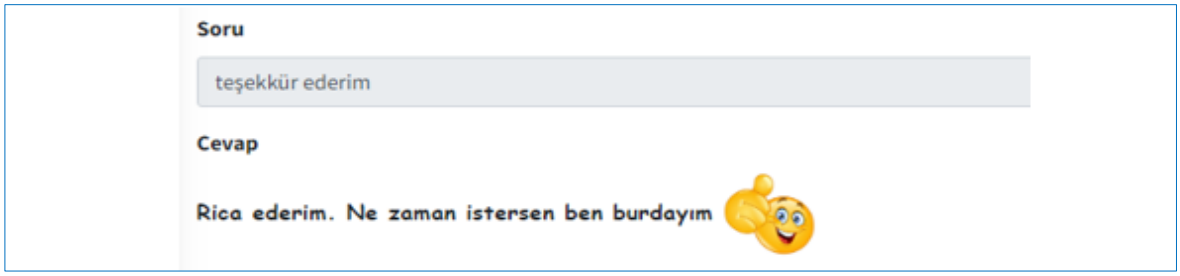
Şekil 3.11 Vedalaşma diyaloğu

Şekil 3.11'de görüldüğü üzere öğrenci hangi vedalaşma ifadesini kullanırsa kullansın, BilgeCan bot öğrenciye samimiyet ve içtenlikle "Güle Güle ogrenci5" şeklinde karşılık verebilmektedir. BilgeCan bot, "Yine gel beni unutma" ifadesiyle de kendisini öğrenciye bir insan yakınlaşmasıyla bağlamaya çalışmaktadır. BilgeCan botun bu ifadesi öğrencilerin BilgeCan botu unutmamasını teşvik ettiğini, duygu göstergesi anlamı taşıyan bir emoji kullanması ise kendisi ile öğrenciler arasında insancıl bir bağ kurmayı hedeflediğini göstermektedir. Diyalog sonunda ise BilgeCan bot "Görüşmek üzere" ifadesiyle öğrenciye dost canlısı bir uğurlama yapmakta ve el sallama emojisi ile de duygularını insana özgü bir şekilde somutlaştırmaktadır. Bu şekilde BilgeCan bot, öğrenciye hoş bir ayrılık deneyimi sunarak diyalogu tamamlamaktadır.

- *Bir Sorunun Anlaşılmadığını Belirten Metinlerden Oluşan Diyaloglar:* BilgeCan bot kural tabanlı bir chatbot olup, NLP (Doğal Dil İşleme) tekniğiyle tasarlanmış chatbotlarda bulunan doğal dil anlama ve anlamlı yanıtlar üretme yeteneğine sahip değildir. BilgeCan

bot, önceden belirlenmiş kurallar ve ifadeler kullanılarak tasarlanmıştır. Bu nedenle BilgeCan bot, belirlenen kuralların dışında bir soru veya ifadeyle karşılaştığında genellikle uygun bir yanıt üretememektedir. Öğrenci, BilgeCan botun veritabanında bulunmayan bir soru sorduğunda veya ifadeler kullandığında çevrimiçi bir öğretmene yönlendirilmektedir. Bu sayede, öğrencinin BilgeCan botun sınırlamalarının farkına varması ve ihtiyaç duyduğu desteği canlı bir öğretmenden alabilmesi hedeflenmiştir. Öğrenci, BilgeCan bota "anlamadım" şeklinde ya da buna benzer BilgeCan botun daha açıklayıcı bir cevap vermesini talep eden bir ifade yazması halinde BilgeCan botun öğrenciyi öğretmene yönlendirdiği görülmektedir. Bu durum, BilgeCan botun sınırlı bir veri tabanına sahip olduğunu ve öğrencinin belirli ifadeleri veya soruları kullanması gerektiğini göstermektedir. BilgeCan bot, kural tabanlı bir chatbot olduğu için önceden belirlenen kurallara göre yanıtlar üretmektedir. BilgeCan botun veri tabanı, öğrencilere "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesinin öğrenilmesine rehberlik etmeye yönelik diyaloglardan oluşmaktadır. Bu nedenle öğrencinin BilgeCan botla etkileşimde bulunurken üniteyle ilgili daha önceden belirlenmiş soruları veya ifadeleri kullanması gerekmektedir. Bu yaklaşım ile, beklenmedik veya istenmeyen yanıtların önüne geçilmesi ve BilgeCan botun verdiği yanıtların doğru ve tutarlı olması hedeflenmiştir.

- *Minnet Duygusu İfade Eden Metinlerden Oluşan Diyaloglar:* Minnet duygusu insanların birbirlerine teşekkür etme ve değerli olduklarını ifade etme şeklidir. BilgeCan botta minnet duygusunu ifade etmek ve öğrencilere nezaket dili ile iletişim kurma becerisi kazandırmak amacıyla belirli ifadelere yer verilmiştir. Bu ifadeler, öğrencilerin BilgeCan bota teşekkür etme ve değerli olduğunu hissettirme amacını taşımaktadır. BilgeCan botta "Teşekkür ederim, sağol" gibi ifadeler oluşturulmuştur. Bu şekilde BilgeCan bot, öğrencilerin sosyal etkileşim becerilerini geliştirmeye ve nezaket diliyle iletişim kurmalarını teşvik etmeye yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Minnet duygusunu ifade eden metinlerden oluşan diyalog örneği Şekil 3.12'de gösterilmektedir.



Şekil 3. 12 Minnet duygusu diyalogu

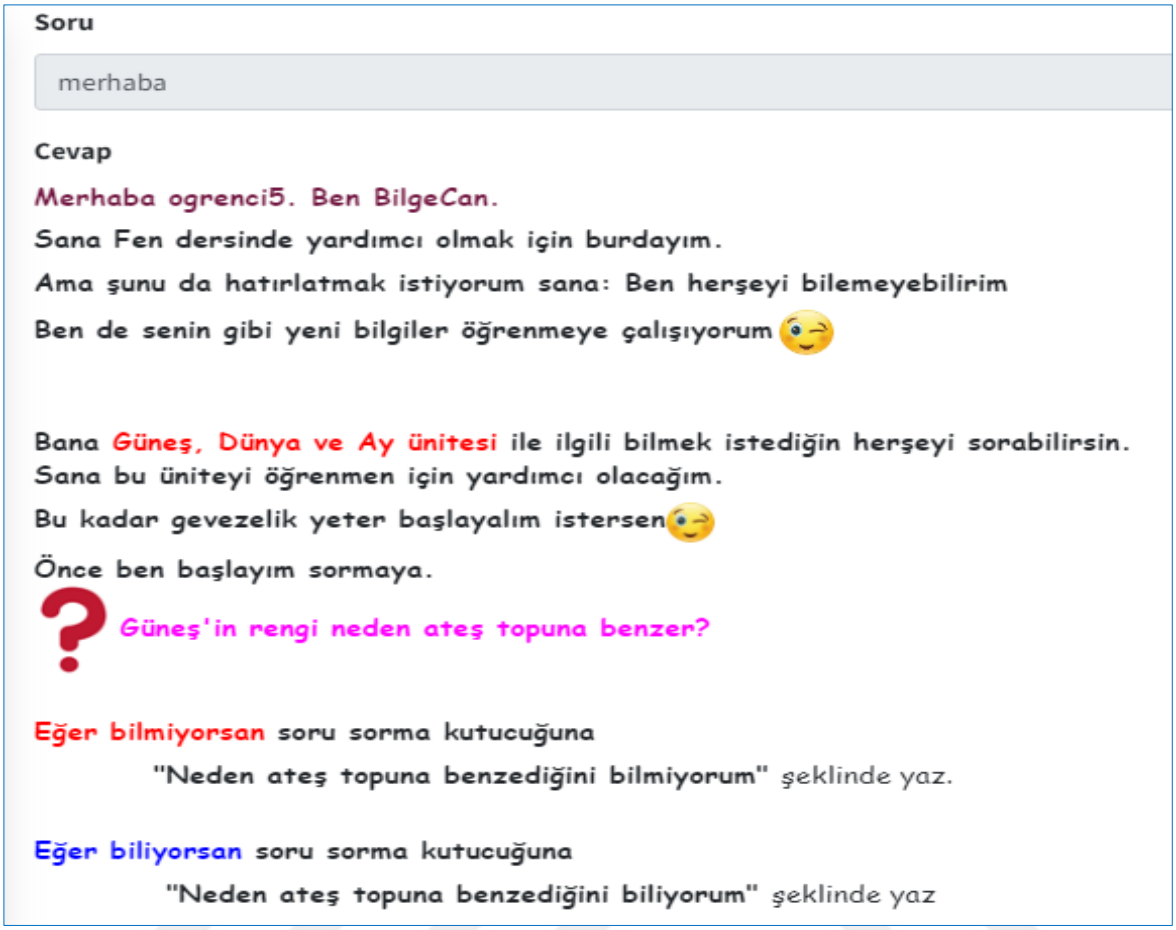
BilgeCan botta, öğrencilerin BilgeCan bota sorabilme ihtimali olan "Adın ne, nerelisin, evli misin, çocuğun var mı, kaç yaşındasın, annen baban var mı, Türkiye'nin başkenti neresi, hangi takımlısın, en sevdiğin yemek ne" şeklinde sayısı çoğaltılabilecek kişisel ve ünite dışı bazı sorulara da yer verilmiştir. Bu sorulara öğrenciye sanki bir insanla konuşuyor hissi oluşturmak için yer verilmiştir. Ancak öğrencilerin hem BilgeCan botun bir bot olduğunu, onun da bilemediği sorular olabileceğini anlamaları ve BilgeCan botu amaca yönelik kullanmaları gerektiğini, aksi taktirde BilgeCan botun kendilerine faydalı olamayacağı gösterilmelidir. BilgeCan botun temel amacı öğrencilere chatbotların eğlence ya da bir oyun aracı olmadığına, teknoloji ve yapay zekanın eğitimdeki rolüne ve teknolojinin kendi gelişimlerine katkı sağlayacağına dair farkındalığı kazandırabilmektir.

Ana Metinler: Ana metinler, BilgeCan botun öğrencilere hizmet verdiği zamanlarda ihtiyaç duyacağı metinlerden oluşmaktadır. BilgeCan botun ana metinleri araştırmanın amacı doğrultusunda hazırlanmış olup 5. sınıf fen bilimleri dersi "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesine ait içeriklerden oluşmaktadır. Hazırlanan içerikler üniteye ait sırasıyla "Güneş'in Yapısı ve Özellikleri, Ay'ın Yapısı ve Özellikleri ile Ay'ın Hareketleri ve Evreleri" konularını barındırmaktadır. Belirlenen konu sırasına göre BilgeCan botta bulunan ana metinler aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmaktadır.

"Güneş'in Yapısı ve Özellikleri" Konusuna Ait Ana Metinlerden Oluşan Diyaloglar

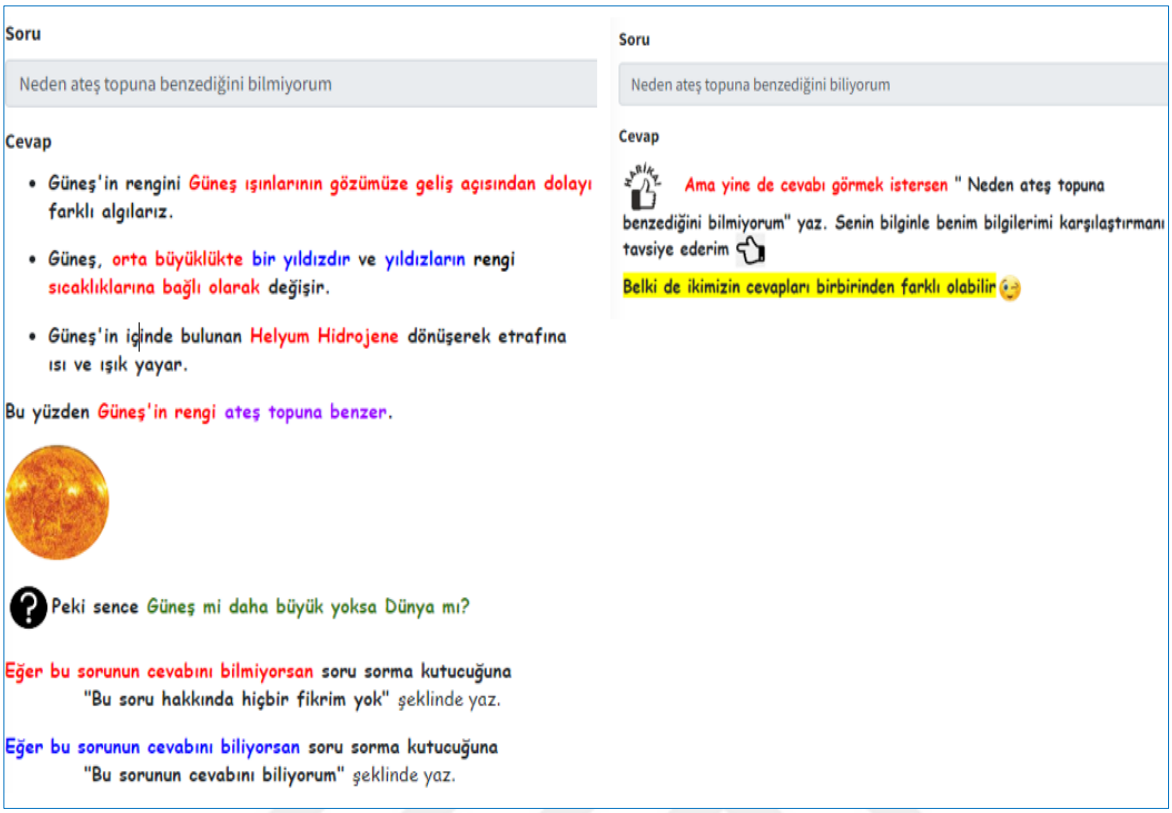
Bu konuyla ilgili ana metinlere ait diyaloglar oluşturulurken Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) 2018 Fen Bilimleri Programında yer alan kazanımlar dikkate alınmıştır. "Güneş'in Yapısı ve Özellikleri" konusu ile ilgili iki kazanım bulunmaktadır. Bunlar "F.5.1.1.1. Güneş'in özelliklerini açıklar" ve "F.5.1.1.2. Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar" şeklindedir. Bu kazanımlardan "F.5.1.1.2." numaralı kazanımla ilgili hazırlanan metinlerde model hazırlama etkinliği yerine modeller örnek verilerek kazanımın gereklilikleri yerine getirilmeye çalışılmıştır.

Şekil 3.13'te Güneş'in özelliklerine yönelik birinci diyalog gösterilmektedir.



Şekil 3. 13 Güneş'in özellikleri ile ilgili 1. diyalog

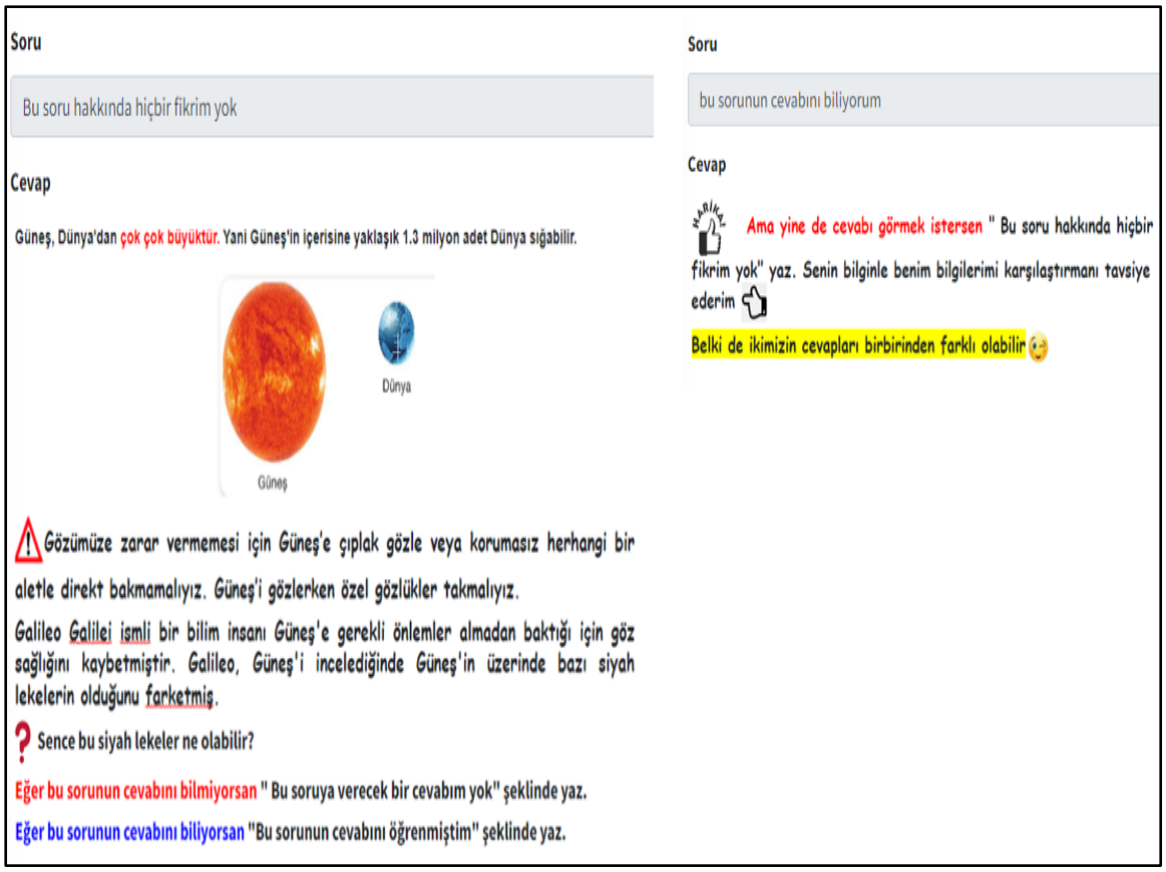
Şekil 3.13'te görüldüğü üzere selamlaşma ile diyaloga başlayan öğrenci BilgeCan bot tarafından selamlaşma ve kendini tanıtma şeklinde karşılanmaktadır. Sonrasında ise BilgeCan bot kendisine ait görevleri öğrenciye kısaca bahsetmekte ve "Bana Güneş, Dünya ve Ay ünitesi ile ilgili bilmek istediğin her şeyi sorabilirsin" diyerek öğrenciyle gerçekleştireceği sohbetin amacını ortaya koymaktadır. Ardından BilgeCan bot espirili bir üslupla konuya giriş yapmakta ve öğrenciye önce kendisi bir soru yönelterek öğrencinin konuya ısınmasına katkı sağlamaktadır. BilgeCan bot öğrenciye "Güneş'in rengi neden ateş topuna benzer?" şeklinde ilgi çekici bir soru yönelterek diyalogu ilerletmektedir. BilgeCan bot soruyu sorduktan sonra öğrenciye kendisinin anlayabileceği bir şekilde ifadeler yazması için iki seçenek sunmaktadır. BilgeCan bot öğrenciden soru sorma kutucuğuna sorunun cevabını bilmiyorsa "Neden ateş topuna benzediğini bilmiyorum", biliyorsa "Neden ateş topuna benzediğini biliyorum" şeklinde yazmasını istemektedir. Bu iki seçenekten oluşan birinci diyaloga ait cevaplar Şekil 3.14'te gösterilmektedir.



Şekil 3.14. Güneş'in özellikleri ile ilgili 1. diyaloga verilen cevaplar

Şekil 3.14'e bakıldığında BilgeCan bot öğrencinin "Neden ateş topuna benzediğini biliyorum" şeklinde bir ifade yazması durumunda öğrenciyi yine de sorunun cevabını görmeye yönlendirerek bilgilerini BilgeCan botun bilgileri ile kıyaslamaya teşvik ettiği görülmektedir. BilgeCan botun bu yaklaşımı ile öğrencinin hem bilgilerini kontrol etmesi hem de konuya daha fazla odaklanması amaçlanmaktadır. Öğrencinin "Neden ateş topuna benzediğini bilmiyorum" şeklinde bir ifade yazması halinde BilgeCan botun öğrenciye konuyu sade ve anlaşılır bir üslupla açıkladığı görülmektedir. Öğrencilerin bu sorunun cevabına farklı soru kalıpları ile ulaşabilmesi düşüncesiyle BilgeCan bota "güneş hangi renk, güneşin rengi nedir, güneşin rengi neden sarı, güneşin rengi neden turuncu, güneş neden sarı, güneş neden turuncu" şeklinde sorular da eklenmiştir. Bu sayede öğrenciler alternatif sorularla da doğru cevaba ulaşmış olacaklardır. BilgeCan bot, güneşin rengi ile ilgili açıklamasının sonunda öğrenciye "Güneş mi daha büyük yoksa Dünya mı?" sorusunu yönelterek bir sonraki konuya geçiş yapmaktadır. BilgeCan botta yer alan her diyalogda burada olduğu gibi öğrenciye nasıl soru sorması gerektiğine yönelik yönlendirmeler yer almaktadır. Bu yaklaşımla, öğrencinin soru sorma becerisinin geliştirilmesi ve BilgeCan botun veri tabanında yer alan cevabın doğru şekilde çağrılması amaçlanmaktadır. Ayrıca BilgeCan bot diyalogun sonunda öğrenciye, sorunun cevabını bilmiyorsa "Bu soru hakkında

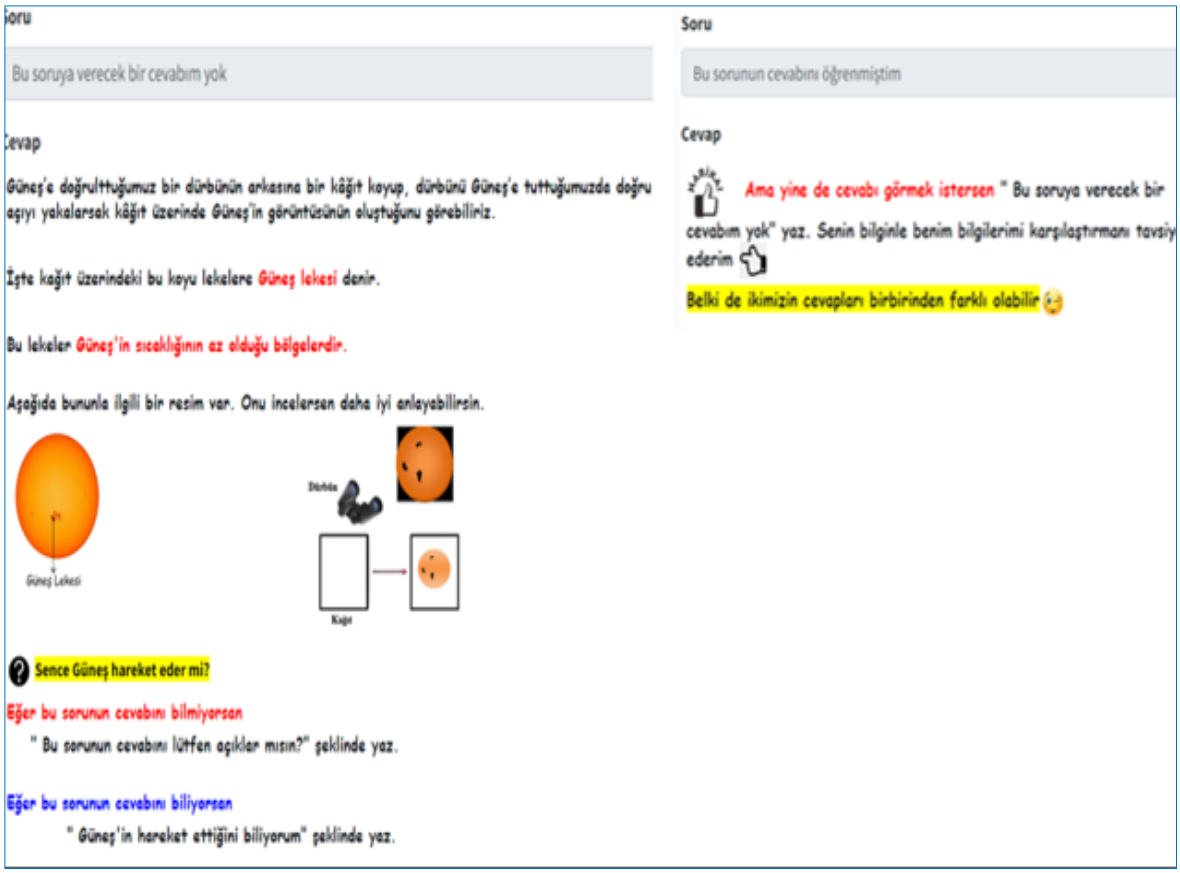
hiçbir fikrim yok", biliyorsa "Bu sorunun cevabını biliyorum" şeklinde soru sorma kutucuğuna yazması için iki seçenek sunmaktadır. Bu iki seçenekten oluşan ikinci diyaloga ait cevaplar Şekil 3.15'te gösterilmektedir.



Şekil 3.15. Güneş'in özellikleri ile ilgili 2. diyaloga verilen cevaplar

Şekil 3.15'te öğrenci sorunun cevabını bildiğine yönelik ifadeyi yazdığında BilgeCan bot öğrenciyi yine de sorunun cevabını görmeye ve bilgisini kontrol etmeye yönlendirmektedir. Öğrenci sorunun cevabını bilmediğine yönelik ifadeyi yazdığında ise BilgeCan botun sorunun cevabını görseller kullanarak ayrıntılı bir şekilde anlattığı ve eğitici bilgilerle de öğrenciye sosyal farkındalık aşılamaya çalıştığı görülmektedir. Öğrencilerin bu sorunun cevabına farklı soru kalıpları ile ulaşabilmesi düşüncesiyle BilgeCan bota "Güneş mi daha büyük yoksa Dünya mı, Güneş Dünya'dan büyük mü, Dünya Güneş'ten büyük mü" şeklinde sorular eklenmiştir. Bu sayede öğrenciler alternatif sorularla da doğru cevaba ulaşmış olacaklardır. Diyalogun sonunda BilgeCan bot öğrenciye farklı bir soruyla Güneş'in özelliklerini anlatmaya devam etmektedir. BilgeCan bot öğrenciye Güneş'in üzerinde bulunan siyah lekeler ile ilgili "Sence bu siyah lekeler ne olabilir?" sorusunu yönelterek öğrencinin muhakeme yeteneğini kullanması istenmektedir. BilgeCan bot diyalogun

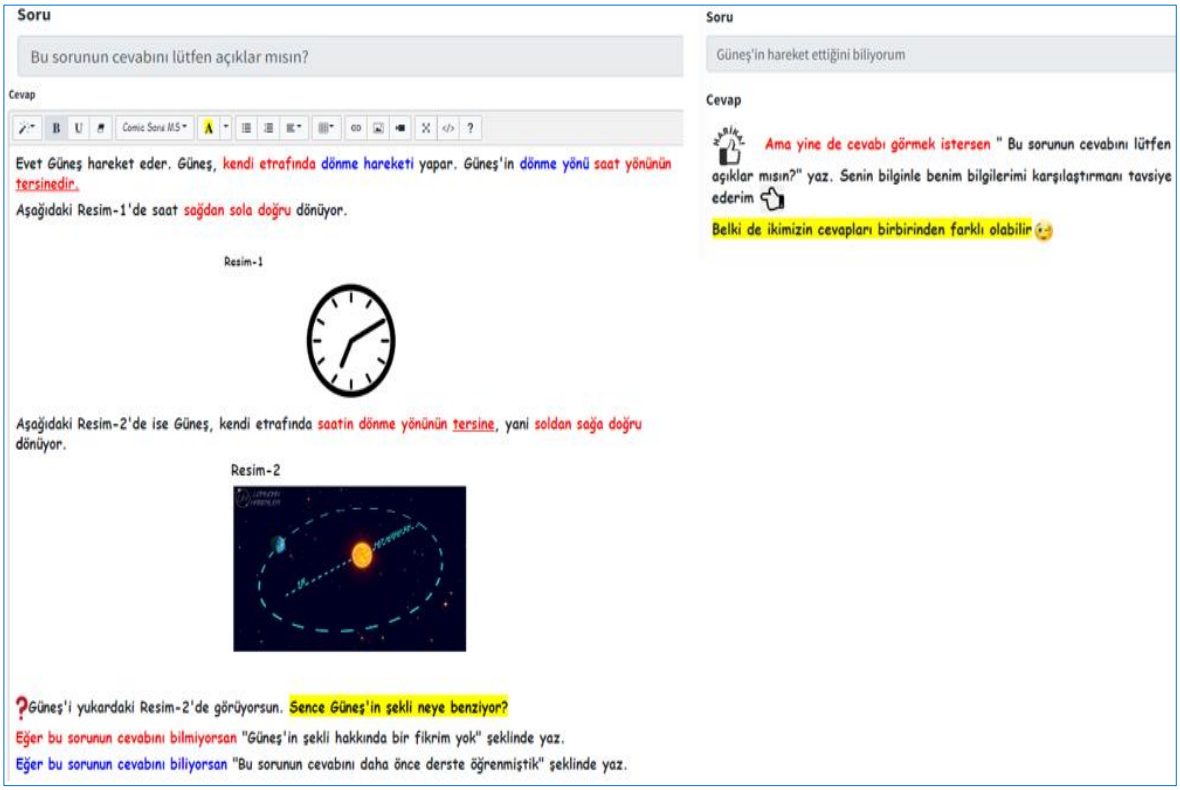
sonunda öğrenciye, sorunun cevabını bilmiyorsa “Bu soruya verecek bir cevabım yok”, biliyorsa “Bu sorunun cevabını öğrenmiştim” şeklinde soru sorma kutucuğuna yazması için iki seçenek sunmaktadır. Bu iki seçenekten oluşan üçüncü diyaloga ait cevaplar Şekil 3.16’da gösterilmektedir.



Şekil 3.16. Güneş’in özellikleri ile ilgili 3. diyaloga verilen cevaplar

Şekil 3.16’da BilgeCan bot öğrenci sorunun cevabını biliyorsa önceki diyaloglarda olduğu gibi burada da öğrenciden bildiklerini BilgeCan botun bildikleriyle karşılaştırarak kontrol etmesi istenmektedir. Öğrenci sorunun cevabını bilmediğini ifade ettiğinde öğrenciye sorunun cevabı bir örnek verilerek görseller yardımıyla ve açıklama yapılarak anlatılmaktadır. Öğrencilerin bu sorunun cevabına farklı soru kalıpları ile ulaşabilmesi düşüncesiyle BilgeCan bota “Güneş lekesi nedir, Güneş lekesini anlat” gibi farklı ifadelerle sorular eklenmiştir. Bu sayede öğrenciler alternatif sorularla da doğru cevaba ulaşmış olacaklardır. Diyalogun sonunda BilgeCan bot öğrenciye “Güneş Sence hareket eder mi?” şeklinde soru sorarak Güneş ile ilgili hareket konusuna değinmektedir. Öğrenciden bu sorunun cevabını bilmiyorsa “Bu sorunun cevabını lütfen açıklar mısın?”, biliyorsa

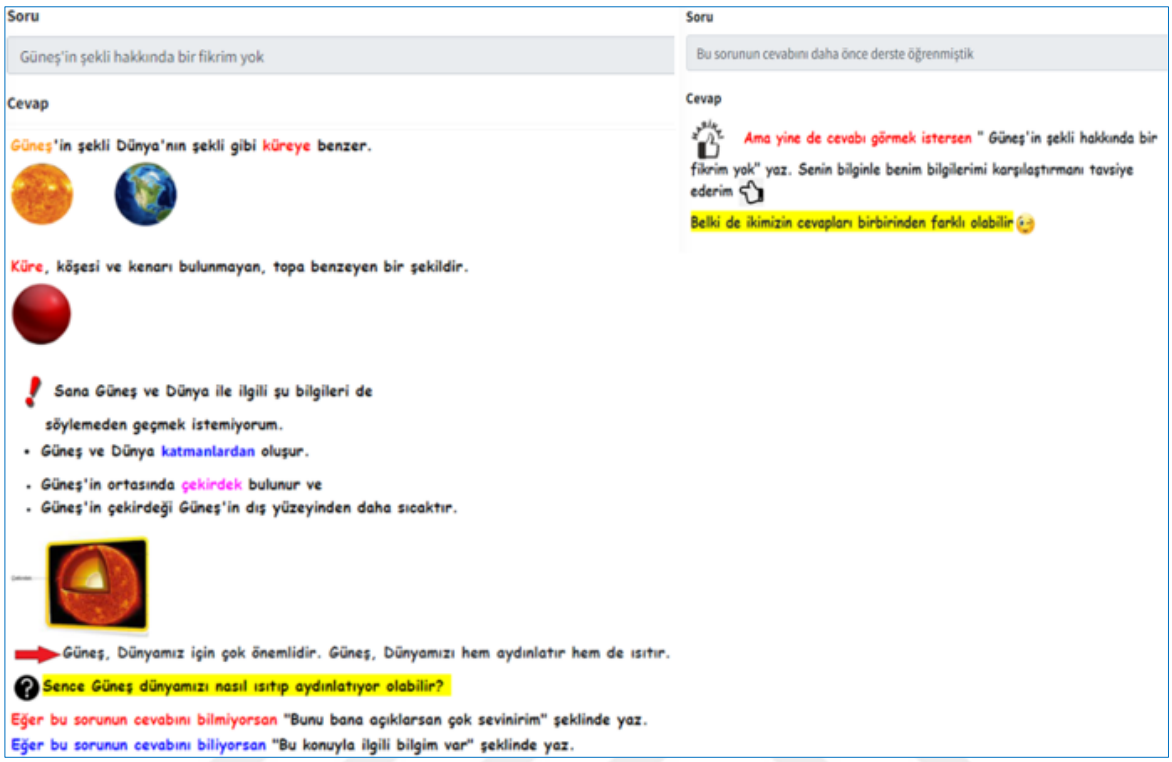
“Güneş’in hareket ettiğini biliyorum” şeklinde soru sorma kutucuğuna yazması için iki seçenek sunulmaktadır. Bu iki seçenekten oluşan dördüncü diyaloga ait cevaplar Şekil 3.17’de gösterilmektedir.



Şekil 3.17. Güneş’in özellikleri ile ilgili 4. diyaloga verilen cevaplar

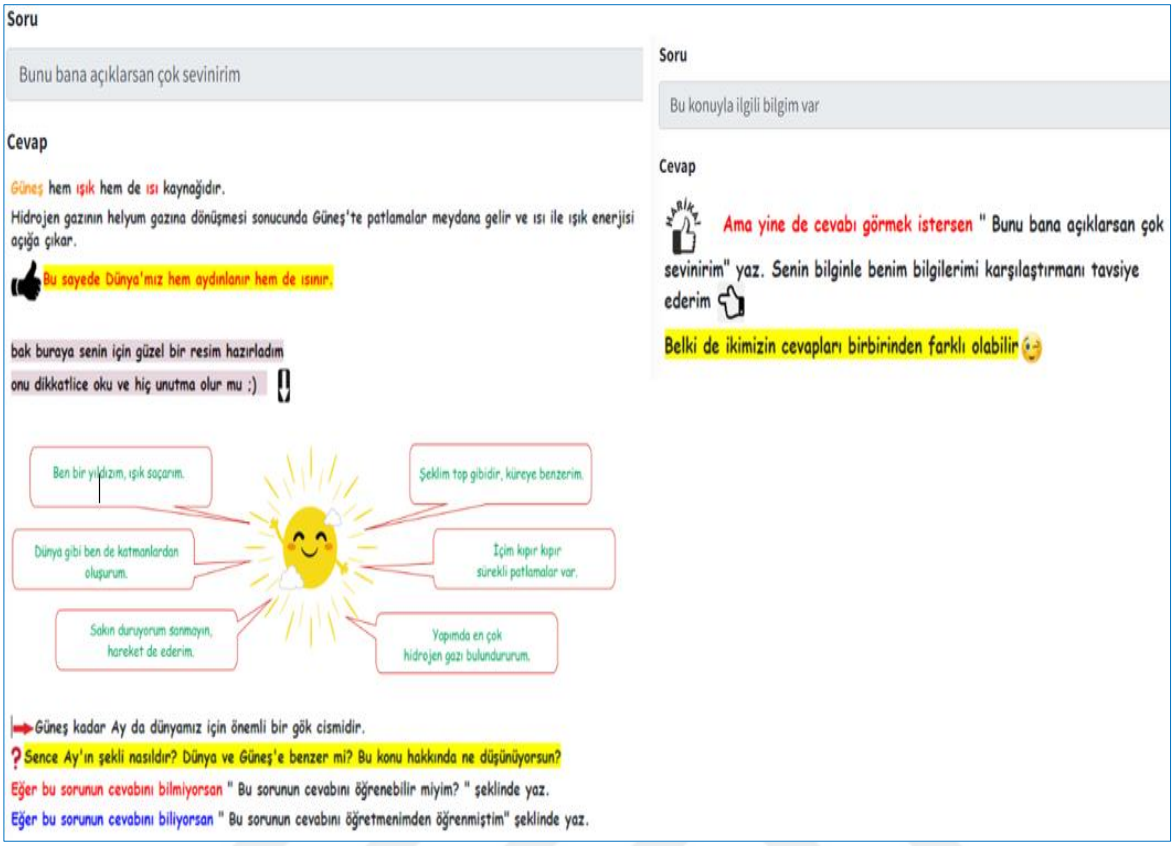
Şekil 3.17’de öğrenciye sorunun cevabını biliyorsa BilgeCan botun cevabıyla karşılaştırması tavsiye edilmektedir. Öğrenci sorunun cevabını bilmediğini ifade ettiğinde Güneş’in hareket ettiği ve bu hareketin gerçekleşme şeklinin bir saat örneği verilerek görsellerle anlatıldığı görülmektedir. Ayrıca Güneş görseli kullanılarak verilen bir başka görselle Güneş’in dönme hareketine yönelik bilgiler pekiştirilmeye çalışılmaktadır. Bu sayede, öğrencinin görsel hafızasını harekete geçirilerek konuyu daha iyi kavramasına yardımcı olunmaktadır. Öğrencilerin bu sorunun cevabına farklı soru kalıpları ile ulaşabilmesi düşüncesiyle BilgeCan bota “Güneş hareket eder mi, Güneş nasıl hareket eder, Güneşin hareketi nasıldır, Güneşin hareketleri nelerdir” gibi farklı ifadelerle sorular eklenmiştir. Bu sayede öğrenciler alternatif sorularla da doğru cevaba ulaşmış olacaklardır. Diyaloğun sonunda BilgeCan bot, öğrenciye “Sence Güneş’in şekli neye benziyor?” şeklinde bir soru sorarak, öğrencinin Güneş’i nasıl hayal ettiğini veya modellediğini düşünmeye yöneltmektedir. Öğrenciden bu sorunun cevabını bilmiyorsa “Güneş’in şekli hakkında bir fikrim yok”, biliyorsa “Bu sorunun cevabını daha önce derste öğrenmiştik” şeklinde soru sorma kutucuğuna yazması

için iki seçenek sunulmaktadır. Bu iki seçenekten oluşan beşinci diyaloga ait cevaplar Şekil 3.18'de gösterilmektedir.



Şekil 3.18. Güneş'in özellikleri ile ilgili 5. diyaloga verilen cevaplar

Şekil 3.18'de gösterilen diyalogda da öğrenci sorunun cevabını bildiğini ifade ederse, BilgeCan bot öğrenciyi cevabıyla karşılaştırması için teşvik etmektedir. Öte yandan, eğer öğrenci sorunun cevabını bilmediğini ifade ederse, BilgeCan bot açıklamalar yapmakta, görseller kullanmakta ve Güneş ile Dünya arasındaki benzerlikten yola çıkarak Güneş'in özelliklerini daha anlaşılır hale getirmektedir. Bu yöntemin, öğrencinin zihninde daha net bir görsel imaj oluşturmasına ve konuya daha iyi anlayışla yaklaşmasına yardımcı olması hedeflenmektedir. Öğrencilerin farklı soru kalıplarını kullanma ihtimalini göz önünde bulundurarak "Güneş'in şeklini anlat, Güneş'in şeklini bilmiyorum, Güneş'in şekli nasıldır" gibi farklı soru sorma ifadeleri eklenmiştir. Bu sayede öğrenciler alternatif sorularla da doğru cevaba ulaşmış olacaklardır. Diyalog sonunda öğrenciye Güneş'in sahip olduğu daha ileri düzey özelliklerini düşündürmek amacıyla "Güneş dünyamızı nasıl ısıtıp aydınlatıyor olabilir" şeklinde bir soru sorulmaktadır. Öğrenciden bu sorunun cevabını bilmiyorsa "Bunu bana açıklarsan çok sevinirim", biliyorsa "Bu konuyla ilgili bilgim var" şeklinde soru sorma kutucuğuna yazması için iki seçenek sunulmaktadır. Bu iki seçenekten oluşan altıncı diyaloga ait cevaplar Şekil 3.19'da gösterilmektedir.



Şekil 3. 19 Güneş'in özellikleri ile ilgili 6. diyaloga verilen cevaplar

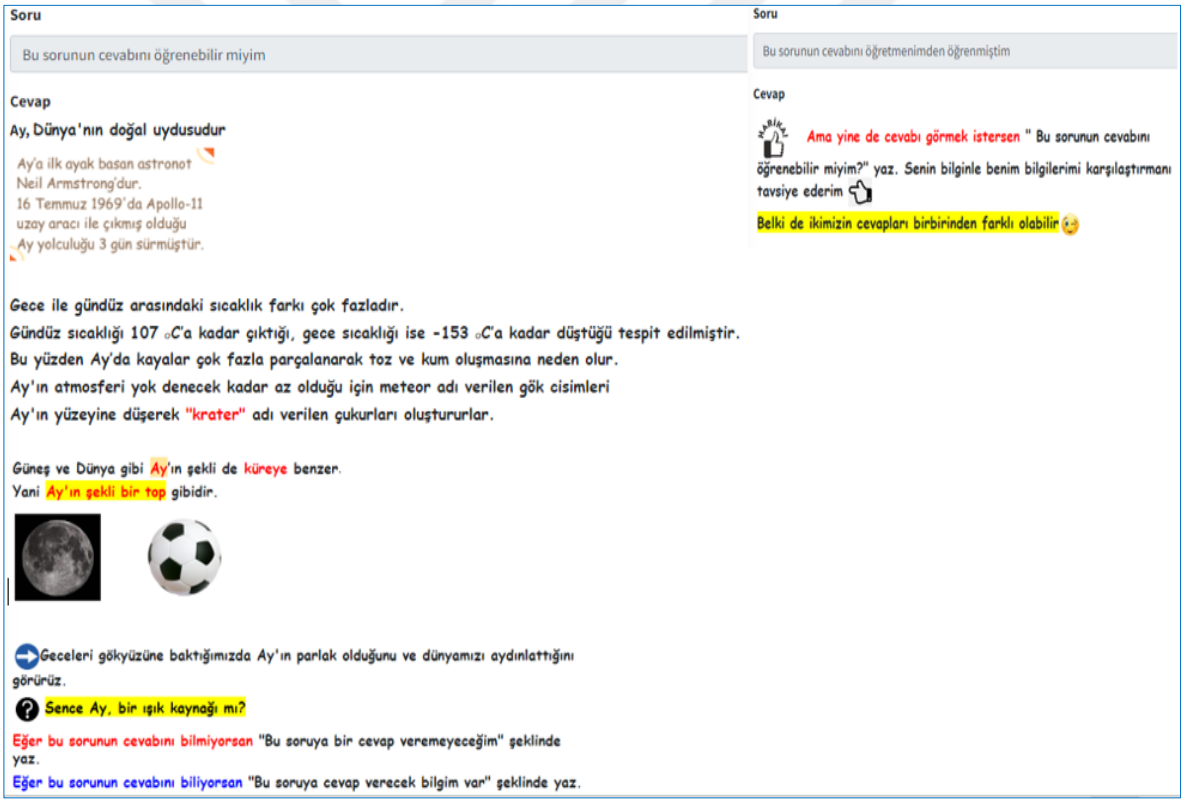
Şekil 3.19'da sorunun cevabını bildiğini ifade ettiğinde öğrenciye kendi cevabıyla BilgeCan botun cevabını karşılaştırması tavsiye edilmektedir. Öğrenci sorunun cevabını bilmediğini ifade ettiğine ise Güneş'in bir ısı ve ışık kaynağı olduğu ve nedeni anlatılmaktadır. Ayrıca öğrencinin Güneş'in daha fazla özelliğini öğrenmesine katkı sağlamak için görsel kullanılarak hazırlanmış bir kavram haritasına da yer verilmektedir. Öğrencilerin farklı şekillerde soru sorma ihtimalini göz önünde bulundurarak "Güneş ışığı nasıl oluşur, Güneş ışık kaynağı mı, Güneş ısı kaynağı mı" şeklinde farklı tarz soru ifadeleri hazırlanmıştır. Bu sayede öğrenciler alternatif sorularla da doğru cevaba ulaşmış olacaklardır. Diyalog sonunda BilgeCan bot Ay'ın da Güneş kadar önemli bir gök cismi olduğunu ifade ederek Ay konusuna geçiş yapmaktadır. Ay ile ilgili ana metinlerden oluşan diyaloglar aşağıda yer almaktadır.

"Ay'ın Yapısı ve Özellikleri ile Ay'ın Hareketleri ve Evreleri" Konularına Ait Ana Metinlerden Oluşan Diyaloglar

Bu konularla ilgili ana metinlere ait diyaloglar Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) 2018 Fen Bilimleri Programında yer alan kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır. *"Ay'ın Yapısı ve*

Özellikleri" konusu ile ilgili iki, "Ay'ın Hareketleri ve Evreleri" konusu ile ilgili de iki olmak üzere toplam dört kazanım bulunmaktadır. Bu kazanımlardan Ay'ın yapısı ve özellikleri konusuna ait olanlar "F.5.1.2.1. Ay'ın özelliklerini açıklar", "F.5.1.2.2. Ay'da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır"; Ay'ın hareketleri ve evreleri konusuna ait olanlar ise "F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar" ve "F.5.1.3.2. Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar" şeklindedir.

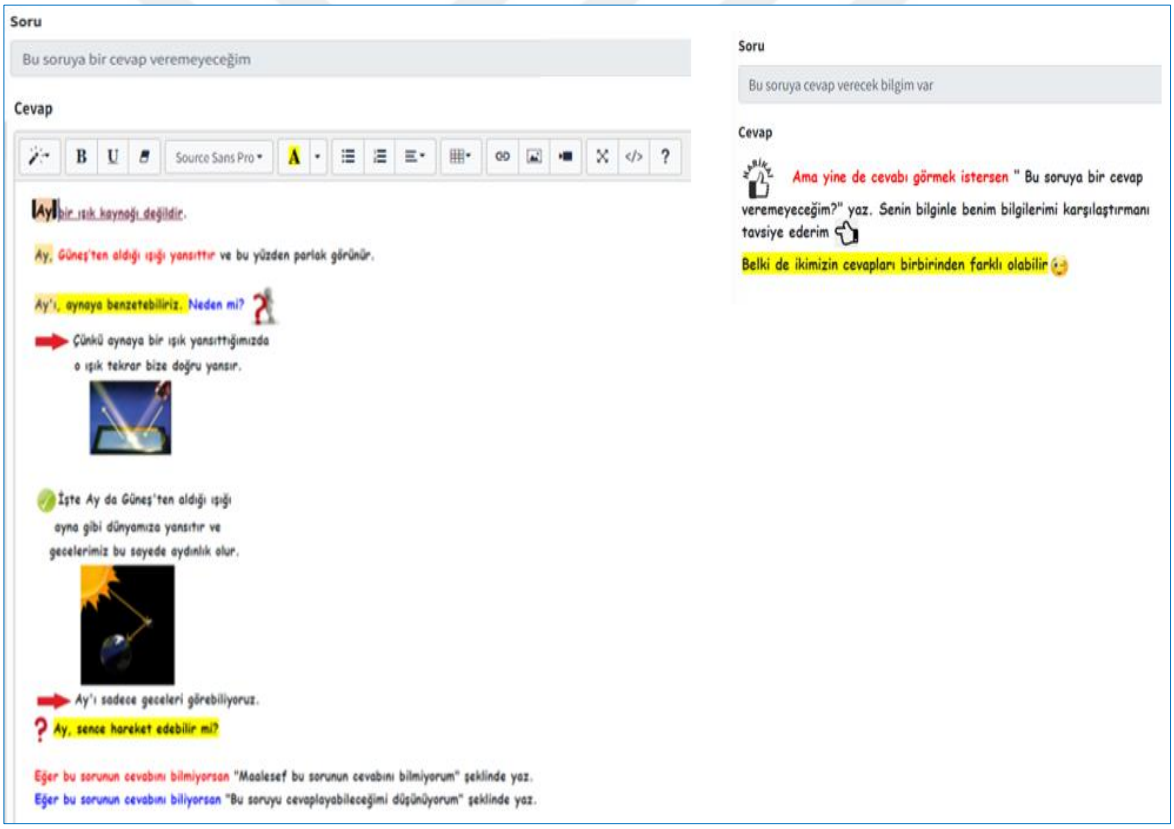
BilgeCan bot Şekil 3.20'de yer alan diyalogun sonunda öğrenciye "Sence Ay'ın şekli nasıldır? Dünya ve Güneş'e benzer mi? Bu konu hakkında ne düşünüyorsun?" şeklinde bir soru yönelterek Ay'ın özellikleri ile ilgili diyaloga giriş yapmaktadır. Şekil 3.20'de Ay'ın özelliklerine yönelik birinci diyalog gösterilmektedir.



Şekil 3. 20 Ay'ın özellikleri ile ilgili 1.diyalog

Şekil 3.20'de, öğrenci sorunun cevabını bildiğini ifade ettiğinde BilgeCan bot, öğrenciye kendi bilgisiyle BilgeCan botun bilgisini karşılaştırmayı tavsiye ettiği görülmektedir. Öğrenci sorunun cevabını bilmediğini ifade ettiğinde ise BilgeCan bot Ay'ın özelliklerini anlatmaya başlamaktadır. BilgeCan bot Ay'ın Dünya'nın uydusu olduğunu belirttikten sonra Ay ile ilgili bir de bilimsel bir olaydan bahsederek öğrencinin ilgisini çekmeye

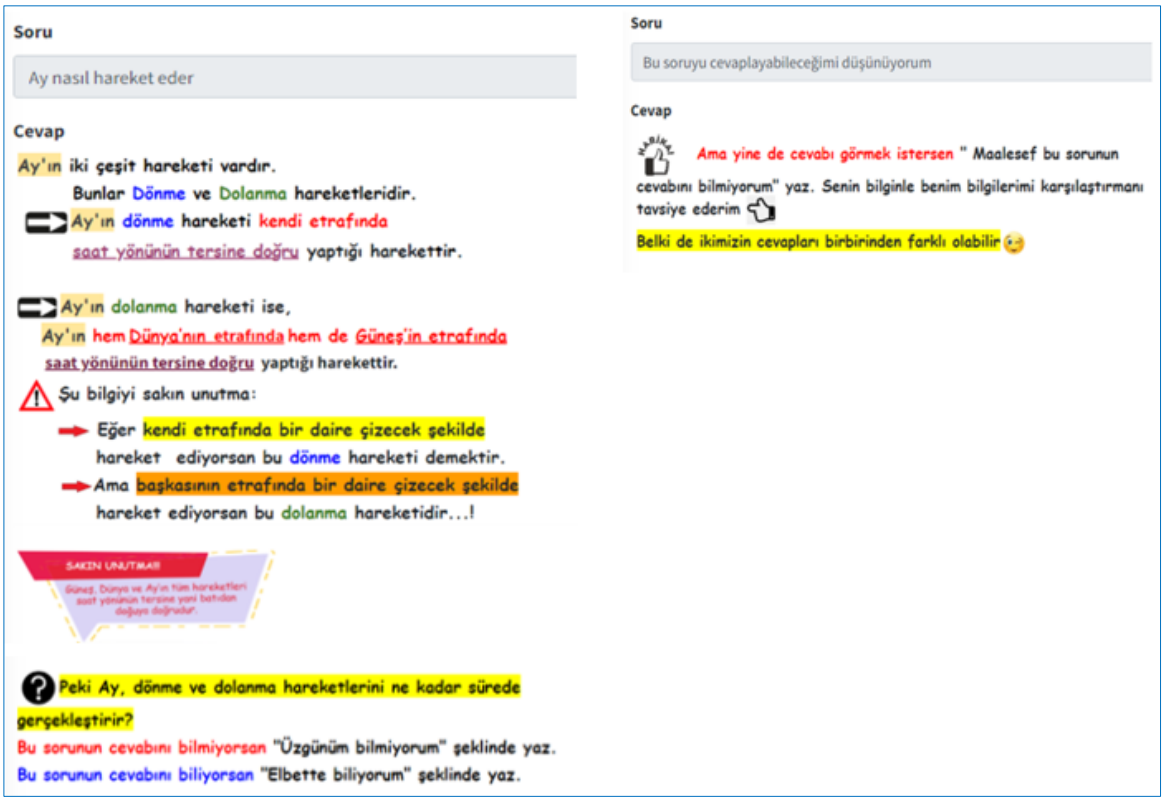
çalışmaktadır. Daha sonra Ay'ın bilinmesi gereken diğer özellikleri ve Ay'ın şekline değinilmektedir. Ay'ın şeklinin Güneş ve Dünya'nın şekline benzer olduğundan bahsedilmekte ve Ay'ın şeklinin daha iyi kavranabilmesi için görsellere yer verilmektedir. Öğrencilerin farklı şekillerde soru sorma ihtimalini göz önünde bulundurarak "Ay'ın şekli nasıldır, Ay'ın şekli neye benzer, Ay'a ilk ayak basan kimdir, Dünya'nın uydusu nedir" şeklinde farklı tarz soru ifadeleri de hazırlanmıştır. Bu sayede öğrenciler alternatif sorularla da doğru cevaba ulaşmış olacaklardır. Diyalog sonunda "Sence Ay, bir ışık kaynağı mı?" şeklinde bir soru sorulmaktadır. Öğrenciden bu sorunun cevabını bilmiyorsa "Bu soruya bir cevap veremeyeceğim", biliyorsa "Bu soruya cevap verecek bilgim var" şeklinde soru sorma kutucuğuna yazması için iki seçenek sunulmaktadır. Bu iki seçenekten oluşan Ay'ın özelliklerine yönelik ikinci diyalog Şekil 3.21'de gösterilmektedir.



Şekil 3.21. Ay'ın özellikleri ile ilgili 2.diyalog

Şekil 3.21'de öğrenci sorunun cevabını bildiğini ifade ettiğinde BilgeCan bot, öğrenciye kendi bilgisiyle BilgeCan botun bilgisini karşılaştırmayı tavsiye ettiği görülmektedir. Öğrenci sorunun cevabını bilmediğini ifade ettiğinde ise BilgeCan bot öğrenciye Ay'ın bir ışık kaynağı olmadığını ve bunun nedenlerini bir örnekle açıklamaya çalıştığı görülmektedir. BilgeCan botun bu soruya öğrencinin günlük yaşamda sıklıkla karşılaşmış olduğu bir ayna

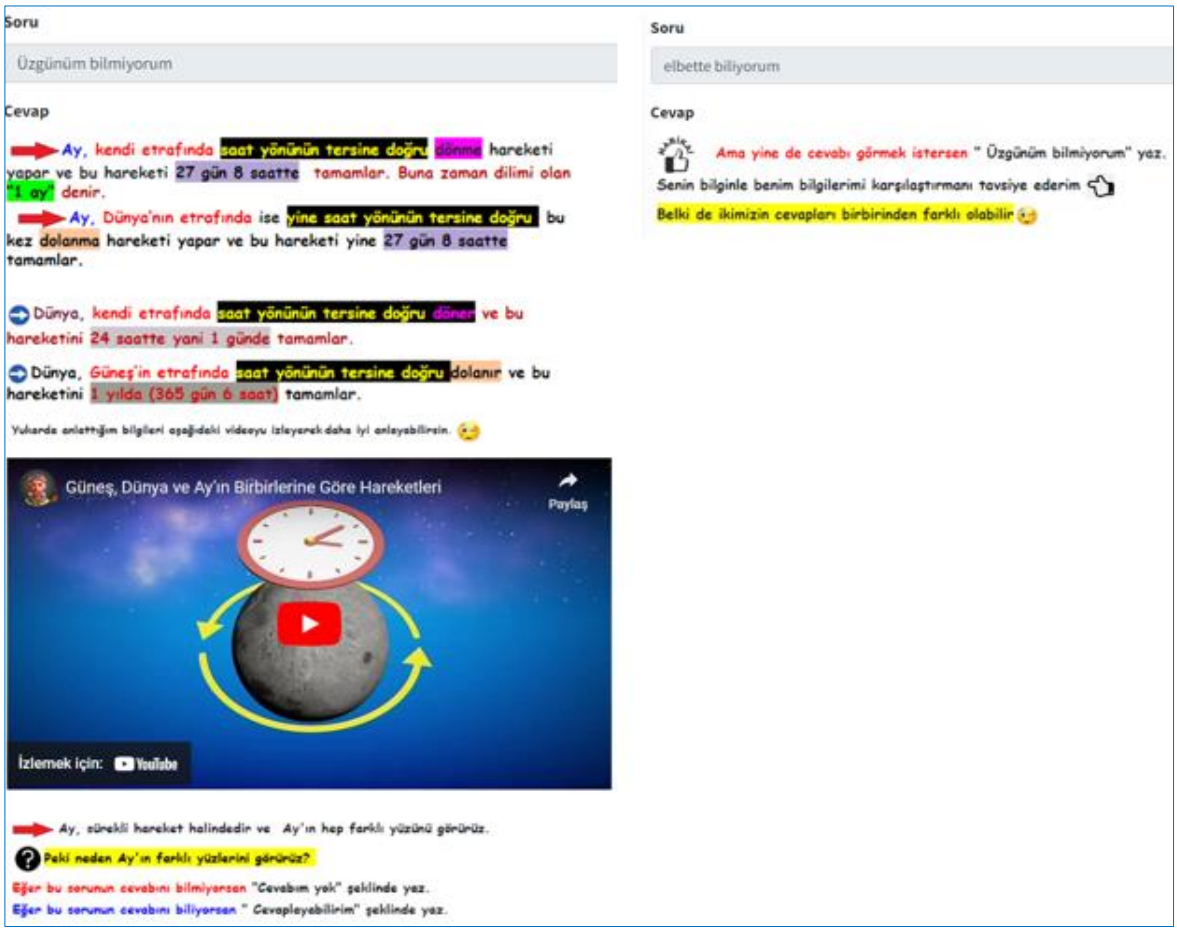
örneği vererek anlatması öğrencinin konuyu somutlaştırmasına katkı sağlamaktadır. Öğrencilerin farklı şekillerde soru sorma ihtimalini göz önünde bulundurarak "Ay ışığını nerden alır, Ay'ın ışığı nasıl oluşur" şeklinde farklı tarz soru ifadeleri de hazırlanmıştır. Bu sayede öğrenciler alternatif sorularla da doğru cevaba ulaşmış olacaklardır. Sonrasında ise BilgeCan bot öğrenciye "Ay, sence hareket edebilir mi" şeklinde bir soru yöneltmektedir. Öğrenciden bu sorunun cevabını bilmiyorsa "Maalesef bu sorunun cevabını bilmiyorum", biliyorsa "Bu soruyu cevaplayabileceğimi düşünüyorum" şeklinde soru sorma kutucuğuna yazması için iki seçenek sunulmaktadır. Bu iki seçenekten oluşan Ay'ın özelliklerine yönelik üçüncü diyalog Şekil 3.22'de gösterilmektedir.



Şekil 3.22 Ay'ın özellikleri ile ilgili 3.diyalog

Şekil 3.22'de öğrenciye sorunun cevabını bildiği ifade edildiğinde bildiklerini BilgeCan botun cevabıyla karşılaştırması tavsiye edilmektedir. Öğrenci sorunun cevabını bilmediğini ifade ettiğinde ise BilgeCan bot Ay'ın hareket çeşitlerinden bahsetmeye başlamaktadır. Ay'ın kaç çeşit hareketi olduğu, bu hareketlerin kavramsal olarak birbirinden farklı olduğu öğrencinin uygulayabileceği bir örnek üzerinden anlatılmaktadır. Öğrencilerin farklı şekillerde soru sorma ihtimalini göz önünde bulundurarak "Ay hareket eder mi, Ay'ın hareketi nasıldır, Ay nasıl hareket eder" şeklinde farklı tarz soru ifadeleri de hazırlanmıştır.

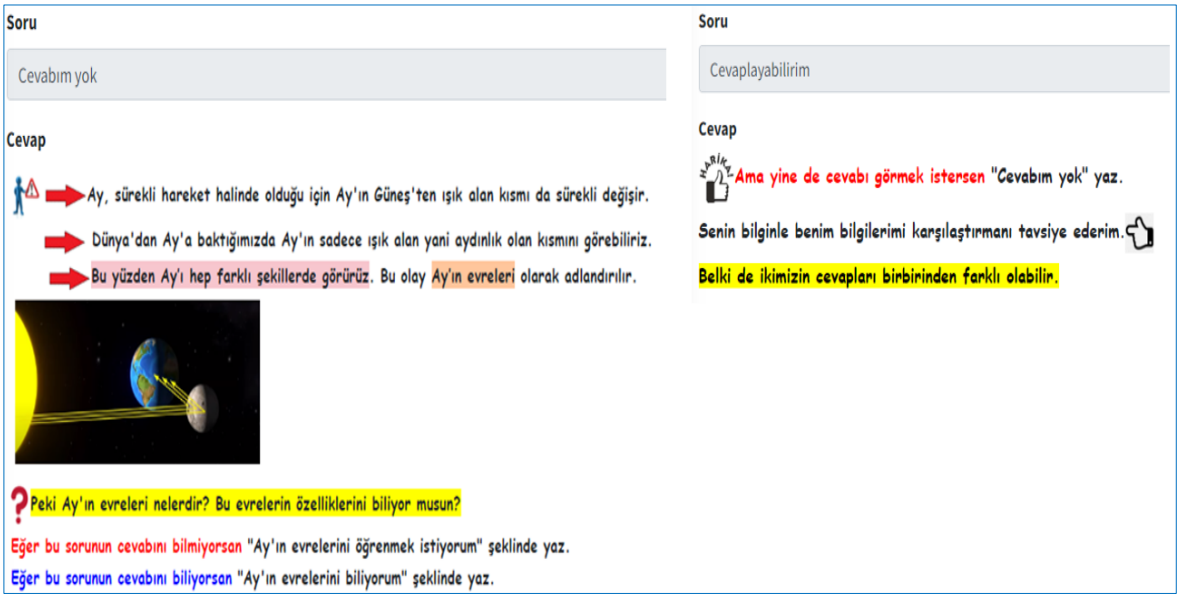
Bu sayede öğrenciler alternatif sorularla da doğru cevaba ulaşmış olacaklardır. Diyalogun sonunda öğrenciye "Peki Ay, dönme ve dolanma hareketlerini ne kadar sürede gerçekleştirir" sorusu yöneltilerek bir sonraki konuya geçiş yapılmaktadır. Öğrenciden bu sorunun cevabını bilmiyorsa "Üzgünüm bilmiyorum", biliyorsa "Elbette biliyorum" şeklinde soru sorma kutucuğuna yazması için iki seçenek sunulmaktadır. Bu iki seçenekten oluşan Ay'ın özelliklerine yönelik dördüncü diyalog Şekil 3.23'te gösterilmektedir.



Şekil 3.23 Ay'ın özellikleri ile ilgili 4.diyalog

Şekil 3.23'te öğrenciye sorunun cevabını bildiği ifade edildiğinde bildiklerini BilgeCan botun cevabıyla karşılaştırması tavsiye edilmektedir. Öğrenci sorunun cevabını bilmediğini ifade ettiğinde ise Ay'ın kendi etrafında dönme hareketinin yönü ve süresi anlatılmaktadır. Ayrıca Ay'ın dönme hareketi sonucunda meydana gelen olayın zaman dilimi olarak kullanılan "ay" kavramı olduğu konusuna da açıklık getirilmektedir. Ay'ın Dünya etrafında yaptığı dolanma hareketinin yönü ve süresinden bahsedilmektedir. Ayrıca Dünya'nın kendi etrafında yaptığı dönme hareketi ve süresi anlatılarak "gün" kavramı açıklanmaktadır. Anlatılanların öğrenciye daha iyi kavratılmasına yardımcı olabilmek için bir videoya da yer

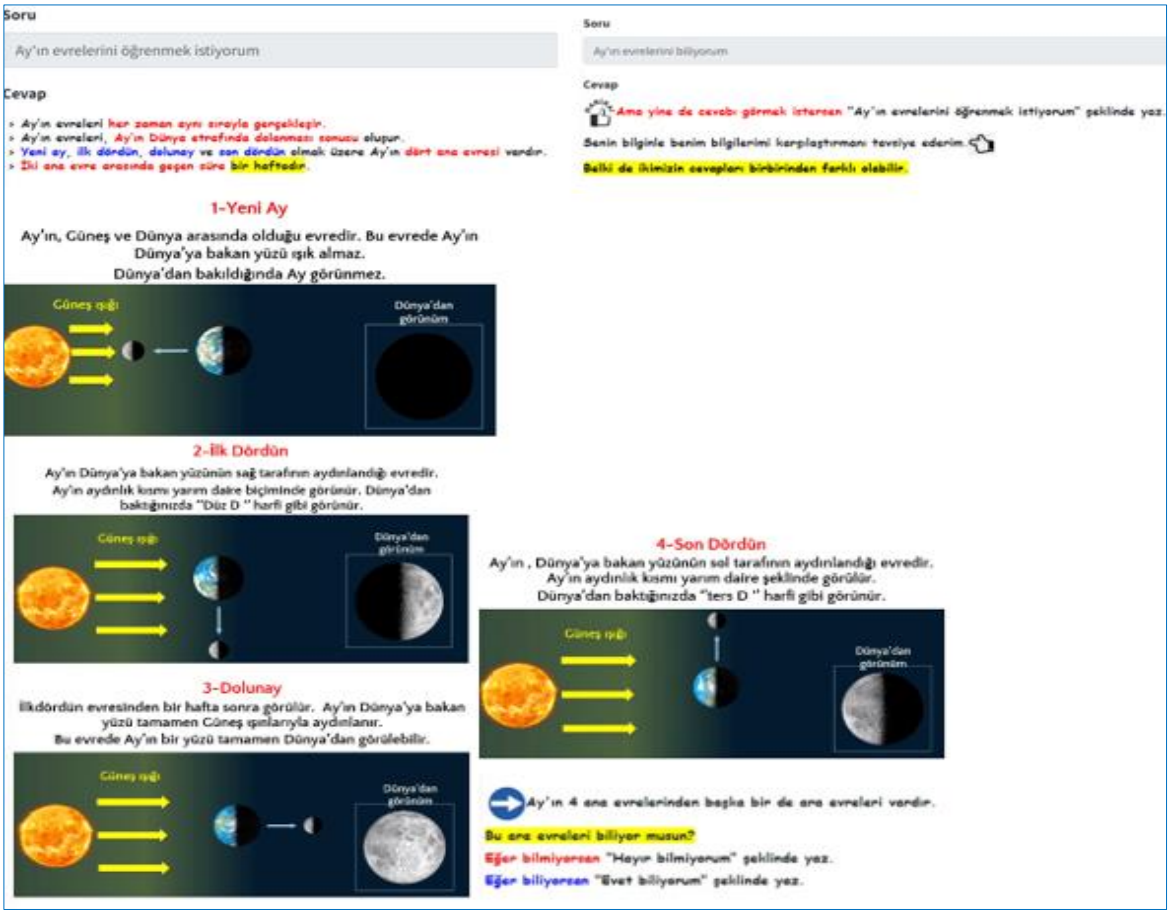
verilmektedir. Öğrencilerin doğru cevabı çağırmak için farklı şekillerde soru sorma ihtimalini göz önünde bulundurarak "Ay'ın dönme süresi ne kadar sürer, Ay'ın dolanma süresi ne kadar sürer" şeklinde alternatif sorulara da BilgeCan botun veri tabanında yer verilmektedir. Diyalogun sonunda öğrenciye, "Peki neden Ay'ın farklı yüzlerini görürüz?" sorusu sorulmaktadır. Öğrenciden bu sorunun cevabını bilmiyorsa "Cevabım yok", biliyorsa "Cevaplayabilirim" şeklinde soru sorma kutucuğuna yazması için iki seçenek sunulmaktadır. Bu iki seçenekten oluşan Ay'ın özelliklerine yönelik beşinci diyalog Şekil 3.24'te gösterilmektedir.



Şekil 3.24. Ay'ın özellikleri ile ilgili 5.diyalog

Şekil 3.24'te, öğrencinin sorunun cevabını bildiği ifade edildiğinde, BilgeCan bot öğrenciyi kendi bilgisiyle karşılaştırması için teşvik etmektedir. Öğrenci sorunun cevabını bilmediğini ifade ettiğinde, BilgeCan bot Ay'ın hareketli olduğunu ve Güneş'ten aldığı ışığın etkisiyle Ay'ın görünümünün değiştiğini, Dünya'dan bakıldığında sadece ışık alan bölgenin görülebildiğini ve bu nedenle Ay'ın farklı yüzlerinin görüldüğünü ve Ay'ın evrelerinin ortaya çıktığını anlatmaktadır. BilgeCan bot, soruyu cevaplarken neden-sonuç ilişkisine dayalı bir açıklama yaparak öğrencinin önceki konularla bağlantı kurmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca bir görsel kullanılarak anlatılanlar daha somut hale getirilmektedir. Öğrencilerin doğru cevabı çağırmak için farklı şekillerde soru sorma ihtimalini göz önünde bulundurarak "Ay'ın neden tamamını göremiyoruz, Ay karanlık mı" şeklinde alternatif sorulara da BilgeCan botun veri tabanında yer verilmektedir. Diyalogun sonunda öğrenciye "Peki Ay'ın evreleri nelerdir? Bu evrelerin özelliklerini biliyor musun?" sorusu

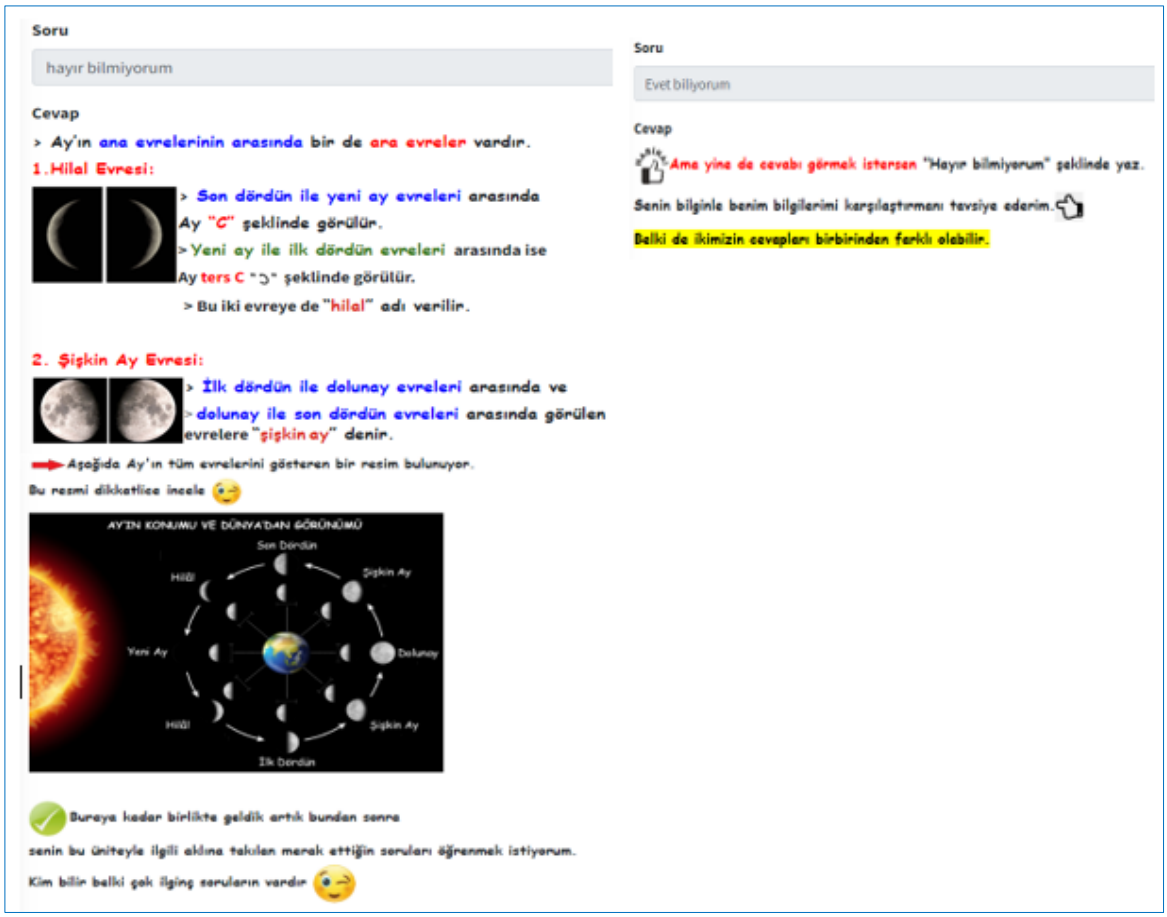
sorulmaktadır. Öğrenciden bu sorunun cevabını bilmiyorsa “Ay’ın evrelerini öğrenmek istiyorum”, biliyorsa “Ay’ın evrelerini biliyorum” şeklinde soru sorma kutucuğuna yazması için iki seçenek sunulmaktadır. Bu iki seçenekten oluşan Ay’ın özelliklerine yönelik altıncı diyalog Şekil 3.25’te gösterilmektedir.



Şekil 3.25. Ay’ın özellikleri ile ilgili 6.diyalog

Şekil 3.25’te, öğrencinin sorunun cevabını bildiği ifade edildiğinde, BilgeCan bot öğrenciyi kendi bilgisiyle karşılaştırması için teşvik etmektedir. Öğrenci sorunun cevabını bilmediğini ifade ettiğinde, BilgeCan bot Ay’ın evrelerinin Ay’ın Dünya’nın etrafında dolanması sonucunda meydana geldiğini ve bu evrelerin her zaman aynı sıra ile gerçekleştiğini anlatmaktadır. Ay’ın öncelikle ana evreleri bahsedilmekte olup bu evrelere ait özellikler görsellerle açıklanmaktadır. Öğrencilerin doğru cevabı çağırmak için farklı şekillerde soru sorma ihtimalini göz önünde bulundurarak “Ay’ın evreleri nelerdir, Ay’ın ana evreleri nelerdir” şeklinde alternatif sorulara da BilgeCan botun veri tabanında yer verilmektedir. Diyalogun sonunda öğrenciye Ay’ın ana evrelerinin dışında bir de ara evreleri olduğu belirtilerek “Bu ara evreleri biliyor musun?” sorusu sorulmaktadır. Öğrenciden bu sorunun

cevabını bilmiyorsa “Hayır bilmiyorum”, biliyorsa “Evet biliyorum” şeklinde soru sorma kutucuğuna yazması için iki seçenek sunulmaktadır. Bu iki seçenekten oluşan Ay’ın özelliklerine yönelik yedinci diyalog Şekil 3.26’da gösterilmektedir.



Şekil 3.26. Ay’ın özellikleri ile ilgili 7.diyalog

Şekil 3.26’da öğrenci sorunun cevabını bildiği ifade edildiğinde, BilgeCan bot öğrenciyi kendi bilgisiyle karşılaştırması için teşvik etmektedir. Öğrenci sorunun cevabını bilmediğini ifade ettiğinde, BilgeCan bot Ay’ın ara evrelerinin ana evrelerin arasında oluştuğunu ve bu evrelerin özelliklerini görseller kullanarak detaylı bir şekilde anlatmaktadır. Ayrıca BilgeCan bot Ay’ın ana ve ara evrelerinin olduğu bir görsel kullanarak öğrencinin konuyu daha iyi kavrayabilmesine yardımcı olmaktadır. Öğrencilerin doğru cevabı çağırmak için farklı şekillerde soru sorma ihtimalini göz önünde bulundurarak “Ay’ın ara evreleri nelerdir, Ay’ın ara evrelerini anlatır mısın” şeklinde alternatif sorulara da BilgeCan botun veri tabanında yer verilmektedir. Diyalogun sonunda BilgeCan bot, Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin sonuna gelindiğini belirtmekte, öğrenciden farklı ve ilginç sorular sormasını isteyerek BilgeCan botun da insanlardan öğrenebilecek bilgiler olduğunu vurgulamaktadır. Son olarak “F.5.1.2.2. Ay’da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır”

kazanımı ile ilgili öğrencilerin Bilgecan bottan bilgi edinmesi yerine çevrimiçi olarak öğretmeniyle tartışması sağlanmıştır. Çünkü bu etkinlik, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine, farklı perspektifleri değerlendirmelerine ve bilimsel argümanlarını destekleyici kanıtlarla sunmalarına olanak tanır. Tartışma sürecinde öğrenciler, Ay'ın çevresel koşulları, bilinen canlı yaşamı gereksinimleri ve uzay araştırmalarındaki mevcut bulgular hakkında bilgi edinirler.

BilgeCan botun veri tabanını oluşturan içerikler yukarda anlatıldığı gibi oluşturulmuştur. Araştırmanın asıl uygulamalarına ait süreçler aşağıda detaylı bir şekilde anlatılmaktadır.

3.4.3 Araştırmanın Asıl Uygulamaları

Araştırmanın asıl uygulamaları 2022-2023 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, Eylül-Ekim ayları içerisinde yapılmıştır. Asıl uygulamalar verilerin toplanması, analizi ve Bilgecan bot uygulamaları olmak üzere toplam 7 haftada tamamlanmıştır.

Bilgecan bot uygulamaları deney grubundaki öğrencilerin, belirlenen her bir konu okulda işlendikten sonraki okul dışı zamanlarında kullanmaları için planlanmıştır. Bu uygulama planı, öğrencilerin konulara dair belirli bir bilgi düzeyine eriştikten sonra BilgeCan bota konu ile ilgili soru sorabilmelerini kolaylaştıracağı düşüncesiyle yapılmıştır. Bu sayede öğrencilerin okulda öğretmenlerine soramadıkları soruları BilgeCan bota sorup eksik ya da tam olarak anlamadıkları konuları tekrar edebilmeleri, öğrendikleri taze bilgileri pekiştirerek öğrenmeyi kalıcı hale getirmeleri ve BilgeCan bot aracılığıyla gerçek zamanlı bir şekilde sorularına cevap alarak öğrenme süreçlerini daha interaktif ve dinamik hale getirmeleri amaçlanmıştır.

Öğrenciler soru sorduğunda Bilgecan bot, sahip olduğu veritabanındaki karşılık gelen yanıtlarla cevap vermek üzere yapılandırılmıştır. Bir sorunun yanıtlanamaması durumunda, öğrencilerin "Aktif Öğretmenler" menüsünü kullanarak sorularını doğrudan öğretmenlere sorabilmelerini sağlamak amacıyla, derslerin işlendiği günleri temel alarak öğretmenlerin haftanın belirli günlerinde Bilgecan botta düzenli olarak çevrimiçi olmaları planlanmıştır. Deney ve kontrol grubunun ders saatlerinin farklı günlere denk gelmesi göz önünde bulundurularak, en az bir öğretmenin çevrimiçi olmasına fırsat tanıyacak şekilde iki günde bir çevrimiçi olmaları kararlaştırılmıştır.

Dersler deney ve kontrol gruplarında okul yönetimi tarafından belirlenen iki farklı fen bilimleri öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Öğretmen farklılıkları nedeniyle ortaya

çıkabilecek öğretme ve öğrenme yöntemlerindeki değişkenlerin azaltılması amacıyla, dersten sorumlu öğretmenlere "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesini işlerken kullandıkları yöntem ve tekniklerde birlik sağlanması gerekliliği anlatılmış ve uzlaşı sağlanmıştır. Bu doğrultuda her iki öğretmen, öğretme ve öğrenme yöntemlerinin aynı olmasını sağlayacak şekilde günlük ders planlarında gerekli düzenlemeler yapmışlardır. Öğretmenler bu ders planlarını "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesine ait kazanımlar göre hazırlamışlardır (Ek-23). Deney ve kontrol grubu sınıflarında yürütülen derslerin araştırmanın sonuçlarına etki edecek değişkenleri denetlemek ve araştırmacının manipülasyon yapmadığını belgelemek için deney ve kontrol grubuna ait ders kontrol listeleri oluşturulmuştur (Ek-24). Kontrol listelerinde yer alan sınıfın fiziki yapısı ile ilgili kontrollerin yapılması öğretmenlerden izin alınarak araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir. Ancak kontrol listelerinde dersin işleniş şekli, öğretmen-öğrenci etkileşimi, öğrencilerin sınıf içi davranışları gibi konulara yönelik maddelere uyulup uyulmadığının kontrolü dersi yürüten öğretmenlerle yapılan görüşmeler neticesinde doldurulmuştur. Bu karar, dersi yürüten öğretmenlerin, ders esnasında araştırmacının gözlem yapmasına yönelik tereddütleri nedeniyle alınmıştır.

Deney grubunda dersi yürüten öğretmenden sınıfta bulunan öğrencilere BilgeCan botu tanıtması, öğrencilerin BilgeCan botu kullanırken dikkat etmeleri gereken hususları ve Bilgecan botun sınırlılıklarını anlatması istenilmiştir. Bu sayede öğrencilerin kendileri için yeni bir teknoloji olan Bilgecan botu tanımaları ve ne amaçla kullanıldığını anlamaları sağlanmıştır.

Deney grubu öğrencileri Bilgecan botu okul dışı zamanlarda ve öğretmenlerinin çevrimiçi olduğu günlerde olmak üzere uygulama haftaları süresince her hafta iki günde bir kullanmışlardır. Bunun nedeni, öğrencilerin diğer sorumluluklarını dengede tutmak ve chatbot kullanımından elde edilecek verimi ve kaliteyi artırmak amacıyla düzenli ve kontrollü bir kullanım sağlamaktır. Aynı zamanda öğrencilerin Bilgecan bottan cevap alamadıkları soruları öğretmenlerine anlık olarak sorabilmeleri hedeflenmektedir.

Hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerine öğretmenleri tarafından işlenilen haftalık konulara yönelik ders sonlarında ev ödevleri verilmiştir. Bu ev ödevlerini deney grubu öğrencilerinin Bilgecan botu kullanarak, kontrol grubu öğrencilerinin ise ders kitabına bağlı olarak yapmaları istenmiştir. Bu farklı yaklaşımlar, kontrol grubunda chatbot kullanımının olmamasıyla karşılaştırıldığında, chatbot kullanımının deney grubu üzerindeki etkisini araştırmak için kullanılmıştır.

Asıl uygulamalara ait bilgiler Tablo 3.6'da özet halde gösterilmektedir.

Tablo 3. 8 *Asıl Uygulamalar*

	Okul İçi (Deney ve Kontrol Grupları)				Okul dışında Deneysel	Okul dışında Kontrol
Hafta	**Öğrenme Çıktısı**	**Öğrenme Aktiviteleri**	**Öğretim Yöntem ve Teknikleri**	**Öğretim Materyalleri**	**BilgeCan Bot ile Ev Ödevi**	**Ders Kitabı ile Ev Ödevi**
	ABT, FBİÖ, BÜÖ Ön Test					
1	Güneş'in özelliklerini açıklar.	"Güneşi Daha İyi Tanıyacağım"	Açıklayıcı öğretim, Soru cevap tekniği, Beyin fırtınası, Video izleme	Ders Kitabı, Resimler, Videolar ve Animasyonlar	Kazanım Testi-1	Kazanım Testi-1
2	Güneş'in ve Dünya'nın boyutlarını karşılaştırmak için bir model hazırlar.	"Dünya'nın ve Güneş'in Büyüklüğünü Keşfediyoruz" "Dünya ve Güneş Modelimiz"	Proje tabanlı öğrenme, Beyin fırtınası	Ders Kitabı, Modelleme malzemeleri	Kazanım Testi-2	Kazanım Testi-2
3	Ay'ın büyüklüğünü ve geometrik şeklini tanımlar.	"Ay'ı Daha İyi Tanıyacağım-1"	Açıklayıcı öğretim, Soru cevap tekniği, Beyin fırtınası, Video izleme	Ders Kitabı, Resimler, Videolar ve Animasyonlar	Kazanım Testi-3	Kazanım Testi-3
4	Ay'ın dönme ve yörünge hareketlerini açıklar.	"Ay'ı Daha İyi Tanıyacağım-2"	Proje tabanlı öğrenme, Beyin fırtınası, Soru cevap Tekniği, Video izleme	Ders Kitabı, Resimler, Videolar ve Animasyonlar	Kazanım Testi-4	Kazanım Testi-4
5	Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki yörüngesi arasındaki ilişkiyi açıklar.	"Ay'ı Daha İyi Tanıyacağım-3"		Ders Kitabı, Resimler, Videolar ve Animasyonlar	Kazanım Testi-5	Kazanım Testi-5
6	Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirine göre hareketini temsil eden bir model hazırlar.	"Dünya ve Ay Modelimiz"		Modelleme malzemeleri	Kazanım Testi-6	Kazanım Testi-6
7	ABT, FBİÖ, BÜÖ Son Test Deney grubuna EACB YYGF'nin uygulanması Kontrol grubuna yönelik öğretmen dönütlerinin alınması					

Asıl uygulamalara ait uygulama takviminde gerçekleştirilen faaliyetler şu şekildedir:

- *1.Hafta:* Bu hafta akademik başarı testi, fen bilimleri ilgi ölçeği ve bilişüstü ölçeğinin cevaplanması için deney ve kontrol grubu öğrencilerine yeterli olacak sürenin belirlenmesi amacıyla farklı bir ortaokulda öğrenim gören 5.sınıf 4 öğrenciyle ön pilot çalışma yapılmış ve bu çalışma sonucunda 40'ar dk sürenin yeterli olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra deney ve kontrol grubuna ön testler uygulanmış, elde edilen ölçüm sonuçları SPSS-26 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Öğretmenler deney ve kontrol gruplarında 1. haftada, "Güneş'in Yapısı ve Özellikleri" kazanımına ait "Güneş'in özelliklerini açıklar" alt kazanımına yönelik konuları belirlenen ortak ders planına bağlı kalarak işlemişlerdir. İlk ders saatinde, Güneş'in küresel şeklinin tanımı ve anlamı üzerinde durulmuş, konunun daha iyi kavranması için görsel materyaller sunulmuş ve öğrencilere bu şekli modellemeleri için pratik bir etkinlik gerçekleştirilmiştir. İkinci ders saatinde, Güneş'in katmanları ele alınmış, her katmanın genel özellikleri ve işlevleri hakkında bilgi verilmiş ve bu katmanları gösteren görsel materyallerle desteklenmiştir. Üçüncü ders saatinde, öğrenciler Güneş'in kendi ekseni etrafında nasıl döndüğünü öğrenmişlerdir; bu kavram, ilgili videolar ve animasyonlar ile desteklenmiş ve öğrencilere Güneş'in dönme hareketini canlandıracak bir model yapma etkinliği düzenlenmiştir. Dördüncü ve son ders saatinde ise, öğrencilerin öğrendikleri bilgiler pekiştirilmiş ve değerlendirilmiş, Güneş'in özellikleriyle ilgili sorular yanıtlanmış, kısa bir quiz veya bulmaca ile bilgiler sınanmış ve grup bazlı sunum veya poster hazırlama etkinliği yapılmıştır. Dersin sonunda anlatılanların özeti yapılarak öğrencilerin anladıkları bilgilerin üzerinden geçilmiştir. Ders sonunda her iki gruba öğretmenleri tarafından işlenilen konulara yönelik "Güneş'in Yapısı ve Özellikleri-1" MEB kazanım kavrama testi ev ödevi olarak verilmiştir.

- *2.Hafta:* Bu hafta dersin başında her iki gruba verilen ödevlerin yapılıp yapılmadığının kontrolü dersi yürüten öğretmenler tarafından yapılarak, öğrencilerin zorlandıkları ya da yapamadıkları sorular ele alınmıştır. Ödevini yapan öğrenciler öğretmenleri tarafından artı (+) ile, yapmayan öğrenciler ise eksi (-) ile değerlendirilmiştir. Daha sonra "Güneş'in Yapısı ve Özellikleri" kazanımına ait "Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar." alt kazanımına ait konular yine ders planına uygun bir şekilde işlenmiştir. İlk ders saatinde, Güneş ve Dünya'nın boyutları hakkında temel bilgiler sunulmuş ve bu iki gök cismi arasındaki büyüklük farkları, karşılaştırmalı olarak öğrencilere aktarılmıştır. Bu sunum, öğrencilerin Güneş ve Dünya'nın büyüklükleri konusunda temel bir kavrayış geliştirmelerini amaçlamaktadır. İkinci ders saatinde, öğrencilere bu büyüklükleri karşılaştırmalarına yardımcı olacak basit matematiksel oranlar ve ölçeklendirme teknikleri öğretilmiştir. Bu tekniklerin nasıl kullanılacağı, örnek bir model üzerinden gösterilmiştir, böylece öğrenciler kendi modellerini hazırlarken bu teknikleri kullanabileceklerdir. Üçüncü ders saatinde, öğrencilere gruplar halinde Güneş ve Dünya'nın modelini hazırlama görevi verilmiş ve bu etkinlik için gerekli malzemeler (kâğıt, makas, cetvel ve renkli kalemler) dağıtılmıştır. Öğrencilerin kendi modellerini oluşturması,

onların öğrendikleri bilgileri uygulamalarına ve konseptleri somut bir şekilde kavramalarına olanak sağlamıştır. Dördüncü ve son ders saatinde ise öğrenciler, hazırladıkları modelleri sınıfa sunmuş ve modeller karşılaştırılıp tartışılmıştır. Bu sunum ve değerlendirme süreci, Güneş ve Dünya'nın büyüklüklerinin ve uzaydaki yerlerinin önemi hakkında öğrencilere derinlemesine bir perspektif kazandırmıştır. Dersin sonunda, öğrencilere verilen bilgilerin ve gerçekleştirilen etkinliklerin kısa bir özeti yapılarak, öğrenilen bilgiler pekiştirilmiştir. Bu süreç boyunca kullanılan materyaller, öğrencilere bilgiyi görsel ve etkileşimli yollarla işleme imkânı tanımıştır. Ders sonunda her iki gruba öğretmenleri tarafından işlenilen konulara yönelik "Güneş'in Yapısı ve Özellikleri-2" MEB kazanım kavrama testi ev ödevi olarak verilmiştir.

- *3.Hafta:* Bu hafta dersin başında her iki gruba verilen ödevlerin yapılıp yapılmadığının kontrolü dersi yürüten öğretmenler tarafından yapılarak, öğrencilerin zorlandıkları ya da yapamadıkları sorular ele alınmıştır. Ödevini yapan öğrenciler öğretmenleri tarafından artı (+) ile, yapmayan öğrenciler ise eksi (-) ile değerlendirilmiştir. Daha sonra "Ay'ın Yapısı ve Özellikleri" kazanımına ait "Ay'ın özelliklerini açıklar" "Ay'da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır." alt kazanımına ait konular yine ders planına uygun bir şekilde işlenmiştir. İlk ders saatinde, Ay'ın Dünya'ya göre büyüklüğü ve küresel şekline dair temel bilgiler sunularak, iki gök cismi arasındaki boyut farklılıklarını anlamaları için bir ölçeklendirme etkinliği yapılmıştır. İkinci ders saatine geçildiğinde, Ay'ın yüzey özellikleri; dağlar, ovalar ve kraterler gibi detaylarla öğrencilere aktarılmış ve görsel materyaller ile bu bilgiler pekiştirilmiştir. Üçüncü ders saatine gelindiğinde, Ay'ın atmosfersiz yapısı ve bu durumun yaşam üzerindeki olası etkileri tartışılmıştır. Öğrencilere, Ay'da yaşamın mümkün olup olmadığına dair fikirlerini ifade etme fırsatı verilmiş ve bu konuda sınıf içi bir diyalog oluşturulmuştur. Dersin son saatine gelindiğinde ise, öğrencilerin Ay hakkında öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri amacıyla kısa bir quiz yapılmış ve grup bazlı sunum veya poster hazırlama etkinliği ile öğrencilerin yaratıcı ifade becerileri desteklenmiştir. Ders sonunda her iki gruba öğretmenleri tarafından işlenilen konulara yönelik "Ay'ın Yapısı ve Özellikleri-1" MEB kazanım kavrama testi ev ödevi olarak verilmiştir.
- *4.Hafta:* Bu hafta dersin başında her iki gruba verilen ödevlerin yapılıp yapılmadığının kontrolü dersi yürüten öğretmenler tarafından yapılarak, öğrencilerin zorlandıkları ya da yapamadıkları sorular ele alınmıştır. Ödevini yapan öğrenciler öğretmenleri tarafından artı (+) ile, yapmayan öğrenciler ise eksi (-) ile değerlendirilmiştir.

Daha sonra “Ay’ın Hareketleri ve Evreleri” kazanımına ait “Ay’ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.” alt kazanımına ait konular ders planına uygun bir şekilde işlenmiştir. İlk ders saatinde, öğrenciler Ay’ın kendi ekseni etrafında nasıl döndüğünü öğrenmişler ve bu konsepti somutlaştırmak için bir modelleme etkinliği gerçekleştirmişlerdir. İkinci ders saatinde, Ay’ın Dünya etrafındaki yörüngesel dolanma hareketine geçilmiş, görsel ve video materyallerle bu hareketin anlaşılması sağlanmış ve öğrencilere bu hareketi canlandırmaları için bir model yapma etkinliği verilmiştir. Üçüncü ders saatinde, Ay’ın zaman ölçümündeki yerine odaklanılmış ve Ay takviminin nasıl kullanıldığı ele alınmıştır. Öğrenciler, Ay’ın evrelerini ve bu evrelerin takvim üzerindeki gösterimlerini öğrenmişlerdir. Son ders saatinde, öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmelerine yardımcı olmak için bir quiz yapılmış ve grup bazlı sunum veya poster hazırlama etkinliği düzenlenmiştir. Ayrıca, öğrencilere Ay’da yaşam imkanlarına dair fikirlerini yansıtabilmeleri için bir yazı çalışması yapılmıştır. Ders sonunda her iki gruba öğretmenleri tarafından işlenilen konulara yönelik “Ay’ın Yapısı ve Özellikleri-2” MEB kazanım kavrama testi ev ödevi olarak verilmiştir.

- *5.Hafta:* Bu hafta dersin başında her iki gruba verilen ödevlerin yapılıp yapılmadığının kontrolü dersi yürüten öğretmenler tarafından yapılarak, öğrencilerin zorlandıkları ya da yapamadıkları sorular ele alınmıştır. Ödevini yapan öğrenciler öğretmenleri tarafından artı (+) ile, yapmayan öğrenciler ise eksi (-) ile değerlendirilmiştir. Daha sonra “Ay’ın Hareketleri ve Evreleri” kazanımına ait “Ay’ın evreleri ile Ay’ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.” alt kazanımına ait konular ders planına uygun bir şekilde işlenmiştir. İlk ders saatinde, Ay’ın ana ve ara evreleri tanımlandı ve bu evrelerin özellikleri ile farkları hakkında bir tartışma yapıldı. İkinci ders saatinde, Ay’ın evrelerinin oluş sırası ve isimleri üzerine odaklanıldı. Bu süreçte her bir evrenin ismi ve özellikleri öğrenciler tarafından sıralandı. Üçüncü ders saatine gelindiğinde, öğrenciler Ay’ın iki ana evresi arasında geçen süreyi anlamaya yönlendirildi. Bu kapsamda, Ay’ın evreleri arasındaki zaman dilimleri, özellikle iki ana evre arasındaki bir haftalık süre vurgulanarak açıklandı ve bu konuyu pekiştirmek için etkileşimli etkinlikler veya oyunlar düzenlendi. Ders serisinin son saatine gelindiğinde, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri ve değerlendirmeleri amacıyla kısa bir quiz veya bulmaca yapıldı. Ders sonunda her iki gruba öğretmenleri tarafından işlenilen konulara yönelik “Güneş, Dünya ve Ay- 1” MEB kazanım kavrama testi ev ödevi olarak verilmiştir.
- *6.Hafta:* Bu hafta dersin başında her iki gruba verilen ödevlerin yapılıp yapılmadığının kontrolü dersi yürüten öğretmenler tarafından yapılarak, öğrencilerin

zorlandıkları ya da yapamadıkları sorular ele alınmıştır. Ödevini yapan öğrenciler öğretmenleri tarafından artı (+) ile, yapmayan öğrenciler ise eksi (-) ile değerlendirilmiştir. Daha sonra "Güneş, Dünya ve Ay" kazanımına ait "Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar." alt kazanımına ait konular ders planına uygun bir şekilde işlenmiştir. İlk ders saatinde, Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketlerine dair temel bilgiler sunularak, Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma yönü ve Ay'ın Dünya etrafında dolanma yönü açıklandı. İkinci ders saatine geçildiğinde, Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görülmesinin nedenleri üzerine detaylı bilgiler verildi ve bu hareketlerin görsel veya animasyonlu sunumları yapıldı. Üçüncü ders saatine gelindiğinde, öğrencilerin kendi Güneş, Dünya ve Ay modellerini hazırlamaları sağlandı. Bu etkinlik için öğrencilere kâğıt, makas, cetvel, renkli kalem gibi malzemeler sağlandı ve gruplar halinde model yapımına geçildi. Ders serisinin son saatine gelindiğinde, her grup kendi hazırladığı modeli sınıfa sundu ve bu modeller doğruluk, yaratıcılık ve hareketlerin temsili açısından değerlendirildi. Ayrıca, Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleriyle ilgili kısa bir quiz veya tartışma düzenlendi. Ders sonunda her iki gruba öğretmenleri tarafından işlenilen konulara yönelik "Güneş, Dünya ve Ay- 2" MEB kazanım kavrama testi ev ödevi olarak verilmiştir.

- *7.Hafta:* Bu hafta içerisinde akademik başarı testi, fen bilimleri ilgi ölçeği ve bilişüstü ölçeği deney ve kontrol gurubu öğrencilerine son test olarak uygulanmıştır. Başarı testi ve ölçeklerden elde edilen ölçüm sonuçları SPSS-26 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Uygulamalar süresince deney grubu öğrencileri BilgeCan bota ev ödev ödevleri ile ilgili anlamadıkları, merak ettikleri soruları sormuşlar, BilgeCan botun bilemediği soruları ise çevrimiçi olan öğretmenlerinden herhangi birine sorarak uygulamaları gerçekleştirmişlerdir. Bu kapsamda deney grubu öğrencilerinin Bilgecan botu kullanımına dair görüşlerini almak için yarı yapılandırılmış görüşme formu (EACB YYGF) uygulanmış ve toplanan veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin Bilgecan bot ile yapmış olduğu diyalogların içeriği de analiz edilerek öğrencilerin Bilgecan botu kullanırken nasıl bir davranış sergiledikleri belirlenmeye çalışılmıştır. BilgeCan bot uygulamalarına ait örnek bazı öğrenci diyalogları Ek-22'de verilmiştir.

Kontrol grubu öğrencileri ise ev ödevlerinde ders kitaplarından faydalanmışlardır. Bu öğrencilerin ev ödevlerini yaparken yaşadıkları zorluklara dair öğretmenlerinden dönütler toplanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Bu bölümde veri toplama araçları kullanılarak gerçekleştirilen asıl uygulamalar sonucunda elde edilen nicel ve nitel verilerin analizlerine yer verilmiştir.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verilerini analiz etmek amacıyla IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 26.0 paket programı kullanılmıştır. Bu doğrultuda nicel verilerin elde edilmesinde kullanılan akademik başarı testi, ilgi ölçeği ve bilişüstü ölçeğinden elde edilen ölçümlerin normal dağılım sergileyip sergilemediği incelenmiştir. Nicel veri analizlerinde verilerin dağılım özelliklerine göre parametrik ve/veya parametrik olmayan istatistiklerden uygun olanı kullanılır (Wilcox, 2016). Bu amaçla çarpıklık (Ç.K) ve basıklık (B.K) katsayısına, Shapiro-Wilk değerlerine ve histogram grafiklerine bakılmıştır. Verilerin analizinde manidarlık değeri (p) "0,05" olarak kabul edilmiştir.

Deney ve Kontrol gruplarının ABT, FBİÖ ve BÜÖ puanlarına ilişkin betimsel analiz sonuçları Tablo 3.9'da gösterilmektedir.

Tablo 3. 9

Deney ve Kontrol Grupların ABT, FBİÖ, BÜÖ Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Betimsel Analiz Sonuçları

Grup			N	Min.	Max.	x̄	SS	Çarpıklık	Basıklık
Deney	ÖN TEST	ABT_1	26	9	15	12,07	1,46	-0,143	-0,422
		$FBİÖ_1$	26	82	115	98,61	8,59	0,184	-0,442
		$BÜÖ_1$	26	64	112	94,23	14,11	-0,582	-0,632
	SON TEST	ABT_2	26	15	25	20,11	2,87	0,247	-0,836
		$FBİÖ_2$	26	75	126	106,61	13,40	-0,697	-0,024
		$BÜÖ_2$	26	76	112	94,19	10,80	0,025	-1,269
Kontrol	ÖN TEST	ABT_1	26	7	16	11,26	2,05	0,360	0,390
		$FBİÖ_1$	26	70	117	96,61	14,72	-0,140	-1,050
		$BÜÖ_1$	26	57	112	84,92	13,43	-0,156	-0,431
	SON TEST	ABT_2	26	13	22	17,26	2,66	0,141	-1,159
		$FBİÖ_2$	26	71	115	94,03	12,39	0,027	-1,026
		$BÜÖ_2$	26	68	113	92,69	12,94	-0,369	-0,678

Tablo 3.9 incelendiğinde deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ABT, FBİÖ, BÜÖ ön test ve son test puan dağılımlarının çarpıklık ve basıklık katsayıları -1,5 ile +1,5 arasında olduğu görülmektedir. Verilerin normal dağılım göstermesi için çarpıklık ve basıklık

katsayılarının -1,5 ile +1,5 aralığında bulunmasının yeterli olduğu kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2014).

Bir örneklemdeki ölçümlerin normal dağılıma uygunluğunun test edilmesindeki ikinci yöntem ise normallik testlerinin kullanılmasıdır. Gruplardaki katılımcı sayısının 50'den küçük olması durumunda Shapiro-Wilk, büyük olması durumunda ise Kolmogorow-Smirnow (K-S) testi kullanılır (Büyüköztürk, 2018). Bu araştırmada deney (N=26) ve kontrol (N=26) gruplarında bulunan katılımcı sayıları 50'den küçük olduğu için normallik testi olarak Shapiro-Wilk kullanılmasına karar verilmiştir. Aşağıda yer alan Tablo 3.10'da deney ve kontrol grubu ABT, FBİÖ, BÜÖ ön ve son test puanlarına ait normallik testi analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3. 10

Deney ve Kontrol Grubu ABT, FBİÖ, BÜÖ Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup			Shapiro-Wilk		
			İstatistik	Sd.	p
Deney	ÖN TEST	ABT_1	0,959	26	0,376
		$FBİÖ_1$	0,979	26	0,849
		$BÜÖ_1$	0,927	26	0,067
	SON TEST	ABT_2	0,957	26	0,328
		$FBİÖ_2$	0,945	26	0,177
		$BÜÖ_2$	0,945	26	0,179
Kontrol	ÖN TEST	ABT_1	0,958	26	0,358
		$FBİÖ_1$	0,938	26	0,123
		$BÜÖ_1$	0,976	26	0,783
	SON TEST	ABT_2	0,940	26	0,134
		$FBİÖ_2$	0,958	26	0,349
		$BÜÖ_2$	0,961	26	0,415

Tablo 3.10 incelendiğinde deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ABT, FBİÖ ve BÜÖ ön test ve son test puanlarına ait Shapiro-Wilk testi sonuçlarının ($p>0,05$) normal dağılıma sahip olduğu görülmektedir.

Ölçümlerin normal dağılıma uygunluğunu test etmek için histogram grafikleri kullanılmaktadır. Histogram, verilerin dağılımının görsel bir temsilidir ve veri değerlerinin hangi aralıklarda yoğunlaştığını göstermektedir. Normal dağılıma sahip bir veri setinde, histogram grafiği genellikle simetrik bir görünüm sergiler ve orta nokta etrafında simetrik

bir şekilde dağılım göstermektedir. Son olarak normal dağılımın daha anlaşılır görülebilmesi için deney ve kontrol grubu ABT, FBİÖ, BÜÖ ön ve son test puanlarına ait histogram grafikleri (Ek-13, Ek-14, Ek-15, Ek-16, Ek-17, Ek-18) incelenmiştir. Eklerde sunulan histogram grafikleri üzerinden yapılan incelemeler neticesinde, deney ve kontrol gruplarının her birine ait ABT_1, ABT_2, $FBİÖ_1$, $FBİÖ_2$, $BÜÖ_1$ ve $BÜÖ_2$ sonuçları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede, her bir ölçüm için aritmetik ortalama, mod ve medyan değerlerinin birbirine yakın olduğu gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının her biri için yapılan ölçümlere ait histogram grafiklerinin 45 derecelik doğruya yakın dağılımlar göstermesi, ölçümlerin normal dağılımına işaret etmektedir (Büyüköztürk, 2018).

Bu araştırmada kullanılan birden fazla bağımlı değişkenlerden elde edilen verilerin analizi için MANCOVA kullanılmıştır. Kovaryans analizi ile ön test-son test deney kontrol gruplu araştırma desenlerinde eğer işlemin etkisi üzerine odaklanılmışsa, ön testin ortak etkisi kontrol edilerek, sadece işlemin etkisi ortaya konmaya çalışılabilir (Can, 2016). Bu esnada bağımlı değişkeni etkileme olasılığı olan başka bir değişken olabilir ve araştırmanın sonucunu etkileyebilir. MANCOVA, bu değişkenin kontrol altına alınarak verilerin analiz edilmesine olanak tanıyan bir kovaryans analiz yöntemidir (Pallant, 2016; Sönmez & Alacapınar 2019).

Bu araştırmada araştırmanın bağımsız değişkenlerinden (gruplar) elde edilen ön test puanları, kovaryat değişkenler (ortak değişken) olarak belirlenmiştir. MANCOVA analizinin yapılabilmesi bazı varsayımların karşılanmasına bağlıdır. Bu varsayımlar aşağıda sıralanmıştır.

1.Varsayım: Tüm bağımlı değişkenler sürekli değişkenler olmalıdır. Bu araştırmada akademik başarı, fen dersine yönelik ilgi ve bilişüstü beceriler olmak üzere üç sürekli bağımlı değişken incelenmiştir. Akademik başarı, bir testte doğru cevaplanan soru sayısı ile; fen dersine yönelik ilgi, 5'li likert tipi bir ölçekle ve toplam puanlarla; bilişüstü beceriler ise, 4'lü likert tipi bir ölçek ve yine toplam puanlarla ölçülmüştür. Her bir değişken, öğrencinin ilgili test ve ölçeklerdeki maddelere verdiği cevapların puanları toplanarak hesaplanmıştır.

2.Varsayım: Bağımsız değişken iki veya daha fazla kategorik bağımsız gruptan oluşmalıdır. Bağımsız değişkenler nominal veya sıralı da olabilir. Bu araştırmanın bağımsız değişkeni olan "Grup" değişkeni deney ve kontrol olmak üzere iki kategorik gruptan oluşmaktadır.

3.Varsayım: Kovaryat değişkenler sürekli değişkenler olmalıdır. Bu araştırmada gruplardan elde edilen ön test puanları sürekli değişkenlerdir.

4.Varsayım: Ortalamaları kıyaslanacak gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır. Gruptaki her birey, yalnızca bir grupta yer almalıdır. Bu araştırmanın çalışma grubu, uygulamaların yapıldığı ortaokulda 5.sınıf düzeyine ait iki farklı şubede (deney grubu 5/A, kontrol grubu 5/B) öğrenim görmekte olan öğrencilerden oluşmaktadır.

5.Varsayım: Gruplarda bağımlı değişkenlere ait puanlar, normal dağılım göstermelidir. Tablo 3.9, Tablo 3.10 ve histogram grafiklerinde (Ek-13, Ek-14, Ek-15, Ek-16, Ek-17, Ek-18) bu varsayımın karşılandığı görülmektedir.

6.Varsayım: Tüm gruplar için, kovaryat değişkeni ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin gücü ve yönü benzer olmalıdır. Bu, gruplar arası regresyon eğimlerinin homojen olduğunu gösterir ve bağımsız değişkenin etkisinin daha doğru bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanır. Bu bağlamda regresyon eğimlerinin homojenliği incelenmiş ve sonuçları Tablo 3.11'de gösterilmiştir.

Tablo 3. 11

Gruplar Arası Etkilerin Testi

Bağımlı Değişken	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	*p
ABT_2	Grup	1,718	1	1,718	0,223	0,639
	Ön test	11,472	1	11,472	1,487	0,229
	Grup x Ön test	0,054	1	0,054	0,007	0,934
	Hata	370,337	48	7,715		
	Toplam	18658,000	52			
$FBİÖ_2$	Grup	97,872	1	97,872	0,593	0,445
	Ön test	383,534	1	383,534	3,954	0,134
	Grup x Ön test	25.156	1	25.156	0,152	0,698
	Hata	7921,384	48	165,029		
	Toplam	533795,000	52			
$BÜÖ_2$	Grup	79,671	1	79,671	0,546	0,464
	Ön test	2,097	1	2,097	0,014	0,905
	Grup x Ön test	98,129	1	98,129	0,672	0,416
	Hata	7006,521	48	145,969		
	Toplam	461171,000	52			

*p > 0,05

Tablo 3.11'de yer alan çıktıda ilgilenilmesi gereken tek değer, etkileşim teriminin (GrupxÖntest) manidarlık düzeyidir. Bu etkileşim için p<0,05'ten küçük veya eşitse etkileşim istatistiksel olarak manidardır ve varsayımın ihlal edildiği anlamına gelmektedir (Pallant, 2010). Tablo 3.11 incelendiğinde etkileşim teriminin, ABT_2 ($F_{1\text{-}48}$=0,007 p=

0,934>0,05), FBİÖ$_2$ (F_{1-48}=0,152, p=0,698>0,05) ve BÜÖ$_2$ (F_{1-48}=0,672, p= 0,416>0,05) puanları üzerine manidar düzeyde bir fark oluşturmadığı (p>0,05) görülmektedir. Bu sonuç bağımlı değişkenlere ait regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olduğuna işaret etmektedir. Başka bir ifadeyle kovaryat değişkeni bağımlı değişken üzerinde benzer etkiye sahiptir.

Ayrıca gruplarda bağımlı değişkenlerin hata varyanslarının eşitliği "Levene Testi" ile belirlenmiş olup aşağıdaki Tablo 3.12'de gösterilmiştir.

Tablo 3. 12

Bağımlı Değişkenlere Ait Levene'nin Hata Varyanslarının Eşitliği Testi

	F	df1	df2	p
ABT$_2$	0,159	1	50	0,692
FBİÖ$_2$	0,016	1	50	0,899
BÜÖ$_2$	0,032	1	50	0,859

*Dizayn: Intercept + ABT$_1$ + FBİÖ$_1$ + BÜÖ$_1$ + Grup

Tablo 3.12'ye bakıldığında ABT$_2$ (F_{1-50}=0,159 p= 0,692>0,05), FBİÖ$_2$ (F_{1-50}=0,016, p=0,899>0,05) ve BÜÖ$_2$ (F_{1-50}=0,032, p= 0,859>0,05) puanlarında manidar düzeyde bir fark oluşmadığı görülmektedir. Elde edilen veriler grupların ABT$_2$, FBİÖ$_2$ ve BÜÖ$_2$ puanlarına ilişkin varyansların homojen olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar bağımlı değişkenler için varyans homojenliği varsayımının karşılandığını göstermektedir.

7.Varsayım: Kovaryans matrislerinin homojenliği varsayımını incelemek için Box'ın Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Testi (Box's M) yapılmıştır (Tablo 3.13). Bu test, bağımlı değişkenlerin gözlenen kovaryans matrislerinin gruplar arasında eşit olduğuna dair boş hipotezi test etmektedir. p değeri 0,001'den büyükse, varsayım ihlal edilmemiş demektir (Pallant, 2016).

Tablo 3. 13

Box'ın Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Testi (Box's Test of Equality of Covariance Matrices)

Box's M	F	df1	df2	p
9,432	1,469	6	18113,208	0,184

Tablo 3.13'te yer alan Box'ın Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Testi sonuçları, manidarlık düzeyi p= 0,184>0,001 olduğu için grupların ikili kombinasyonlarının birlikte değişimleri arasında bir fark olmadığını göstermektedir ($F_{6\text{-}18113,208}$) = 1,469, p = 0,184> 0,001). "F" değerinin pozitif olması aynı yönde değişimlerin olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, her bir grup için kovaryans matrislerinin birbirine benzer olduğunu ve varsayımın karşılandığını göstermektedir.

8.Varsayım: Her bir bağımlı değişken açısından önemli tek değişkenli uç ve kayıp değerler olmamalıdır. Bu tür uç ve kayıp değerler ortalamaları önemli ölçüde etkileyebileceğinden sonuçları olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Araştırmada gruplara göre bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait puanlarda kayıp değer bulunmamaktadır. Bu sonuç varsayımın sağlandığı anlamına gelmektedir.

Uç değer, ortalamadan +/- 3,29 standart sapma aralığının dışında kalan herhangi bir değer olarak tanımlanmakta olup, uç değerlerin tespitinde bir veri noktasının diğer verilere göre ne kadar uçta yer aldığını belirlemeye yarayan z-puanı kullanılabilmektedir (Tabachnick & Fidell, 2019). Bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait puanlardan elde edilen z-puanları Tablo 3.14'te görülmektedir.

Tablo 3. 14

Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere Ait Puanlardan Elde Edilen z-Puanları

			z-puanları	
Grup		N	Min.	Max.
Deney	ABT_1	26	-2,09657	1,99174
	$FBİÖ_1$	26	-1,93351	1,90666
	$BÜÖ_1$	26	-2,14179	1,25892
	ABT_2	26	-1,77921	1,69894
	$FBİÖ_2$	26	-2,35905	1,44643
	$BÜÖ_2$	26	-1,68446	1,64885
Kontrol	ABT_1	26	-2,08203	2,30711
	$FBİÖ_1$	26	-1,80691	1,38391
	$BÜÖ_1$	26	-2,07807	2,01510
	ABT_2	26	-1,60395	1,77735
	$FBİÖ_2$	26	-1,85819	1,69068
	$BÜÖ_2$	26	-1,90743	1,56873

Tablo 3.14'te görüldüğü üzere bu araştırmada +/-3,29 aralığı dışında kalan herhangi bir değer bulunmamakta olup varsayım sağlanmıştır.

9.Varsayım: Çoklu doğrusal bağlantılılık (Multicollinearity), bağımsız değişkenler arasında yüksek derecede doğrusal ilişki olması durumunu ifade etmektedir. Tolerans (Tolerance) değerinin 0,20'nin altına düşmesi ve VIF (Variance Inflation Factor) değerinin 10'dan büyük olması, çoklu doğrusal bağlantı sorununun mevcut olduğunu gösteren işaretlerdir (Özdamar, 2013; Büyüköztürk, 2018). Bağımsız değişkenlere ait Tolerans ve VIF değerleri Tablo 3.15'te gösterilmektedir.

Tablo 3. 15

Bağımsız Değişkenlere Ait VIF ve Tolerans Değerleri

	Tolerans	VIF
ABT_1	0,982	1,018
$FBİÖ_1$	0,979	1,021
$BÜÖ_1$	0,994	1,006

Tablo 3.15'teki değerlere bakıldığında veri setinde çoklu doğrusal bağlantı sorunun olmadığı görülmektedir.

10.Varsayım: Bağımsız değişkenin gruplarında her bir bağımlı değişken açısından manidar düzeyde çok değişkenli uç değerler olmamalıdır. Çok değişkenli uç değerler için kriter p <0,001 değerinde Mahalanobis uzaklığıdır. Mahalanobis mesafesi, serbestlik derecesi değişken sayısına eşit olan $\chi 2$ olarak değerlendirilir (Tabachnick & Fidell 2007). Hangi değerlerin uç değer olduğunu belirlemek için, bağımsız değişken sayısını serbestlik derecesi olarak kullanarak kritik ki-kare değerinin belirlenmesi gerekmektedir (Pallant, 2010). Tabachnick ve Fidell (2007), 0,001'lik bir alfa düzeyi kullanılmasını önermektedir. Modeldeki etkili noktaları belirlemek için Mahalanobis uzaklıkları hesaplanmış ve bir $\chi 2$ dağılımıyla karşılaştırılmıştır (Newton & Rudestam, 2013). Mahalanobis mesafe değerini değerlendirmek için p <0,001 düzeyinde kritik değerlerden bazıları Tabachnick ve Fidell (2007) tarafından hazırlanmış tablodan alınarak aşağıda yer alan Tablo 3.16'da gösterilmiştir.

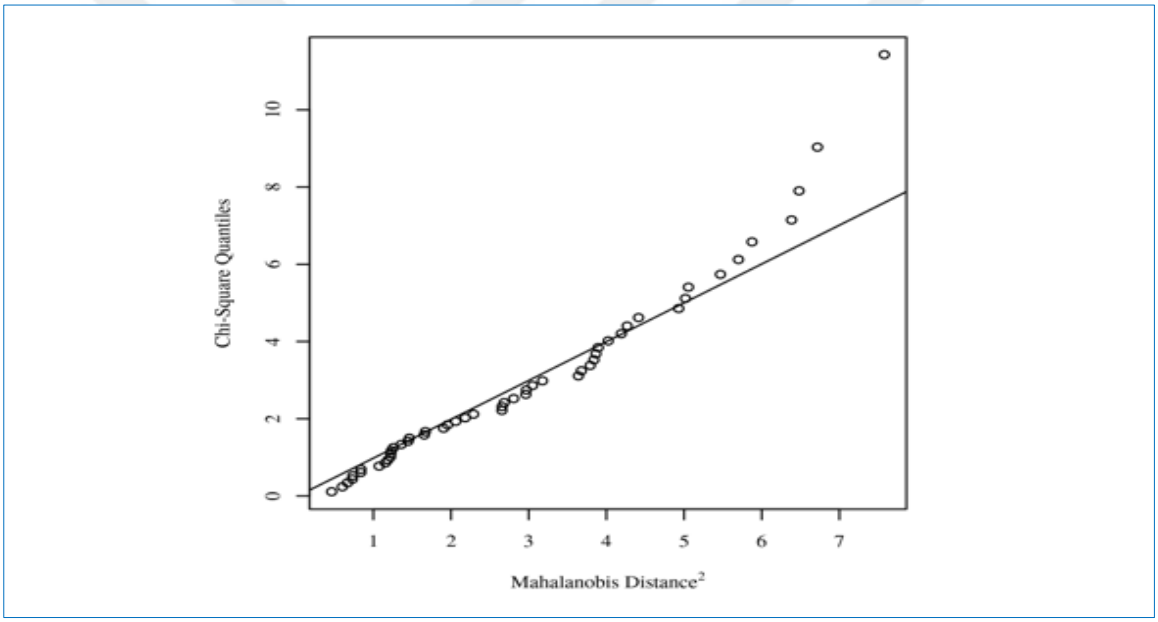
Tablo 3. 16

Mahalanobis mesafe değerini değerlendirmek için Ki kare ($\chi 2$) kritik değerler

Serbestlik derecesi (df)	Kritik değer	Serbestlik derecesi (df)	Kritik değer	Serbestlik derecesi (df)	Kritik değer
1	10,83	4	18,47	7	24,32
2	13,82	5	20,52	8	26,13
3	16,27	6	22,46	9	27,88

Bu araştırmada bir bağımsız değişken (grup değişkeni) olduğu için Tablo 3.16'daki Mahalanobis kritik değeri 10,83'tür. Mahalanobis mesafe değeri $\chi 2$ (1) = 10,83'ten büyük olan her değer çok değişkenli bir uç değerdir. Ek-20'de yer alan tabloda, Mahalanobis mesafesi için $p < 0,001$ kriteri kullanıldığında çok değişkenli uç değer tespit edilmemiştir.

11.Varsayım: Çok değişkenli normallik varsayımını değerlendirmek için Mahalanobis uzaklıkları hesaplanmış ve Ki-kare dağılımına ait grafik çizilmiştir (DeCarlo, 1997; Field, 2018). Noktalar nispeten düz bir çizgi oluşturuyorsa çok değişkenli normallik varsayılabilir. Güçlü sapmalar parametre kestirimlerinin güvenilmez olduğunu ve çok değişkenli normalliğin varsayılamayacağını gösterebilir. Bu varsayımın karşılandığına ilişkin dağılım grafiği Şekil 3.27'de sunulmuştur.



Şekil 3.27. Mahalanobis uzaklıkları için ki-kare Q-Q grafiği

Şekil 3.27'de yer alan grafikten anlaşılacağı üzere her ne kadar normallikten sapmalar gözükse de (10. Varsayımda açıklandığı üzere) genel olarak normal dağılımın sağlandığı söylenebilir.

12.Varsayım: Bağımlı değişken ve kovaryat değişkeni arasında doğrusal bir ilişki bulunmalıdır. Pearson korelasyonu, her bir değişken çifti arasındaki ilişkinin doğrusal olmasını gerektirir (Conover & Iman, 1981). Bu amaçla Pearson momentler çarpımı korelasyon tekniği kullanılmıştır. Ek-19'da buna ilişkin saçılma diyagramları sunulmuştur. Yoruma yardımcı olması için bir regresyon çizgisi eklenmiştir. $FBİÖ_1$ ve ABT_2 arasındaki doğrusal ilişkiyi değerlendirmek için bir Pearson korelasyon katsayısı

hesaplanmıştır. Bu iki değişken arasında manidar düzeyde bir pozitif korelasyon gözlenmiştir (r= 0,357, p<0,01). Bu sonuç, $FBİÖ_1$ arttıkça ABT_2'nin artma eğiliminde olduğunu göstermektedir. $BÜÖ_1$ ve ABT_2 arasındaki doğrusal ilişkiyi değerlendirmek için bir Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Bu iki değişken arasında manidar düzeyde bir pozitif korelasyon gözlenmiştir (r=0,344, p<0,05). Bu sonuç, $BÜÖ_1$ arttıkça ABT_2'nin artma eğiliminde olduğunu göstermektedir. $BÜÖ_1$ ve $FBİÖ_2$ arasındaki doğrusal ilişkiyi değerlendirmek için bir Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Bu iki değişken arasında manidar düzeyde bir pozitif korelasyon gözlenmiştir (r= 0,327, p<0,05). Bu sonuç, $BÜÖ_1$ arttıkça $FBİÖ_2$'nin artma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Korelasyonlara ait sonuçlar Tablo 3.17'de yer almaktadır.

Tablo 3. 17

Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Sonuçları

		ABT_1	ABT_2	$FBİÖ_1$	$FBİÖ_2$	$BÜÖ_1$	$BÜÖ_2$
ABT_1	r	1	-0,057	-0,129	0,138	-0,041	0,106
	p		0,690	0,363	0,330	0,771	0,456
ABT_2	r	-0,057	1	0,357**	0,213	0,344*	-0,131
	p	0,690		0,009	0,129	0,013	0,354
$FBİÖ_1$	r	-0,129	0,357**	1	-0,155	0,072	-0,250
	p	0,363	0,009		0,273	0,613	0,074
$FBİÖ_2$	r	0,138	0,213	-0,155	1	0,327*	0,409**
	p	0,330	0,129	0,273		0,018	0,003
$BÜÖ_1$	r	-0,041	0,344*	0,072	0,327*	1	0,010
	p	0,771	0,013	0,613	0,018		0,943
$BÜÖ_2$	r	0,106	-0,131	-0,250	0,409**	0,010	1
	p	0,456	0,354	0,074	0,003	0,943	

** Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlı
* Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlı

Kovaryat değişkeni ve bağımlı değişkenler arasındaki ilişkinin 0,80 ile 0,90 arasında olması yüksek ölçüde bir ilişkinin söz konusu olduğu anlamına gelmekte ve böyle durumlarda bu değerlere sahip olan bir değişkenin analiz edilmemesi (çok değişkenli analizlerde birlikte ele alınması uygun değil) gerekmektedir (Pallant, 2016). Tablo 3.17 incelendiğinde korelasyon değerlerinin 0,80'den küçük olduğu ve varsayımın sağlandığı görülmektedir.

MANCOVA varsayımlarının analizi sonucunda kovaryat değişkenlerden akademik başarı değişkenine ait ABT_1 puanının bağımlı değişkenlerin hiçbiriyle manidar düzeyde bir ilişkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Birçok araştırmacı hatalı bir şekilde kovaryans analizinin yalnızca kovaryanta ilişkin gruplar arasında önceden var olan önemli farklılıklar olduğunda

gerçekleştirilmesi gerektiğini düşünmektedir. Ancak doğru uygulandığında, kovaryans analizinin basit varyans analizine göre hata varyansındaki azalma nedeniyle daha fazla istatistiksel güç sağlaması ve bir deneyin başlangıcında gruplar arasında farklılıkların olduğu deneylerde yanlılığın azaltılması şeklinde iki önemli avantaj sunmaktadır (Frigon & Laurencelle, 1993). Burada belirtilen gerekçeler üzerine akademik başarı değişkenine ait ABT_1 puanı, MANCOVA analizinden çıkarılmamıştır.

Kovaryantlar kontrol altına alındıktan sonra, bağımsız değişken kategorilerine göre bağımlı değişkenlerde istatistiksel olarak manidar düzeyde bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla MANCOVA analizi gerçekleştirilmiştir. MANCOVA sonuçlarına ait bulgular, bölüm 4'te detaylı bir şekilde anlatılmaktadır.

3.6.2.1. Etki Büyüklüğü ve Çalışmanın Gücü

Etki büyüklüğü, istatistiksel analizlerde kullanılan ve bir değişkenin veya faktörün bağımlı değişken üzerindeki etkisinin büyüklüğünü ifade eden bir kavramdır. Güç analizi ise istatistiksel araştırmaların gücünü artırarak daha sağlam sonuçlar elde etmek için önemli bir araçtır. Aynı zamanda, araştırmaların planlanması, örneklem boyutunun belirlenmesi ve etki büyüklüğünün tahmin edilmesi gibi konularda araştırmacılara rehberlik etmektedir (Cohen, 1988). Bu çalışmada, etki büyüklüğü olarak 0,15 değeri, literatürde genellikle orta seviye bir etki olarak kabul edildiği için seçilmiştir (Demir, 2020). Bu değer, çalışmanın yeterli istatistiksel güce sahip olduğunu ve araştırma hipotezlerinin test edilmesi için uygulanabilir bir etki büyüklüğü sunduğunu göstermektedir. Bu seçim, ayrıca, araştırma sonuçlarının alanın mevcut bilgi birikimiyle karşılaştırılabilir olmasını sağlamak amacıyla yapılmıştır. Dolayısıyla, etki büyüklüğü olarak 0,15'in seçilmesi hem teorik çerçevelere dayanmaktadır hem de önceki çalışmalarda kullanılan benzer ölçütlerle uyumludur. İstatistiksel güç (1-beta), yanlış negatif bulguları (beta hatası) azaltma hassasiyetini ifade eder (Cohen, Cohen, West & Aiken, 2003). Bu araştırmada istatistiksel güç 0,60 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, araştırmanın dış geçerliliğini ve sonuçların genellenebilirliğini değerlendirmek amacıyla, MANCOVA ile hesaplanan gözlemlenen güç (observed power) değeriyle karşılaştırılmıştır. Bölüm 4.1'de yer alan Tablo 4.4 incelendiğinde gözlenen güç (observed power) ABT_2 için 0,865, $FBİÖ_2$ için 0,785, $BÜÖ_2$ için ise 0,073 olarak bulunmuştur.

Çalışmanın gücünün (power) yanı sıra dış geçerliğe ilişkin ikinci bir faktör de etki büyüklüğüdür. Yapılan uygulamaların bağımlı değişkenler üzerinde ne kadar etkili

olduğunu belirlemek için Tablo 4.4'te grup satırı takip edilerek etki büyüklüğü (eta kare) değerine bakıldığında, bu değerin ABT_2 için 0,172, $FBİÖ_2$ için 0,144 olduğu ve bu değerlerin manidar düzeyde olmadığı ($p>0,05$) görülmektedir. Bu sonuçlar, eğitsel amaçlı chatbotların kullanılmasının, ABT_2 toplam puanındaki varyansın %17'sini, $FBİÖ_2$ toplam puanındaki varyansın ise %14'ünü temsil ettiğine işaret etmektedir. $BÜÖ_2$ için ise etki büyüklüğü değerinin 0,004 olduğu ve bu değerin manidar düzeyde olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Daha önce de belirtildiği üzere çalışmanın etki büyüklüğü (f^2) 0.15 (orta) olarak kabul edilmiştir. Etki büyüklüğü formülü kullanılarak ($f^2 = R^2 / 1-R^2$) (Cohen, 1988) R^2 değeri 0,13 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, ABT_2 ve $FBİÖ_2$ için hesaplanan (0,172 ve 0,144) değerlerden küçüktür.

3.6.2.2. Ölçümlerin Geçerliği ve Güvenirliği

Bu bölümde ölçümlerin geçerliği ve güvenirliği iki açıdan ele alınmıştır. İlk olarak, nicel verileri elde etmede kullanılan ölçme araçlarından elde edilen ölçümlerin ne kadar geçerli ve güvenir olduğuna dair kanıtlar ele alınmıştır. İkinci olarak, nitel veri toplama ve analiz süreciyle ilgili yapılan çalışmalara değinilmiştir.

Bu araştırmada kullanılan ABT'den elde edilen ölçümlerin güvenirliğiyle ilgili kanıt elde etmek için KR-20 iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır. ABT'ye ait KR-20 değeri 0,88 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, akademik başarı testinin kabul edilebilir düzeyde güvenilir ölçümler sağladığına işaret etmektedir. FBİÖ ve BÜÖ'den elde edilen ölçümlerin güvenirliğiyle ilgili kanıt elde etmek için ise Cronbach alpha katsayısı kullanılmıştır. Bu ölçeklerden elde edilen ölçümlere ait Cronbach alpha değerleri (α ($FBİÖ_1$): 0,74; α ($FBİÖ_2$): 0,779; α ($BÜÖ_1$): 0,889; α ($BÜÖ_2$): 0, 847) ölçeklerin kabul edilebilir düzeyde güvenilir ölçümler sağladığına işaret etmektedir (Büyüköztürk, 2018).

3.6.2.2.1. Araştırmanın İç Geçerlik Tehditleri ve Alınan Önlemler

Araştırmalarda iç ve dış geçerliği tehdit eden bazı faktörler bulunmaktadır. İç geçerlilik, araştırmanın yapısal ve içeriksel olarak doğru ve tutarlı sonuçlar üretebilme yeteneğini ifade ederken, dış geçerlilik, araştırmanın elde edilen sonuçların genellenebilirliğini ifade eder. Bu faktörler araştırmanın geçerliliğini etkileyebilir ve araştırmacılar tarafından göz önünde bulundurulması gereken önemli konulardır (Shadish, Cook & Campbell, 2002). İç ve dış geçerliği tehdit eden bazı faktörlere ve alınan önlemlere aşağıda yer verilmiştir.

Ölçme Araçları Etkisi: Ölçme araçlarına açık ve detaylı yönergeler eklenmiş ve katılımcılara ne yapmaları gerektiği net bir şekilde ifade edilmiştir. Ayrıca araştırma süresince, tutarlılık sağlamak amacıyla aynı ölçme araçları kullanılmış ve ölçme araçlarında herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

Örneklem Yanlılığı Etkisi: Deney ve Kontrol grupları deneysel işlem koşullarına seçkisiz olarak atanmıştır.

Uygulayıcı Yanlılığı Etkisi: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmenlerin dersler sırasında öğrencilere karşı tarafsızlık, objektiflik ve eşitlik prensiplerine uygun davrandıkları Ek-24'te bulunan ders kontrol listesi kullanılarak ortaya konulmuştur.

Katılımcıların Özellikleri Etkisi: Bu araştırmada Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrenciler deneysel işlem koşullarına seçkisiz olarak atanmıştır.

Olgunlaşma Etkisi: Bu araştırmada deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrenciler aynı yaşta olup, benzer özelliklere sahiptir.

Testlerin Hatırlatıcı Etkisi: Çalışma grubunda bulunan öğrencilerin test sorularını hatırlama olasılığını düşürmek ve ön testlerin etkisini en aza indirmek amacıyla, ön test ve son test uygulamaları arasında 6 haftalık bir süre belirlenmiştir.

3.6.3. Nitel Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırmanın dördüncü, beşinci ve altıncı araştırma soruları doğrultusunda toplanan nitel verilerin analizlerine yer verilmiştir.

3.6.3.1. Araştırmanın Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Verilerin Analizi

Araştırmanın dördüncü araştırma sorusuna yönelik deney grubunda yer alan öğrencilerin EACB ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu (EACB YYGF, Ek-12) kullanılmıştır. Öğrencilerden elde edilen cevaplar kategorilere ayrılarak içerik analizi ile raporlanmıştır. İçerik analizi, toplanan verilerden derinlemesine kavramlar ve ilişkiler çıkarmayı amaçlar. Bu yöntem, betimsel analizin göz ardı edebileceği daha derin temaları ve anlamları ortaya çıkararak, verilerin altında yatan daha geniş bağlamları ve anlamları açığa çıkarır. Yıldırım ve Şimşek (2006) tarafından belirtildiği üzere, içerik analizinin esas amacı, birbiriyle ilişkili verileri önceden belirlenmiş kavramlar ve temalar çerçevesinde gruplandırmak, bu grupları okuyucunun anlamasını kolaylaştıracak şekilde

organize etmek ve analiz etmektir. Bu süreç, veriler üzerinde detaylı bir inceleme yaparak, yüzeyde görünmeyen zengin içgörüler sağlar. İçerik analizi yaparken kod, kategori ve temalar oluşturulmuştur. Formu cevaplayan öğrencilerin gerçek isimleri yerine etik açıdan uygun olması için her bir öğrencinin isimleri "Ö1, Ö2, Ö3…" şeklinde kodlanmıştır.

3.6.3.2. Araştırmanın Beşinci Araştırma Sorusuna Ait Verilerin Analizi

Araştırmanın beşinci araştırma sorusu olan "Deney grubu öğrencilerinin Bilgecan bot ile yaptıkları diyalogların içeriği nasıldır?" sorusuna yönelik öğrencilerin Bilgecan bot ile yaptıkları diyaloglar analiz edilmiştir. Bu analiz betimsel analiz tablosu ve tematik analiz olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır.

1. Betimsel analiz tablosu: Bu tablo, Bilgecan bot kullanımı ile ilgili detaylı ve betimleyici verileri içermektedir. Bu veriler, her bir öğrencinin haftalık olarak Bilgecan bot ile ne kadar süre etkileşimde bulunduğu, kaç soru sorduğu ve canlı öğretmen ile yapılan diyalog sayısı şeklinde bilgileri kapsamaktadır.

Bu araştırmada, Bilgecan bot aracılığıyla gerçekleştirilen öğrenci etkileşimlerinin süresini doğrudan ölçmek mümkün olmamıştır. Bu sınırlılık, chatbot platformunun kullanım süreleriyle ilgili doğrudan veri toplama özelliğinin olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, öğrencilerin Bilgecan bot ile etkileşimde geçirdikleri zamanı tahmin etmek için alternatif yöntemlere başvurulmuştur.

Bu alternatif yöntemler şunları içermektedir:

1. Diyalog Sayısı ve Uzunluğu: Öğrenciler ile Bilgecan bot arasında gerçekleşen diyalog sayısı ve bu diyalogların ortalama uzunluğu incelenmiştir. Bu veriler, öğrencilerin chatbot ile geçirdikleri tahmini süreyi hesaplamak için kullanılmıştır.

Öncelikle, öğrenciler ve Bilgecan bot arasında gerçekleşen tüm diyalogların kayıtları toplanmıştır. Bu kayıtlar, chatbot platformunun sağladığı log dosyaları veya veri tabanı kayıtları üzerinden elde edilmiştir. Her bir öğrenci için gerçekleşen toplam diyalog sayısı hesaplanmıştır. Bu sayı, öğrencilerin Bilgecan bot ile ne sıklıkta etkileşime girdiklerinin bir göstergesi olarak kullanılmıştır. Her bir diyalogun ortalama uzunluğu hesaplanarak, etkileşimlerin derinliği ve süresi hakkında bilgi edinilmiştir. Bu uzunluk, ya mesaj sayısı (öğrenci ve chatbot tarafından gönderilen toplam mesaj sayısı) ya da diyalog süresi (başlangıç ve bitiş zamanı arasındaki süre) olarak ölçülmüştür. Diyalog sayısı ve ortalama

uzunluğu temel alarak, her bir öğrencinin chatbot ile etkileşimde geçirdiği toplam süre tahmin edilmiştir. Elde edilen veriler, öğrencilerin chatbot kullanım alışkanlıkları ve etkileşim süreleri hakkında bilgi sağlayacak şekilde düzenlenmiş ve raporlanmıştır. Bu süreçte tablolar ve grafikler etkin bir şekilde kullanılmıştır.

2. Aktivite Loglarından Faydalanma: Chatbot platformunun sağladığı aktivite logları incelenmiştir. Bilgecan bot, etkileşimler için kesin saat ve tarih yerine ne kadar süre önce aktif olunduğunu gösteren ibareler kullanmaktadır. Bu verileri kullanarak etkileşim zamanlarını dolaylı olarak hesaplamak için şu şekilde bir yaklaşım geliştirilmiştir:
    - İlk olarak, her bir etkileşim için "kaç dakika ya da saat önce" şeklinde ifade edilen göreceli zaman ibareleri toplandı.
    - Göreceli zaman ibareleri, analizin gerçekleştirildiği tarihe ve saate göre kesin zamanlara dönüştürüldü. Örneğin, analiz tarih ve saati 12:00 ise ve bir etkileşim için "2 saat önce" ibaresi varsa, bu etkileşimin 10:00'da gerçekleştiği varsayıldı.
    - Dönüştürülen kesin zamanlar kullanılarak, öğrencilerin hangi sıklıkla ve hangi zamanlarda Bilgecan bot ile etkileşime girdikleri değerlendirildi. Bu işlem, etkileşim kalıplarının belirlemesine yardımcı oldu.
    - Analiz sonuçları düzenlenerek, öğrenci etkileşimlerinin zamanlaması, sıklığı ve içeriği hakkında bilgi sağlayacak şekilde raporlandı. Bulgular grafikler, tablolar ve örnek etkileşimlerle desteklendi.
3. Literatüre Dayalı Modelleme: Benzer çalışmalardaki ortalama etkileşim süreleri incelenerek, bu bilgiler öğrencilerin chatbot kullanım sürelerini modellemek için kullanıldı. Bu modelleme, araştırmanın doğruluğuna katkıda bulunan tahmini bir yaklaşım sağladı.

Yukarda anlatılan kriterler dikkate alınarak etkileşim süresi (ES), Bilgecan bota sorulan soru sayısı (BSS) ve canlı öğretmenle diyalog sayısı (CÖDS) değerlerinin her biri için bir formül oluşturulmuş ve bu değerler hesaplanmıştır. Formüllerin detayları şu şekildedir:

1. Etkileşim Süresi (ES) Formülü:

ES= (Botla diyalog sayısı x Botla diyalog süresi) + (Canlı öğretmenle diyalog sayısı x Canlı öğretmenle diyalog süresi)

Burada, “Botla diyalog sayısı” öğrencinin Bilgecan botu kaç kez kullandığını gösterir. Yani, öğrencinin bot ile başlattığı etkileşim seanslarının sayısını ifade eder. Bu, öğrencinin Bilgecan botu ne sıklıkla ziyaret ettiği veya Bilgecan bot ile ne sıklıkla yeni bir konuşma başlattığı hakkında fikir vermektedir. “Botla diyalog süresi” Bilgecan bot ile yapılan diyalogun süresini dakika olarak ifade etmektedir.

Bilgecan botun hızlı cevap verme kabiliyeti göz önünde bulundurulduğunda, her bir Bilgecan bot ile yapılan diyalogun ortalama süresi 1 dakika olarak kabul edilmiştir. Canlı öğretmen ile yapılan diyalogların ise, Bilgecan bot ile yapılan diyaloglara kıyasla daha uzun sürdüğü düşünülerek, her biri için ortalama süre 3 dakika olarak kabul edilmiştir.

2. Bilgecan Bota Sorulan Soru Sayısı (BSS) Formülü:

BSS= Botla Diyalog sayısı x Botla diyalog başına sorulan soru sayısı

Bu formülde “Botla diyalog başına sorulan soru sayısı”, öğrencinin Bilgecan bot ile gerçekleştirdiği her diyalogda kaç tane soru sorduğunu ifade etmektedir.

3. Canlı Öğretmen ile Yapılan Diyalog Sayısı (CÖDS):

CÖDS= Diyalog sayısı=Canlı Öğretmene sorulan soru sayısı

Bu formülde, CÖDS doğrudan “Diyalog sayısı” ve aynı zamanda “Canlı öğretmene sorulan soru sayısı” olarak kabul edilmiştir. Çünkü öğrencilerin canlı öğretmene geçişi, Bilgecan botun cevaplayamadığı sorular olduğunda gerçekleşmektedir ve her bir öğrencinin canlı öğretmen diyaloglarında mutlaka soru sorulmuştur. Bu diyaloglar, çok spesifik soruları da içerdiği ve hesaplamaların kolaylıkla yapılabilmesi açısından, standart olarak hem diyalog sayısı hem de canlı öğretmene yöneltilen soru sayısı dikkate alınarak canlı öğretmenle yapılan diyalog sayısı olarak kabul edilmiştir.

Bu formüller bir örnekle aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

Örneğin, bir öğrenci için 3 diyalog, her bot diyalogunun süresi 1 dakika ve her canlı öğretmen diyalogunun süresi 3 dakika olduğunda şu şekilde hesaplanmaktadır:

- ES= (3x1) + (3x3) = 12 dakika
- BSS= 3x3 = 9 soru
- CÖDS= 3 soru

Ayrıca diyaloglarda en çok frekansa sahip anahtar kelimelerin belirlenmesine yönelik analiz yapılmıştır. Öğrencilerin sıkça sorduğu sorular ve kullandıkları anahtar kelimeler, hangi

konuları anlamakta zorlandıklarını veya daha fazla bilgiye ihtiyaç duyduklarını gösterir. Bunun yanı sıra en çok kullanılan anahtar kelimeler, öğrencilerin ilgi alanlarını ve öğrenme tercihlerini ortaya koyar. Diyaloglardaki anahtar kelimelerin belirlenmesi analizine yönelik şu yöntemler kullanılmıştır:

1. TF-IDF Analizi:

Amaç: Metin içindeki her kelimenin önemini ölçmek ve en anlamlı kelimeleri belirlemek.

Yöntem: "TfidfVectorizer" kullanılarak her bir kelimenin Term Frequency (TF) ve Inverse Document Frequency (IDF) değerlerinin çarpımı olan TF-IDF skorları hesaplandı. Bu, kelimelerin doküman setindeki önemini ve ağırlığını belirlemeye yardımcı oldu.

2. N-Gram Analizi:

Amaç: Tekil kelimelerin yanı sıra kelime gruplarının (n-gram'ların) analizini yaparak, metindeki kelimelerin bağlam içindeki kullanımlarını daha iyi yakalamak.

Yöntem: "TfidfVectorizer"ın "ngram_range" parametresi kullanılarak hem tekil kelimeler (1-gram) hem de kelime çiftleri (2-gram) dahil edildi. Bu, kelimelerin yalnızca tek başlarına değil, birlikte kullanıldıklarında da anlamlarının nasıl değişebileceğini göz önünde bulundurur.

3. Stop Words Filtreleme:

Amaç: Analizin odaklanmasını sağlamak için anlam taşımayan veya çok sık kullanılan kelimelerin (örneğin bağlaçlar, edatlar) analizden çıkarılması.

Yöntem: "TfidfVectorizer"ın "stop_words" parametresi ile belirli Türkçe stop words listesi kullanılarak bu tür kelimeler filtrelenmiştir. Bu, daha önemli ve anlamlı kelimelerin öne çıkmasını sağladı.

4. Sonuçların Sıralanması ve Seçilmesi:

Amaç: En yüksek TF-IDF skorlarına sahip kelimeleri belirleyerek, soru setinde en önemli ve en çok vurgulanan terimleri tespit etmek.

Yöntem: Hesaplanan TF-IDF skorlarına göre kelimeler sıralandı ve en yüksek skorlara sahip ilk 10 kelime seçildi. Bu, soruların içeriğinde hangi konuların ve terimlerin daha fazla öne çıktığını gösteren bir tablo oluşturulmasını sağladı.

Bu analizlerin birleşimi, öğrenci diyaloglarına ait içeriklerdeki önemli kelimeleri ve konseptleri vurgulayan ve en anlamlı terimleri öne çıkaran bir tablonun oluşturulmasına olanak tanımıştır.

2. Tematik analiz: Bu analiz ile, öğrenci sorularının hangi düzeyde olduğunun incelenmesi, öğrencilerin hangi konuları anladıklarının veya hangi konularda daha fazla desteğe ihtiyaç duyduklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu analizde, öğrencilerin sorduğu soruların bilgi, anlama, uygulama ve analiz gibi farklı bilişsel düzeyleri belirlenmiştir.

3.6.3.3. Araştırmanın Altıncı Araştırma Sorusuna Ait Verilerin Analizi

Araştırmanın altıncı araştırma sorusu olan "Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay ünitesi ile ilgili verilen ev ödevlerini yaparken karşılaştıkları zorluklar nelerdir?" sorusuna yönelik öğretmen dönütleri analiz edilerek kontrol grubuna ait nitel veriler elde edilmiştir. Elde edilen veriler tematik analizi yöntemiyle incelenmiştir.

İçerik ve tematik analizi kapsamında yapılan kodlamalar araştırmacı ile birlikte doktora derecesine sahip bir fen bilimleri öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir.

Nitel verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular bölüm 4.2'de yer almaktadır.

3.6.4 Araştırmanın Etiği

Araştırma süresince etik kurallara uygun hareket edilmiş ve gerekli izinler alınmıştır. Bu araştırmanın etik açıdan uygunluğu için üniversite etik komisyonuna başvurulmuş ve onay alınmıştır (Ek-1). Aynı şekilde, uygulama izni için Millî Eğitim Bakanlığı ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne başvurulmuş ve olumlu yanıt alınmıştır (Ek-2). Velilere araştırma hakkında bilgilendirme yapılarak, katılım izni için gönüllü olur formları imzalatılmıştır (Ek-3). Ölçeklerin kullanımına ilişkin ölçek sahiplerinden izin alma süreci izlenmiş, ilgili kişilerin onayı alınmıştır (Ek-21).

Araştırmanın veri toplama sürecinde öğrencilerin gizliliği ve rızası gözetilmiştir. Nicel ve nitel veri toplama ve analiz aşamalarında öğrencilerin kişisel bilgileri yerine her öğrenciye kod verilerek bu araştırmaya aktarılmış olup mahremiyete yönelik kriterler sağlanmıştır.

Araştırmada kullanılan kaynaklara atıflar yapılmış ve kaynaklar kaynakça bölümünde belirtilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırma problemi doğrultusunda oluşturulan alt problemlere yönelik nicel ve nitel verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Nicel Verilere Ait Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırmanın birinci, ikinci ve üçüncü araştırma sorularına yönelik toplanan verilerin analizlerinden elde edilen bulgular ve yorumlar bir arada sunulmuştur. Bu araştırmada MANCOVA, ABT, FBİÖ ve BÜÖ ön testleri kovaryat değişken olarak alındığında, deney ve kontrol gruplarında ABT, FBİÖ ve BÜÖ son test puanlar (bağımlı değişkenler) açısından farklılıklar olup olmadığını incelemektedir. Tek yönlü çok değişkenli kovaryans analizi (MANCOVA), birden fazla sürekli bağımlı değişkeni etkileyebilecek kovaryat değişkenler dahil olmak üzere, bağımsız gruplar arasında farklılıklar olup olmadığını doğrulamak için kullanılır. (Alpar, 2013).

Grupların, kovaryat değişkenlerin etkisi göz önüne alınmadan hesaplanmış son test puan ortalamaları Tablo 4.1'de gösterilmektedir.

Tablo 4. 1

MANCOVA-Bağımlı Değişkenlere Ait Betimsel İstatistikler

	Grup	x̄	SS	N
ABT_2	Deney	20,12	2,88	26
	Kontrol	17,27	2,66	26
$FBİÖ_2$	Deney	106,62	13,40	26
	Kontrol	94,04	12,40	26
$BÜÖ_2$	Deney	94,19	10,80	26
	Kontrol	92,69	12,94	26

Tablo 4.1'de yer alan bağımlı değişkenlere ait puan ortalamaları incelendiğinde deney grubu puan ortalamalarının kontrol grubu puan ortalamalarına kıyasla daha fazla olduğu görülmektedir. Deney grubu puan ortalamalarının her üç bağımlı değişkende de kontrol grubundan daha yüksek olması, deneyin olumlu bir etkisi olduğuna dair bir gösterge olabilir.

Deney ve kontrol gruplarında, kovaryat değişkenlerin etkileri dikkate alındığında ABT_2, $FBİÖ_2$ ve $BÜÖ_2$ puan ortalamaları arasında anlamlı farklar olup olmadığının belirlenmesi amacıyla MANCOVA testi uygulanmıştır.

Bağımsız ve kovaryat değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkileri MANCOVA testi ile analiz edilmiş olup, bulgular Tablo 4.2'de sunulmuştur.

Tablo 4. 2

Bağımsız Değişken ve Kovaryantların Bağımlı Değişkenlere Etki Sonuçları[a]

Varyansın Kaynağı		Değerler	F	Hipotez sd	Hata sd	p	η2
Intercept	Pillai's Trace	0,433	11,452[b]	3,000	45,000	0,000	0,433
	Wilks' Lambda	0,567	11,452[b]	3,000	45,000	0,000	0,433
	Hotelling's Trace	0,763	11,452[b]	3,000	45,000	0,000	0,433
	Roy's Largest Root	0,763	11,452[b]	3,000	45,000	0,000	0,433
ABT_1	Pillai's Trace	0,017	0,264[b]	3,000	45,000	0,851	0,017
	Wilks' Lambda	0,983	0,264[b]	3,000	45,000	0,851	0,017
	Hotelling's Trace	0,018	0,264[b]	3,000	45,000	0,851	0,017
	Roy's Largest Root	0,018	0,264[b]	3,000	45,000	0,851	0,017
$FBİÖ_1$	Pillai's Trace	0,175	3,187[b]	3,000	45,000	0,033	0,175
	Wilks' Lambda	0,825	3,187[b]	3,000	45,000	0,033	0,175
	Hotelling's Trace	0,212	3,187[b]	3,000	45,000	0,033	0,175
	Roy's Largest Root	0,212	3,187[b]	3,000	45,000	0,033	0,175
$BÜÖ_1$	Pillai's Trace	0,096	1,599[b]	3,000	45,000	0,203	0,096
	Wilks' Lambda	0,904	1,599[b]	3,000	45,000	0,203	0,096
	Hotelling's Trace	0,107	1,599[b]	3,000	45,000	0,203	0,096
	Roy's Largest Root	0,107	1,599[b]	3,000	45,000	0,203	0,096
Grup	Pillai's Trace	0,265	5,421[b]	3,000	45,000	0,003	0,265
	Wilks' Lambda	0,735	5,421[b]	3,000	45,000	0,003	0,265
	Hotelling's Trace	0,361	5,421[b]	3,000	45,000	0,003	0,265
	Roy's Largest Root	0,361	5,421[b]	3,000	45,000	0,003	0,265

a.Dizayn: Intercept + ABT_1 + $FBİÖ_1$ + $BÜÖ_1$ + Grup, b.Exact statistic

Bu araştırmada kovaryans eşitliği koşulu sağlandığı için Tablo 4.2'de grup satırındaki Wilks' Lambda değerleri dikkate alınmıştır. Wilks' Lambda, bağımlı değişkenler kombinasyonunda bağımsız değişken (gruplama değişkeni veya faktör) tarafından hesaba katılmayan varyans oranının doğrudan bir ölçüsüdür. Eğer varyansın büyük bir kısmı bağımsız değişken tarafından açıklanıyorsa, bu durum gruplama değişkeninin bir etkisi olduğunu ve grupların farklı ortalama değerlere sahip olduğunu göstermektedir (Crichton, 2000). Tabachnick ve Fidell (2013), genel kullanım için Wilks' Lambda'yı önermekte olup yalnızca iki grubun olduğu durumlarda Wilks' Lambda, Hotelling's Trace ve Pillai's Trace için F testlerinin aynı anlama geldiğini ifade etmektedir (Tabachnick ve Fidell'den aktaran Pallant, 2016). Tablo 4.2'de "Grup" bağımsız değişkenine ait Wilk's Lambda için p-değeri 0,05'ten küçüktür. Dolayısıyla, bağımsız değişken, kovaryantlar kontrol edilirken bağımlı değişkenlerin kombinasyonu üzerinde istatistiksel olarak manidar düzeyde bir etkiye sahiptir. Buna göre öğrencilerin ABT_2, $FBİÖ_2$ ve $BÜÖ_2$ puan ortalamalarının gruplara göre manidar düzeyde bir farklılık gösterdiğine dair istatistiksel bir kanıt elde edilmiştir (Wilks' Lambda =0,735, $F_{3,45}$=5,421, $p<0,05$, $\eta 2$= 0,265). Tablo 3.18'de görüldüğü üzere manidarlık düzeyi p=0,003 olup, bu değer $p<0,05$ olduğundan dolayı öğrencilerin ABT_2, $FBİÖ_2$ ve $BÜÖ_2$ puan ortalamalarının gruplara göre farklılık gösterdiği, başka bir ifadeyle elde edilen sonucun ABT_2, $FBİÖ_2$ ve $BÜÖ_2$ puan ortalamaları açısından grubun kabul edilebilir düzeyde önemli bir değişken olduğuna işaret ettiği söylenebilir. Grubun etki büyüklüğü ise $\eta 2$= 0,265 bulunmuştur. Bu sonuç, grubun oldukça yüksek düzeyde ($\eta 2>0,14$) bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2014). Başka bir ifadeyle grubun ABT_2, $FBİÖ_2$ ve $BÜÖ_2$ puan varyanslarının *%27*'sini açıklayarak yüksek düzeyde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Burada $\eta 2$'nin 0,265 olması, grubun etkisinin sadece istatistiksel olarak manidar olmakla kalmayıp, aynı zamanda oldukça büyük bir etkiye sahip olduğunu belirtir. Bu sonuç, deneysel işlemin ABT_2, $FBİÖ_2$ ve $BÜÖ_2$ puanları üzerinde önemli ve güçlü bir etkisinin olduğunu ve bu etkinin göz ardı edilemeyecek düzeyde olduğunu gösterir.

Daha sonra grupların ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.3'te gösterilmektedir.

Tablo 4. 3

Grupların Ön Test Puan Ortalamalarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puan Ortalamaları

Bağımlı Değişkenler	Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
ABT_2	Deney	26	20,12	19,92[a]
	Kontrol	26	17,27	17,46[a]
$FBİÖ_2$	Deney	26	106,62	105,74[a]
	Kontrol	26	94,04	94,92[a]
$BÜÖ_2$	Deney	26	94,19	94,26[a]
	Kontrol	26	92,69	92,63[a]

a. Modelde yer alan değişkenler şu verilere göre değerlendirilmiştir: ABT_1 = 11,67, $FBİÖ_1$ = 97,62, $BÜÖ_1$= 89,58.

Tablo 4.3'te yer alan düzeltilmiş son test puan ortalamaları, kovaryat ve bağımlı değişkenler için doğrusal modellerden elde edilen parametrelerin karmaşık kombinasyonlarını temsil etmektedir (Overall & Woodward, 1977). Tablo 4.3'teki sonuçlara göre, ABT_2 için, deney grubunun düzeltilmiş ortalaması 19,92 iken, kontrol grubunun düzeltilmiş ortalaması 17,46'dır. Deney grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğunu görülmektedir. $FBİÖ_2$ değişkeninde, deney grubunun düzeltilmiş ortalaması 105,74 ve kontrol grubunun düzeltilmiş ortalaması 94,92'dir. Bu değişkende de deney grubu kontrol grubundan daha yüksek bir ortalama göstermektedir. $BÜO_2$ değişkeni için deney grubunun düzeltilmiş ortalaması 94,26 iken kontrol grubunun düzeltilmiş ortalaması 92,63'tür. Yine deney grubunun ortalamanın biraz daha yüksek olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, her üç değişkende de deney grubunun, kontrol grubuna göre daha yüksek düzeltilmiş ortalamalara sahip olduğu gözlemlenmektedir.

Deney ve kontrol grubuna ait düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında manidar düzeyde bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla uygulanan MANCOVA'dan elde edilen-sonuçlar Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4. *4*

Bağımlı Değişkenler İçin MANCOVA Sonuçları

Varyans kaynağı	Bağımlı Değişkenler	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	ηp2	Gözlenen Güç
ABT_1	ABT_2	4,550	1	4,550	0,686	0,412	0,014	0,128
	$FBİÖ_2$	11,681	1	11,681	0,073	0,788	0,002	0,058
	$BÜÖ_2$	22,187	1	22,187	0,158	0,693	0,003	0,068
$FBİÖ_1$	ABT_2	41,789	1	41,789	6,296	0,016	0,118	0,691

	$FBİÖ_2$	395,126	1	395,126	2,473	0,123	0,050	0,338
	$BÜÖ_2$	429,383	1	429,383	3,051	0,087	0,061	0,402
	ABT_2	15,159	1	15,159	2,284	0,137	0,046	0,316
$BÜÖ_1$	$FBİÖ_2$	434,893	1	434,893	2,721	0,106	0,055	0,366
	$BÜÖ_2$	0,379	1	0,379	0,003	0,959	0,000	0,050
	ABT_2	65,017	1	65,017	9,796	0,003	0,172	0,865
Grup	$FBİÖ_2$	1260,313	1	1260,313	7,887	0,007	0,144	0,785
	$BÜÖ_2$	28,447	1	28,447	0,202	0,655	0,004	0,073
	ABT_2	311,954	47	6,637				
Hata	$FBİÖ_2$	7510,752	47	159,803				
	$BÜÖ_2$	6613,575	47	140,714				
	ABT_2	18658,000	52					
Toplam	$FBİÖ_2$	533795,000	52					
	$BÜÖ_2$	461171,000	52					

Tablo 4.4 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin düzeltilmiş ABT_2 ($F(1,47) = 9,796$, $p=0,003$; $p<0,05$) ve $FBİÖ_2$ ($F(1,47) = 7,887$, $p=,007$; $p<0,05$) puan ortalamaları arasında istatiksel açıdan manidar düzeyde bir fark olduğu, $BÜÖ_2$ ($F(1,47) = 0,202$, $p= ,655$; $p>0,05$) puan ortalamaları arasında ise istatistiksel açıdan manidar düzeyde bir fark olmadığı görülmüştür. Manidar düzeyde bir farklılık için hesaplanan etki büyüklüğü değeri olan kısmi eta kare değerinin ABT_2 için $\eta 2= 0,172$ ($\eta 2>0,14$; yüksek düzeyde), $FBİÖ_2$ için $\eta 2= 0,144$ ($\eta 2>0,14$; yüksek düzeyde), istatistiksel açıdan manidar düzeyde bir fark bulunamamış olan $BÜÖ_2$ için $\eta 2= 0,004$ ($\eta 2<0,10$; düşük düzeyde) olduğu tespit edilmiştir. Özetle, ABT_2 ve $FBİÖ_2$ değişkenlerinde deney grubunun kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede daha iyi performans gösterdiği ve bu farkın yüksek etkiye sahip olduğu; $BÜÖ_2$ değişkeninde ise herhangi bir anlamlı farkın olmadığı görülmektedir.

Gruplar arasındaki farkın hangi grup lehine olduğunu belirlemek için hesaplanan ikili karşılaştırma sonuçları Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4. 5

Gruplar Arasındaki Farka Ait MANCOVA Sonuçları

Bağımlı Değişken	(I) Grup	(J) Grup	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	p
ABT_2	Deney	Kontrol	2,457*	0,785	0,003
$FBİÖ_2$	Deney	Kontrol	10,817*	3,852	0,007
$BÜÖ_2$	Deney	Kontrol	1,625	3,614	0,655

*$p<0,05$

Tablo 4.5 incelendiğinde deney ve kontrol grubu arasında düzeltilmiş ABT_2 ($p=0,003<0,05$) ile $FBİÖ_2$ ($p=0,007<0,05$) puan ortalamaları açısından manidar düzeyde bir fark olduğu, düzeltilmiş $BÜÖ_2$ puan ortalaması açısından ise manidar düzeyde bir fark olmadığı ($p=,655>0,05$) görülmektedir. Ayrıca deney ve kontrol grubuna ait düzeltilmiş ABT_2 puan ortalamaları arasındaki farkın pozitif (I-J=2,457) olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre bu farkın deney grubu lehine olduğu söylenebilir. Ayrıca Tablo 4.5'te, deney ve kontrol grubu için düzeltilmiş $FBİÖ_2$ puan ortalamaları arasındaki farkın da pozitif (I-J=10,817) olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu için düzeltilmiş $BÜÖ_2$ puan ortalamaları arasında ise manidar düzeyde bir fark olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Sonuç olarak, müdahalenin ABT_2 ve $FBİÖ_2$ üzerinde olumlu etkileri olduğu, ancak $BÜÖ_2$ üzerinde manidar bir etkisi olmadığı sonucuna varılabilir. Pozitif farklar, deney grubunun bu değişkenlerde kontrol grubundan daha iyi performans gösterdiğini ve deney müdahalesinin bu iki değişken üzerinde etkili olduğuna işaret etmektedir. Bu sonuçlar, müdahalenin bu alanlarda potansiyel olarak uygulanabilirliği ve etkinliği açısından önemli olabilir ve bu tür bir müdahalenin genişletilmesi veya benzer durumlar için uygulanması konusunda karar vermek için kullanılabilir. $BÜÖ_2$'ye gelince, müdahalenin bu alanda bir etkisi olmadığından, farklı stratejilerin keşfedilmesi gerekebilir.

Elde edilen bulgulara göre araştırmanın birinci, ikinci ve üçüncü araştırma sorularına yönelik, deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında; akademik başarı ve Fen dersine yönelik ilgi açısından manidar düzeyde bir fark olduğu, bilişüstü beceriler açısından manidar düzeyde bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.2. Nitel Verilere Ait Bulgular ve Yorumlar

4.2.1. Araştırmanın Dördüncü Araştırma Sorusuna Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü araştırma sorusu doğrultusunda deney grubu öğrencilerinin EACB'ye yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla "Eğitsel Amaçlı Chatbotların Kullanılmasına (Bilgecan Bot) Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (EACB YYGF)" kullanılmıştır. Öğrenci cevapları içerik analizi yöntemiyle incelenmiş ve benzer kelimeler not alınarak kodlanmıştır. Elde edilen bulgular tema, kategori ve kodlara ayrılarak

frekans değerleri ile açıklanmıştır. Bu sayede veriler sistematik bir şekilde analiz edilmiş ve tablolar halinde sunulmuştur.

EACB YYGF'de yer alan birinci soru "Daha önce chatbot teknolojisini kullandınız mı?" şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4. 6

"Daha önce Chatbot teknolojisini kullandınız mı?" Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Deneyim Geçmişi	Daha Önce Kullanma	Hayır, İlk kez Kullanıyorum	26

Tablo 4.6 incelendiğinde chatbot teknolojisine dair deneyim geçmişi ile ilgili, öğrencilerin tamamının genel düşüncelerinin "Hayır, İlk kez kullanıyorum" şeklinde olduğu görülmektedir. Tablo 4.6'da yer alan bilgilere yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

"Hayır daha önce hiç chatbot kullanmadım." (Ö13)

"Hayır chatbotu daha önce hiç görmedim ve kullanmadım." (Ö2)

"Hayır chatbotu ilk defa bu uygulamada kullandım." (Ö18)

"Hayır bu ilk deneyimim." (Ö23)

Yukarda yer alan öğrenci görüşleri, deney grubu içinde chatbot kullanımına ilişkin önceden deneyim sahibi olmayan bir kullanıcı grubunun varlığını göstermektedir. Araştırma bağlamında bu bulgu, öğrencilerin "Bilgecan bot" adlı eğitici chatbotla yapılan deneyime önceden chatbot kullanımı konusunda hiçbir tecrübeleri olmadan başladıklarını göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin deneyime olan yeni tepkilerini ve chatbotla etkileşimin sonuçlarını değerlendirirken dikkate alınması gereken bir faktördür.

EACB YYGF'de yer alan ikinci soru "Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanırken herhangi bir sorunla karşılaştınız mı? Örnek veriniz" şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.7'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 7

"Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanırken herhangi bir sorunla karşılaştınız mı? Örnek veriniz" Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Sorunlar ve Zorluklar	Teknik Sorunlar	Gecikmeli Cevaplar	4
		Sorun Yaşanmadı	19
	İçerik	Eksik İçerik	3

Tablo 4.7 incelendiğinde öğrencilerin Bilgecan botu kullanırken karşılaştıkları sorun ve zorluklar ile ilgili genel düşüncelerinin "Gecikmeli Cevaplar", "Sorun Yaşanmadı" ve "Eksik İçerik" şeklinde olduğu görülmektedir. Tablo 4.7'de yer alan bilgilere yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

"Hayır herhangi bir sorunla karşılaşmadım." (Ö5)

"Karşılaştım. Güneş'in katmanları nelerdir dedim cevap veremedi." (Ö17)

"Evet. Öğretmen cevap vermedi." (Ö22)

"Bazı soruları cevaplamıyor ve aktif öğretmeni getiremiyor." (Ö1)

"Soruların cevabı gelmedi." (Ö14)

"Evet. Öğretmenler olmuyordu." (Ö8)

Tablo 4.7 ve yukarıdaki öğrenci görüşleri, çoğu öğrencinin Bilgecan bot ile sorunsuz bir şekilde etkileşimde bulunduğunu gösterirken, bazı teknik sorunlar ve içerikle ilgili eksiklikler de botun geliştirilmesi gereken alanlarına işaret etmektedir. Bu geri bildirimler, eğitici chatbotların daha etkili ve kapsayıcı bir öğrenme deneyimi sunabilmesi için önemli katkılar sağlar.

EACB YYGF'de yer alan üçüncü soru "Chatbot'a (BilgeCan bota) soru sorarken kendinizi rahat hissettiniz mi? Düşüncelerinizi yazınız" şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 8

"Chatbot'a (BilgeCan bota) soru sorarken kendinizi rahat hissettiniz mi? Düşüncelerinizi yazınız" Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Kullanıcı Rahatlığı	Rahatlık	Rahatlıkla Kullanma	26

Tablo 4.8 incelendiğinde öğrencilerin Bilgecan botu kullanma rahatlığı ile ilgili genel düşüncelerinin "Rahatlıkla Kullanma" şeklinde olduğu görülmektedir. Tablo 4.8'de yer alan bilgilere yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

"Kendimi rahat hissettim ve hiç çekinmeden sorularımı sordum."
"Evet, Chatbot ile rahat bir şekilde iletişim kurdum." (Ö7)
"Evet bir öğretmene canlı sorar gibi geldi çok rahattım." (Ö10)
"Çok rahat hissettim istediğim soruları sordum cevaplar aldım." (Ö12)
"Evet hissettim canlı sorar gibi hissettim." (Ö25)
"Evet rahat hissettim." (Ö4)
"Evet gayet rahattım." (Ö20)

Tablo 4.8 ve yukarıdaki öğrenci görüşleri, chatbotun kullanım kolaylığı, cevap hızı ve etkileşimin doğallığı gibi kullanıcı deneyimi açısından önemli faktörlerin iyi optimize edildiğine işaret etmektedir. Katılımcıların rahatlık duygusunu vurgulamaları, chatbotun etkileşim için uygun bir ortam sağladığını ve kullanıcılara güven verdiğini göstermektedir. Bu tür pozitif geri bildirimler, chatbot tasarımının ve işlevselliğinin başarısını göstermekte ve eğitici amaçlar için chatbot kullanımının potansiyel yararlarını desteklemektedir.

EACB YYGF'de yer alan dördüncü soru "Chatbot'un (BilgeCan botun) hangi özelliklerini beğendiniz? Örnek veriniz." şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.9'da gösterilmiştir.

Tablo 4. 9

"Chatbot'un (BilgeCan botun) hangi özelliklerini beğendiniz? Örnek veriniz." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Beğenilen Özellikler	Cevap Kalitesi	Doğru ve Detaylı Cevaplar	7
	Hız ve Anında Cevap	Hızlı Cevaplar	11
	Kullanım Kolaylığı	Kolay Kullanım	26
	Aktif Öğretmenler Menüsü	Hoşlanma	5
	Öğretici ve Eğlenceli	Sevimli ve Öğretici	16

Tablo 4.9 incelendiğinde öğrencilerin Bilgecan botta beğendikleri özelliklerle ilgili genel düşüncelerinin "Doğru ve Detaylı Cevaplar", "Hızlı Cevaplar", "Kolay Kullanım", "Hoşlanma" ve "Sevimli ve Öğretici" şeklinde olduğu görülmektedir. Tablo 4.9'da yer alan bilgilere yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

"Bilgecan sorularıma doğru ve detaylı cevaplar verdi cevaplar hemen geldi hoşuma gitti." (Ö3)

"Bilgecan botun hızlı cevap vermesi hoşuma gitti." (Ö18)

"Kullanımı basitti ve sormak istediğim soruları kolayca girebildim soruları doğru bildi." (Ö5)

"Bilgecan bot farklı konularda bilgi verdi bu çok faydalıydı çok kolay kullanabildim." (Ö9)

"Öğrenirken keyif aldım hoşuma gitti." (Ö26)

"Mesela sorumuzu cevaplayıp ya da öğretmene yönlendirmesi güzel." (Ö15)

"Arada hocaların bize cevap vermesi çok güzeldi." (Ö4)

"Beni sanki daha önce tanıyor gibi ismimi bilmesi ve sanki arkadaşımmış gibi davranması beni mutlu etti." (Ö21)

"Bilgecan bot çok sevimli eğlenceli bir şekilde bilgi verdi çok şey öğrendim" (Ö23)

"Beğendiğim özellik bilgecan botun bilgi olarak güvenilir ve detaylı olmasıydı." (Ö7)

"Kullanımını beğendim." (Ö8)

"Arada hocaların bize cevap vermesi çok hoşuma gitti." (Ö19)

Tablo 4.9 ve yukarıdaki öğrenci görüşleri, Bilgecan bot'un kullanıcılar tarafından genel olarak olumlu bir şekilde karşılandığını ve farklı özelliklerinin kullanıcıların öğrenme deneyimini zenginleştirdiğini göstermektedir. Kullanım kolaylığı, bilgi verme kapasitesi ve interaktif öğeler, botun eğitsel chatbot olarak etkinliğinin anahtar unsurları olarak öne çıkmaktadır. Öğrencilerin verdiği pozitif geri bildirimler, eğitsel amaçlı chatbotların tasarımında ve geliştirilmesinde dikkate alınması gereken değerli içgörüler sunmaktadır.

EACB YYGF'de yer alan beşinci soru "Chatbot'un (BilgeCan botun) hangi özelliklerini beğenmediniz? Örnek veriniz." şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4. *10*

"Chatbot'un (BilgeCan botun) hangi özelliklerini beğenmediniz? Örnek veriniz." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Beğenilmeyen Özellikler	Cevap Kalitesi	Cevap Verilmemesi	3
	Aktif Öğretmenler	Aktif Öğretmenlere Bağlanılamama	8
	Sınırlı Konu Alanları	Kısıtlı Bilgi Alanları	12

Tablo 4.10 incelendiğinde öğrencilerin Bilgecan botta beğenilmeyen özellikler ile ilgili genel düşüncelerinin "Cevap Verilmemesi", "Aktif Öğretmenlere Bağlanılamama" ve "Kısıtlı Bilgi Alanları" şeklinde olduğu görülmektedir. Tablo 4.10'da yer alan bilgilere yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

"Bazı sorulara cevap veremedi." (Ö5)

"Beğenmediğim bir özellik yok." (Ö23)

"Anlamadığım bazı sorulara cevap veremedi." (Ö1)

"Çok kolay soruları bile bazen cevaplayamıyor." (Ö16)

"Bazı zamanlar girdiğimizde uygun hoca yok diyor." (Ö19)

"Bazen aktif öğretmeni getirmemesi." (Ö25)

Tablo 4.10 ve yukarıdaki öğrenci görüşleri, chatbot'un bilgi tabanının genişletilmesine, kullanıcıların çeşitli konular hakkında daha kapsamlı cevaplar beklediğine ve chatbot'un etkileşim sırasında bazen beklenen performansı gösteremediğine işaret etmektedir. Aktif öğretmen özelliğinin düzgün çalışmaması, eğitici destek sağlama konusunda bazı eksiklikler olduğunu göstermektedir.

EACB YYGF'de yer alan altıncı soru "Chatbot'ta (BilgeCan botta) olmasını istediğiniz özellikler nelerdir? Örnek veriniz" şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 11

"Chatbot'ta (BilgeCan botta) olmasını istediğiniz özellikler nelerdir? Örnek veriniz" Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
İstenilen Özellikler	Geniş Konu Alanları	Diğer Fen Konularında Kullanma	21
		Farklı Derslerde Kullanma	15
	Kişiselleştirme	Kişiye Özel Cevaplar	5
	Eğlence ve Oyun	Yararlı Oyunlar	9
	Diyalog	Sohbet Etme	16

Tablo 4.11 incelendiğinde öğrencilerin Bilgecan botta olmasını istedikleri özellikler ile ilgili genel düşüncelerinin "Diğer Fen Konularında Kullanma", "Farklı Derslerde Kullanma", "Kişiye Özel Cevaplar", "Yararlı Oyunlar" ve "Sohbet Etme" şeklinde olduğu

görülmektedir. Tablo 4.11'de yer alan bilgilere yönelik olarak öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

"Farklı konularda da bilgiler olmasını istiyorum." (Ö10)

"Hep aynı cevapları vermesin bana özel cevaplar versin ve başka fen konuları olsun içinde." (Ö4)

"Tüm derslerin bilgecan bot ile olmasını isterdim." (Ö6)

"Mesela biraz daha sohbet etsek daha iyi olur." (Ö13)

"Daha fazla bilgi kapasitesi olsun." (Ö8)

"Fen dersinin bütün konularına sorularına cevap versin bence." (Ö12)

"Daha fazla ders ve daha fazla konu olabilir." (Ö9)

"İçerisinde yararlı oyunlar olması çok iyi olurdu." (Ö11)

"Sorduğum her şeye cevap vermesini istiyorum." (Ö23)

Tablo 4.11 ve yukarıdaki öğrenci görüşleri, öğrencilerin Bilgecan bottan hem eğitici içerikler hem de daha kişisel ve interaktif bir deneyim beklediklerini göstermektedir. Bilgecan botun bilgi tabanının ve işlevselliğinin genişletilmesi, kullanıcı deneyimini iyileştirecek ve botun eğitim alanındaki etkinliğini artıracak temel faktörler olarak ortaya çıkmaktadır.

EACB YYGF'de yer alan yedinci soru "Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak size Güneş, Dünya ve Ay ünitesini öğrenmenizde faydalı oldu mu? Düşüncelerinizi yazınız." şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.12'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 12

"Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak size Güneş, Dünya ve Ay ünitesini öğrenmenizde faydalı oldu mu? Düşüncelerinizi yazınız." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Chatbot'un (BilgeCan Bot) Ünitenin Öğrenmesine Faydası	Öğrenmeye Yardımcı	Faydalı Bilgiler Verilmesi	22
	Daha İyi Anlama	Konunun Daha İyi Anlaşılması	18
	Motivasyon ve İlgi	Motive Edici ve İlgi Çekici	13

Tablo 4.12 incelendiğinde öğrencilerin Bilgecan botun Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin öğrenilmesine sağladığı fayda ile ilgili olarak genel düşüncelerinin "Faydalı Bilgiler Verilmesi", "Konunun Daha İyi Anlaşılması" ve "Motive Edici ve İlgi Çekici" şeklinde olduğu görülmektedir. Tablo 4.12'de yer alan bilgilere yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

"Evet bilgecanın sayesinde Güneş, Dünya ve Ay hakkında daha fazla bilgi edindim konuyu daha iyi anladım." (Ö7)

"Bilgecan bot konu hakkında önemli bilgileri öğrenmeme yardımcı oldu." (Ö14)

"Bilgecan bot ile konuyu tekrar ederek daha iyi anladım." (Ö26)

"Çeşitli sorular sorarak konunun detaylarına daha iyi hâkim oldum." (Ö13)

"İlgi çekici bilgiler sayesinde konuyu daha çok sevdim çok faydalı oldu." (Ö3)

"Evet yardımcı oldu anlamadığım konuların cevapları ile daha iyi anladım." (Ö21)

"Faydalı oldu örneğin bilmediğimiz şeyleri öğrendik." (Ö17)

Tablo 4.12 ve yukarıdaki öğrenci görüşleri, chatbotun öğrencilere yeni bilgiler sunma, öğrenme sürecini destekleme ve ders materyalini daha ilgi çekici hale getirme konusunda etkili olduğunu göstermektedir. Öğrenciler, botun interaktif özelliklerini ve eğitim materyallerine kolay erişim sağlamasını takdir ediyorlar. Bu bulgular, chatbotların eğitim teknolojileri alanında potansiyel bir araç olarak kullanımının önemini vurgulamakta ve gelecekteki geliştirmeler için yararlı geri bildirimler sağlamaktadır.

EACB YYGF'de yer alan sekizinci soru "Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak soru sorma becerilerinizin gelişmesine katkısı oldu mu? Düşüncelerinizi yazınız." şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.13'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 13

"Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak soru sorma becerilerinizin gelişmesine katkısı oldu mu? Düşüncelerinizi yazınız." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Soru Sorma Becerisinin Gelişimi	Soru Sorma Becerisine Katkısı	Katkısı Oldu	17
		Biraz Katkısı Oldu	7
		Hayır Hiç Olmadı	2

Tablo 4.13 incelendiğinde öğrencilerin Bilgecan botun kendilerinde soru sorma becerilerinin gelişmesine sağladığı katkıyla ilgili olarak genel düşüncelerinin "Katkısı Oldu", "Biraz Oldu" ve "Hayır Hiç Olmadı" şeklinde olduğu görülmektedir. Tablo 4.13'te yer alan bilgilere yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

"Evet katkısı oldu bilgecan bot sayesinde farklı konular hakkında sorular sormayı öğrendim." (Ö23)

"Katkısı çok oldu bilgecan bot sayesinde daha rahat soru sorabiliyorum." (Ö7)

"Evet biraz katkısı oldu derste yapamadığım soruları yapmama yardımcı oldu." (Ö11)

"Evet katkısı oldu önceden çok soru soramıyordum." (Ö16)

"Hayır katkısı olmadı." (Ö1)

"Hayır katkısı olmadı çünkü fazla kullanmadım." (Ö8)

Tablo 4.13 ve yukarıdaki öğrenci görüşleri, Bilgecan botun çoğu öğrenci için bir öğrenme aracı olarak faydalı olduğunu ve öğrencilerin soru sorma becerilerini artırarak eğitim süreçlerine destek sağladığını göstermektedir. Öğrencilerin bot kullanarak daha aktif bir şekilde soru sorma eğiliminde oldukları ve bu durumun onların eğitim deneyimlerine olumlu etkiler yaptığı anlaşılmaktadır. Az sayıda olumsuz geri bildirim, botun kullanımı ve öğrencinin kişisel tercihleri ile ilgili olabilir. Bu tür bilgiler, eğitim chatbotları geliştirirken kullanıcıların aktif katılımını teşvik edecek özelliklerin önemini vurgulamaktadır.

EACB YYGF'de yer alan dokuzuncu soru "Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak düşünme becerilerinizin gelişmesine katkısı oldu mu? Düşüncelerinizi yazınız." şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.14'te gösterilmiştir.

Tablo 4. 14

"Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak düşünme becerilerinizin gelişmesine katkısı oldu mu? Düşüncelerinizi yazınız." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Düşünme Becerisinin Gelişimi	Düşünme Becerisine Katkısı	Katkısı Oldu	23
		Çok Fazla Olmadı	3
	Kendine Güven Duygusu	Özgüven	8

Tablo 4.14 incelendiğinde öğrencilerin Bilgecan botun kendilerinde düşünme becerilerine sağladığı katkıyla ilgili olarak genel düşüncelerinin "Katkısı Oldu", "Çok Fazla Olmadı" ve "Özgüven" şeklinde olduğu görülmektedir. Tablo 4.14'te yer alan bilgilere öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

> *"Evet katkısı oldu bilgecan bot sayesinde düşünme becerim gelişti farklı şekilde düşünmeye başladım." (Ö13)*
> *"Evet katkısı oldu kendime daha güven geldi." (Ö7)*
> *"Bazı soruları cevaplayamadığı için çok fazla olamadı." (Ö26)*
> *"Katkısı oldu artık daha çok düşünüyorum." (Ö4)*

Tablo 4.14 ve yukarıdaki öğrenci görüşleri, Bilgecan bot kullanımının öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdiğini ve bu süreçte özgüvenlerini artırdığını göstermektedir. Birkaç öğrencinin botun bazı soruları cevaplamamasından dolayı daha az memnun olduğunu belirtmesi dikkate değer; bu da botun işlevselliğinin ve veritabanının geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Öğrencilerin deneyimleri, chatbotun eğitsel değerini artırmak için hangi yönlerden iyileştirmeler yapılabileceğine dair değerli bilgiler sağlamaktadır.

EACB YYGF'de yer alan onuncu soru "Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak Fen Bilimleri dersine olan bakış açınızda bir değişiklik sağladı mı? Düşüncelerinizi yazınız." şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.15'te gösterilmiştir.

Tablo 4. 15

"Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak Fen Bilimleri dersine olan bakış açınızda bir değişiklik sağladı mı? Düşüncelerinizi yazınız." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Fen Bilimleri Dersine Bakış Açısında Değişim	Fen Bilimleri Dersine Yönelik İlgi	Fen Bilimleri Dersine Artan İlgi	18
	Öğrenme ve Anlama Konusunda Gelişim	Fen Bilimleri Konularını Anlamada İlerleme	14
	Dersle İlgili Olumlu Algı	Fen Bilimleri Dersinden Keyif Alma	16

Tablo 4.15 incelendiğinde öğrencilerin Bilgecan botun kendilerinin Fen Bilimleri dersine olan bakış açılarına dair sağladığı değişiklik ile ilgili genel düşüncelerinin "Fen Bilimleri Dersine Artan İlgi", "Fen Bilimleri Konularını Anlamada İlerleme" ve "Fen Bilimleri

Dersinden Keyif Alma" şeklinde olduğu görülmektedir. Tablo 4.15'te yer alan bilgilere yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

"Bilgecan bot fen dersini daha eğlenceli hale getirdi dersle ilgili daha fazla merak uyandırdı." (Ö6)

"Evet sağladı bu dersi daha keyifli hale getirdi." (Ö21)

"Sağladı bilgecan bot sayesinde Fen dersindeki konuları daha iyi anladım ve öğrenmem kolaylaştı." (Ö13)

"Daha önce zor gelen konuları bilgeCan botun açıklamaları sayesinde daha iyi kavradım." (Ö5)

"Fen Bilimleri dersini daha ilginç ve önemli bulmaya başladım." (Ö24)

"Fen Bilimleri dersinin günlük hayatımızda nasıl kullanılabileceğini anladığım için bu dersi daha değerli buluyorum." (Ö9)

"Sağladı daha eğlenceli geliyor Fen Bilimleri dersi." (Ö16)

"Evet sağladı artık öğretmenimin sorduğu soruya hemen cevap verebiliyorum." (Ö11)

"Hayır bir değişiklik sağlamadı ben zaten Fen dersini seviyordum." (Ö1)

"Çok az." (Ö8)

Tablo 4.15 ve yukarıdaki öğrenci görüşleri, chatbot teknolojisinin öğrencilerin derslere yönelik ilgilerini ve öğrenme becerilerini olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Ayrıca, eğitim materyallerinin eğlenceli ve etkileşimli bir formatta sunulmasının öğrencilerin ders materyallerini daha anlamlı ve ilginç bulmalarına yardımcı olabileceğini düşündürmektedir. Bu tür içgörüler, eğitim teknolojileri tasarımında ve pedagojik yaklaşımların geliştirilmesinde önemli rol oynayabilir.

EACB YYGF'de yer alan on birinci soru "Chatbot'u (BilgeCan botu) Fen Bilimleri dersinde bulunan diğer üniteleri de öğrenmek için kullanmak ister misiniz? Nedenini açıklayarak örnek veriniz." şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.16'da gösterilmiştir.

Tablo 4. 16

"Chatbot'u (BilgeCan botu) Fen Bilimleri dersinde bulunan diğer üniteleri de öğrenmek için kullanmak ister misiniz? Nedenini açıklayarak örnek veriniz." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Chatbot (BilgeCan Bot) ile Diğer Üniteleri Öğrenme İsteği	Olumlu İlgilenme	Diğer Üniteleri Öğrenmeye İlgi ve İstek	26
	Eğlenceli ve Kolay Anlaşılır Öğrenim	Chatbot ile Öğrenimin Kolaylığı ve Keyifliliği	16
	Zaman ve Yerden Bağımsızlık	Chatbot ile Öğrenmenin Esnekliği	13

Tablo 4.16 incelendiğinde öğrencilerin diğer üniteleri öğrenirken BilgeCan botu kullanmağa isteği ile ilgili genel düşüncelerinin "Diğer Üniteleri Öğrenmeye İlgi ve İstek", "Chatbot ile Öğrenimin Kolaylığı ve Keyifliliği" ve "Chatbot ile Öğrenmenin Esnekliği" şeklinde olduğu görülmektedir. Tablo 4.16'da yer alan bilgilere yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

> *"Evet bilgecan bot sayesinde Fen Bilimleri dersinde çok şey öğrendim diğer üniteleri de merak ediyorum ve öğrenmek istiyorum." (Ö5)*
>
> *"Bilgecan botun anlatımı çok güzel ve diğer üniteleri de öğrenmek için kullanmak istiyorum." (Ö21)*
>
> *"Fen Bilimleri dersini öğrenirken bilgecan botun yardımıyla eğlenceli ve kolay anlaşılır bir şekilde öğrendim, diğer üniteleri de öyle öğrenmek isterim." (Ö7)*
>
> *"Bilgecan botun anlatımıyla konuları daha iyi anlıyorum ve çok eğlenceli bu nedenle diğer üniteleri de rahatlıkla öğrenirim." (Ö9)*
>
> *"Bilgecan botu istediğim zaman ve istediğim yerde kullanabiliyorum, bu nedenle diğer üniteleri de kendi hızımda öğrenmek için kullanmak isterim." (Ö14)*
>
> *"Canlıların dünyası ünitesinin olmasını isterdim." (Ö3)*
>
> *"İsterim dinamometre konusu olsa iyi olur." (Ö16)*

Tablo 4.16 ve yukarıdaki öğrenci görüşleri, Bilgecan botun öğrencilere sunduğu eğitim içeriğinin ve öğrenme deneyiminin kalitesini göstermektedir. Öğrenciler, botun kullanımının öğrenmeyi daha keyifli ve etkin hale getirdiğini düşünmekte ve bu nedenle aynı botun başka ünitelerde de kullanılmasını istemektedirler. Öğrencilerin botun sunduğu esnek öğrenme ortamını ve kişiselleştirilmiş öğrenme hızını takdir ettikleri görülmektedir.

EACB YYGF'de yer alan on ikinci soru "Chatbot'u (BilgeCan botu) Fen Bilimleri dersinin dışında diğer derslerde de kullanmak ister misiniz? Örnek veriniz." şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.17'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 17

"Chatbot'u (BilgeCan botu) Fen Bilimleri dersinin dışında diğer derslerde de kullanmak ister misiniz? Örnek veriniz." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Chatbot (BilgeCan Bot) ile Diğer Derslerde Kullanma İsteği	Genel Bilgi Edinme	Farklı Derslerde Bilgi Edinme	26
	Sınav ve Ödevlerde Yardım	Sınav ve Ödevlerde Yardım Almak	8
	Pratik ve Hızlı Bilgi Alımı	Diğer Derslerde Hızlı Öğrenme	11
	Öğretmen Yardımı Olmaksızın Öğrenme	Öğretmen Yardımı Olmadan Bilgi Edinme	16

Tablo 4.17 incelendiğinde öğrencilerin diğer derslerde BilgeCan botu kullanmağa isteği ile ilgili genel düşüncelerinin öğrencilerin "Farklı Derslerde Bilgi Edinme", "Sınav ve Ödevlerde Yardım Almak", "Diğer Derslerde Hızlı Öğrenme" ve "Öğretmen Yardımı Olmadan Bilgi Edinme" şeklinde olduğu görülmektedir. Tablo 4.17'de yer alan bilgilere yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

> *"Evet isterim çünkü diğer derslerde de bilgecan bot ile sorularıma hızlı cevaplar alabilirim yeni konuları öğrenebilirim." (Ö7)*
>
> *"Evet istiyorum bilgecan botun bilgi verme şekli çok pratik diğer derslerde sınav ve ödevlerimde yardımcı olması için kullanmak isterim." (Ö1)*
>
> *"Evet farklı derslerde bilgecan botu kullanarak ödevlerimde daha doğru bilgilere ulaşabilirim sınavlarıma daha iyi hazırlanabilirim." (Ö22)*
>
> *"Bilgecan bot sayesinde bilgileri hızlı ve pratik bir şekilde öğrenebiliyorum diğer derslerimde bu benim için çok faydalı olur kullanmak isterim." (Ö19)*
>
> *"Bilgecan botu kullanarak öğretmenim olmadan da konuları öğrenebilirim diğer dersleri de kendi başıma öğrenmek için kullanmak isterim." (Ö5)*

Tablo 4.17 ve yukarıdaki öğrenci görüşleri, öğrencilerin Bilgecan botun potansiyelini Fen Bilimleri dersinin ötesinde görüp diğer ders konuları için de botu kullanmak istediklerini göstermektedir. Öğrenciler, botun hızlı bilgi sağlama, sınav ve ödevlere yardımcı olma ve öğretmen yardımı olmaksızın öğrenme fırsatı sunma gibi özelliklerini takdir etmektedir.

Öğrencilerin botu diğer derslerde de kullanmaya istekli olmaları, eğitim alanında chatbot teknolojisinin geniş kapsamlı kullanım potansiyelini göstermektedir.

EACB YYGF'de yer alan on üçüncü soru "Sizce Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak evde tek başınıza kaldığınızda size arkadaşlık yapabilir mi? Düşüncelerinizi yazınız." şeklindedir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait tema, kategori, kod ve frekanslar Tablo 4.18'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 18

"Sizce Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak evde tek başınıza kaldığınızda size arkadaşlık yapabilir mi? Düşüncelerinizi yazınız." Sorusuna Verilen Cevaplara Ait Tema, Kategori, Kod ve Frekanslar

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Chatbot (BilgeCan Bot) ile Arkadaşlık Yapmak	Chatbot'un Yapısı ve Yetenekleri	Chatbot'un Sınırları	6
	İnsan-Chatbot İlişkisi	Chatbot'un Arkadaşlık Yapabilmesi	14
	Duygusal Bağ Kurma Yeteneği	Chatbot'un Duygularının Olmaması	11

Tablo 4.18 incelendiğinde öğrencilerin BilgeCan botun kendilerine evde yalnız kaldıklarında arkadaşlık yapması ile ilgili genel düşüncelerinin "Chatbot'un Sınırları", "Chatbot'un Arkadaşlık Yapabilmesi" ve "Chatbot'un Duygularının Olmaması" şeklinde olduğu görülmektedir. Tablo 4.18'de yer alan bilgilere yönelik öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

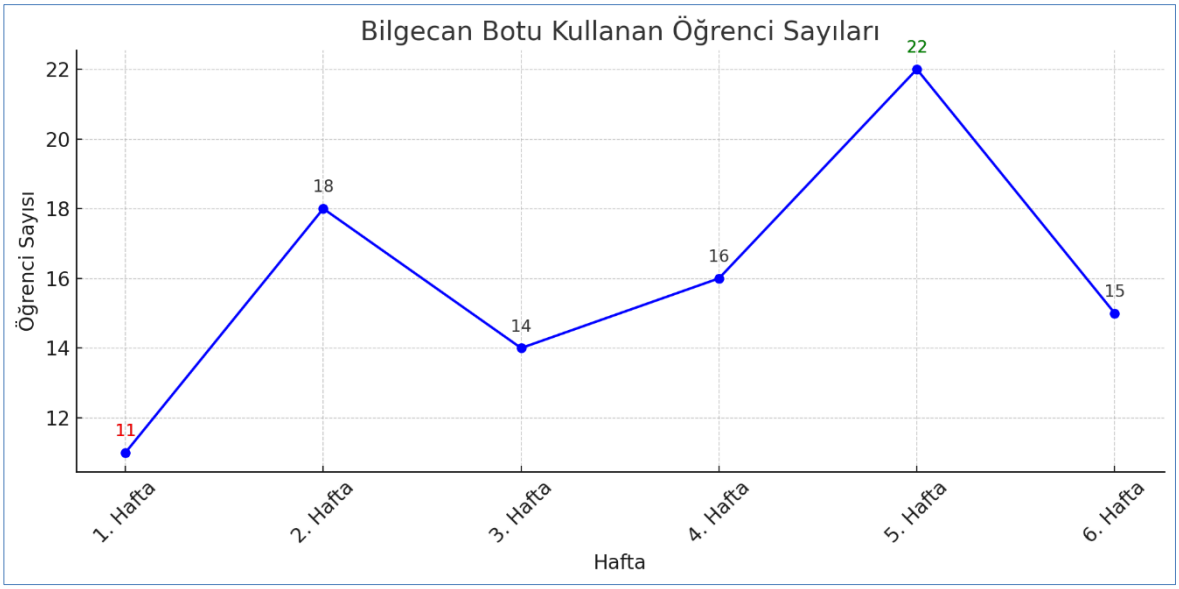
> *"Yapar sıkıldığımızda onun sorduğu soruları cevaplarız hem öğrenir hem de eğlenirim hatta Bilgecan'ın oyunu olsa daha iyi olur." (Ö2)*
>
> *"Yapabilir canım sıkıldığında hem birşeyle uğraşmış hem de bilgi öğrenmiş olurum." (Ö13)*
>
> *"Evet arkadaşlık eder mesela annemize babamıza soracağımız bir Fen sorusunu Bilgecan bota sorabilirim." (Ö26)*
>
> *"Hayır yapamaz çünkü Bilgecan bot gerçek bir arkadaş gibi hissettiremez çünkü duygusal bağ kuramaz." (Ö9)*
>
> *"Bilgecan bot bana gerçek bir arkadaşlık hissi veremez ama konuları öğrenmek ve eğlenmek için kullanabilirim." (Ö15)*
>
> *"BilgeCan bot bir bilgisayar olduğu için duygusal olarak benimle bağ kuramaz ama bana derslerimde yardımcı olabilir." (Ö20)*

Tablo 4.18 ve yukarıdaki öğrenci görüşleri, öğrencilerin Bilgecan bot ile bir arkadaşlık ilişkisi kurma konusunda farklı görüşlere sahip olduğunu göstermektedir. Bazı öğrenciler, botun sıkıldıklarında eğlence ve bilgi sağlamak için bir arkadaş gibi olabileceğini düşünürken, diğerleri botun duygusal bağ kurma ve gerçek bir arkadaşlık ilişkisi sunma yeteneği olmadığı konusunda gerçekçi bir tutum sergilemektedir. Öğrenciler, botun eğitici ve eğlendirici yönlerini takdir ettiklerini belirtmektedirler; ancak, bu teknolojinin gerçek insan ilişkilerinin yerini alamayacağı konusunda da farkındalık göstermektedirler. Bu tür geri bildirimler, eğitim teknolojileri geliştiricilerine, chatbotların duygusal yönlerinin sınırlı olduğu ve eğitim amaçlı kullanımlarının insan etkileşiminin tam bir yerine geçemeyeceği konusunda önemli içgörüler sunmaktadır.

Nitel verilere yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilen veriler ışığında deney grubunun uygulamadan genel anlamda olumlu etkilendiği görülmektedir.

4.2.2. Araştırmanın Beşinci Araştırma Sorusuna Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın beşinci araştırma sorusu ise deney grubu öğrencilerinin Bilgecan bot ile yaptıkları diyalogların nasıl ilerlediğinin incelenmesine yöneliktir. Gerekçeleri detaylı bir şekilde Bölüm 3.4.3'te de belirtildiği üzere deney grubu öğrencileri Bilgecan botu okul dışı zamanlarında uygulama boyunca Bilgecan botu iki günde bir kullanan öğrenci sayıları Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4. 1 Haftalara göre Bilgecan botu kullanan öğrenci sayıları

Şekil 4.1’de, altı haftalık süre zarfında Bilgecan botu kullanan öğrenci sayılarındaki değişiklikler yer almaktadır. İlk haftada Bilgecan botu kullanan öğrenci sayısı 11 iken, ikinci haftada bu sayı 18'e yükselmiştir. Bilgecan bot kullanan öğrenci sayıları üçüncü hafta bir düşüş göstererek 14 öğrenciye gerilemiş, ardından dördüncü haftada 16 öğrenci ile stabil bir artış gözlenmiştir. Beşinci haftada Bilgecan botu kullanan öğrenci sayısı en yüksek noktasına, yani 22 öğrenciye ulaşmıştır. Altıncı haftada ise öğrenci sayısı 15'e düşmüştür. Bu veriler, öğrencilerin Bilgecan bot kullanımının zaman içinde nasıl değiştiğini göstermekte ve en yüksek ilginin beşinci haftada olduğunu ortaya koymaktadır. Katılım sayılarındaki bu dalgalanmalar, öğrencilerin Bilgecan bot kullanımına olan motivasyonlarının ve zaman içindeki müsaitliklerinin nasıl değiştiğini göstermektedir. Bu veriler, öğrencilerin Bilgecan bot'a olan ilgisinin zamanla değişebileceğini ve belki de ders içerikleri, sınavlar, ödevler gibi faktörlerle etkilendiğini düşündürebilir. Ayrıca, beşinci haftadaki kullanım artışının, belirli bir ders konusunda veya ödevde botun sunduğu destek nedeniyle olabileceği gibi, öğrencilerin teknolojiye olan alışkanlıklarının artması sonucu da gerçekleşmiş olabileceğini gösterir. Altıncı haftada görülen düşüş, öğrencilerin dikkatinin başka konulara kaymış olabileceğini veya bot kullanımının yeni bir şekilde motive edilmesi gerektiğini göstermektedir.

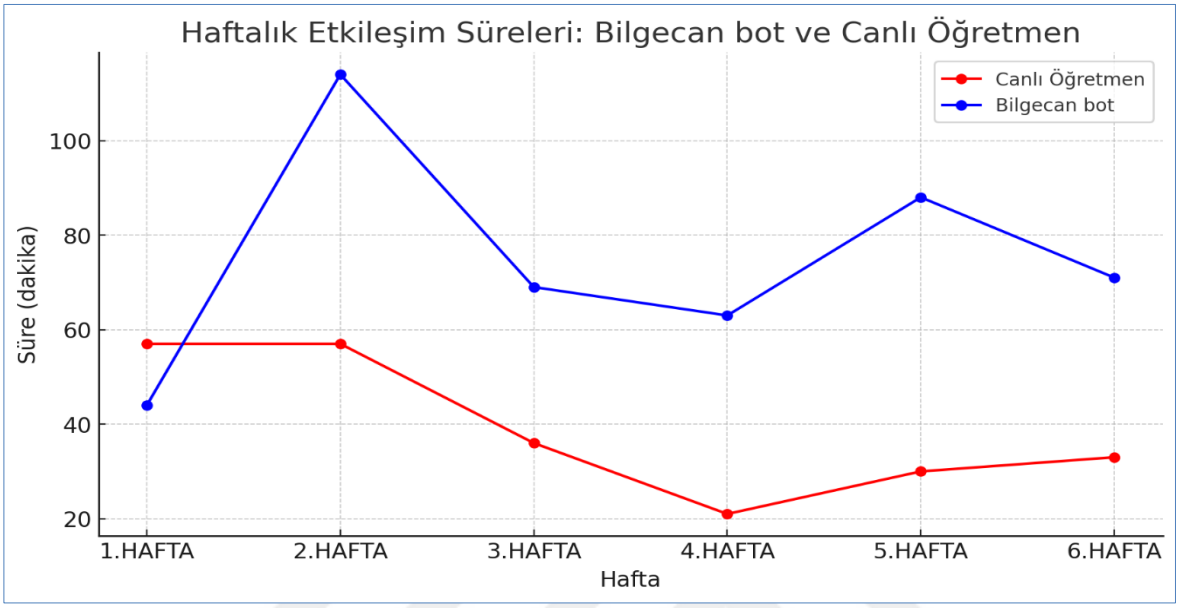
Öğrencilerin Bilgecan bot ile yaptıkları diyaloglar betimsel ve içerik analizi şeklinde analiz edilerek bulgular elde edilmiştir.

Bilgecan bot ile öğrencilerin altı hafta boyunca yapmış olduğu haftalık öğrenci diyalogları betimsel analiz yöntemi ile analiz edilerek betimsel analiz tablosu oluşturulmuştur. Bu tablo Tablo 4.19’da gösterilmiştir.

Tablo 4.19'da, altı hafta boyunca gerçekleştirilen diyalogların niteliksel analizine ait veriler betimsel olarak sunulmaktadır. Her hafta için, diyalogların içerdiği belirli öğe sayıları “ES: Etkileşim süresi (dk)”, “BDS: Bilgecan botla yapılan diyalog sayısı”, “BDBS: Bilgecan bota diyalog başına sorulan soru sayısı”, “BSS: Bilgecan bota sorulan soru sayısı (BDS ile BDBS’nin çarpımı)”, “CÖDS: Canlı öğretmen ile yapılan diyalog sayısı” şeklinde ayrı ayrı ele alınmıştır. Tablo 4.19’daki bulgular, genel olarak öğrencilerin çoğunun sürecin her haftasında Bilgecan bot ile etkileşimde bulunduğunu göstermektedir. Bu bilgiler, Bilgecan botun öğrenme sürecine etkisini daha iyi anlamak için kullanılabilir. Öğrencilerin botu ne sıklıkta ve ne kadar etkin bir şekilde kullandıkları, botun eğitsel içeriğinin etkinliği ve kullanıcı dostu olup olmadığı hakkında içgörüler sunar. Eğitimciler ve geliştiriciler için,

öğrencilerin etkileşim alışkanlıklarını ve botun eğitim sürecindeki rolünü iyileştirmek adına stratejik kararlar almak için bu veriler değerli olabilir.

Aşağıda Şekil 4.2'de yer alan grafikte de bu etkileşim daha açık bir şekilde görülmektedir.



Şekil 4. 2 Haftalık Etkileşim Süreleri

Şekil 4.2'teki grafik, öğrencilerin Bilgecan bot ve canlı öğretmenle geçirdikleri etkileşim sürelerinin haftalara göre nasıl değiştiğini göstermektedir. Bilgecan bot ile etkileşim ilk haftada en düşük seviyedeyken, ikinci haftada belirgin bir artış yaşanmıştır. Üçüncü haftada Bilgecan bot ile etkileşim azalmış, dördüncü haftada ise sabit bir seviyede kalmıştır. Beşinci haftada bu etkileşimde tekrar bir yükselme görülürken, altıncı haftada etkileşim süresi bir miktar azalmıştır. Canlı öğretmenle etkileşim süreleri ise ilk iki hafta boyunca istikrarlı bir düzeyde seyretmiş, üçüncü ve dördüncü haftalarda azalmıştır. Ancak, beşinci haftada canlı öğretmenle etkileşimde bir toparlanma gözlemlenmiş ve altıncı haftada bu toparlanma devam etmiştir. Bu trendler, öğrencilerin Bilgecan bot ile etkileşimlerinin haftalar boyunca dalgalı bir seyir izlediğini, bazı haftalarda artış gösterirken bazı haftalarda azaldığını gösteriyor. Aynı zamanda, canlı öğretmenle etkileşimde beşinci ve altıncı haftada bir iyileşme olduğunu belirtiyor. Bu değişimler öğrencilerin ders yükü, sınav zamanları, ödev teslimleri veya belki de bot'un sunduğu içerikle ilgili faktörlere bağlı olabilir. Öğrencilerin teknoloji kullanımındaki bu dalgalanma, eğitimde chatbotlar ve canlı öğretmenlerin kullanımı arasındaki dinamikler hakkında bilgi veriyor. Eğitimciler ve chatbot geliştiricileri için, öğrencilerin etkileşim tercihlerini ve öğrenme ihtiyaçlarını daha iyi anlamak, etkili öğrenme ortamları oluşturmak ve öğrenci katılımını artırmak için bu tür verilerin analizi

önemlidir. Bu bilgiler, eğitim teknolojilerinin öğrenci deneyimine ve öğrenme etkinliğine nasıl katkıda bulunabileceğine dair içgörüler sağlayabilir.

Tablo 4.19'a bakıldığında öğrencilerin etkileşim düzeyleri arasında önemli farklılıklar bulunduğu dikkat çekmektedir. Bazı öğrenciler, diğerlerine kıyasla daha yüksek etkileşim süreleri ve soru sayılarına sahipken, bazı öğrencilerin etkileşimi görece düşük kalmıştır. Özellikle, Ö7 ve Ö10'unn aktif kullanıcılar olarak öne çıktığı, altı hafta boyunca diğer öğrencilere göre daha fazla etkileşim ve soru sayısıyla dikkat çektiği belirlenmiştir. Diğer taraftan, Ö5 ve Ö21 gibi bazı öğrencilerin daha az etkileşimde bulundukları gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin haftalık etkileşim sürelerinin değişimi, sorulan soru sayılarında zaman içinde dalgalanmalara yol açmıştır.

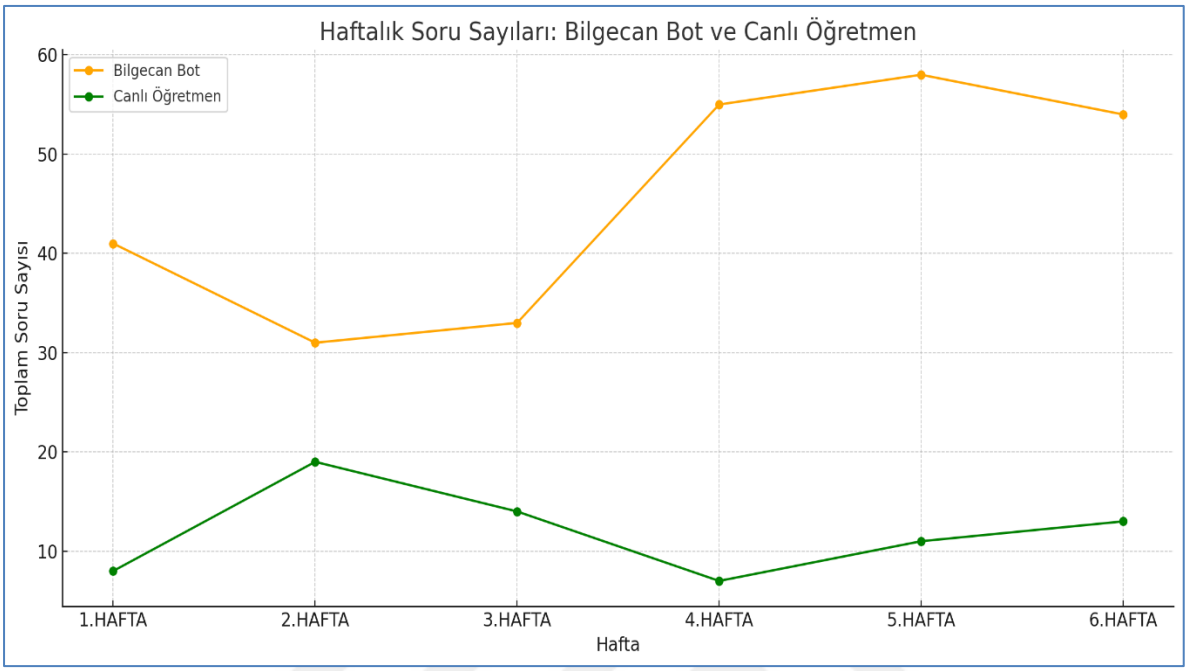
Tablo 4. 19

Altı Haftalık Diyaloglara Ait Betimsel Analiz Tablosu

	1.Hafta				2.Hafta				3.Hafta				4.Hafta				5.Hafta				6.Hafta			
ÖN	ES	BSS		CÖDS	ES	BSS		CÖDS	ES	BSS		CÖDS	ES	BSS		CÖDS	ES	BSS		CÖDS	ES	BSS		CÖDS
		BDS	BDBS			BDS	BDBS			BDS	BDBS			BDS	BDBS			BDS	BDBS			BDS	BDBS	
Ö1	5	2	3	1	0	0	0	0	10	4	1	2	2	2	5	0	0	0	0	0	7	1	3	2
Ö2	3	3	4	0	3	3	2	0	1	1	2	0	0	0	0	0	6	3	1	1	2	2	4	0
Ö3	0	0	0	0	9	3	3	2	0	0	0	0	10	4	5	2	4	4	1	0	0	0	0	0
Ö4	2	2	6	0	0	0	0	0	2	2	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	4	4	3	0
Ö5	0	0	0	0	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	0	0	0	0	0
Ö6	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	5	2	2	2	1	0	4	4	1	0	9	3	5	2
Ö7	0	0	0	0	9	3	4	2	10	4	3	2	2	2	5	0	9	3	2	2	4	4	5	0
Ö8	5	2	3	1	4	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	5	1	0	0	0	0
Ö9	0	0	0	0	7	4	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0
Ö10	7	4	2	1	9	3	1	2	0	0	0	0	3	3	4	0	7	4	5	1	5	2	4	1
Ö11	0	0	0	0	10	4	2	2	0	0	0	0	3	3	2	0	6	3	2	1	4	1	3	1
Ö12	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	5	1	0	0	0	0	4	1	2	1	0	0	0	0
Ö13	0	0	0	0	4	1	2	1	0	0	0	0	8	2	1	2	0	0	0	0	10	4	4	2
Ö14	7	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	5	0	6	3	1	1	4	1	5	1
Ö15	0	0	0	0	4	4	1	0	10	4	1	2	0	0	0	0	2	2	3	0	1	1	3	0
Ö16	0	0	0	0	10	4	1	2	0	0	0	0	3	3	5	0	3	3	3	0	0	0	0	0
Ö17	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	0	4	4	2	0	7	1	5	2	0	0	0	0
Ö18	6	3	3	1	7	4	2	1	0	0	0	0	9	3	4	2	2	2	1	0	3	3	1	0
Ö19	4	4	4	0	7	4	1	1	6	3	2	1	3	3	2	0	1	1	4	0	0	0	0	0
Ö20	0	0	0	0	4	4	2	0	7	4	2	1	0	0	0	0	4	4	2	0	7	4	3	1
Ö21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	0	4	4	3	0	0	0	0	0
Ö22	0	0	0	0	4	4	2	0	5	2	3	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0
Ö23	6	3	5	1	9	3	1	2	0	0	0	0	7	4	4	1	3	3	5	0	3	3	4	0
Ö24	0	0	0	0	10	4	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	3	2
Ö25	2	2	4	0	4	4	1	0	0	0	0	0	4	4	3	0	7	4	3	1	0	0	0	0
Ö26	5	2	3	1	0	0	0	0	8	2	3	2	0	0	0	0	4	4	2	0	7	4	4	1

ÖN: Öğrenci no, ES: Etkileşim süresi (dk), BDS: Bilgecan botla yapılan diyalog sayısı, BDBS: Bilgecan bota diyalog başına sorulan soru sayısı, BSS: Bilgecan bota sorulan soru sayısı, CÖDS: Canlı öğretmen ile yapılan diyalog sayısı

Şekil 4.3'teki grafikte gösterildiği üzere, bazı haftalarda bir artış, diğer haftalarda ise bir azalma gözlenmiştir.



Şekil 4. 3 Bilgecan bot ve Canlı Öğretmene Sorulan Haftalık Soru Sayıları

Şekil 4.3'te yer alan grafikte gösterilen veriler, haftalık bazda Bilgecan bot ve canlı öğretmene sorulan soru sayılarını karşılaştırmaktadır. İlk göze çarpan, Bilgecan bot tarafına sorulan soru sayısının, canlı öğretmene sorulan soru sayısından çok daha fazla olduğudur. Bilgecan bot tarafına sorulan soruların sayısı, haftalar arasında dalgalanmalar gösterse de genel olarak yüksek bir seviyede tutarlılık göstermektedir. İlk olarak, Bilgecan bota yönelik soru sayısında belirgin bir artış trendi göze çarpmaktadır. Bu, öğrencilerin zaman içinde botu daha fazla kullanmaya başladığını ve muhtemelen bot üzerinden daha fazla bilgi ve destek aradıklarını göstermektedir. Özellikle dördüncü ve beşinci haftalar arasında soru sayısının en yüksek seviyeye çıkması, botun kullanımının bu dönemde zirve yaptığını işaret etmektedir. Altıncı haftada bir miktar azalma olsa da bu azalma genel kullanım trendini değiştirmemektedir. Bu dalgalanma, öğrencilerin botla etkileşimlerinin haftalara göre nasıl değiştiğini ve belki de öğrenme gereksinimlerinin veya botun kullanımındaki değişikliklerin bir göstergesi olabilir. Diğer yandan, Canlı öğretmenle yapılan diyaloglar açısından bakıldığında, daha dalgalı bir kullanım olduğu görülmektedir. İkinci haftada bir artış gözlenirken, sonraki haftalarda inişli çıkışlı bir grafik sergilenmiştir. Bu, öğrencilerin canlı öğretmen desteğine olan ihtiyacının haftadan haftaya değişkenlik gösterdiğini göstermektedir. Özellikle dördüncü haftada diyalog sayısının düşük olması dikkat çekicidir.

Grafikten çıkarılacak genel bir yorum olarak, öğrencilerin zaman içinde Bilgecan botu daha fazla benimsedikleri, ancak Canlı öğretmenle etkileşimin daha değişken bir düzeyde seyrettiği söylenebilir. Bu durum, belki de öğrencilerin öğrenme süreçlerinde belirli konularda anlık yardıma ihtiyaç duydukları zamanlar dışında, genel olarak Bilgecan botun sunduğu otomatik yanıtlarla yetindiklerini gösteriyor olabilir. Ancak canlı öğretmenle yapılan diyalogların belirli haftalarda artış göstermesi, öğrencilerin zaman zaman daha kişisel veya karmaşık soruları canlı bir eğitimciye yönlendirdiklerini de işaret etmektedir. Ayrıca, canlı öğretmenle yapılan diyalogların sayısı genel olarak Bilgecan botla yapılan diyalog sayısından daha düşük olup, öğrencilerin büyük bir kısmının bot destekli etkileşimi tercih ettiği anlaşılmaktadır. Şekil 4.3'teki grafikten, öğrencilerin canlı öğretmenlere göre Bilgecan bota çok daha fazla soru sordukları anlaşılmaktadır. Öğrencilerin chatbot kullanımındaki bu yüksek seviye ve haftalık dalgalanmalar, öğrencilerin chatbot ile olan etkileşimlerinin dinamik doğasını ve belki de öğrenme ihtiyaçlarının veya ilgi düzeylerinin değişkenliğini yansıtmaktadır. Canlı öğretmenlere sorulan soru sayısının daha az ve istikrarlı olması, öğrencilerin canlı etkileşime daha az başvurduğunu ve Bilgecan botun sunduğu hızlı ve esnek çözümü tercih ettiklerini göstermektedir. Bu eğilim, eğitimde chatbot teknolojisinin kullanımının arttığını ve öğrencilerin öğrenme süreçlerinde teknolojiyi nasıl adapte ettiklerini ortaya koymaktadır.

Bilgecan bot, karmaşık yapay zekâ teknolojileri kullanmak yerine önceden tanımlanmış kurallara ve anahtar kelime eşleştirmelerine dayalı yanıtlar veren kural tabanlı bir chatbot sistemidir. Bilgecan bot, belirli bilgileri sağlama amacıyla tasarlanmış olup, öğrencilerin sorularına cevap olarak, veritabanında belirlenen anahtar kelimelerle eşleşen önceden hazırlanmış cümleler kullanır. Bu yaklaşım, yapay zekâ destekli chatbotlardan farklı olarak, bağlamsal anlam yerine anahtar kelime eşleşmesine odaklanır. Bu özellik, Bilgecan botun kullanım amacına uygun olarak, diyalogların daha etkili bir şekilde yönetilmesine imkân tanır. Bu bağlamda, öğrencilerin Bilgecan bot ile gerçekleştirdikleri diyalogların analizi, bir kelimenin bir diyalogdaki önemini, o kelimenin diyalog içindeki sıklığına ve kelimenin diğer tüm diyaloglar arasında ne kadar nadir olduğuna bağlı olarak değerlendirmeyi sağlayan TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) yöntemiyle yapılmıştır. Tablo 4.20, diyaloglarda en yüksek TF-IDF değerlerine sahip ilk 10 anahtar kelimenin haftalık analizini göstermektedir.

Tablo 4. 20

Diyaloglarda Haftalara Göre En Yüksek TF-IDF Değerlerine Sahip İlk 10 Anahtar Kelime (Token)

1.HAFTA		2.HAFTA		3.HAFTA		4.HAFTA		5.HAFTA		6.HAFTA	
Token	TF -IDF	Token	TF- IDF	Token	TF-IDF	Token	TF-IDF	Token	TF-IDF	Token	TFIDF
güneş	0,853	güneş	0,823	ay	0,589	ay	0,618	ay	0,682	ay	0,408
güneşin	0,265	güneşin	0,206	ayda	0,295	ayın	0,507	ayın	0,364	ayın	0,306
tutulması	0,235	bazen	0,171	yüzeyindeki	0,236	görünüyor	0,265	tutulması	0,341	bazen	0,306
zaman	0,147	gözüküyor	0,171	dünya	0,177	bazen	0,221	bazen	0,25	dünyanın	0,272
görünüyor	0,118	lekeleri	0,171	aydaki	0,177	zaman	0,221	güneş	0,227	güneş	0,238
yerde	0,088	aynı	0,137	kraterler	0,177	aynı	0,176	aynı	0,136	aynı	0,238
gece	0,088	parlak	0,137	oluştu	0,177	evreleri	0,132	görünüyor	0,136	zaman	0,204
lekeler	0,088	çok	0,103	etrafında	0,177	etrafında	0,088	zaman	0,136	etrafında	0,204
aynı	0,088	zaman	0,103	dönüyor	0,177	oluştu	0,088	gündüz	0,114	gündüz	0,17
ışık	0,088	büyüklükte	0,103	ayın	0,177	ayda	0,088	evreleri	0,091	dönmesi	0,17

Tablo 4.20, incelenen diyalog metinlerine uygulanan TF-IDF analizi sonucunda haftalar itibarıyla elde edilen en yüksek değerlere sahip ilk 10 anahtar kelimenin bulgularını özetlemektedir. İlk hafta "güneş" kelimesi en yüksek TF-IDF değerine (0,853) sahipken, bu kelime ikinci haftada 0,823 değeri ile yine en üst sırada yer almıştır. Üçüncü haftada "ay" kelimesi öne çıkarken (0,589), dördüncü haftada "ay" ve "ayın" kelimeleri sırasıyla 0,618 ve 0,507 TF-IDF değerleri ile dikkat çekmiştir. Beşinci haftada "ay" kelimesi 0,682 değeri ile tekrar en yüksek TF-IDF değerine sahip olurken, altıncı haftada "ay" kelimesi 0,408 TF-IDF değeri ile ilk sırada yer almıştır. İncelenen haftalar boyunca "tutulması", "zaman", "görünüyor", "aynı" gibi kelimeler de önemli ölçüde TF-IDF değerlerine sahip olmuşlardır. Bu bulgular, diyalogların içeriğinde zamanla değişen kelime vurgularını ve konuların önem sıralamasındaki dalgalanmaları göstermektedir. Ayrıca, söz konusu anahtar kelimelerin, belirli haftalarda diyalogların tematik yapısına dair önemli ipuçları sağladığı gözlemlenmiştir. Tablo 4.20'nin sağladığı TF-IDF analizi sonuçları, incelenen diyalog metinlerindeki anahtar kelimelerin zaman içinde nasıl değiştiğini ve öğrencilerin ilgisinin hangi konulara yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. "Güneş" kelimesinin ilk iki hafta en yüksek TF-IDF değerlerine sahip olması, bu dönemde öğrencilerin güneşle ilgili konulara büyük ilgi gösterdiklerini göstermektedir. "Ay" kelimesinin üçüncü haftadan itibaren öne çıkması ve dördüncü ve beşinci haftalarda yüksek değerler alması, öğrencilerin ilgisinin Ay konularına kaydığını işaret etmektedir. Altıncı haftada "ay" kelimesinin değerinde bir düşüş olması, ilginin azalmış olabileceğini veya farklı bir temaya geçiş yapılmış olabileceğini düşündürebilir. Diğer kelimelerin de TF-IDF analizinde belirgin değerler alması, öğrencilerin diyaloglarında bu kavramları sıkça ele aldıklarını ve bu kavramların haftalar

boyunca tartışma için önemli olduğunu göstermektedir. TF-IDF değerlerinin diyalogların tematik yapısını ve öğrencilerin ilgi alanlarını yansıttığı açıkça görülmektedir.

İkinci analiz olarak öğrenci diyaloglarından öğrencilerin düşünce yapılarını, yanılgılarını ve bilgi boşluklarını ortaya çıkarabilmek, öğretim yöntemleri ve materyallerin etkinliğine dair içgörüler sağlayabilmek amacıyla tematik analiz yapılmıştır. Bu kapsamda haftalık öğrenci diyalogları analiz edilmiş ve tema, soru sayısı, soru düzeyi (bilgi, kavrama, uygulama, analiz), örnek sorular şeklinde başlıklar oluşturularak, tablolar ile sunulmuştur.

Uygulamanın birinci haftasına ait öğrenci diyalogları analiz edilerek tematik analizi tablosu oluşturulmuş ve Tablo 4.21'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 21

Birinci Hafta Öğrenci Diyaloglarına Ait Tematik Analiz

Tema	Soru Sayısı	Soru Düzeyi/Soru sayısı	Örnek Sorular
Güneşin Fiziksel ve Astronomik Özellikleri	14	Bilgi/4	Güneşin katmanları neler?
		Kavrama/3	Güneşin üstündeki kara lekeler ne?
		Uygulama/4	Güneşin içinde ne var?
		Analiz/3	Güneşin kendi etrafında dönmesi ne kadar sürer?
Güneş Tutulması	7	Bilgi/2	Güneş tutulması nedir?
		Kavrama/2	Güneş tutulması nasıl olur?
		Uygulama/2	Güneş tutulması ne zaman olur ve nasıl izleyebilirim?
		Analiz/1	Güneş tutulması neden her ay olmuyor?
Güneş Işığı ve Isısı	11	Bilgi/3	Güneşten Dünya'ya ışık ve sıcaklık nasıl geliyor?
		Kavrama/4	Güneş neden parlak görünüyor?
		Uygulama/2	Güneş ışığının Dünya'ya gelmesi ne kadar sürer?
		Analiz/2	Güneş neden gece gözükmüyor?
Güneşin Gözlemi ve Etkileri	9	Bilgi/2	Güneş tutulması gözlüğü olmadan bakabilir miyim?
		Kavrama/2	Güneş her yerde aynı mı görünüyor?
		Uygulama/3	Güneş neden sabah doğudan doğuyor?
		Analiz/2	Güneş neden her zaman aynı yerde gibi durmuyor?

Tablo 4.21'de sunulan bilgilere göre, öğrenci diyalogları toplamda dört farklı temadan oluşmaktadır ve bu temalara ilişkin toplam 41 soru sorulmuştur. Sorular dört farklı düzeye; bilgi, kavrama, uygulama ve analiz olarak ayrılmıştır. En fazla soru içeren tema "Güneşin Fiziksel ve Astronomik Özellikleri" olup, bu tema altında 14 soru bulunmaktadır ve bu temada soru dağılımı 4 bilgi, 3 kavrama, 4 uygulama ve 3 analiz düzeyindedir. En az soru içeren tema ise "Güneş Tutulması" olup, toplam 7 soru içermekte ve bu temada 2 bilgi, 2 kavrama, 2 uygulama ve 1 analiz düzeyi sorusu bulunmaktadır. Soru düzeylerine bakıldığında, "Bilgi", "Kavrama" ve "Uygulama" düzeylerinin her biri 11 soruya sahip olup, en çok soru içeren düzeylerdir. "Analiz" düzeyinde ise toplam 8 soru bulunmaktadır. Genel olarak, temalardaki soru sayılarındaki dağılım, bazı temaların diğerlerine göre daha fazla ele alındığını göstermektedir. Bu dağılım, öğrenci diyaloglarının çeşitli düzeylerde düşünmeyi teşvik ettiğini ve öğrenme sürecinde dengeli bir yaklaşımı desteklediğini işaret etmektedir.

Uygulamanın ikinci haftasına ait öğrenci diyalogları analiz edilerek tematik analizi tablosu oluşturulmuş ve Tablo 4.22'de gösterilmiştir.

Tablo 4. 22

İkinci Hafta Öğrenci Diyaloglarına Ait Tematik Analiz

Tema	Soru Sayısı	Soru Düzeyi/Soru sayısı	Örnek Sorular
Güneşin Gözlemlenebilir Özellikleri ve Davranışları	19	Bilgi/5	Güneş neden sarı gözüküyor?
		Kavrama/5	Güneş neden bazen daha parlak bazen daha soluk gözüküyor?
		Uygulama/5	Güneş lekelerini nasıl görebiliriz?
		Analiz/4	Güneş lekeleri Güneş'in hangi özelliği hakkında bize bilgi verir?
Güneş Sistemi ve Astronomi	7	Bilgi/3	Galileo neyi keşfetti?
		Kavrama/2	Dünyanın dönme hareketleri nelerdir?
		Uygulama/1	Güneş sistemi dışında başka yıldızlar var mı?
		Analiz/1	Galileonun Güneş lekeleri hakkındaki gözlemleri neden önemli?
Güneş Tutulması	5	Bilgi/1	Güneş tutulması nedir ve neden herkes bu kadar heyecanlanıyor?

	Kavrama/1	Güneş tutulmasını izlerken neden özel gözlük kullanmalıyım?
	Uygulama/2	Güneş'in yüzeyinde neden bu kadar çok parlama oluyor?
	Analiz/1	Güneş tutulması sırasında gökyüzü neden kararıyor?

Tablo 4.22'deki öğrenci diyalogları, üç farklı temadan oluşmakta ve bu temalar altında toplam 31 soru yer almaktadır. Bu sorular, bilgi, kavrama, uygulama ve analiz olmak üzere dört düzeye ayrılmıştır. En fazla soru içeren tema "Güneşin Gözlemlenebilir Özellikleri ve Davranışları" olup, bu tema altında 19 soru bulunmaktadır. Bu temadaki sorular, 5 bilgi, 5 kavrama, 5 uygulama ve 4 analiz düzeyindedir. "Güneş Sistemi ve Astronomi" teması 7 soru ile ikinci sırada gelirken, bu temada 3 bilgi, 2 kavrama, 1 uygulama ve 1 analiz düzeyinde soru bulunmaktadır. "Güneş Tutulması" teması ise 5 soru içermekte ve bu temada 1 bilgi, 1 kavrama, 2 uygulama ve 1 analiz düzeyinde soru yer almaktadır. Soru düzeylerine bakıldığında, "Bilgi" düzeyinde en çok soru yer almakta olup, toplamda 9 soru bulunmaktadır. "Kavrama" düzeyinde 8, "Uygulama" düzeyinde 8 ve "Analiz" düzeyinde 6 soru mevcuttur. Genel olarak, temalardaki ve soru düzeylerindeki dağılım, öğrenci diyaloglarının çeşitli konuları ve düşünme süreçlerini kapsadığını göstermektedir. Her bir temanın ve düzeyin iyi bir temsil ile orta seviyede yer aldığı görülmekte, bu da öğrenci diyaloglarının farklı düzeylerde düşünmeyi teşvik ettiğini ve bütünsel bir öğrenme deneyimi sunduğunu işaret etmektedir.

Uygulamanın üçüncü haftasına ait öğrenci diyalogları analiz edilerek tematik analizi tablosu oluşturulmuş ve Tablo 4.23'te gösterilmiştir.

Tablo 4. 23

Üçüncü Hafta Öğrenci Diyaloglarına Ait Tematik Analiz

Tema	Soru Sayısı	Soru Düzeyi/Soru Sayısı	Örnek Sorular
Ay'ın Fiziksel Özellikleri ve Yüzeyi	14	Bilgi/4	Ayda atmosfer var mı?
		Kavrama/3	Neden Ay yüzeyindeki ayak izleri hala duruyor, hava yok mu orada?
		Uygulama/4	Kraterler nasıl oluşmuş?
		Analiz/3	Ay yüzeyindeki izler neden kaybolmuyor?
Ay'ın Hareketi ve Dönüşü	6	Bilgi/2	Dünya kendi etrafında hangi yönde dönüyor?
		Kavrama/2	Ay Dünya etrafında nasıl dönüyor?

		Uygulama/1	Ayda deprem olur mu?
		Analiz/1	Ay'ın yüzeyi neden düz değil?
Astronotların Ay Yüzeyindeki Etkileşimleri	5	Bilgi/1	Astronotlar Ay'da neden özel kıyafet giyer?
		Kavrama/2	Astronotlar Ay yüzeyine her adım attığında toz kalkıyor mu?
		Uygulama/1	Neil Armstrongun Aya adımının izi nasıl bu kadar uzun süre korunabiliyor?
		Analiz/1	Ay gece neden bazen tamamen yuvarlak bazen yarım ya da hilal şeklinde görünüyor?
Ay'ın Gözlem ve Araştırma Özellikleri	8	Bilgi/3	Ayın yüzeyi nasıl gözlemlenebilir?
		Kavrama/1	Ay nasıl oluştu?
		Uygulama/2	Ayda su var mı?
		Analiz/2	Ayda hava var mı?

Tablo 4.23'te sunulan bilgilere göre, öğrenci diyalogları toplamda dört farklı temadan oluşmakta ve bu temalara ilişkin toplam 33 soru sorulmuştur. Sorular, bilgi, kavrama, uygulama ve analiz olmak üzere dört düzeye ayrılmıştır. En çok soru içeren tema "Ay'ın Fiziksel Özellikleri ve Yüzeyi" olup, bu tema altında 14 soru bulunmaktadır. Bu temada soru dağılımı 4 bilgi, 3 kavrama, 4 uygulama ve 3 analiz düzeyindedir. "Ay'ın Gözlem ve Araştırma Özellikleri" teması 8 soru ile ikinci sırada gelirken, bu temada 3 bilgi, 1 kavrama, 2 uygulama ve 2 analiz düzeyinde soru bulunmaktadır. "Ay'ın Hareketi ve Dönüşü" teması 6 soru içerirken, bu temada 2 bilgi, 2 kavrama, 1 uygulama ve 1 analiz düzeyi sorusu bulunmaktadır. En az soru içeren tema ise "Astronotların Ay Yüzeyindeki Etkileşimleri" olup, 5 soru içermekte ve bu temada 1 bilgi, 2 kavrama, 1 uygulama ve 1 analiz düzeyi sorusu yer almaktadır. Soru düzeylerine bakıldığında, "Bilgi" düzeyinde toplamda 10 soru ile en çok soru bulunmaktadır. "Kavrama" düzeyinde 8, "Uygulama" düzeyinde 8 ve "Analiz" düzeyinde 7 soru yer almakta, bu da dengeli bir dağılımı göstermektedir. Genel olarak, temalar ve soru düzeyleri arasındaki dağılım öğrenci diyaloglarının çeşitli konu başlıklarını ve düşünme süreçlerini kapsadığını göstermekte, her bir düzeyin öğrenci soruları arasında dengeli bir şekilde temsil edildiğini işaret etmektedir.

Uygulamanın dördüncü haftasına ait öğrenci diyalogları analiz edilerek tematik analizi tablosu oluşturulmuş ve Tablo 4.24'te gösterilmiştir.

Tablo 4. 24

Dördüncü Hafta Öğrenci Diyaloglarına Ait Tematik Analiz

Tema	Soru Sayısı	Soru Düzeyi	Örnek Sorular
Ay'ın Evreleri ve Görünümü	19	Bilgi/4	Ay'ın Dünya etrafındaki dönüş hızı hakkında bilgi alabilir miyim?
		Kavrama/5	Ayın evreleri nasıl oluşur?
		Uygulama/5	Ayın ara evreleri nelerdir?
		Analiz/5	Ay neden bazen büyük bazen küçük görünüyor?
Ay'ın Hareketi ve Yörüngesi	11	Bilgi/3	Ay ne kadar sürede bir Dünya etrafında dönüyor?
		Kavrama/3	Ay bazen neden gündüz de görünüyor?
		Uygulama/2	Ay'ın evrelerini nasıl takip edebilirim?
		Analiz/3	Ay her zaman aynı yerde mi duruyor?
Ay Yüzeyi ve Kraterleri	9	Bilgi/2	Ay'ın yüzeyindeki kraterler nasıl oluştu?
		Kavrama/2	Ay neden bazı gecelerde daha parlak?
		Uygulama/3	Ay'ın yüzeyi nasıl bir yapıya sahip?
		Analiz/2	Ay'ın yüzeyi hep aynı mı kalır, değişir mi?
Ay Gözlemi ve İnsan Etkileşimi	10	Bilgi/3	Ay'ı en iyi nasıl gözlemleyebilirim?
		Kavrama/2	Gece Ay nasıl bu kadar parlak olabiliyor?
		Uygulama/3	Ay'ın evrelerini nasıl ayırt edebilirim?
		Analiz/2	Ay'a hiç çarpma olur mu, ne olur eğer bir şey
Ay'ın Fiziksel Özellikleri	6	Bilgi/2	Ay'ın yüzeyinde su var mı?
		Kavrama/1	Ay'ın güneş ışığını nasıl yansıttığını anlayabilir miyiz?
		Uygulama/2	Ay'ın çevresinde halka oluşur mu?
		Analiz/1	Ay neden bazen kırmızı görünüyor?

Tablo 4.24'te sunulan bilgilere göre, öğrenci diyalogları toplamda dört farklı temadan oluşmakta ve bu temalara ilişkin toplam 55 soru sorulmuştur. Sorular, bilgi, kavrama, uygulama ve analiz olmak üzere dört düzeye ayrılmıştır. En çok soru içeren tema "Ay'ın Evreleri ve Görünümü" olup, bu tema altında 19 soru bulunmaktadır. Bu temada soru dağılımı 4 bilgi, 5 kavrama, 5 uygulama ve 5 analiz düzeyindedir. "Ay'ın Hareketi ve Yörüngesi" teması 11 soru ile ikinci sırada gelirken, bu temada 3 bilgi, 3 kavrama, 3 uygulama ve 2 analiz düzeyinde soru bulunmaktadır. "Ay Yüzeyi ve Kraterleri" teması 9 soru içermekte ve bu temada 2 bilgi, 2 kavrama, 3 uygulama ve 2 analiz düzeyi sorusu yer almaktadır. En az soru içeren tema "Ay'ın Fiziksel Özellikleri" olup, 6 soru içermekte ve bu temada 2 bilgi, 1 kavrama, 2 uygulama ve 1 analiz düzeyi sorusu bulunmaktadır. Soru düzeylerine bakıldığında, "Bilgi" ve "Uygulama" düzeylerinde en çok soru yer almakta olup,

sırasıyla 14'er ve 15' soru içermektedir. "Kavrama" düzeyinde 13 ve "Analiz" düzeyinde 13 soru bulunmaktadır. Genel olarak, temalar ve soru düzeyleri arasındaki dağılım, öğrenci diyaloglarının çeşitli konuları ve düşünme süreçlerini kapsadığını ve her bir düzeyin öğrenci soruları arasında dengeli bir şekilde temsil edildiğini göstermektedir. Her tema, öğrencilerin bilgi edinme, anlama, uygulama ve analiz etme kabiliyetlerini geliştirmeye yönelik sorular içermekte, bu da öğretim sürecinin bütünsel bir öğrenme deneyimi sunduğunu işaret etmektedir.

Uygulamanın beşinci haftasına ait öğrenci diyalogları analiz edilerek tematik analizi tablosu oluşturulmuş ve Tablo 4.25'te gösterilmiştir.

Tablo 4. 25

Beşinci Hafta Öğrenci Diyaloglarına Ait Tematik Analiz

Tema	Soru Sayısı	Soru Düzeyi	Örnek Sorular
Ay'ın Evreleri ve Tutulmalar	18	Bilgi: 4	Ay'ın evreleri neden değişiyor?
		Kavrama: 5	Ay tutulması nasıl olur?
		Uygulama: 4	Ay'ın dolunay olduğunu nasıl anlarız?
		Analiz: 5	Güneş tutulması sırasında neden Ay, Güneşi tamamen kapatmıyor bazen?
Ay'ın Gözlemlenmesi ve Görünümü	18	Bilgi: 4	Ay neden bazen gündüz de görünüyor?
		Kavrama: 5	Ay'ın şekli neden sürekli değişiyor?
		Uygulama: 4	Ay'ı en iyi nasıl gözlemleyebilirim?
		Analiz: 5	Ay niye bazen büyük bazen küçük görünüyor?
Ay ve Güneşin Etkileşimleri	16	Bilgi: 4	Güneş tutulması nasıl meydana geliyor?
		Kavrama: 4	Ay tutulması her ay olur mu?
		Uygulama: 4	Güneş'in etrafında dönüşümüz yılın mevsimlerini nasıl etkiliyor?
		Analiz: 4	"Güneş tutulması neden sadece bazı bölgelerden görülüyor?

Tablo 4.25, beşinci hafta öğrenci diyaloglarına yönelik tematik bir analizi sunmaktadır. Bu analiz üç farklı tema etrafında toplanmıştır ve toplamda 58 soru sorulmuştur. Sorular, bilgi, kavrama, uygulama ve analiz olmak üzere dört farklı düzeyde değerlendirilmiştir. En fazla soru içeren tema "Ay'ın Evreleri ve Tutulmalar" ve "Ay'ın Gözlemlenmesi ve Görünümü " olup, bu temalar altında 18'er soru bulunmaktadır. En az soru içeren tema (16 soru) "Ay ve Güneşin Etkileşimleri" temasıdır. Soru düzeylerine bakıldığında, en çok soru 'Kavrama' ve 'Analiz' düzeylerinde bulunmaktadır; her iki düzeyde de eşit olarak 14'er soru mevcuttur. En az soru 'Bilgi' düzeyinde yer almakta olup, toplam 12 soru bu düzeye aitken, 'Uygulama'

düzeyi de 12 soru ile aynı sayıda soru içermektedir. Genel olarak soru sayılarındaki dağılım, "Ay'ın Evreleri ve Tutulmalar" temasına öğrenci diyaloglarında daha fazla ağırlık verildiğini gösterirken, "Ay ve Güneşin Etkileşimleri" teması daha az soru ile ele alınmıştır. Genel olarak, beşinci hafta öğrenci diyaloglarının tematik analizi, ders materyallerinin ve öğretim yöntemlerinin öğrencilerin ilgisini nasıl çektiğini ve öğrenme sürecindeki etkileşimlerinin çeşitliliğini ortaya koymaktadır.

Uygulamanın altıncı haftasına ait öğrenci diyalogları analiz edilerek tematik analizi tablosu oluşturulmuş ve Tablo 4.26'da gösterilmiştir.

Tablo 4. 26

Altıncı Hafta Öğrenci Diyaloglarına Ait Tematik Analiz

Tema	Soru Sayısı	Soru Düzeyi	Örnek Sorular
Dünya ve Ay'ın Hareketleri ve Evreleri	20	Bilgi: 5	Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi tam bir daire mi?
		Kavrama: 5	Ay'ın farklı evrelerde olmasının sebebi ne?
		Uygulama: 5	Ay neden bazen gündüz de görünüyor?
		Analiz: 5	Ay her zaman Dünya'dan aynı uzaklıkta mı?
Güneş Sistemi ve Diğer Gezegenler	10	Bilgi: 3	Güneş sistemindeki diğer gezegenler de Dünya gibi kendi etrafında dönüyor mu?
		Kavrama: 3	Güneş'in Dünya'dan görünen büyüklüğü her zaman aynı mı?
		Uygulama: 2	Güneş sistemindeki diğer gezegenler de Dünya gibi Ay'a sahip mi?
		Analiz: 2	Güneş sistemi içindeki diğer gezegenler de Ay gibi uydulara mı sahip?
Tutulmalar ve Gökyüzü Olaylarının Gözlemlenmesi	10	Bilgi: 3	Ay tutulması ne zaman olur ve nasıl oluyor?
		Kavrama: 3	Güneş tutulması nedir ve nasıl olur?
		Uygulama: 2	Neden her ay Ay tutulması olmuyor?
		Analiz: 2	Ay tutulması sırasında Ay neden kırmızı gözüküyor?
Gece-Gündüz ve Mevsimlerin Oluşumu	14	Bilgi: 4	Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönüş hızı ne kadar?
		Kavrama: 4	Gece ile gündüz nasıl oluşuyor?
		Uygulama: 3	Neden Dünya'nın her yerinde aynı anda gece veya gündüz olmuyor?
		Analiz: 3	Dünya'nın kendi ekseni etrafında dönmesi bize nasıl bir fayda sağlıyor?

Tablo 4.26, altıncı hafta öğrenci diyaloglarına yönelik tematik bir analizi içermekte ve dört farklı tema etrafında yapılmıştır. Toplamda 54 soru sorulmuştur ve bu sorular, bilgi, kavrama, uygulama ve analiz olmak üzere dört düzeyde değerlendirilmiştir. En fazla soru içeren tema "Dünya ve Ay'ın Hareketleri ve Evreleri" olup, bu tema altında 20 soru bulunmaktadır. En az soru içeren tema "Güneş Sistemi ve Diğer Gezegenler" ile "Tutulmalar ve Gökyüzü Olaylarının Gözlemlenmesi" olup, her ikisi de 10'ar soru içermektedir. Soru düzeylerine bakıldığında, 'Bilgi' ve "Kavrama" düzeylerinde en çok soru bulunmakta olup, toplamda 15'er soru bu düzeylerde yer almaktadır. En az soru ise "Uygulama" ve "Analiz" düzeylerinde yer almaktadır ve bu düzeylerde 12'şer soru bulunmaktadır. Genel olarak, soru sayılarının temalara göre dağılımı, "Dünya ve Ay'ın Hareketleri ve Evreleri" temasına öğrenci diyaloglarında en fazla önem verildiğini göstermektedir. "Güneş Sistemi ve Diğer Gezegenler" ve "Tutulmalar ve Gökyüzü Olaylarının Gözlemlenmesi" temaları ise daha az soru sayısıyla işlenmiştir. Soru düzeylerindeki dağılıma bakıldığında, "Bilgi" ve "Kavrama" düzeylerinde en fazla, "Uygulama" ve "Analiz" düzeylerinde ise en az soruya sahip olduğu dikkat çekmektedir. Tablo 4.26'dan çıkarılacak ana sonuç, öğrenci diyaloglarının "Dünya ve Ay'ın Hareketleri ve Evreleri" temasına özellikle yoğun ilgi gösterildiği ve bu konunun, diğer temalara kıyasla daha fazla soru çektiği yönündedir. Bu, öğrencilerin bu temayı özellikle ilgi çekici bulduğunu veya öğrenme ihtiyaçlarının bu alanda daha yoğun olduğunu göstermektedir. Ayrıca, "Bilgi" ve "Kavrama" düzeylerinde en fazla sorunun sorulmuş olması, öğrencilerin temel kavramları anlamaya yönelik bir odaklanma içinde olduklarını, "Uygulama" ve "Analiz" düzeyinde daha az soru olması ise, öğrencilerin bu düzeydeki daha derinlemesine düşünmeyi gerektiren sorulara daha az eğilimli olduklarını işaret etmektedir.

Öğrencilerin Bilgecan bot ile diyaloglarını hem Bilgecan botun yönlendirmeleri doğrultusunda ilerlettikleri hem Bilgecan botun cevap veremediği soruları çevrimiçi olan öğretmenlerine sordukları görülmüştür. Genel olarak öğrencilerin Bilgecan botu ödevlerinde yer alan soruların cevaplarına ulaşmak amacıyla kullandıkları ve amaç dışı soru sormadıkları tespit edilmiştir.

4.2.4. Araştırmanın Altıncı Araştırma Sorusuna Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın altıncı araştırma sorusu doğrultusunda, kontrol grubu öğrencilerinin ders kitabını kullanarak ev ödevlerini yaparken yaşadıkları zorlukları belirlemek amacıyla, dersi yürüten öğretmen, her hafta derste öğrencilere bu konuda sorular yönelterek bilgiler elde

etmeye çalışmıştır. Öğretmenin öğrencilerden topladığı bilgilerin analizi sonucunda elde edilen dönütler şunlardır:

- “Kitapta Güneş’in geometrik şeklinden bahsedilmiş ama ben bunu hayal etmekte zorlandım. Güneş'in nasıl dönme hareketi yaptığını da tam anlayamadım.”
- “Güneş ile Dünya'nın büyüklüğünü karşılaştıracak model yapmamız istenmişti ama kitaptaki bilgilerle modelin nasıl olacağını kavrayamadım. Daha fazla örnek veya açıklama olsa iyi olurdu.”
- “Ay’ın yüzey yapısını ve atmosferini anlamaya çalıştım ama kitap çok karmaşık geldi. Ay'da canlıların yaşayıp yaşayamayacağına dair düşüncelerimi nasıl açıklayacağımı da bilemedim.”
- “Ay’ın nasıl döndüğünü ve Dünya etrafında nasıl dolandığını kitaptan öğrenmeye çalıştım ama kafam çok karıştı. Ay'ın evreleri arasındaki ilişkiyi de tam anlayamadım.”
- “Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirlerine göre hareketlerini modellememiz gerekiyordu ama kitaptaki bilgilerle bunu nasıl yapacağım konusunda çok emin değilim. Daha detaylı açıklamalar veya adım adım rehberlik faydalı olurdu.”
- “Kitaptan okuduğum her şeyi tam olarak anladığımdan emin olamıyorum. Bir yerde takıldığımda soru sorabileceğim birine ihtiyacım var, kitap bana geri dönüş yapmıyor.”

Yukardaki dönütler, öğrencilerin ev ödevlerini yaparken ders kitabını kullanımı sırasında karşılaştıkları zorlukları derinlemesine anlamak amacıyla tematik analiz yöntemiyle incelenmiştir. Bu kapsamda toplanan veriler tema, kategori ve kod şeklinde düzenlenerek analiz edilmiş ve bu süreçte öğrencilerin ders kitabını kullanırken yaşadıkları spesifik zorluklar belirlenmiştir. Öğretmen dönütlerine yönelik yapılan tematik analiz tablosu tablo 4.27’de yer almaktadır.

Tablo 4. 27

Öğretmen Dönütlerine Ait Tematik Analiz

Tema	Kategori	Kod	Açıklama
Görselleştirme ve Modelleme Zorlukları	Görsel Kavrama Zorlukları	Güneş'in geometrik şekli ve dönme hareketi	Güneş'in şekli ve hareketini hayal etme ve anlama güçlüğü
		Ay'ın yüzey yapısı ve atmosferi	Ay'ın yüzeyi ve atmosferini anlama karmaşıklığı, yaşam ihtimali üzerine düşünce ifade etme güçlüğü

		Gök cisimlerin hareket modelleri	Güneş, Dünya ve Ay arasındaki göreli hareketlerin modellemesinde belirsizlik
	Modelleme ve Uygulama Zorlukları	Güneş ve Dünya'nın büyüklük karşılaştırması	Güneş ve Dünya arasındaki büyüklük farkını modelleyememe
		Ay'ın dönüşü ve evreleri	Ay'ın Dünya etrafındaki dönüşü ve evreleri arasındaki ilişkinin kavranamaması
Etkileşim ve Destek Eksikliği	Bireysel Anlama ve Şüpheler	Anlama güvenliği eksikliği	Okunan materyali tam olarak anlama konusunda güvensizlik
		Etkileşimli destek ihtiyacı	Soru sorma ve geri bildirim alma ihtiyacı

Tablo 4.27'de, kontrol grubu öğrencilerinin ders kitabını kullanarak ev ödevlerini yaparken yaşadıkları zorlukların belirlenmesi amacıyla yapılan tematik analiz sonucunda "Görselleştirme ve Modelleme Zorlukları" ve "Etkileşim ve Destek Eksikliği" şeklinde iki ana tema altında toplandığı görülmektedir. "Görselleştirme ve Modelleme Zorlukları" teması, öğrencilerin ders materyallerini görsel olarak kavrama ve bu bilgileri modelleme veya uygulama süreçlerinde yaşadıkları zorluklara odaklanmaktadır. Özellikle, Güneş'in geometrik şekli ve dönme hareketi, Ay'ın yüzey yapısı ve atmosferi gibi konseptlerin anlaşılmasında ve Güneş ile Dünya'nın büyüklüğünün karşılaştırılması, Ay'ın dönüşü ve evreleri ile ilgili modelleme faaliyetlerinde belirgin güçlükler yaşandığı tespit edilmiştir. "Etkileşim ve Destek Eksikliği" teması ise, öğrencilerin öğrenme sürecinde bireysel anlama ve şüpheleri üzerine kuruludur. Öğrenciler, öğrendiklerini tam olarak anladıklarından emin olamamaktan ve karşılaştıkları zorluklarla ilgili olarak soru sorabilecekleri veya geri bildirim alabilecekleri etkileşimlere erişim eksikliğinden bahsetmişlerdir. Tablo 4.27'deki iki tema, öğretim materyallerinin ve yöntemlerinin, özellikle görsel ve interaktif destek açısından nasıl geliştirilebileceğini ortaya koymaktadır. Görselleştirme ve modelleme desteğinin artırılması, öğrencilerin konuları daha iyi kavramalarına yardımcı olabilir. Aynı zamanda, öğretmenler ve eğitim teknolojileri tarafından sağlanacak daha fazla etkileşim ve destek, öğrencilerin öğrenme süreçlerini pekiştirerek, şüphelerini gidermelerine ve bilgilerini derinleştirmelerine olanak tanıyabilir. Bu tür iyileştirmeler, öğrencilerin akademik başarısını ve derslere olan ilgisini artırmada kritik rol oynayabilir.

4.3. Nicel ve Nitel Verilere Ait Bulguların Yorumlanması

Araştırmanın birinci, ikinci ve üçüncü araştırma sorularından elde edilen nicel bulgularına bakıldığında deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında hem akademik başarı hem de Fen dersine yönelik ilgi açısından manidar düzeyde bir fark olduğu, bilişüstü beceriler açısından manidar düzeyde bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın nitel bulgularına bakıldığında ise deney grubu öğrencilerinin EACB YYGF'de yer alan sorulara verdikleri yanıtların nicel bulgularla tutarlı olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencileri, Bilgecan bot sayesinde Güneş, Dünya ve Ay ünitesine ait konuları daha iyi anladıklarını belirtmişler; bu durum Bilgecan botun konu hakkındaki bilgi ve anlayışı derinleştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Bu öğrenciler ayrıca, Bilgecan botun konuyu daha ilgi çekici ve motive edici hale getirdiğini ifade etmişler; bu sonuç öğrenme sürecinin sadece bilgi aktarımı değil, aynı zamanda öğrencilerin motivasyonunu ve ilgisini artırma açısından da etkili olduğunu göstermektedir. Öğrenciler, Bilgecan botun soruları ve detay odaklı yaklaşımı sayesinde konuların detaylarına daha iyi hâkim olduklarını ifade etmişler; bu sonuç öğrenme sürecinde kavramsal anlayışın derinleştirilmesine işaret etmektedir. Öğrenciler, anlamadıkları konular hakkında Bilgecan bot aracılığıyla cevaplar alabildiklerini belirtmişler; bu durum bireysel öğrenme ihtiyaçlarına yönelik bir yanıtın sağlandığını göstermektedir. Genel olarak, Bilgecan botun öğrencilerin Fen Bilimleri dersine olan bakış açılarını olumlu yönde etkilediği, dersin daha ilgi çekici, anlaşılır ve keyifli hale geldiği sonucuna varılabilir. Ancak, öğrenciler arasında bireysel farklılıkların olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır. Deney grubu öğrencilerinden biri, zaten Fen Bilimleri dersini sevdiğini ve Bilgecan botun bu bakış açısında bir değişiklik sağlamadığını belirtmiş, bir başka öğrenci ise botun etkisinin çok az olduğunu ifade etmiştir. Bu sonuç, teknolojinin öğrenciler üzerindeki etkisinde bireysel farklılıkların etkili olabileceğini göstermekle birlikte deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında bilişüstü beceriler açısından manidar düzeyde bir fark olmaması sonucuna da açıklık getirmektedir. Nitekim, öğrencilerin bilişüstü becerileri arasında manidar düzeyde bir fark olmaması, chatbot teknolojisinin bu beceriler üzerinde doğrudan bir etki oluşturmadığını gösterebilir. Bu sonuç, chatbotların öğrencilerin bilişüstü becerilerini geliştirmede yeterli olamayabileceğini veya bu becerilerin gelişiminin daha karmaşık faktörlere bağlı olabileceğini düşündürebilir. Bilgecan botun bilişüstü becerilerin gelişimine doğrudan katkıda bulunmadığı sonucu, bu tür teknolojik araçların özellikle yüksek düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde yeterli olamayabileceğini

göstermektedir. Bu durum, chatbotların yanı sıra bilişüstü becerilerin gelişimini desteklemek için daha karmaşık pedagojik müdahalelerin gerekliliğine işaret etmektedir. Kısacası Bilgecan botun öğrencilerin fen dersine ait konulardaki anlayışlarına katkı sağlayarak akademik başarılarını artırdığını, fen dersine olan ilgilerini yükselttiğini ve bireysel öğrenme ihtiyaçlarına yanıt verdiğini, dolayısıyla fen eğitiminde chatbotların önemli bir rol oynadığını göstermiştir.

Araştırmanın dördüncü, beşinci ve altıncı araştırma sorularına ilişkin bulguların birleştirilmesi, deney grubu öğrencilerinin Bilgecan bot kullanımı ile öğrenme süreçlerinde önemli gelişmeler kaydettiklerini ortaya koymaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin ders kitabını kullanırken yaşadıkları anlama ve kavrama zorlukları, görsellerin yetersizliği, örnek ve uygulamalı etkinliklerin eksikliği gibi sorunlar, deney grubu öğrencilerinin Bilgecan bot ile diyalog kurarak aştıkları alanlar olarak belirlenmiştir. Bu durum, Bilgecan botun interaktif ve öğrenci merkezli bir öğrenme aracı olarak etkinliğini göstermektedir. Bilgecan bot ile etkileşim halindeyken öğrencilerin özellikle Güneş'in yapısı, Güneş sisteminin dinamikleri ve Ay'ın hareketleri gibi konulara dair daha derinlemesine bilgi edindikleri ve bu bilgileri kendi öğrenme ihtiyaçlarına göre şekillendirdikleri görülmektedir. Bu sonuç, chatbot teknolojisinin bireysel öğrenme süreçlerine uyum sağlama ve öğrenci ilgisini artırma potansiyelini ortaya koymaktadır. Kontrol grubu öğrencileri, ders kitaplarının görselleştirme ve modelleme içeriklerini pratik uygulamalara aktarırken önemli zorluklar yaşamıştır. Bu durum, özellikle Güneş'in geometrik şekli ve Ay'ın yüzey yapısı gibi soyut kavramların anlaşılması sırasında belirginleşmiş, ek destek ve yenilikçi öğrenme araçlarının gerekliliğini ortaya koymuştur. Dolayısıyla, ders kitaplarındaki bilgilerin öğrenciler tarafından daha iyi kavranabilmesi için etkileşimli ve açıklayıcı görsel materyallerin entegrasyonunun önemi vurgulanmaktadır. Soyut kavramların öğreniminde, bilgiye erişimin ötesinde, öğrencilere yönelik etkileşim ve destek sağlanması kritik bir ihtiyaçtır. Bu bağlamda, öğretmenlerin ve akranların sunduğu rehberlik, yanı sıra çevrimiçi forumlar veya mobil öğrenme uygulamaları gibi interaktif öğrenme araçları, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde karşılaştıkları zorlukları aşmalarına yardımcı olacaktır. Bu sayede, öğrencilerin soyut kavramları içeren konuları daha etkin bir şekilde öğrenmelerinin ve bu bilgileri gerçek dünya bağlamlarında uygulayabilmelerinin de önü açılmış olacaktır.

Sonuç olarak chatbotlar, öğrencilerin bilgi ve anlayışını derinleştirmekte ve fen dersine olan ilgilerini artırmakta etkili olsa da chatbotların bilişüstü becerilerin geliştirilmesi için yeterli

olup olmadığı ve nasıl entegre edilmesi gerektiği konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Öğretmenler ve eğitim tasarımcıları için bu bulgular, öğrenme materyallerinin ve öğretim stratejilerinin geliştirilmesi konusunda yol gösterici olabilir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmaya ait bulguların sonuçlarına yer verilmiş, sonuçlar literatürde bulunan benzer çalışmalar ile karşılaştırma yapılarak tartışılmış ve gelecek çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada, yapay zekaya sahip olmayan kural tabanlı, ortaokul 5.sınıf "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesine ait bilgileri içeren "BilgeCan" adlı bir chatbot tasarlanmasına ve uygulanmasına odaklanılmıştır. Yapay zekâ tabanlı sistemlerinin karmaşıklığından kaçınarak, kural tabanlı chatbotun geliştirilmesine odaklanılması, pedagojik ve teknolojik açıdan bir dizi avantajı beraberinde getireceği düşüncesiyle tercih edilmiştir. Bunlardan ilki olan kural tabanlı bir yaklaşımın benimsenmesi, tasarlanan Bilgecan bot için gerekli spesifik ve özelleştirilmiş içeriklerin oluşturulması açısından kolaylık sağlamıştır. Bu yöntem, öğretim sürecinde öngörülebilir ve doğrulanmış yanıtlar sunarak öğrencilerin konu hakkında kesin ve net bilgiler edinmelerini kolaylaştırmıştır. İkincisi, yapay zekâya sahip chatbotların gelişmiş altyapı ve bakım gereksinimlerine kıyasla, kural tabanlı bir chatbot olan Bilgecan botun daha az kaynak yoğunluğuna sahip olması maliyet açısından kolaylık sağlamıştır. Üçüncüsü, kural tabanlı chatbotların geliştirilmesi ve sürdürülmesi genellikle daha basit olduğundan dolayı Bilgecan bot, bu araştırmada gerek duyulan ihtiyaçlara göre daha kolay şekillendirilebilmiş ve kolay güncellenebilirliği sayesinde pilot çalışma sonucunda elde edilen geri bildirimler neticesinde gerekli düzenlemeler pratik bir şekilde yapılabilmiştir. Bu yaklaşım sayesinde, öğrencilerin dikkati yapay zekanın işleyiş mekanizmalarından çok öğrenme materyali ve sürecine yönlendirilmiş, bu da öğrenme etkinliğinin en üst düzeyde

gerçekleşmesine katkı sağlamıştır. Bu faktörlerin tümü, yapay zekaya sahip olmayan bir chatbot tasarımına yönelme kararının arkasındaki ana gerekçeleri oluşturmaktadır.

Bu bölümde araştırmanın temel problemi doğrultusunda oluşturulan araştırma sorularına ait verilerin analizleriyle elde edilen bulguların sonuçlarına yer verilmiştir. Bu doğrultuda, literatürdeki benzer çalışmaların sonuçları ile kıyaslamalar yapılmıştır. Özellikle, ortaokullarda eğitsel amaçlı chatbotların kullanımı üzerine literatürde bulunan çalışmaların sınırlı sayıda olması, bu karşılaştırmaların bir odak noktası olmuştur. Çünkü chatbotların eğitsel amaçlı kullanılmasına yönelik çok geniş bir literatür bulunmaktadır. Kapsamlı literatür incelemesi sonucunda yapılan çalışmaların çoğunluğunun lise ve üniversite düzeyinde olduğu görülmüş, ortaokul düzeyinde yapılmış çalışmalarda ise çalışmaya ait sonuçların literatürde yer alan lise ve üniversite düzeyinde yapılmış çalışma sonuçlarıyla kıyaslanarak verildiği görülmüştür. Eğitim sisteminin önemli bir basamağı olan ortaokullarda eğitim gören öğrencilerin hem bilişsel hem de duyuşsal seviyeleri lise ve üniversite seviyesinden farklıdır. Dolayısıyla chatbotların aynı düzeydeki öğrenciler üzerinde eğitsel amaçlı olarak rollerinin tespit edilebilmesi homojen katılımcı grubunu gerektirmektedir. Nitekim üniversite düzeyinde yapılan bir chatbot çalışmasına üniversite öğrencilerinin, ortaokul düzeyinde yapılan bir chatbot çalışmasına ise ortaokul öğrencilerinin vereceği tepkiler ve öğrenci algıları farklı olacaktır. Bu çalışmaların sonuçlarının aynı ya da benzer olacağı mantığı üzerinde ısrar edilmesi, chatbotların ortaokul düzeyinde uygulanmasına yönelik literatürün gelişimini engelleyeceği ve bu alanda yapılacak çalışmaların göz ardı edilmesine neden olacağı düşünülmektedir. Bu soruna çözüm bulmak ve gelecekte ortaokul düzeyinde chatbotlarla ilgili yapılacak çalışmaların artmasını sağlamak ve araştırmacılara rehberlik etmek adına, bu araştırmada yalnızca ortaokul düzeyinde yapılmış çalışma sonuçları dikkate alınmış ve araştırma sonuçları bu çerçevede sunulmuştur. Bu bağlamda, ortaokul seviyesinde eğitsel amaçlı chatbot kullanımına dair literatürdeki eksikliklere değinilmiş ve gelecek araştırmaların bu alanı nasıl doldurabileceği tartışılmıştır. Ayrıca, bu araştırmada kural tabanlı bir chatbot kullanımıyla benimsenen yaklaşım, literatürdeki yapay zekâ destekli çalışmalardan farklılık göstermektedir. Araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi sırasında, chatbotların temel işlevi olan kullanıcı girdilerine bağlı çıktı üretme ve diyalog akışı sağlama özellikleri bağlamında ele alınmıştır. Bu doğrultuda araştırmaya ait sonuçlar literatürde yer alan çalışmaların sonuçları ile benzerlikleri ve farklılıkları karşılaştırılarak tartışılmıştır. Son olarak, eğitsel amaçlı chatbotların fen eğitiminde uygulanabilirliğine ait önerilere yer verilmiştir.

5.1.1. Araştırmanın Birinci, İkinci ve Üçüncü Araştırma Sorularına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın birinci, ikinci ve üçüncü araştırma soruları doğrultusunda ev ödevlerini EACB'yi kullanarak yapan deney grubu öğrencileri ile ders kitabı kullanarak yapan kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında akademik başarı, Fen dersine yönelik ilgi ve bilişüstü beceri açısından manidar düzeyde bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu kapsamda deneysel işlem sonrasında grupların, kovaryat değişkeninin etkisi göz önüne alınmadan hesaplanan son test (ABT_2, $FBİÖ_2$ ve $BÜÖ_2$) puan ortalamaları incelenmiş ve deney grubu son test puan ortalamalarının kontrol grubu son test puan ortalamalarına kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda grupların kovaryat değişkeninin etkisi göz önüne alınmadan ön test ve son test puan ortalamaları da hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Deney grubuna ait ABT_2 ve $FBİÖ_2$ puan ortalamalarının ABT_1 ve $FBİÖ_1$ puan ortalamalarına kıyasla daha yüksek, $BÜÖ_2$ puan ortalamasının ise $BÜÖ_1$ puan ortalamasına göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde kontrol grubuna ait ABT_2 ve $BÜÖ_2$ puan ortalamalarının ABT_1 ve $BÜÖ_1$ puan ortalamalarına kıyasla daha yüksek, $FBİÖ_2$ puan ortalamasının ise $FBİÖ_1$ puan ortalamasına göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ardından deney ve kontrol grubuna ait kovaryat değişkeninin etkisine bağlı olarak ABT_2, $FBİÖ_2$ ve $BÜÖ_2$ puan ortalamaları arasında manidar düzeyde bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu bağlamda bağımsız ve kovaryat değişkenlerinin bağımlı değişkenler üzerinde bir etkisi olup olmadığı MANCOVA testi ile analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda, deneysel işlemin ABT_2, $FBİÖ_2$ ve $BÜÖ_2$ puanları üzerinde önemli ve güçlü bir etkisinin olduğunu ve bu etkinin göz ardı edilemeyecek düzeyde olduğunu göstermiştir. Daha sonra ön test puan ortalamaları kovaryant olarak belirlenerek gruplara ait ön test puan ortalamalarına göre düzeltilmiş son test puan ortalamaları hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonucunda kovaryantların deney grubuna ait ABT_2 ve $FBİÖ_2$ puan ortalamaları üzerinde azaltıcı etkiye, $BÜÖ_2$ puan ortalaması üzerinde ise artırıcı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise, kovaryantların ABT_2 puan ortalamaları üzerinde artırıcı bir etkisi, $BÜÖ_2$ puan ortalaması üzerinde azaltıcı bir etkisi olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubuna ait düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasında manidar düzeyde bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla MANCOVA'dan elde edilen sonuçlara bakıldığında, deney ve kontrol gruplarına ait düzeltilmiş ABT_2 ve $FBİÖ_2$ puan ortalamaları arasında istatiksel açıdan manidar düzeyde ($p<0,05$) bir fark olduğu, $BÜÖ_2$ puan ortalamaları arasında ise manidar düzeyde ($p>0,05$) bir

fark olmadığı görülmüştür. Gruplar arasındaki farkın hangi grup lehine olduğunu belirlemek için düzeltilmiş son test puan ortalamaları arasındaki farkı gösteren MANCOVA'dan elde edilen ikili karşılaştırma (I-J) sonuçlarına bakılmıştır. Bu sonuçlara göre, deney ve kontrol grubuna ait düzeltilmiş ABT_2 ile $FBİÖ_2$ puan ortalamaları arasında manidar düzeyde ($p<0,05$) bir fark olduğu, bu farkın pozitif yönde ve deney grubu lehine olduğu tespit edilmiştir. Gruplara ait düzeltilmiş $BÜÖ_2$ puan ortalaması açısından ise manidar düzeyde ($p>0,05$) bir fark olmadığı görülmüştür.

Araştırmanın bulgularına göre, eğitsel amaçlı chatbotların kullanımının ortaokul öğrencilerinin Fen eğitimindeki akademik başarılarına ve Fen bilimleri dersine yönelik ilgilerine olumlu bir etkisi olduğu, ancak bilişüstü becerileri üzerinde olumlu yönde bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Araştırmaya ait bölüm 2.7.1.2'de belirtildiği üzere chatbotların eğitsel amaçlı kullanılmasını araştıran çalışmaların çoğunlukla lise ve üniversite düzeyindeki eğitime odaklandıkları, ortaokullara yönelik çalışmaların ise sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Sınırlı sayıdaki literatüre rağmen yine de araştırmanın sonucunu destekler nitelikte, literatürde farklı fen konularında yapılmış eğitsel amaçlı chatbotların kullanıldığı ortaokul öğrencilerine yönelik bazı çalışmalar bulunmaktadır.

Lin & Ye (2023) tarafından yapılan bir çalışmada, Bilgecan bot ile yapılan çalışmaya benzer bir yaklaşım izlenerek, chatbotların okul dışı kullanımı ele alınmıştır. Araştırmacılar bu çalışmada ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin biyoloji derslerindeki öğrenmelerine okul dışında destek olabilecek yapay zekâ destekli bir chatbot tasarlamıştır. Yarı deneysel bir yaklaşımı tercih eden Lin & Ye (2023), Bilgecan bot çalışmasına paralel bir metodoloji izlemişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarında biyolojinin konu alanı olan ekoloji ve çevre üzerine odaklanmışlar ve çalışmayı 2 haftada tamamlamışlardır. Bilgecan bot ile yapılan çalışmada ise astronomi konu alanına ait Güneş, Dünya ve Ay konusu üzerine odaklanılmış ve Bilgecan bot uygulamaları deney grubu öğrencileriyle 7 haftada tamamlanmıştır. Lin & Ye (2023) çalışmayı 34 7.sınıf öğrencisiyle gerçekleştirmiş olup bu öğrencileri deney ve kontrol olmak üzere 17'şer öğrenciden oluşan iki gruba ayırmıştır. Araştırmacıların yaptığı çalışmada dersler her iki grupta da sınıf içinde ders müfredatına uygun şekilde yürütülmüştür. Deney grubundaki öğrenciler ise okul dışında öğrenmelerini kolaylaştırmak için biyoloji öğrenimine yönelik hazırlanan chatbot sistemi tarafından desteklenmiştir. Bilgecan bot ile yapılan çalışmada da öğrenciler her grupta eşit sayıda öğrenci olacak şekilde deney ve

kontrol grubuna ayrılmış olup her iki gruba ait sınıflarda müfredata bağlı kalınarak dersler yürütülmüştür. Deney grubundaki öğrenciler ise okul dışı öğrenmelerini kolaylaştırmak için Bilgecan bot ile desteklenmiştir. Lin & Ye (2023) yaptıkları çalışma sonucunda, tasarladıkları chatbotun öğrencilerin biyoloji öğrenimi başarıları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuç, Bilgecan bot kullanılarak yapılan çalışmanın öğrencilerin akademik başarılarında sağladığı artışla paralellik göstermektedir. Her iki çalışmanın benzerlikleri, chatbotların eğitimde nasıl kullanılabileceği konusunda genel bir fikir verirken, farklılıkları ise chatbotların farklı ders ve konulara nasıl uygulanabileceğini göstermektedir. Bu durum, chatbotların eğitimdeki esnekliğini ve geniş uygulama alanını ortaya koymakta ve öğrencilerin daha etkin bir şekilde öğrenmelerini sağlamak için, onlara doğru zamanlarda uygun desteklerin sunulması gerektiği ve bu bağlamda, öğrencilerin kendi başlarına çalışırken ihtiyaç duydukları desteklerin eksikliğine dikkat çekilerek, chatbotların bu açığı doldurabileceğini göstermektedir. Ayrıca chatbotların yapay zekâ içerip içermediğinden bağımsız olarak, eğitimdeki chatbot kullanımının başarısının önemli bir kısmı, chatbotların eğitim amaçlarına ne kadar uygun tasarlandığına ve kullanıldığına bağlıdır. Pedagojik açıdan etkin bir şekilde tasarlanıp uygulandıklarında, chatbotlar öğrencilerin akademik başarılarına önemli ölçüde katkı sağlayabilir. Bu nedenle, chatbotların özelliklerinin yanı sıra, onların eğitimde nasıl entegre edildiği ve kullanıldığı da büyük önem taşımaktadır.

Başka bir çalışmada Barsoum vd. (2022), eğitsel amaçlı chatbotların öğrencilerin akademik başarılarının yanı sıra bilişüstü becerilerine etkisini de incelemek üzere ortaokul 8. sınıf öğrencilerine yönelik, öğrencilerin fen kavramlarını öğrenme başarılarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla bilişsel stil tabanlı bir chatbot geliştirmişlerdir. Bu araştırmacılar çalışma sonucunda chatbot kullanımının öğrencilerin fen kavramlarındaki öğrenme başarısına ve eleştirel düşünme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığını tespit etmişlerdir. Barsoum vd. (2022)'nin yaptığı çalışmada elde edilen öğrencilerin akademik başarılarına chatbotların olumlu katkısı Bilgecan bot ile yapılan araştırmanın sonucuyla paralel olup, ancak chatbotların bilişüstü becerilere olumlu katkıları açısından, Bilgecan bot ile elde edilen sonuçlara göre farklılık göstermektedir. Çünkü Barsoum vd. (2022), chatbotların öğrencilerin bilişüstü becerilerine olumlu katkı sağladığı yönünde sonuçlar elde ederken, Bilgecan bot ile yapılan çalışmada bilişüstü beceriler açısından chatbotların katkısı olmadığı sonucu elde edilmiştir. Bu iki çalışmanın bilişüstü becerilere dair sonuçlardaki farklılıkların birden fazla nedeni olabilir. Örneğin Barsoum vd. (2022)'nin tasarladığı

chatbotun özellikle öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik olması ve öğrencilerin çalışmaya başlarken sahip oldukları bilişüstü beceri düzeylerinin farklı olması, chatbot kullanımının etkisinin farklılaşmasında rol oynamış olabilir. Bir başka neden, bilişüstü becerilerin gelişimi için sürekli ve yoğun uygulama gerektiğinden, Bilgecan bot ile yapılan araştırmanın süresi ve etkileşim yoğunluğu, Barsoum vd. (2022) tarafından yapılan araştırmanın süresi ve yoğunluğundan farklı olabilir. Chatbotlar, genellikle belirli bir konu alanında bilgi sağlama ve soruları yanıtlama üzerine odaklanır. Bilişüstü becerilerin gelişimi için ise, öğrencilerin kendi düşünme süreçlerini yansıtmaları, değerlendirmeleri ve düzenlemeleri gereklidir. Eğer bir chatbot, bu tür bir yansıtıcı ve değerlendirici etkileşimi teşvik etmiyorsa, bilişüstü becerilerin gelişimine doğrudan katkıda bulunmayabilir. Bu faktörlerin her biri veya birden fazlası, Bilgecan botun bilişüstü beceriler üzerinde beklenen etkiyi göstermemesine neden olmuş olabilir. Sonuç olarak, chatbotların eğitimdeki etkinliği, tasarım ve uygulamalarına, uygulama süresine ve yoğunluğuna, öğrencilerin başlangıçtaki hazırbulunuşluk ve beceri düzeyleri ile chatbotun öğrencilerin düşünme süreçlerini nasıl desteklediğine bağlıdır. Bu faktörler, chatbotların bilişüstü beceriler üzerindeki etkisini belirleyen temel unsurlardır.

Chatbotların bilişüstü becerilere etkisi bağlamında yapılan bir başka çalışma ise Chang vd. (2023) tarafından bilişüstü beceri türlerinden bilimsel sorgulama becerilerinin geliştirilmesine yönelik yapılan çalışmadır. Araştırmacılar bu çalışmada fen derslerinde sorgulama etkinliklerini destekleyen "Inquirybot" adında kural tabanlı, beklenen cevapları ve kısmen kapalı uçlu soruları kullanarak konuşmayı sürdürmek üzere bir chatbot tasarlamışlardır. Araştırmacılar kural tabanlı bir yaklaşımı, konuşmanın konusunu ve yapısını sınırlamanın zor olması ve rehberli sorgulama faaliyetlerini yönlendirmek için ChatGPT gibi üretken bir chatbotun uygun olmaması nedeniyle, tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Bilgecan bot tasarlanırken de kural tabanlı bir yaklaşım benimsenmiş ve bu bağlamda, önceden belirlenmiş kurallar ve senaryolar doğrultusunda öğrencilerin girdilerine yanıt verilmesi sağlanarak daha kontrollü bir diyalog akışı amaçlanmıştır. Araştırmacılar ortaokul 5. ve 6.sınıf öğrencileriyle yürüttükleri çalışma sonunda chatbotların bilimsel sorgulamada öğrencilere rehberlik etme ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sağlama potansiyeline sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ancak bu tür uygulamaların başarıyla gerçekleştirilmesi için bazı eğitimsel ve teknik zorlukların üstesinden gelinmesi gerektiği de belirtilmiştir. Bilgecan bota ait içeriklerin oluşturulması sürecinde, öğrencilerin soru sorma becerilerinin geliştirilmesi ön planda tutulmuştur. Bu bağlamda, öğrencilerin konu

hakkındaki sorgulama becerilerini artırmak amacıyla, Bilgecan bota sorulacak örnek soru kalıpları öğrencilere sunulmuştur. Bu sayede Chang vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada belirtilen eğitimsel ve teknik zorlukların önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Fen bilimleri derslerinde belirli konulara yönelik içerikle hazırlanan chatbotların kullanımı, bu konuların öğrenilmesini etkili bir şekilde desteklemektedir. Bu doğrultuda Rosmiati vd. (2023) ortaokul 6. sınıf öğrencileri için "Dünya'nın Dönüşü ve Döngüsel Hareketi" konusunda bir chatbot geliştirilmesi ve kullanımına yönelik bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar çalışma sonucunda chatbotun öğrencilerin "Dünya'nın Dönüşü ve Döngüsel Hareketi" konusundaki öğrenme sonuçlarını önemli ölçüde iyileştirdiği ve etkili bir öğrenme aracı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmanın sonucu, öğrencilerin akademik başarılarında artış sağlanması açısından "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesine ait konuların öğrenilmesine yönelik özel olarak hazırlanan Bilgecan bot ile yapılan çalışmadan elde edilen sonuçla paralellik göstermektedir. Dolayısıyla, chatbotların öğrencilerin belirli bir konuya yönelik öğrenmelerini desteklemek amacıyla fen bilimleri derslerinde kullanılabileceği söylenebilir.

Literatürde ortaokul düzeyinde Fen Bilimleri dersi dışında chatbotlarla yapılan farklı bazı çalışmalar da bulunmaktadır. Yetişensoy (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Sosyal Bilgiler dersine yönelik yapay zekâ destekli chatbotların öğretim süreçlerindeki eğitim potansiyeli incelenmiştir. Karma araştırma yöntemi kullanılarak yürütülen bu çalışmada, ortaokul 6. sınıf öğrencileri deney ve kontrol gruplarına ayrılarak, deney grubuna "SosyalciBot" adlı bir chatbot sunulmuş, kontrol grupları ise yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı geleneksel eğitim yöntemleriyle eğitilmiştir. Araştırma sonucunda, SosyalciBot kullanan deney grubu öğrencilerinin kontrol gruplarına göre test sonuçlarında manidar düzeyde bir artış olduğu gözlemlenmiş ve chatbotun akademik başarıyı artırıcı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, chatbotların sadece Fen derslerinde değil, ortaokul düzeyindeki farklı derslerde de öğrenmeyi destekleyebileceğini ve öğrencilerin akademik başarılarını artırabileceğini göstermektedir. Chatbotlar kullanılarak ortaokul öğrencilerinin dil öğrenmelerine katkılarının ele alındığı çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalardan Han (2020) tarafından yapılan çalışmada, ses tabanlı yapay zekaya sahip chatbotların Koreli, İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen ortaokul öğrencilerinin dil yeterliği ve ilgili duyuşsal alanları olan ilgi, inanç, motivasyon ve algılanan kaygı düzeyleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin İngilizce öğrenimine

ilişkin duyuşsal yönlerinin zaman içinde olumlu yönde değiştiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda yürütülen başka bir çalışmada ise Liu vd. (2022), chatbotun ortaokul öğrencilerinin okumaya katılım ve ilgilerindeki rolünü araştırmıştır. Araştırmacılar İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen 5. sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışma sonucunda chatbot ile etkileşimde bulunan öğrencilerin okuma etkinliğine katılım düzeylerinin arttığı ve bu etkileşimin öğrencilerin okuma ilgisi üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Han (2020) ve Liu vd. (2022) tarafından yapılan çalışmaların sonuçları, Bilgecan bot ile yürütülen araştırma sonuçları ile karşılaştırıldığında, chatbotların öğrencilerin derse yönelik ilgilerinde artış sağlaması açısından benzer etkiler gösterdiğini ortaya koymaktadır. Genel olarak, bu çalışmalar chatbotların, Fen Bilimleri dersinin ötesinde, farklı derslerde de öğrenmeyi destekleyici bir araç olarak kullanılabileceğini, öğrencilerin akademik başarıları ve derse yönelik ilgileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın birinci, ikinci ve üçüncü araştırma sorularına yönelik elde edilen sonuçlar, literatürde yer alan benzer amaç ve bulgular taşıyan, sadece ortaokul düzeyinde yapılmış çalışmalarla karşılaştırılarak anlatılmaya çalışılmıştır. Kural tabanlı Bilgecan bot ile elde edilen sonuçlar literatürde yapay zekâ destekli chatbotlarla yapılan çalışmalara ait sonuçlarla karşılaştırıldığında, chatbotların eğitimdeki etkinliğinin, farklı disiplinler ve öğrenme düzeyleri arasında geniş bir uygulama alanı bulduğu, öğrencilerin kendilerini ifade etmelerini ve etkileşimli öğrenme deneyimlerini zenginleştirmelerini sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, kural tabanlı Bilgecan bot ile elde edilen bulguların, yapay zekâ destekli chatbot çalışmalarının sonuçları ile benzer olduğu ve eğitsel amaçlı chatbotların kullanımı özel amaçlar bakımından çeşitlilik gösterse de genel amaçlar açısından eğitim hizmetlerine destek sunma ve öğrenme faaliyetlerini artırma etrafında toplandığı söylenilebilir.

5.1.2. Araştırmanın Dördüncü Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın dördüncü araştırma sorusu doğrultusunda BilgeCan bot uygulamasının etkilerini değerlendirmek üzere deney grubu öğrencilerinin görüşleri 13 açık uçlu sorudan oluşan eğitsel amaçlı chatbotlara yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formu (EACB YYGF) kullanılarak toplanmıştır. Öğrencilerin sorulara vermiş olduğu cevaplar içerik analizi yapılarak analiz edilmiştir.

İçerik analizi sonucunda, öğrencilerin chatbotu daha önce hiç kullanmadığı ve chatbot teknolojisi ile ilk defa bu uygulama aracılığıyla tanıştıkları gözlemlenmiştir. Bu sonuç, chatbot teknolojisinin öğrenciler arasında henüz yaygın bir kullanımının olmadığına işaret etmektedir. Literatürde, eğitim alanında chatbot kullanımı nispeten yeni bir trend olup, özellikle K-12 eğitiminde bu tür teknolojilerin kullanımı henüz gelişmekte olan bir alanı temsil etmektedir (Palanivel, 2020; Dubé & Wen., 2021; J. Wang vd., 2021; Tedre vd., 2021). Sonuç olarak, chatbotların eğitimdeki potansiyelini keşfetmek ve bu teknolojileri daha etkin bir şekilde kullanmak için daha fazla araştırma yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin chatbot kullanımı sırasında karşılaştıkları sorunlara yönelik geri bildirimler teknik sorunlar ve içerik eksiklikleri olarak kaydedilmiş olup, çoğu öğrencinin herhangi bir sorun yaşamadığı yönünde görüş bildirdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun chatbot kullanımı sırasında önemli bir sorunla karşılaşmadıklarını belirtmeleri, kullanıcı dostu arayüzlerin ve etkileşim kolaylığının önemini vurgulamaktadır. Bu durum, literatürde chatbotların başarılı eğitim araçları olarak kabul edilmesinin altında yatan faktörlerden biri olarak görülmektedir (Malik, Shrama, Trivedi & Mishra, 2021; Tamimi, 2023). Çünkü eğitimde kullanılan teknolojik araçların kullanım kolaylığı, bu araçların öğrenme sürecine entegrasyonunu önemli ölçüde etkilemektedir (Paterdi, Skoura, Skraparlis & Ntalianis, 2022).

Öğrencilerin BilgeCan botun özelliklerini beğenme ve beğenmeme sebepleri de detaylı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmanın bulguları, öğrencilerin chatbot teknolojisiyle olan ilk etkileşimlerinde cevap kalitesi, hız ve kullanım kolaylığı gibi bazı yönleri olumlu bulduklarını ortaya koymuştur. Bu pozitif geri bildirimler, chatbotların eğitimde potansiyel bir fayda sağladığını ve öğrencilerin öğrenme deneyimlerini iyileştirebileceğini göstermektedir. Ancak, chatbotun her soruya cevap verememesi, bazen aktif öğretmenlere bağlanamaması ve kısıtlı bilgi alanlarına sahip olması gibi eleştiriler, kural tabanlı chatbotların sınırlılıklarını da ortaya koymaktadır. Bu tür geri bildirimler, kural tabanlı chatbotların geliştirilmesinde dikkate alınması gereken değerli farkındalıklar sunmaktadır. Özellikle, chatbotun bilgi tabanını genişletmek, sorulara daha doğru ve kapsamlı yanıtlar verebilmek ve eğitimcilerle gerçek zamanlı etkileşim sağlayabilme yeteneklerini artırmak kullanıcı memnuniyetini ve kural tabanlı chatbotların eğitimsel etkinliğini büyük ölçüde

iyileştirebilir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçları, chatbotların eğitim ortamında kullanılmasının etkili bir şekilde genişletilmesine yönelik bir yol haritası sağlayabilir.

Eğitsel amaçlı chatbot kullanımının, öğrencilerin soru sorma ve düşünme becerileri üzerindeki etkisi de değerlendirilmiştir. Çoğu öğrenci, chatbot kullanımının bu becerilerde bir artış sağladığını ifade etmiştir. Öğrencilerin soru sorma ve düşünme becerilerindeki gelişme, literatürde de chatbotların eğitimdeki potansiyelini destekleyen bulgular arasındadır (Birenbaum, 2023). Chatbotlar, özellikle etkileşimli öğrenme ortamlarında, öğrencilerin aktif katılımını ve kritik düşünme becerilerini geliştirebilen araçlar olarak tanımlanmıştır. Chatbotlar öğrencilerin öğrenme süreçlerini aktif bir şekilde kontrol etmelerine olanak tanıyarak, onlarla senkron bir şekilde etkileşimde bulunur ve bireysel niyetlere tepki verir. Bu yaklaşım, baskın yapılandırmacı öğrenme teorisine uygun olarak, etkili öğrenmenin başlıca başarı faktörlerinden biri olarak kabul edilir (Winkler & Söllner, 2018).

Fen eğitiminin amacı, öğrencilerin bilimsel ilgi ve tutumlarını artıran deneyimler sağlayarak, nesnel bilimsel araştırmalar yapmalarını ve kendi bilimsel bilgilerini edinmelerini teşvik etmektir. Bu bağlamda öğrenciler Bilgecan botun Fen Bilimleri dersini daha ilgi çekici ve anlaşılır hale geldiğini ve sorgulayıcı sorularla detaylara hakimiyeti artırmasının Güneş, Dünya ve Ay ünitesinin öğrenilmesine önemli katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar literatürde yer alan çalışma sonuçlarıyla da benzerlik taşımaktadır (Lee, An, Chu, Hong & Martin, 2023). Ayrıca, öğrencilerin chatbotu Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde ve farklı derslerde de kullanma isteğinin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin bu isteği, eğitim teknolojilerine yönelik artan bir talebi ve ilgiyi yansıtmaktadır. Literatürde, öğrencilerin eğitimde teknoloji kullanımına olan ilgisinin yüksek olduğu ve bu tür araçların öğrenme motivasyonunu artırabileceği, Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinin öğrenilmesinde (Lin & Ye, 2023; Rosmiati vd. 2023; Chang vd., 2023, Barsoum vd., 2022) ve farklı derslerde de (Yetişensoy, 2022; Han, 2020) kullanılabileceği yer almaktadır. Bu durum, chatbotun eğitimdeki potansiyel geniş uygulama alanlarını göstermektedir.

Ayrıca öğrenciler, chatbotun evde yalnızken bile eğitim amaçlı bir arkadaşlık yapabileceğini düşünmenin yanı sıra, bu durumun chatbotun sınırları ve insan-chatbot ilişkisinin doğası nedeniyle tam olarak gerçekleşemeyeceğini de belirtmişlerdir. Bu sonuç, öğrencilerin chatbot teknolojisinin eğitimde potansiyel bir sosyal varlık olarak rol oynayabileceğine dair

bir algıya sahip olduğunu ancak aynı zamanda bu teknolojinin sahip olduğu sınırlamaların farkında olduklarını işaret etmektedir. İnsan-chatbot ilişkisinin doğasının anlaşılması, öğrencilerin chatbotları nasıl algıladığını ve kabul ettiğini daha iyi anlamak için önemlidir. Nitekim böyle düşünmek, chatbotların eğitimdeki kullanımını daha etkili hale getirebilir ve öğrencilerin bu teknolojiye karşı tutumlarını iyileştirmelerine yardımcı olabilir.

5.1.3. Araştırmanın Beşinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın beşinci araştırma sorusu deney grubu öğrencilerinin Bilgecan bot etkileşimleri sonucunda oluşan diyalogların nasıl ilerlediğini incelemektir. Bu kapsamda deney grubu öğrencilerinin altı hafta boyunca Bilgecan botu kullanan öğrenci sayıları analiz edilmiştir. Bilgecan botu kullanan öğrenci sayıları altı haftalık bir süre zarfında değişkenlik göstermiştir. İlk haftada 11 öğrenci ile başlangıç yapan kullanım, ikinci haftada artarak 18 öğrenciye ulaşmış, üçüncü haftada düşüşle 14 öğrenciye gerilemiş, dördüncü haftada tekrar artış göstererek 16 öğrenciye çıkmış, beşinci haftada en yüksek sayıya ulaşarak 22 öğrenciye erişmiş ve altıncı haftada tekrar bir düşüşle 15 öğrenciye indiği görülmüştür. Bu dalgalanmaların sebepleri çeşitli olabilir. İlk haftadaki düşük katılım, öğrencilerin Bilgecan botu keşfetme aşamasında olmaları ve kullanımın henüz tam olarak yaygınlaşmamış olmasından kaynaklanıyor olabilir. İkinci haftada gözlenen artış, Bilgecan botun öğrenciler arasında popülerleşmeye başlaması veya Bilgecan botun sunduğu içeriğin ilgi çekici olması gibi sebeplere bağlı olabilir. Üçüncü ve dördüncü haftalarda görülen dalgalanmalar, öğrencilerin akademik veya kişisel programlarındaki değişikliklerle ilişkili olabilir. Beşinci haftadaki en yüksek katılım ise, belki de Bilgecan botun öğrenciler için değerli bir kaynak haline gelmesi, özel bir etkinlik ya da içerik sunması ya da sınav gibi okul etkinlikleri öncesinde öğrencilerin ek yardım arayışında olmaları gibi sebeplerden kaynaklanmış olabilir. Altıncı haftadaki azalmanın nedeni, ünitenin sonuna yaklaşılması ve kazanım sayısının azalmasıyla birlikte, öğrencilerin dikkatinin Bilgecan bottan başka yönlere kayması şeklinde açıklanabilir. Beşinci hafta dışında üçüncü, dördüncü ve altıncı haftalardaki Bilgecan botu kullanan öğrenci sayılarındaki kısmi azalmaların genel olarak sebepleri arasında, öğrencilerin genel olarak ekonomik durumlarından ötürü sürekli internet erişimine sahip olmayışları ve çoğunlukla ebeveynlerine ait cihazları kullanmak zorunda kalmaları yer alabilir.

Öğrencilerin Bilgecan botu kullanma süreleri içerisinde yaptıkları diyalogların amaca hizmet edebilirliğini ve öğrencilere sağladığı katkıları daha iyi görebilmek amacıyla diyaloglar betimsel analiz ve tematik analiz yapılarak detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu kapsamda, öğrencilerin Bilgecan bot ile altı hafta boyunca gerçekleştirdiği haftalık diyaloglar, betimsel analiz yöntemi kullanılarak incelenmiş ve bir betimsel analiz tablosu oluşturulmuştur. Betimsel analiz tablosu, farklı öğrenciler arasında ve haftalar itibarıyla değişken bir etkileşim düzeni ortaya koymuştur. Her hafta için öğrencilerin Bilgecan bot ile olan etkileşim sayılarının değişkenlik gösterdiği görülmüştür. İlk haftadan itibaren, bu etkileşim sayılarında genel bir artış ve azalış eğilimi gözlemlenmiş olmakla birlikte, bazı öğrencilerin Bilgecan bot ile etkileşimlerinin belirgin olarak arttığı tespit edilmiştir (örneğin Ö3 ve Ö19). Ancak, diğer öğrencilerde önemli bir değişiklik olmamış ya da etkileşimleri azalmıştır (örneğin Ö21 ve Ö25). Elde edilen bulgular, öğrencilerin Bilgecan bot ile etkileşimlerinin bireysel farklılıklarını, tercihlerini ve muhtemelen Bilgecan botun kullanımını etkileyen pedagojik ve teknolojik faktörleri göstermektedir. Örneğin, yüksek etkileşim gösteren öğrenciler Bilgecan botu daha etkili bir şekilde kullanmış veya daha fazla yardıma ihtiyaç duymuş olabilirken, düşük etkileşim gösteren öğrenciler belki de ders materyallerini başka yollarla anlamayı tercih etmiş veya Bilgecan botun kullanımını zor bulmuş olabilirler. Öğrenciler yalnızca Bilgecan bot ile etkileşimde bulunmamış olup ayrıca Bilgecan bot içerisinde yer alan canlı öğretmene soru sorabilme özelliği sayesinde gerçek insanla da etkileşim kurabilmişlerdir. Bu bağlamda öğrencilerin hem Bilgecan bot hem de canlı öğretmenle etkileşim süreleri karşılaştırılarak bir grafikle gösterilmiştir. Bu karşılaştırma grafiğinde elden elde edilen bulgular ışığında, uygulamanın ilk haftasında öğrencilerin her iki etkileşim türüyle benzer sürelerde etkileşimde bulundukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, başlangıçta öğrencilerin hem Bilgecan bot hem de canlı öğretmenle olan sanal etkileşime eşit derecede zaman ayırdıklarını işaret etmektedir. Ancak ikinci hafta itibariyle, Bilgecan bot ile etkileşim süresinde bir artış gözlenirken, canlı öğretmen ile olan etkileşimde hafif bir düşüş meydana gelmiştir. Bu sonuç, öğrencilerin Bilgecan bot ile olan etkileşimi canlı öğretmene göre daha verimli veya ilgi çekici bulduklarının bir sonucu olarak ifade edilebilir. Ayrıca Bilgecan botun sağladığı hızlı ve belki de daha tutarlı yanıtların, öğrencilerin Bilgecan botu tercih etmelerine yol açmış olabilir. Üçüncü haftada, her iki etkileşim türünde de bir artış söz konusudur. Bu artış, öğrencilerin eğitim materyalleriyle daha rahat hale geldiğini ve bu hafta boyunca daha fazla bilgi arayışında olduklarını gösteriyor olabilir. Dördüncü haftada, Bilgecan bot ile olan etkileşim süresi zirveye

ulaşmıştır. Bu sonuç ise öğrencilerin bot aracılığıyla öğrenme konusunda daha bağımsız hale geldiklerini veya bu aşamada öğrenme materyalleriyle daha fazla etkileşime ihtiyaç duyduklarını gösterebilir. Beşinci ve altıncı haftalarda, Bilgecan bot ile etkileşim süresinin düşüş göstermesi, öğrencilerin belirli bir konuyu kavradıklarını veya Bilgecan bot aracılığıyla sunulan bilgi ve etkileşim türünün bir yineleme veya doyum noktasına ulaştığını düşündürebilir. Bununla birlikte, canlı öğretmen ile olan etkileşim süreleri nispeten düşük ve sabit kalmıştır. Bu sonuç, öğrencilerin canlı öğretmenle olan etkileşimlerini, belki de özelleştirilmiş geri bildirim veya daha derinlemesine sorular için kullanmayı tercih ettiklerini gösterebilir.

Öğrencilerin Bilgecan bot ile haftalık etkileşim sürelerindeki değişimler ve bu değişimlerin sorulan soru sayılarına olan etkileri analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, etkileşim sürelerindeki değişimlerin, zaman içinde sorulan soru sayılarında dalgalanmalara neden olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgular, öğrencilerin etkileşim süreleri ile sorulan soru sayıları arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Bu kapsamda Bilgecan bot ve canlı öğretmene haftalık bazda sorulan soru sayıları karşılaştırıldığında göze çarpan ilk nokta, Bilgecan bota sorulan soru sayısının canlı öğretmene sorulan soru sayısından çok daha fazla olmasıdır. Bu sonuç, öğrencilerin Bilgecan bot arayüzünü, belki de erişilebilirliği ve hızlı yanıt verme özelliği nedeniyle canlı bir öğretmene göre daha çok tercih ettiklerini gösterebilir. Birinci haftada Bilgecan bota sorulan soru sayısının en yüksek seviyede olması, öğrencilerin yeni bir araçla tanışma ve onu deneme eğiliminde olduklarını gösterebilir. İkinci haftadaki büyük düşüş, belki de öğrencilerin başlangıçtaki heveslerinin azalması veya botun sağladığı yanıtların bazı öğrencilerin beklentilerini karşılamaması sonucu olabilir. Takip eden haftalarda görülen dalgalanmalar ise, öğrenme süreçlerinin doğası gereği bazı haftaların diğerlerinden daha fazla soru sorulmasını gerektirebileceğini göstermektedir. Altıncı haftada Bilgecan bota sorulan soru sayısının tekrar azalması, öğrencilerin dönemin sonuna doğru öğrenilen konulara dair sorularının azalmış olabileceğini veya Bilgecan botun yardımıyla öğrenmeye dair bir doygunluğa ulaşmış olabileceklerini işaret etmektedir. Canlı öğretmene sorulan soru sayısının daha düşük ve sabit bir eğilim göstermesi, öğrencilerin daha karmaşık veya derinlemesine açıklama gerektiren konular için canlı öğretmenle iletişime geçmeyi tercih edebileceklerini düşündürebilir. Bunun yanında, canlı öğretmenle etkileşimin daha planlı ve önceden belirlenmiş zaman dilimlerinde gerçekleşmesi de soru sayısının düşük olmasına neden oluyor olabilir.

Öğrencilerin Bilgecan bot ile gerçekleştirdikleri diyaloglar incelenerek, bu diyaloglar içerisinde hangi konuların ön plana çıktığı ve zaman içindeki değişimlerin belirlenmesi amacıyla her bir kelimenin diyalogdaki önemini belirlemek için, o kelimenin diyalog içindeki sıklığı ile kelimenin tüm diyaloglar arasındaki yaygınlığının tersi orantısı olan TF-IDF (Terim Frekansı- Ters Belge Frekansı) yöntemi kullanılmıştır. Kelimelerin TF-IDF değerleri haftalık olarak incelenmiş, böylece öğrencilerin diyaloglarında zamanla hangi konuların öne çıktığı tespit edilmiştir. Bu hesaplamalar sonucunda uygulamanın ilk iki haftasında "güneş" kelimesinin en yüksek TF-IDF değerine sahip olması, bu dönemde güneşle ilgili konuların veya derslerin ön planda olduğunu gösterebilir. "Ay" kelimesinin üçüncü haftadan itibaren öne çıkan bir tema haline gelmesi, dikkatlerin ay veya ay ile ilgili fenomenlere (örneğin ay tutulması gibi) kaydığını işaret edebilir. Ayrıca, "tutulması", "zaman", "görünüyor" ve "aynı" gibi kelimelerin de haftalar boyunca önemli TF-IDF değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuç, katılımcıların bu dönemde belirli astronomik olaylar, zaman kavramları veya gözlemle ilgili konulara odaklandıklarını düşündürebilir. Örneğin, "tutulması" kelimesinin beşinci haftada daha yüksek bir değere sahip olması, o hafta belki de bir ay veya güneş tutulmasının gerçekleştiğine veya bu konunun ders materyalinde işlendiğine işaret ediyor olabilir. Ayrıca "zaman" kelimesinin sürekli olarak orta seviyede TF-IDF değerleri alması, zamanın diyaloglar boyunca sürekli olarak ele alınan bir tema olduğunu gösterir. Bunun yanı sıra, "aynı" kelimesinin varlığı, muhtemelen belirli konuların veya kavramların farklı haftalarda tekrar tekrar ele alındığını veya karşılaştırmalı tartışmaların yapıldığını düşündürebilir.

Öğrenci diyaloglarından öğrencilerin düşünce yapılarını ve diyaloglarda en sık yer alan konuların derinlemesine analizi amacıyla tematik analiz yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, öğrenci diyalogları “Güneşin Fiziksel ve Astronomik Özellikleri” gibi konularda, toplamda 14 soru ile en yoğun ilgiyi çekmiş olduğunu ortaya koymuştur. Bu temada, soruların düzey dağılımı (4 bilgi, 3 kavrama, 4 uygulama, 3 analiz) öğrencilerin temel bilgilere sahip olduğunu ancak konuyu derinlemesine anlama ve analiz etme ihtiyacı duyduklarını ortaya koymaktadır. Diğer yandan, "Güneş Tutulması" teması, toplam 7 soru ile en az ilgi gören alan olup (2 bilgi, 2 kavrama, 2 uygulama, 1 analiz), bu konunun öğrenciler tarafından nispeten daha iyi anlaşıldığı veya daha az ilgi çekici bulunduğu sonucuna varılabilir. Üçüncü hafta analizi, "Ay'ın Fiziksel Özellikleri ve Yüzeyi" temasına odaklanan 14 soru ile öğrencilerin Ay'ın yüzey özellikleri ve onun gözlemle ilgili yönlerine büyük ilgi gösterdiğini belirtir. Burada, soru dağılımı (4 bilgi, 3 kavrama, 4 uygulama, 3

analiz) öğrencilerin bu konuda bilgi edinmekle kalmayıp, aynı zamanda kavramsal ve analitik düzeyde derinlemesine düşündüklerini işaret eder. Beşinci hafta, "Ay'ın Evreleri ve Tutulmalar" temasında 24 soru ile öğrenci ilgisinin zirve yaptığını gösterir. Bu temadaki soru düzeylerinin dağılımı (Kavrama ve Analiz düzeylerinde eşit olarak 14'er soru), öğrencilerin sadece temel bilgileri öğrenmekle kalmayıp, aynı zamanda bu bilgileri kavrama ve analiz etme konusunda da yoğun bir çaba sarf ettiklerini gösterir. Bu somut bulgular, öğrencilerin astronomi konularında geniş bir ilgi yelpazesine sahip olduğunu ve öğrenme süreçlerinin çeşitli düzeylerde etkili olduğunu göstermektedir. Ancak, "Analiz" düzeyindeki soruların genel olarak daha az olması, öğretim stratejilerinde bu düzeydeki düşünme becerilerini daha fazla teşvik edecek yöntemlerin entegrasyonunun önemini vurgulamaktadır. Bu, özellikle öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmek için hayati önem taşımaktadır. Öğrenci ilgisinin yoğun olduğu "Güneşin Fiziksel ve Astronomik Özellikleri" ve "Ay'ın Evreleri ve Tutulmaları" gibi temalarda, öğretim materyallerinin ve etkinliklerinin zenginleştirilmesi, öğrenci katılımını ve öğrenme motivasyonunu artırabilir. Bu, özellikle öğrencilerin kavrama ve analiz becerilerini geliştirmek için daha fazla fırsat sunarak, derinlemesine öğrenmeyi teşvik edecektir.

Araştırma bulguları, öğrencilerin Bilgecan bot ile etkileşimlerini, botun yönlendirmelerini takip ederek ve botun cevaplayamadığı soruları anında çevrimiçi öğretmenlerine yönlendirerek etkin bir şekilde ilerlettiğini göstermiştir. Öğrenciler, Bilgecan botu özellikle ödevlerindeki soruları çözmek için bir araç olarak kullanmışlar ve bu süreçte dersle ilgisiz veya amaç dışı sorular sormaktan kaçınmışlardır. Bu sonuç, öğrencilerin Bilgecan botu eğitim amaçlarına uygun ve odaklanmış bir şekilde kullandıklarını ve chatbot teknolojisini öğrenme süreçlerini desteklemek için etkili bir biçimde entegre ettiklerini işaret etmektedir. Bu durum, Bilgecan botun öğrenciler tarafından bir öğrenme aracı olarak kabul gördüğünü ve ödevlerini tamamlama konusunda onlara yardımcı olduğunu ortaya koymaktadır.

5.1.2. Araştırmanın Altıncı Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın altıncı araştırma sorusu doğrultusunda kontrol grubu öğrencilerinin ev ödevlerini ders kitaplarını kullanarak yaparken karşılaştıkları sorunlara yönelik öğretmen dönütlerine ait bulgulardan ulaşılan sonuçlara odaklanılmıştır. Araştırmanın altıncı araştırma sorusuna ilişkin bulgular, kontrol grubu öğrencilerinin ders kitabı kullanımı sırasında

karşılaştıkları zorlukları ve bu zorlukların eğitim süreçlerine olan etkisini detaylı bir şekilde ortaya koymaktadır. Tematik analiz, kontrol grubu öğrencilerinin ev ödevlerini yaparken karşılaştıkları "Görselleştirme ve Modelleme Zorlukları" ve "Etkileşim ve Destek Eksikliği" şeklinde iki ana zorluk temasını ortaya çıkarmıştır. “Görselleştirme ve Modelleme Zorlukları” teması altında, öğrencilerin ders kitabındaki görsel materyallerin eksikliği veya yetersizliği nedeniyle özellikle soyut astronomi kavramlarını anlamada güçlük çektikleri belirlenmiştir. Örneğin, Güneş'in geometrik şekli ve dönme hareketlerinin görselleştirilmesi, Ay'ın yüzey yapısının ve atmosferik özelliklerinin anlaşılması ve Güneş ile Dünya'nın boyutlarının karşılaştırılması gibi konularda öğrencilerin somut görseller ve interaktif modeller arayışı içinde oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, Ay'ın dönüşü ve evreleri ile ilgili modelleme faaliyetlerinde, soyut kavramların anlaşılmasında ders kitabının sağladığı bilgilerin tek başına yeterli olmayabileceği gözlemlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin konuları derinlemesine kavrayabilmeleri için ek destek ve kaynakların gerekliliğine işaret etmektedir. “Etkileşim ve Destek Eksikliği” teması altında ise, öğrenciler ev ödevlerini yaparken karşılaştıkları sorunlarla ilgili olarak hemen yardım alabilecekleri bir desteğin eksikliğini dile getirmişlerdir. Bu durum, özellikle soyut ve anlaşılması zor kavramları anlama veya karmaşık problemleri çözme süreçlerinde öne çıkmaktadır. Öğrenciler, ders kitabının tek başına yeterli olmadığını, öğrenme sürecindeki belirsizlikleri gidermek ve soyut kavramları daha iyi anlamak için bu doğrultudaki soruları sorabilecekleri bir destekle etkileşime geçme ihtiyacı duyduklarını belirtmişlerdir. Bu detaylar, kontrol grubu öğrencilerinin ev ödevlerini yaparken karşılaştıkları zorlukların sadece ders kitabının içeriğiyle sınırlı olmadığını, aynı zamanda öğrencilerin bu materyalleri etkili bir şekilde kullanabilmeleri için gereken destek ve etkileşim mekanizmalarının da eksik olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde karşılaştıkları spesifik zorluklara yönelik hızlı ve kişiselleştirilmiş çözümler sunabilecek chatbot gibi dijital öğrenme araçlarının potansiyel önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda chatbotlar, öğrencilere anlık geri bildirim sağlayarak ve öğrenme süreçlerinde karşılaştıkları belirsizlikleri gidererek, görselleştirme ve modelleme zorluklarını aşmalarına yardımcı olabilir ve etkileşim ile destek eksikliğini gidererek öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirebilir.

5.2. Öneriler

Araştırmanın sonuçlarına dayanarak, aşağıda belirtilen öneriler geliştirilmiştir:

- BilgeCan bot gibi kural tabanlı chatbotların içeriğinin, Fen Bilimleri dersinin diğer üniteleri ve farklı ders konularını kapsayacak şekilde genişletilmesi önerilmektedir. Bu sayede, chatbotların daha kapsamlı eğitim araçları olarak kullanılmasına imkân sağlanabilir.
- Kural tabanlı chatbotların teknik yeteneklerinin, özellikle kullanıcıların daha karmaşık sorularına yanıt verebilme ve eğitimcilerle gerçek zamanlı etkileşim sağlama kapasitelerinin geliştirilmesi önerilmektedir. Çünkü bu geliştirmeler, chatbotların öğrencilerin karmaşık sorularına daha etkin yanıt vermesine ve öğretmenlerle gerçek zamanlı etkileşimde bulunmasına imkân tanıyarak eğitimde daha kişiselleştirilmiş ve etkileşimli bir öğrenme deneyimi sunulabilir.
- Chatbotlar aracılığıyla öğrencilerin bilişüstü becerilerinin desteklenmesi amacıyla, özellikle eleştirel düşünme ve bilimsel sorgulama becerilerini geliştirecek içeriklerin oluşturulması faydalı olabilir. Çünkü bu içerikler, öğrencilerin bilgiyi sadece ezberlemek yerine analiz etme, değerlendirme ve uygulama yeteneklerini artırarak, daha derinlemesine öğrenme deneyimleri sağlayabilir.
- Öğrencilerden düzenli olarak chatbot kullanımı hakkında geri bildirim toplanmalı ve bu bilgiler chatbotların sürekli iyileştirilmesi için kullanılmalıdır. Çünkü kural tabanlı bir chatbot, yapay zekaya sahip bir chatbottan farklı olarak tasarımcısının desteğine ihtiyaç duymaktadır. Bu yüzden güncel bilgilerle donatılan bir chatbot öğrencilere daha faydalı olacaktır.
- Chatbot kullanımının öğrenci başarısı ve becerileri üzerindeki uzun vadeli etkilerini incelemek için daha fazla uzun süreli araştırma yapılabilir. Çünkü uzun süreli araştırmalar, chatbot kullanımının öğrencilerin akademik başarısı ve beceri gelişimi üzerindeki etkilerini daha net bir şekilde ortaya koyabilir. Bu tür araştırmalar, eğitimde chatbotların etkinliğini değerlendirmeye yönelik kritik bilgiler sağlayabilir.
- Chatbotların öğrencilerin sosyal ve duygusal becerilerini destekleyecek şekilde tasarlanması, bu teknolojinin eğitimdeki sosyal ve duygusal etkileşim potansiyelini artırabilir. Bu sayede, öğrencilerin sadece akademik başarılarına değil, aynı zamanda sosyal ve duygusal gelişimlerine de katkıda bulunarak, daha bütüncül bir eğitim deneyimi sağlanabilir.

- Yapay zekâ teknolojileri kural tabanlı chatbotlara entegre edilerek, öğrenci etkileşimlerinin daha doğal ve uyumlu hale getirilmesi araştırılabilir. Böyle bir yaklaşım benimsenmesi hem kural tabanlı chatbotlarla özelleştirilebilir kişiye özel öğrenme deneyimi sunmanın yanı sıra aynı zamanda yapay zekâ entegrasyonu sayesinde, chatbotların öğrenci sorularına ve ihtiyaçlarına daha dinamik ve esnek bir şekilde yanıt vermesini sağlayabilir. Bu sayede, öğrencilerin öğrenme sürecinde karşılaştıkları değişken ve karmaşık durumlar hem daha etkin bir şekilde ele alınabilir hem de daha zengin ve etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturulabilir.
- Chatbot ve benzeri teknolojilerin pedagojik amaçlarla entegrasyonu üzerine eğitimcilerin eğitimi sağlanmalıdır. Bu sayede öğretmenler, bu teknolojileri sınıf içi ve dışı öğrenme süreçlerinde etkin bir şekilde kullanarak öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirebilir ve ders materyallerini daha interaktif hale getirebilirler.
- Günümüzde oldukça popüler olan ChatGPT karşısında kural tabanlı chatbotlara daha fazla değer verilmelidir. Çünkü kural tabanlı chatbotlar öğrencilere, önceden programlanmış kurallar sayesinde tutarlı ve güvenilir yanıtlar sunar. Bu yanıtların doğruluğu ve konuyla ilgili olması daha iyi kontrol edilebilir, bu da özellikle eğitimde istendik davranışların kazandırılmasında pratiklik sağlayabilir.
- Her şeyden önemlisi, yapay zekâ, chatbotlar ve diğer teknolojilerin eğitimde yardımcı araçlar olarak kullanılmasının bilincinde hareket edilmelidir. Eğitim amaçlı bu teknolojilerin kullanılmasında, öğrencilerin teknolojiye yönelik farkındalıklarının artırılması için çaba sarf edilmelidir. Böylece, hayatın neredeyse her alanında var olan teknolojinin gerçek faydası elde edilmiş olacaktır.

KAYNAKLAR

Abdul-Kader, S. (2018). *An ınvestigation on question answering for an online feedable chatbot*, Doctoral Dissertation, University of Essex, UK.

Abdul-Kader, S. A., & Woods, J. (2015). Survey on chatbot design techniques in speech conversation Systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 6(7). https://doi.org/10.14569/ijacsa.2015.060712

Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). Chatbots: history, technology, and applications. *Machine Learning With Applications*, *2*, 100006. https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006

Ahmad, N. A., Che, M. H., Zainal, A., Abd Rauf, M. F., & Adnan, Z. (2018). Review of chatbots design techniques. *International Journal of Computer Applications*, *181*(8), 7-10. https://doi.org/10.5120/ijca2018917606

Akgün, S., & Greenhow, C. (2021). Artificial intelligence in education: addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI And Ethics*, *2*(3), 431–440. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7

Al-Abdullatif, A. M., Al-Dokhny, A. A., & Drwish, A. M. (2023). Implementing the Bashayer chatbot in Saudi higher education: measuring the influence on students' motivation and learning strategies. *Frontiers in Psychology*, 14. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1129070

Alan, B. (2023). *Fen öğretiminde yapay zekâ ile belirlenen çoklu zekâ alanlarına göre hazırlanmış e-öğrenme ortamlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Alburger, J. (2023). *Rule-based chatbots vs. aı chatbots: key differences*. Retrieved from https://www.hubtype.com/blog/rule-based-chatbots-vs-ai-chatbots.

Alemdar, A. (2009). *Bilişüstü beceri eğitiminin fen bilgisi öğrencilerinin başarılarına, kavram kazanımlarına, kavramlarının sürekliliğine ve transferine etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Alpar, R. (2013). *Çok değişkenli istatistiksel yöntemler*. Ankara: Detay

Altun, Y. (2022). *Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının öğrenci başarısına etkisi: Meta-analiz çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Andresen, S. L. (2002). John McCarthy: father of AI. *IEEE Intelligent Systems*, *17*(5), 84–85. https://doi.org/10.1109/mis.2002.1039837

Angeli, A. D., & Brahnam, S. (2008). I hate you! Disinhibition with virtual partners. *Interacting with Computers*, *20*(3), 302–310. https://doi.org/10.1016/j.intcom.2008.02.004

Aydın, M. Z. (2021). Çocuk ve Din. *Çocuk ve Medeniyet Dergisi*, *6*(12). https://doi.org/10.47646/cmd.2021.261

Badii, A., Adetoye, A., Patel, D., & Hameed, K. (2008). *Efficient FPGA-based regular expression pattern matching.* In European and Mediterranean Conference on Information Systems A1 Bustan Rotana Hotel,[Online]. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/228810333_Efficient_FPGA_based_regular_expression_pattern_matching.

Bağır, M. (2022). *Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitimde yapay zekâ kullanımı ile ilgili görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Baidoo-Anu, D., & Leticia Owusu Ansah. (2023). Education in the era of generative artificial ıntelligence (aı): understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, *7*(1), 52–62. https://doi.org/10.61969/jai.1337500

Baki, A., & Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Electronic Journal of Social Sciences*, *11*(42). https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=13040278&asa=Y&AN=83233355&h=VieqPxLQtn5k0c%2Fe

kWTj9zV%2BY4vIMIP1e2hZOk3ekvtXwFj2m1XFBryndSNC8nj0ak4BOyJCECTV beQODA2KhyQ%3D%3D&crl=c sayfasından erişilmiştir.

Bakkaloğlu, S., & Toptaş, V. (2022). Content analysıs of graduate thesis on metacognition in education. *Trakya ÜNiversitesi Sosyal Bilimler Dergisi/Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *24*(1), 155–177. https://doi.org/10.26468/trakyasobed.911333

Barsoum, S. S., Elnagar, M. S., & Awad, B. M. (2022). The effectiveness of using a cognitive style-based chatbot in developing science concepts and critical thinking skills among preparatory school pupils. *European Scientific Journal, ESJ*, *18*(22), 52. https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n22p52

Başer, E. H. (2022). *LGS İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük alt testi doğru sayılarının yapay zeka yöntemleriyle tahmin edilmesi*. Doktora Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kütahya.

Beetham, H., & Sharpe, R. (2013). *Rethinking pedagogy for a digital age : designing for 21st century learning*. New York: Routledge.

Betz, S. (2022). 7 Types of artificial intelligence built in. Retrieved from builtin.com website: Retrieved from https://builtin.com/artificial-intelligence/types-of-artificial-intelligence.

Bii, P. (2013). Chatbot technology: A possible means of unlocking student potential to learn how to learn. *Educational Research*, *4*(2), 218–221. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/291813780_Chatbot_technology_A_possible_means_of_unlocking_student_potential_to_learn_how_to_learn.

Birenbaum, M. (2023). The Chatbots' Challenge to education: disruption or destruction? *Education Sciences*, *13*(7), 711. https://doi.org/10.3390/educsci13070711

Biswal, B. & Panda, S. (2019). Educational technology paper x. Retrieved from https://ddceutkal.ac.in/Syllabus/MA_Education/PAPER_10.pdf.

Bozkurt, A., & Polat, S. (2018). An Examination of teacher's questions for revealing students' mathematical thinking. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, *9*(1), 72–96. https://www.turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/view/170/155 sayfasından erişilmiştir.

Bozkurt, Ş. B., & Çakır, H. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme beceri düzeylerinin cinsiyet ve sınıf seviyesine göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *39*(39), 69–82. https://dergipark.org.tr/en/pub/pauefd/issue/33882/375170 sayfasından erişilmiştir.

Bradeško, L., & Mladenić, D. (2012). A survey of chatbot systems through a loebner prize competition. In *Proceedings of Slovenian language technologies society eighth conference of language technologies* (Vol. 2, pp. 34-37). sn. Retrieved from https://nl.ijs.si/isjt12/proceedings/isjt2012_06.pdf

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn* (Vol. 11). Washington, DC: National Academy Press. Retrieved from https://www.csun.edu/~SB4310/How%20People%20Learn.pdf

Bronack, S., Riedl, R., & Tashner, J. (2006). Learning in the zone: A social constructivist framework for distance education in a 3-dimensional virtual world. *Interactive Learning Environments*, *14*(3), 219–232. https://doi.org/10.1080/10494820600909157

Brooks, G. P., & Johanson, G. A. (2003). TAP: Test analysis program. *Applied Psychological Measurement*, *27*(4), 303–304. https://doi.org/10.1177/0146621603027004007

Brustenga, G. G., Alpiste, M. F. I., & Castells, N. (2018). Briefing paper: chatbots in education. *Barcelona: eLearn Center*. Universitat Oberta de Catalunya. https://doi.org/10.7238/elc.chatbots.2018

Bülbül Özdemir, Ş. (2022). *Öğrenciler tarafından kodlanarak tasarlanan eğitsel dijital oyunların sosyal bilgiler öğretimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabi istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabi istatistik, araştırma deseni*. Ankara: Pegem Akademi.

Caldarini, G., Jaf, S., & McGarry, K. (2022). A Literature survey of recent advances in chatbots. *Information*, *13*(1), 41. mdpi. https://doi.org/10.3390/info13010041

Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.

Cao, C., Ding, Z., Lin, J., & Hopfgartner, F. (2023). AI chatbots as multi-role pedagogical agents: transforming engagement in cs education. *ArXiv (Cornell University)*. https://doi.org/10.48550/arxiv.2308.03992

Carter, R. (2019). Is There a difference between bots and chatbots? Retrieved from https://www.cxtoday.com/contact-centre/is-there-a-difference-between-bots-and-chatbots/

Cassell, J. (2001). Embodied conversational agents: representation and intelligence in user interfaces. *Ai Magazine*, *22*(4), 67–83. https://doi.org/10.1609/aimag.v22i4.1593

Chang, J., Park, J., & Park, J. (2023). Using an artificial ıntelligence chatbot in scientificiınquiry: focusing on a guided-inquiry activity using Inquirybot. *Asia-Pacific Science Education*, *9*(1), 44–74. https://doi.org/10.1163/23641177-bja10062

Chen, H., Liu, X., Yin, D., & Tang, J. (2017). A survey on dialogue systems. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, *19*(2), 25–35. https://doi.org/10.1145/3166054.3166058

Cherukunnath, D., & Singh, A. P. (2022). Exploring cognitive processes of knowledge acquisition to upgrade academic practices. *Frontiers in Psychology*, *13*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.682628

Chiu, T. K. F., Moorhouse, B. L., Chai, C. S., & Ismailov, M. (2023). Teacher support and student motivation to learn with Artificial Intelligence (AI) based chatbot. *Interactive Learning Environments*, 1–17. https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2172044

Chocarro, R., Cortiñas, M., & Marcos-Matás, G. (2021). Teachers' attitudes towards chatbots in education: A technology acceptance model approach considering the effect of social language, bot proactiveness, and users' characteristics. *Educational Studies*, *49*(2), 1–19. https://doi.org/10.1080/03055698.2020.1850426

Chopra, A., Prashar, A., & Sain, C. (2013). *Natural Language Processing*. Retrieved from https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=eeace1d14e266a5cd44fe781a874c662928602fd

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavior sciences (2nd ed.)*. New York: Routledge

Cohen, J., Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2003). *Applied multiple correlation/regression analysis fo r the behavioral sciences* (3th Ed). UK: Taylor & Francis.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007*). Research methods in education* (6th Ed.). London: Routledge.

Conover, W. J., & Iman, R. L. (1981). Rank Transformations as a bridge between parametric and nonparametric statistics. *The American Statistician, 35*(3), 124–129. https://doi.org/10.1080/00031305.1981.10479327

Copple, K.L. (2009). Bringing AI to life. In: Epstein, R., Roberts, G., Beber, G. (eds) Parsing the Turing Test. *Springer*, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_22

Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology, 78*(1), 98–104. https://doi.org/10.1037/0021-9010.78.1.98

Coştu, B., Ünal, S. & Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 197-207. https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59535/856323 sayfasından erişilmiştir.

Coutinho, S. (2007). *The relationship between goals, metacognition, and academic success*. *7*(1), 39–47. Retrieved from https://educatejournal.org/index.php/educate/article/viewFile/116/134

Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage

Crichton, N. (2000). Wilks' lambda. *Journal of clinical nursing*, 9, 369-381. Retrieved from https://ddugu.ac.in/ePathshala_Attachments/STUDY179@867461.pdf

Crocker, L. M., & Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. New York: Wadsworth

Çepni, S. (2020). Eğitimde "Bir adım ötesi" tartışmalarının kavramsal çerçevesini anlamak: dijitalleşme ve insanileşme (etik ve değerler) kavramlarında denge kurma arayışları. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3 (2), 65-79. https://dergipark.org.tr/en/pub/fmgted/issue/56406/741427 sayfasından erişilmiştir.

Çetinkaya Bal, K. (2023). *ChatGPT nedir? Nasıl kullanılır?* https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/chatgpt-nedir-nasil-kullanilir sayfasından erişilmiştir.

Çolak, A. M. (2022*). Okullarda yapay zekâ öğretimi için geliştirilen kurs planı ve içeriklerin öğrencilerin üstbilişsel davranışlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.

Dahiya, M. (2017). A tool of conversation: Chatbot. *International journal of computer sciences and engineering*, *5*(5), 158-161. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Menal-Dahiya/publication/321864990_A_Tool_of_Conversation_Chatbot/links/5a360b02aca27247eddea031/A-Tool-of-Conversation-Chatbot.pdf

Dale, R. (2016). The return of the chatbots. *Natural Language Engineering*, *22*(5), 811–817. https://doi.org/10.1017/s1351324916000243

Darayseh, A. A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers & Education: Artificial Intelligence, 4*, 100132. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132

Darmawan, E., Zubaidah, S., Ristanto, R. H., Zamzami, M. R. A., & Wahono, B. (2020). Simas Eric Learning Model (SELM): Enhance Student' Metacognitive Skill Based on the Academic Level. *International Journal of Instruction*, *13*(4), 623–642. https://doi.org/10.29333/iji.2020.13439a

DeCarlo, L. T. (1997). On the meaning and use of kurtosis. *Psychological Methods*, *2*(3), 292–307. https://doi.org/10.1037/1082-989x.2.3.292

Demir, N. (2020). *Astronomi konularının öğretiminde 5E öğrenme modelinin yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Demirci, E. (2016). *İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenci günlüklerinin kullanımının öğrencilerin üst bilişsel beceri gelişimine ve başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Deng, X., & Yu, Z. (2023). A meta-analysis and systematic review of the effect of chatbot technology use in sustainable education. *Sustainability*, *15*(4), 2940. https://doi.org/10.3390/su15042940

Deryugina, O. V. (2010). Chatterbots. *Scientific and Technical Information Processing*, *37*(2), 143–147. https://doi.org/10.3103/s0147688210020097

DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications*. Thousand Oaks: Sage

Dimitriadou, E., & Lanitis, A. (2023). A critical evaluation, challenges, and future perspectives of using artificial intelligence and emerging technologies in smart classrooms. *Smart Learning Environments*, *10*(1). https://doi.org/10.1186/s40561-023-00231-3

Dubé, A. K., & Wen, R. (2021). Identification and evaluation of technology trends in K-12 education from 2011 to 2021. *Education and Information Technologies*, 27(2), 1929–1958. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10689-8

Duggal, N. (2023). Advantages and disadvantages of artificial intelligence. Retrieved from https://www.simplilearn.com/advantages-and-disadvantages-of-artificial-intelligence-article

Dumlupınar Arslan, A. (2023). *Öğretmen adaylarının yapay zekâ kavramı ve yapay zekâ uygulamalarına ilişkin farkındalık düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Embretson, S.E., & Reise, S.P. (2000). Item response theory for psychologists (1st ed.). Psychology Press. https://doi.org/10.4324/9781410605269

Erdurmuş, M. (2023). *Yapay zekanın sanat eğitiminde kullanılmasına yönelik bir uygulama örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

Erkuş, A. (2005). Bilimsel Araştırma Sarmalı. Ankara: Seçkin

Ersoy, A. F. (2016). Fenomenoloji. A. Saban & A. Ersoy (Ed.). *Eğitimde nitel araştırma desenleri* (s.51-105). Ankara: Anı

Escott, E. (2017). Bots vs robots: what's the difference? (with examples). Retrieved from https://codebots.com/artificial-intelligence/robots-and-bots-explained

Ferikoğlu, D. (2021). *Öğretmenler için yapay zeka farkındalık düzeyi ölçeği: Güvenilirlik ve geçerlilik çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). Los Angeles: Sage

Frigon, J.-Y., & Laurencelle, L. (1993). Analysis of Covariance: A proposed algorithm. *Educational and Psychological Measurement*, *53*(1), 1-18. https://doi.org/10.1177/0013164493053001001

Fryer, L. K., Thompson, A., Nakao, K., Howarth, M., & Gallacher, A. (2020). Supporting self-efficacy beliefs and interest as educational inputs and outcomes: Framing AI and Human partnered task experiences. *Learning and Individual Differences*, *80*, 101850. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2020.101850

Gabrielli, S., Rizzi, S., Carbone, S., & Donisi, V. (2020). A chatbot-based coaching ıntervention for adolescents to promote life skills: Pilot study. *JMIR Human Factors*, *7*(1), e16762. https://doi.org/10.2196/16762

Garner, R., Brown, R., Sanders, S., & Menke, D. J. (1992). "Seductive details" and learning from text. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp. 239–254). Lawrence Erlbaum Associates

Gobble, M. M. (2019). The road to artificial general ıntelligence. *Research-Technology Management*, *62*(3), 55–59. https://doi.org/10.1080/08956308.2019.1587336

Gogas, P., & Papadimitriou, T. (2021). Machine learning in economics and finance. *Computational Economics*, 57(1), 1–4. https://doi.org/10.1007/s10614-021-10094-w

Güner, P., & Erbay, H. N. (2021). Metacognitive skills and problem-solving. *International Journal of Research in Education and Science*, *7*(3), 715–734. https://doi.org/10.46328/ijres.1594

Gürsel, F. G. (2016). *Üstbilişe dayalı öğretim yönteminin yedinci sınıf ışık ünitesinde öğrencilerin üstbiliş farkındalığı, tutum ve başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Güven Yıldırım, E., & Köklükaya, A. N. (2016). İlk ve orta okul öğrencilerinin fen konularına yönelik ilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-22. https://dergipark.org.tr/en/pub/amauefd/issue/24319/257699 sayfasından erişilmiştir.

Güven, M. (2004). *Öğrenme stilleri ile öğrenme stratejileri arasındaki ilişki*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Hambleton, R. K., Swaminathan, H. & Rogers, H. J. (1991). *Fundamentals of item response theory*. Newbury Park, Calif.: Sage

Han, D. (2020). The effects of voice-based AI chatbots on Korean EFL middle school students' speaking competence and affective domains. *Asia-Pacific Journal of Convergent Research Interchange*, 6(7), 71–80. https://doi.org/10.47116/apjcri.2020.07.07.

Hannafin, M. J., & Land, S. M. (2000). Technology and student-centered learning in higher education: Issues and practices. *Journal of Computing in Higher Education*, 12(1), 3–30. https://doi.org/10.1007/bf03032712

Hew, K. F., Huang, W., Du, J., & Jia, C. (2023). Using chatbots to support student goal setting and social presence in fully online activities: learner engagement and perceptions. *Journal of Computing in Higher Education*, 35(1), 40–68. https://doi.org/10.1007/s12528-022-09338-x

Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of ınterest development. *Educational Psychologist*, *41*(2), 111–127. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4

Hilbert, S., Coors, S., Kraus, E., Bischl, B., Lindl, A., Frei, M., … Stachl, C. (2021). Machine learning for the educational sciences. *Review of Education*, *9*(3). https://doi.org/10.1002/rev3.3310

Hill, J., Ford, W. R., & Farreras, I. G. (2015). Real conversations with artificial ıntelligence: A comparison between human-human online conversations and human-chatbot conversations. *Computers in Human Behavior*, 49, 245-250. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.026

Hobert, S., & Meyer Von Wolff, R. (2019). *Say hello to your new automated tutor -a structured literature review on pedagogical conversational agents*. Retrieved from https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1199&context=wi2019

Hobert, S., Berens, F. (2020). Small Talk Conversations and the long-term use of chatbots in educational settings – experiences from a field study. In: Følstad, A., *et al.* Chatbot Research and Design. Conversatıons 2019. Lecture Notes in Computer Science(), vol 11970. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39540-7_18

Hoskins, B., & Fredriksson, U. (2008). Learning to learn : What is it and can it be measured? https://doi.org/10.2788/83908

Huang, R., Spector, J. M., & Yang, J. (2019). Introduction to educational technology. *Educational Technology*, 3–31. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6643-7_1

Hussain, S., Ameri Sianaki, O., & Ababneh, N. (2019). A Survey on conversational agents/chatbots classification and design techniques. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 946–956. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15035-8_93

Hwang, G.-J., Xie, H., Wah, B., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *1*(1), 100001. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001

Ina, (2022). *The History of Chatbots - From ELIZA to Alexa*. Retrieved from Chatbots and Voice Assistants. Retrieved from https://onlim.com/en/the-history-of-chatbots/

İnan Kaya, G. (2016). Eğitimde merak ve ilgi. Journal of Hasan Ali Yücel Faculty of Education. *Hasan Ali Yücel Egitim Fakültesi Dergisi* (HAYEF), 13(2). https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A5%3A9605909/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A117972693&crl=c sayfasından erişilmiştir.

İşler, B., & Kılıç, M. (2021). Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, *5*(1), 1–11. https://dergipark.org.tr/en/pub/ejnm/issue/58097/738221 sayfasından erişilmiştir.

Jaleel, S., & P., Premachandran. (2016). A Study on the metacognitive awareness of secondary school students. *Universal Journal of Educational Research*, *4*(1), 165–172. https://doi.org/10.13189/ujer.2016.040121

Jamiu, M. (2023). Difference between GPT-1, GPT-2, GPT-3/3.5 and GPT-4. Retrieved from https://tooabstractive.com/how-to-tech/difference-between-gpt-1-gpt-2-gpt-3-gpt-4/#google_vignette.

Janiesch, C., Zschech, P., & Heinrich, K. (2021). Machine learning and deep learning. *Electronic Markets*, *31*, 685–695. Springer. https://doi.org/10.1007/s12525-021-00475-2

Javanmard, A., Hoshmandja, M., & Ahmadzade, L. (2012). Investigating the relationship between self-efficacy, cognitive and metacognitive strategies, and academic self-handicapping with academic achievement in male high school students in the tribes of Fars Province. *Journal of Iife Science and Biomedicine*, 3(1), 27-34. Retrieved from https://osf.io/8gwa7/download

Jeon, J. H., Lee, S., & Choe, H. (2023). Beyond ChatGPT: A conceptual framework and systematic review of speech-recognition chatbots for language learning. *Computers & Education*, 104898. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104898

Jha, A. K. (2019). Journey to the Realm of chatbots. *Int J Res Eng Sci Manag2*. Retrieved fromhttps://www.ijresm.com/Vol.2_2019/Vol2_Iss4_April19/IJRESM_V2_I4_12.pdf

Journo. (2023). Yapay zekanın tarihçesi: Cezeri'nin robotlarından derin sinir ağlarına 1000 yıl. https://journo.com.tr/yapay-zeka-tarihi sayfasından erişilmiştir.

Jung, H., Lee, J., & Park, C. (2020). Deriving design principles for educational chatbots from empirical studies on human–chatbot ınteraction. *Journal of Digital Contents Society*, *21*(3), 487–493. https://doi.org/10.9728/dcs.2020.21.3.487

Kalaycı, D. (2022). *PISA'da başarılı ülkelerin ve Türkiye'nin ana dili öğretim programlarının incelenmesi ve programların ANFIS ile analizi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kalina, C., & Powell, K. C. (2009). Cognitive and social constructivism: Developing tools for an effective classroom. *Education*, *130*(2), 241-250. Retrieved from https://docdrop.org/static/drop-pdf/Powell-and-Kalina-U6g4p.pdf

Kalleas, C. (2020). Implementing a Bot Assistant: A case study for a bot helping users using an app. *Ihu.edu.gr*. Retrieved from https://repository.ihu.edu.gr//xmlui/handle/11544/29615

Kara, F., & Kefeli, N. (2019). Perceptions of the secondary fifth grade students towards the sun, earth and moon. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 1000–1014. https://doi.org/10.17522/balikesirnef.560113

Karalar, E. Ş. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri konularına yönelik ilgilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi-kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel.

Karlıklı, U. (2020). Chatbotlarda kullanıcı deneyimi nasıl tasarlanır: Conversational UX Writing. Retrieved January 3, 2024, from Medium website: https://lechatbot.com/chatbotlarda-kullan%C4%B1c%C4%B1-deneyimi-nas%C4%B1l-tasarlan%C4%B1r-conversational-ux-writing-dde4d279fcf0 sayfasından erişilmiştir.

Karsenti, T. (2019). Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools. *Formation et Profession*, *27*(1), 105. https://doi.org/10.18162/fp.2019.a166

Kaya, S. (2013). *İşbirlikli öğrenme ve akran değerlendirmenin akademik başarı, bilişüstü yeti ve yardım davranışlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

Kendirli, H. (2017). *Eğitimde Bilişim Ağı (EBA) destekli fen bilimleri dersi uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin fene yönelik ilgilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Kıryak, Z., Candaş, B., Çalık, M., & Zeybek, Ö. (2020). Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik zihinsel imajlarının belirlenmesi: Bir sınıflar arası karşılaştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1–23. https://doi.org/10.9779/pauefd.536358

Kış, A. (2019). Eğitimde Yapay Zeka. *14. Uluslararası Eğitim Yönetimi Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı*. https://www.researchgate.net/profile/Nese-Boerue/publication/339662111_Egitimde_Sosyal_Adalet_icin_Yerel_Yonetimler/lin

ks/5e5e9d83a6fdccbeba181d3c/Egitimde-Sosyal-Adalet-icin-Yerel-Yoenetimler.pdf#page=207 sayfasından erişilmiştir.

King, M. R. (2023). A Conversation on artificial intelligence, chatbots, and plagiarism in higher education. *Cellular and Molecular Bioengineering*, *16*(1-2). https://doi.org/10.1007/s12195-022-00754-8

Kiruthika, U., Raja, S.K., Balaji, V., & Raman, C.J. (2020). E-Agriculture for direct marketing of food crops using chatbots. 2020 International Conference on Power, Energy, Control and Transmission Systems (ICPECTS), 1-4. https://doi.org/10.1109/icpects49113.2020.9337024

Klerfors, D., & Huston, T. L. (1998). Artificial neural networks. *St. Louis University, St. Louis, Mo*. Retrieved from http://hem.hj.se/ ~de96klda/NeuralNetworks.htm

Klopfenstein, L. C., Delpriori, S., Malatini, S., & Bogliolo, A. (2017). The rise of bots: A survey of conversational interfaces, patterns, and paradigms. In *Proceedings of the 2017 conference on designing interactive systems* (pp. 555-565). Retrieved from https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3064663.3064672

Kohli, B., Choudhury, T., Sharma, S., & Kumar, P. (2018). *A Platform for human-chatbot ınteraction using Python*. https://doi.org/10.1109/ICGCIoT.2018.8753031

Kohnke, L. (2022). A qualitative exploration of student perspectives of chatbot use during emergency remote teaching. International Journal of Mobile Learning and Organisation, 16(4), 475-488.

Konecki, P. (2019). *Chatbots in education – providing instant assistance to students*. Master Thesis in Information Systems, Production and Logistics Management. Innsbruck, Germany.

Kooli, C. (2023). Chatbots in education and research: a critical examination of ethical implications and solutions. *Sustainability*, *15*(7), 5614. Retrieved from https://www.mdpi.com/2071-1050/15/7/5614

Köroğlu, Y. (2017). Yapay zekanın teorik ve pratik sınırları. https://www.cmpe.boun.edu.tr/~yavuz.koroglu/publications/EBES17.pdf sayfasından erişilmiştir.

Krippendorff, K. (2019). *Content Analysis: an Introduction to its methodology*. https://doi.org/10.4135/9781071878781

Kuhail, M. A., Alturki, N., Alramlawi, S., & Alhejori, K. (2023). Interacting with educational chatbots: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 28(1), 973–1018. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11177-3

Kusal, S., Patil, S., Choudrie, J., Kotecha, K., Mishra, S., & Abraham, A. (2022). AI-based conversational agents: A scoping review from technologies to future directions. *IEEE Access*, *10*, 92337–92356. https://doi.org/10.1109/access.2022.3201144

Laçin Şimşek, C. & Nuhoğlu, H. (2009). Fen konularına yönelik geçerli ve güvenilir bir ilgi ölçeği geliştirme. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0 (18), 28-41. https://dergipark.org.tr/en/pub/sakaefd/issue/11214/133927 sayfasından erişilmiştir.

Lakshmi, Y. V., & Majid, I. (2022). Chatbots in education system. *University News: A Weekly Journal of Higher Education*, *60*(8), 15-18. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4039535

Lee, J., An, T., Chu, H., Hong, H., & Martin, S. N. (2023). Improving science conceptual understanding and attitudes in elementary science classes through the development and application of a rule-based AI chatbot. *Asia-Pacific Science Education*, 9(2), 365-412. https://doi.org/10.1163/23641177-bja10070.

Leonard, D. C. (2002). *Learning theories: A to Z*. USA: Oryx

Levy, D. (2009). The ethical treatment of artificially conscious robots. *International Journal of Social Robotics*, *1*(3), 209–216. https://doi.org/10.1007/s12369-009-0022-6

Lin, M. P. C., & Chang, D. (2020). Enhancing post-secondary writers' writing skills with a chatbot. *Journal of Educational Technology & Society, 23(1), 78-92*.

Lin, Y. T., & Ye, J. H. (2023). Development of an educational chatbot system for enhancing students' biology learning performance. *Journal of Internet Technology*, *24*(2), 275–281. https://doi.org/10.53106/160792642023032402006.

Liu, C. C., Liao, M.-G., Chang, C.-H., & Lin, H.-M. (2022). An analysis of children' interaction with an AI chatbot and its impact on their interest in reading. *Computers & Education*, *189*, 104576. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104576

Madhu, D., Jain, C. J. N., Sebastain, E., Shaji, S., & Ajayakumar, A. (2017). A novel approach for medical assistance using trained chatbot. In *2017 International Conference on Inventive Communication and Computational Technologies (ICICCT)* (pp. 243-246). Coimbatore, India: IEEE. https://doi.org/10.1109/ICICCT.2017.7975195

Malik, R., Shrama, A., Trivedi, S., & Mishra, R. (2021). Adoption of chatbots for learning among university students: Role of perceived convenience and enhanced performance. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, *16*(18), 200. https://doi.org/10.3991/ijet.v16i18.24315

Matić, R., Kabiljo, M., Živković, M., & Čabarkapa, M. (2021). Extensible chatbot architecture using metamodels of natural language understanding. *Electronics*, *10*(18), 2300. https://doi.org/10.3390/electronics10182300

McCarthy, J. (1956). What is artificial intelligence? Retrieved from http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf

McTear, M., Callejas, Z., & Griol, D. (2016). *The Conversational interface*. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32967-3

Mehdi, O. A., Ibrahim, H., & Affendey, L. S. (2012). Instance based matching using regular expression. *Procedia Computer Science*, *10*, 688–695. https://doi.org/10.1016/j.procs.2012.06.088

Mejbri, N., Essalmi, F., & Rus, V. (2017). Educational system based on simulation and intelligent conversation. In *2017 6th International Conference on Information and Communication Technology and Accessibility (ICTA)* (pp. 1-6). IEEE. doi: 10.1109/ICTA.2017.8336020

Mendoza, S., Hernández-León, M., Sánchez-Adame, L. M., Rodríguez, J., Decouchant, D., & Viveros, A. M. (2020). Supporting student-teacher interaction through a chatbot. In *Lecture Notes in Computer Science* (pp. 93–107). https://doi.org/10.1007/978-3-030-50506-6_8

Mintz, R., Litvak, S., & Yair, Y. (2001). 3D-virtual reality in science education: An implication for astronomy teaching. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, *20*(3), 293-305. Retrieved from https://www.academia.edu/download/31690325/JCMST203293.pdf

Mnasri, M. (2019). Recent advances in conversational NLP: Towards the standardization of Chatbot building. *arXiv*. Cornell University. Retrieved from https://arxiv.org/pdf/1903.09025

Molnár, G., & Szüts, Z. (2018, September). The role of chatbots in formal education. In *2018 IEEE 16th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY)* (pp. 000197-000202). IEEE. https://doi.org/10.1109/SISY.2018.8524609

Mughal, F., Wahid, A., & Khattak, M. A. K. (2021). Artificial intelligence: Evolution, benefits, and challenges. In *Intelligent Cyber-Physical Systems for Autonomous Transportation* (pp. 59-69). Cham: Springer International

Narang, D., & Saini, S. (2013). Metacognition and academic performance of rural adolescents. *Studies on Home and Community Science*, 7(3), 167–175. https://doi.org/10.1080/09737189.2013.11885409

National Research Council. (2000). *How people learn*. Washington, D.C.: National Academies Press. https://doi.org/10.17226/9853

Nee, C. K., Rahman, M. H. A., Yahaya, N., Ibrahim, N. H., Razak, R. A., & Sugino, C. (2023). Exploring the trend and potential distribution of chatbot in education: A systematic review. *International Journal of Information and Education Technology, 13*(3), 516–525. https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.3.1834

Neff, G. (2016). Talking to bots: Symbiotic Agency and the case of Tay. International Journal of Communication. Retrieved from https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:613f7303-8a07-4f5a-ada2-b495c9a449af

Newton, R. R., & Rudestam, K. E. (2013). *Your statistical consultant: Answers to your data analysis questions*. Sage SAGE Publications. https://doi.org/10.4135/9781506374673

Nilson, J. N. (2010). The quest for artificial intelligence A history of ideas and achievements. Retrieved from https://ai.stanford.edu/~nilsson/QAI/qai.pdf

Nimavat, K. & Champaneria, T. (2017). Chatbots: an overview types, architecture, tools and futurepossibilities. *Int. J. Sci. Res. Dev*. 5, 1019–1024. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Ketakee-Nimavat/publication/320307269_Chatbots_An_overview_Types_Architecture_Tools

_and_Future_Possibilities/links/59dcf2fdaca2729031b77acf/Chatbots-An-overview-Types-Architecture-Tools-and-Future-Possibilities.pdf

Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.

Nuruzzaman, M., & Hussain, O. K. (2018). A survey on chatbot implementation in customer service industry through deep neural networks. In *2018 IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)* (pp. 54-61). IEEE.. doi: 10.1109/ICEBE.2018.00019.

Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 2, 100033. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033

Olğun, M. (2011). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde öz ve akran değerlendirme uygulamalarının yer aldığı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı, tutum ve bilişüstü becerilere etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Overall, J. E., & Woodward, J. A. (1977). Nonrandom assignment and the analysis of covariance. *Psychological Bulletin*, 84(3), 588–594. https://doi.org/10.1037/0033-2909.84.3.588

Özcan, C. & Kaptan, F. (2019). 2018 Fen bilimleri öğretim programının fen bilimleri için uyarlanmış bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (2), 78-90. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/976188 sayfasından erişilmiştir.

Özçelik, A. (2007). *İşbirliğine dayalı öğrenmenin fen bilgisi dersinde başarı, tutum ve kalıcı öğrenmeye etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Özdamar, K. (2013). *Paket programlar ile istatiksel veri analizi: MINITAB 16-IBM SPSS 21*. Ankara: Nisan Kitabevi

Özen, E. N. (2021). *Stem alanındaki öğretmen adayları için geliştirilen makine öğrenmesi öğretiminin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özkol, İ., Doğan, K. & Köseali, G. (2019). EBYS uygulamalarında yapay zekâ destekli chatbot (sohbet robotu) kullanımı- Artificial intelligence supported chatbot usage in ERMS Applications. https://www.researchgate.net/publication/338336314_EBYS_Uygulamalarinda_Yapay_Zeka_Destekli_Chatbot_Sohbet_Robotu_Kullanimi_-_Artificial_Intelligence_Supported_Chatbot_Usage_in_ERMS_Applications sayfasından erişilmiştir.

Özmutlu, M. (2023). *Ortaokul öğrencileri için yapay zekâ okuryazarlığı öğretim programının geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Özsoy, G. (2011). An investigation of the relationship between metacognition and mathematics achievement. *Asia pacific education review*, 12, 227-235. https://doi.org/10.1007/s12564-010-9129-6

Palanivel, K. (2020). Emerging technologies to smart education. *International Journal of Computer Trends and Technology*, 68(2), 5–16. https://doi.org/10.14445/22312803/ijctt-v68i2p102

Pallant, J. (2010). *SPSSsurvival manual* (4th ed.). New York, NY: Open University Press.

Pallant, J. (2016). *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using IBM SPSS* (6th ed.). NY: Open University Press.

Paterdi, G., Skoura, S., Skraparlis, A., & Ntalianis, K. (2022). The impact of using new technologies on student progress and development. *International Journal of Applied Sciences & Development*, 1, 11–23. https://doi.org/10.37394/232029.2022.1.3

Paul, Z. M. (2017). Cortana-ıntellıgent personal dıgıtal assıstant: a revıew. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 8(7), 55–57. https://doi.org/10.26483/ijarcs.v8i7.4225

Pérez, J. Q., Daradoumis, T., & Puig, J. M. M. (2020). Rediscovering the use of chatbots in education: A systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, *28*(6). https://doi.org/10.1002/cae.22326

Peterson, D. (2016). Edtech and student privacy: California law as a model. *Berkeley Tech. LJ*, 31, 961. Retrieved from https://www.btlj.org/data/articles2016/vol31/31_ar/0961_0996_Peterson_WEB.pdf

Popenici, S., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *12*(1). https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8

Popper, K. R., (2006). *Hayat problem çözmektir-bilgi, tarih ve politika üzerine*. İstanbul: Yapı Kredi

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon, 9*(5), 1–6. Retrieved from https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf

Reeve, J. (2012). A self-determination theory perspective on student engagement. *In Springer eBooks* (pp. 149–172). https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_7

Renninger, K. A., & Hidi, S. (2019). Interest development and learning. In *Cambridge University Press eBooks* (pp. 265–290). https://doi.org/10.1017/9781316823279.013

Roos, S. (2018). Chatbots in education : A passing trend or a valuable pedagogical tool? (Dissertation). Retrieved from https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-355054

Rosmiati, N. S., Sujana, A., & Aeni, A. N. (2023). Development of chatbot learning media on earth rotation and revolution materials for grade 6 elementary school students. *Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA, 7*(3), 210–233. https://doi.org/10.24815/jipi.v7i3.32054

Ruan, S., He, J., Ying, R., Burkle, J., Hakim, D., Wang, A., … Landay, J. A. (2020). Supporting children's math learning with feedback-augmented narrative technology. *Interaction Design and Children*, 567–580. https://doi.org/10.1145/3392063.3394400

Ruby, D. (2023). 69 Mobile Internet Traffic Statistics Of 2023 (Worldwide Usage). Retrieved from https://www.demandsage.com/mobile-internet-traffic/

Russell, S. J., & Norvig, P. (1995). Artificial intelligence- a modern approach (2Ed). Pearson Education, Inc., Upper Saddle River; New Jersey 07458. Retrieved from http://200.17.137.109:8081/novobsi/Members/giordano/aulas/2012.2/sistemas-

inteligentes-graduacao/Artificial%20Intelligence,%20A%20Modern%20Approach%20-%202nd%20Edition.pdf

Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: A modern approach*. Malaysia: Pearson Education Limited.

Sanca, M. (2022). *Fen öğretiminde yapay zekâ destekli teknolojilerin kullanımına ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

Sarıkahya, E. (2017). Üst biliş kavramının fen öğretiminde kullanılmasına yönelik yapılmış çalışmaların lisansüstü tezlere dayalı analizi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi , 2 (1) , 1-20. https://dergipark.org.tr/en/pub/estudamegitim/issue/33623/481272 sayfasından erişilmiştir.

Savaşkan, V. (2013). Soru sormanın tarihî gelişimi, amaçları ve öğretim sürecinde önemi. *Journal Of Qafqaz University, 1*(1), 49-55.. https://www.researchgate.net/profile/vafa-savaskan/publication/322386940_soru_sormanın_tarıhı_gelısımı_amacları_ve_ogretım_surecınde_onemı/links/5a57485e0f7e9bf2a5376a79/soru-sormanın-tarıhı-gelısımı-amacları-ve-oegretım-suerecınde-oenemı.pdf sayfasından erişilmiştir.

Schiefele, U. (1991). Interest, learning, and motivation. *Educational Psychologist*, *26*(3-4), 299–323. https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653136

Selvaraj, S. (2023). Chatbots for education institutions – Use cases & benefits. Retrieved from https://yellow.ai/blog/chatbots-for-education/

Sha, A. (2023). What is ChatGPT and how to use it? Retrieved from https://beebom.com/what-is-chatgpt/

Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference. *Houghton, Mifflin and Company*. Retrieved from https://iaes.cgiar.org/sites/default/files/pdf/147.pdf

Shankar, V., & Parsana, S. (2022). An overview and empirical comparison of natural language processing (NLP) models and an introduction to and empirical application

of autoencoder models in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 50(6), 1324–1350. https://doi.org/10.1007/s11747-022-00840-3.

Shawar, B. A., & Atwell, E. S. (2005). Using corpora in machine-learning chatbot systems. *International Journal of Corpus Linguistics*, *10*(4), 489–516. https://doi.org/10.1075/ijcl.10.4.06sha

Shawar, B. A., & Atwell, E. (2007). Chatbots: are they really useful?. *Journal for Language Technology and Computational Linguistics*, *22*(1), 29-49. Retrieved from https://jlcl.org/article/download/88/86

Shetty, A. (2023). Conversational AI – A complete guide for [2023]. Retrieved from https://yellow.ai/conversational-ai/

Shewale, R. (2023). 62 Chatbot statistics for 2024 (usage, challenges & trends). Retrieved from https://www.demandsage.com/chatbot-statistics/#:~:text=With%20a%2024.9%25%20growth%2C%20Chatbots

Shum, H., He, X., & Li, D. (2018). From Eliza to XiaoIce: challenges and opportunities with social chatbots. *Frontiers of Informaion Technology & Electronic Engineering*, 19(1), 10–26. https://doi.org/10.1631/fitee.1700826.

Singh, S., & Thakur, H. K. (2020). Survey of various AI chatbots based on technology used. *In 2020 8th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions)(ICRITO)* (pp. 1074-1079). IEEE. doi:10.1109/icrito48877.2020.9197943.

Sirek, M. (2020). *Üstbilişe dayalı etkinliklerin 6.sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve üstbilişsel becerilerine etkisi (Kars ili Kağızman ilçesi Böcüklü Ortaokulu örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Sontay, G. & Karamustafaoğlu, O. (2020). Fen Bilimleri dersi "güneş, dünya ve ay" ünitesine yönelik başarı testinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40 (2), 511-551. https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/56462/670701 sayfasından erişilmiştir.

Sontay, G. (2020). *Güneş, dünya ve ay ünitesinin öğretiminde 6-sigma yönteminin farklı değişkenler üzerine etkililiği*. Doktora Tezi. Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.

Soylu, E. (2023). *Ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilen yapay zekâ eğitim içeriğinin yapay zekâ okuryazarlığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Söndür, D. (2020). *STEM etkinlikleriyle desteklenmiş ters yüz öğrenme modelinin çeşitli değişkenlere etkisi*. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Sönmez, V., & Alacapınar, G. F. (2019). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı

Sreelakshmi, A. S., Abhinaya, S. B., Nair, A., & Nirmala, S. J. (2019). A question answering and quiz generation chatbot for education. In *2019 Grace Hopper Celebration India (GHCI)* (pp. 1-6). IEEE. doi: 10.1109/GHCI47972.2019.9071832

Steinmayr, R., Meißner, A., Weidinger, A. F., & Wirthwein, L. (2014). Academic achievement. *Education*. https://doi.org/10.1093/obo/9780199756810-0108

Sternberg, R. J. 1994. In search of the human mind. 395–396. New York, NY: Harcourt-Brace.

Stoner, D. J., Ford, L., & Ricci, M. (2004). Simulating military radio communications using speech recognition and chat-bot technology. *The Titan Corporation*, Orlando. https://docplayer.net/39136593-Simulating-military-radio-communications-using-speech-recognition-and-chat-bot-technology.html sayfasından erişilmiştir.

Sucu, İ. & Ataman, E. (2020). Dijital evrenin yeni dünyası olarak yapay zekâ ve her filmi üzerine bir çalışma. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 4 (1), 40-52. https://dergipark.org.tr/en/pub/ejnm/issue/51095/666171?publisher=aydin sayfasından erişilmiştir.

Sun, Q., Norman, T. J., & Abdourazakou, Y. (2018). Perceived value of interactive digital textbook and adaptive learning: Implications on student learning effectiveness. *Journal of Education for Business, 93*(7), 323–331. https://doi.org/10.1080/08832323.2018.1493422

Susanto, S., Muafiah, E., Desrani, A., Ritonga, A. W., & Hakim, A. R. (2022). Trends of educational technology (edtech): students' perceptions of technology to improve the

quality of ıslamic higher education in Indonesia. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *21*(6), 226–246. https://doi.org/10.26803/ijlter.21.6.14

Sutskever, I., Vinyals, O., & Le, Q. V. (2014). Sequence to sequence learning with neural networks. *Advances in neural information processing systems*, 27. https://doi.org/10.48550/arXiv.1409.3215.

Şenocak, D. (2020). Açık ve uzaktan öğrenme ortamlarında yapay zekâ: Sunduğu fırsatlar ve yarattığı endişeler. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 56-78. https://dergipark.org.tr/en/pub/auad/issue/56247/765722 sayfasından erişilmiştir.

Şentürk, Ö. Ç., & Selvi, M. (2021). Fen Bilimleri Dersi "İnsan ve Çevre" ünitesi akademik başarı testi geliştirme: Güvenirlik ve geçerlik çalışması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(2), 601–630. https://doi.org/10.17152/gefad.940400

Şimşek, F. (2019). FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin fen tutum, ilgi, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi ve öğrenci görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(3), 654-679. DOI: 10.16949/turkbilmat.470261

Tabachnick, B.G., & Fidell, L.S. (2007). Using Multivariate Statistics (5th Ed.). NY: Allyn & Bacon/Pearson Education

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (7th ed.). NY: Allyn & Bacon/Pearson Education

Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's Alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273–1296. https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2

Tamimi, A. (2023). Chatting with confidence: A review on the impact of user interface, trust, and user experience in chatbots, and a proposal of a redesigned prototype. (Unpublished master's thesis). Retrieved from https://library.ndsu.edu/ir/handle/10365/33240

Taşcan, M. (2019). *Astronomi eğitimi üzerine geliştirilen fen etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin uzamsal becerileri ve akademik başarıları üzerine etkisi*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Tatlı, E., & Şahin, F. (2020). The effect of science fiction movies on learning science concepts: an aplication for teacher education. *Journal of Higher Education and Science*, *10*(1), 56. https://doi.org/10.5961/jhes.2020.367

Tedre, M., Suhonen, J., Kahila, J., Vartiainen, H., Valtonen, T., Jormanainen, I., & Pears, A. (2021). Teaching machine learning in K–12 Classroom: Pedagogical and technological trajectories for artificial ıntelligence education. *IEEE Access*, 9, 110558–110572. https://doi.org/10.1109/access.2021.3097962

Thakre, P., Gupta, A., Gautam, L., Dohare, C., Sanjay, S., & Khan, R. (2020). Ask me queries counter. *International Journal of Innovations in Engineering and Science*, 5(3). http://www.ijies.net sayfasından erişilmiştir.

Toprak, A., Turan, M., & Toprak, F. S. . (2023). Deep learning based chatbot adapted to the electronic funds transfer process of Turkish banking. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 11(1), 348–353. https://ijisae.org/index.php/IJISAE/article/view/2545 sayfasından erişilmiştir.

Toraman, S. (2021). Karma yöntemler araştırması: kısa tarihi, tanımı, bakış açıları ve temel kavramlar/ mixed methods research: a brief history, definitions, perspectives, and key elements. *Nitel Sosyal Bilimler*, 3(1), 1–29. https://doi.org/10.47105/nsb.847688

Trofymenko, O., Prokop, Yu., Zadereyko, O., & Loginova, N. (2022). Classification of chatbots. *System Technologies*, *2*(139), 147–159. https://doi.org/10.34185/1562-9945-2-139-2022-14

Turan, S. & Demirel, Ö. (2010). PDÖ'ye ilişkin tutum ölçeği geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Türk Eğitim Derneği Eğitim ve Bilim Dergisi*, 34(152), 1-13. http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/eb/article/view/5 sayfasından erişilmiştir.

Turgut, M. F. (1992). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (9. Baskı). Ankara: Saydam

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. Retrieved from https://phil415.pbworks.com/f/TuringComputing.pdf

Turner, A. (2023). How many smartphones are in the world? Retrieved from https://www.bankmycell.com/blog/how-many-phones-are-in-the-world

Üzümcü, Ö., & Bay, E. (2018). Eğitimde yeni 21. yüzyıl becerisi: Bilgi işlemsel düşünme. *Uluslararası Türk Kültür Coğrafyasında Sosyal Bilimler Dergisi*, *3*(2), 1–16.

https://dergipark.org.tr/en/pub/turksosbilder/issue/46760/491067 sayfasından erişilmiştir.

Vanichvasin, P. (2021). Chatbot development as a digital learning tool to increase students' research knowledge. *International Education Studies*, 14(2), 44. https://doi.org/10.5539/ies.v14n2p44

Verma, S., Sahni, L., & Sharma, M. (2020). Comparative analysis of chatbots. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.3563674

Vigliarolo, B. (2020). Amazon Alexa: Cheat sheet. Retrieved from TechRepublic website: Retrieved from https://www.techrepublic.com/article/amazon-alexa-the-smart-persons-guide/

Vishnoi, L. (2020). Conversational agent: A more assertive form of chatbots. *Towards Data Science*. Retrieved from https://towardsdatascience.com/conversational-agent-a-more-assertive-form-of-chatbots-de6f1c8da8dd

Waldner, S. (2019). Chatbots in education: Exploring the effects of an educational chatbot on learning behavior and outcome in a commercial high school context. Master's Thesis, Leopold-Franzens-Universität Innsbruck. Retrieved from https://diglib.uibk.ac.at/ulbtirolhs/content/titleinfo/4494153/full.pdf

Wallace, R. S. (2009). The anatomy of A.L.I.C.E. In R. Epstein, G. Roberts, & G. Beber (Eds.), *Parsing the Turing Test* (pp. 181-210). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_13

Wang, J., Hwang, G. H., & Chang, C. Y. (2021). Directions of the 100 most cited chatbot-related human behavior research: A review of academic publications. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *2*, 100023. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100023

Wang, L., Liu, Z., Liu, A., & Tao, F. (2021). Artificial intelligence in product lifecycle management. The *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 114(3–4), 771–796. https://doi.org/10.1007/s00170-021-06882-1

Wayesa, F. (2020). Design and implementation of a rule based Afaan Oromoo Conversational chatbots. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 5(8), 27–30. https://doi.org/10.32628/ijsrst20583

Webb, M., Fluck, A., Magenheim, J., Malyn-Smith, J., Waters, J., Deschênes, M., & Zagami, J. (2020). Machine learning for human learners: opportunities, issues, tensions and threats. *Educational Technology Research and Development*, 69(4), 2109–2130. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09858-2

Wegerif, R. (2004). The role of educational software as a support for teaching and learning conversations. *Computers & Education*, 43 (1), 179-191

Wellnhammer, N., Dolata, M., Steigler, S. & Schwabe, G. (2020). Studying with the Help of digital tutors: Design aspects of conversational agents that influence the learning process. Retrieved from http://128.171.57.22/bitstream/10125/63758/0016.pdf

Wilcox, R. R. (2016). *Introduction to Robust Estimation and Hypothesis Testing*. Academic Press.

Winkler, R., & Söllner, M. (2018). Unleashing the potential of chatbots in education: A state-of-the-art analysis. *Academy of Management Proceedings*, *2018*(1), 15903. https://doi.org/10.5465/ambpp.2018.15903abstract

Wollny, S., Schneider, J., Di Mitri, D., Weidlich, J., Rittberger, M., & Drachsler, H. (2021). Are we there yet?-a systematic literature review on chatbots in education. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 4, 654924. https://doi.org/10.3389/frai.2021.654924.

Wu, R., & Yu, Z. (2023). Do AI chatbots improve students learning outcomes? Evidence from a meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*. https://doi.org/10.1111/bjet.13334

Xu, Y., Wang, Q., An, Z., Wang, F., Zhang, L., Wu, Y., … Roepman, R. (2021). Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *The Innovation*, *2*(4), 100179. Sciencedirect. https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100179

Yalçınkaya, A. (2019). Yapay zekâ ve Sosyal Bilimler. https://avesis.marmara.edu.tr/yayin sayfasından erişilmiştir.

Yamaç, R. Z. (2023). *Fen bilgisi konularına yönelik REACT stratejisiyle hazırlanan ders materyallerinin etkililiğinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu.

Yamaguchi, H., Mozgovoy, M., & Danielewicz-Betz, A. (2018). A chatbot based On AIML rules extracted from Twitter dialogues. *Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 2019 Federated Conference On*. https://doi.org/10.15439/2018f297

Yavuzalp, N. (2012). *E-öğrenme ortamında kullanılan öğrenme stil ve stratejilerinin web kullanım madenciliği ile analizi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Yaz, Ö. M. (2022). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji konusuna ilişkin temellendirilmiş zihinsel modellerinin tespiti ve derin sinir ağları ile sınıflandırılması*. Doktora Tezi Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Yazar, E. (2023). *Eğitimde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin meta analiz çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Yetişensoy, O. (2022). *Sosyal bilgiler öğretiminde yapay zekâ uygulaması örneği olarak chatbotların kullanımı*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yıldırım, A.& Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, (5. Baskı). Ankara: Seçkin

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri,* (12. Baskı). Ankara: Seçkin

Yıldız Feyzioğlu, E., Akpınar, E., Tatar, N., Ergin, Ö. (2009). İlköğretim öğrencileri için geliştirilen biliş üstü ölçeğinin açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri,* 9(3), 1573 - 1604.

Yıldız, M. (2006). *Bilişim teknolojilerinin stratejik rekabet üstünlüğü sağlanmasında üretim süreci tasarımına etkisinin uzman sistem yaklaşımı ile analizi ve Türk elektronik sanayi uygulaması*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Yorgancı, N. (2018). *Öğretmenlik mesleğine karşı tutum ile akademik başarı arasındaki ilişkinin yapay sinir ağları ile analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Young Oh, E., Song, D., & Hong, H. (2020). Interactive computing technology in anti-bullying education: The effects of conversation-bot's role on k-12 students' attitude

change toward bullying problems. *Journal of Educational Computing Research*, *58*(1), 200–219. https://doi.org/10.1177/0735633119839177

Zahour, O., El Habib Benlahmar, A. E., Ouchra, H., & Hourrane, O. (2020). Towards a Chatbot for educational and vocational guidance in Morocco: Chatbot E-Orientation. *International Journal*, *9*(2). https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/237922020

Zemčík, T. (2019). A brief history of chatbots. *DEStech Transactions on Computer Science and Engineering*, (aicae). https://doi.org/10.12783/dtcse/aicae2019/31439

Zimmerman, B. J. (1990). Self-Regulated learning and academic achievement: An overview. *Educational Psychologist*, 25(1), 3–17. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501_2

Zumstein, D., & Hundertmark, S. (2018). Chatbots: an interactive technology for personalized communication and transaction. *IADIS International Journal on WWW/Internet*, 15(1), 96–109. Retrieved from http://www.iadisportal.org/ijwi/papers/2017151107.pdf

EKLER

Ek-1: Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 21.10.2021-E.195058

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-195058 21.10.2021
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı **Doktora Öğrencisi Taner YILMAZ'ın, Prof.Dr.İlbilge DÖKME'nin** danışmanlığında yürüttüğü ***"Chatbot Yapay Zeka Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Fen Konularındaki Bilişsel Kazanımlarına Fen Dersine Yönelik İlgilerine ve Öz-Yeterliklerine Etkisi"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **05.10.2021** tarih ve **15** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2021 - 924

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste
DAĞITIM
Gereği:
Sayın Prof. Dr. İlbilge DÖKME

Bilgi:
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Bu bel

Ek-2: İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 21.03.2022-E.319349

Evrak Tarih ve Sayısı: 18.03.2022-E.319032

T.C.
YOZGAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-55005497-605.01-45946178 17.03.2022
Konu : Araştırma İzni
(Taner YILMAZ)

GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı'nın 21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı Araştırma Uygulama İzinleri 2020/2 Nolu Genelgesi.
b) 16/03/2022 tarihli ve E-55005497-20-45843824 sayılı Makam Olur'u.
c) 09/03/2022 tarihli ve E-17311665-044-311094 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Doktora öğrencisi Taner YILMAZ'ın, Prof. Dr. İlbilge DÖKME danışmanlığında yürüttüğü "Chatbot Yapay Zeka Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Fen Konularındaki Bilişsel Kazanımlarına Fen Dersine Yönelik İlgilerine ve Öz-Yeterliklerine Etkisi" konulu tez çalışmasının 2021-2022 eğitim öğretim yılı içerisinde, ilimiz Çekerek ilçesindeki ortaokullarda uygulanmasında sakınca bulunmadığına ilişkin ilgi (b) Makam Onayı ve onaylanmış anket örneği formları ekte gönderilmiş olup süreç sonunda hazırlanacak olan raporun bir örneğinin Müdürlüğümüze gönderilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Yusuf YAZICI
İl Millî Eğitim Müdürü

Ekler:
1- Makam Onayı (1 sayfa)
2- Onaylı Anket Örneği (5 sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek-3: Veli İzin Belge Örneği

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Eğitsel Amaçlı Chatbotların Fen Eğitiminde Kullanılmasının Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarıları Fen Dersine Yönelik İlgileri ve Bilişüstü Becerileri Üzerindeki Rolü" adıyla, 20/9/2023- 29/10/2023 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Eğitsel amaçlı chatbot'ların (EACB) ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları, fen dersine yönelik ilgileri ve bilişüstü becerileri üzerindeki rolünün incelenmesi ve chatbotların eğitimde bireysel öğrenmelere yönelik kullanılması düşünüldüğünde ileride yapılacak çalışmalara ışık tutmaktır.

Araştırma Uygulaması: Anket, Test ve Web Tabanlı Chatbot uygulaması şeklindedir.

Araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. 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 katılmamama 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. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Taner YILMAZ

İletişim bilgileri :

Velisi bulunduğum [redacted] sınıfı [redacted] numaralı öğrencisi [redacted] 'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

17 /10 /2023

İMZA

Veli Adı-Soyadı : [redacted]

Telefon Numarası : [redacted]

[redacted]

Ek-4: 5.Sınıf Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Akademik Başarı Testi İlk Hali

Soru-1: Ahmet, Zeynep, Hasan ve Zehra isimli 5. Sınıf öğrencileri Güneş'e ait olduğunu düşündükleri bazı özellikleri aşağıdaki gibi ifade etmektedir.

Ahmet: Güneş, sahip olduğu enerjiyi hidrojeni helyuma dönüştürerek elde eder.
Zeynep: Güneş, evrende bulunan yıldızların en büyüğüdür.
Hasan: Güneş, çevresine sadece ışık yayar.
Zehra: Güneş de Dünya gibi katmanlardan oluşur.

Buna göre yukardaki öğrencilerden hangilerinin Güneş'in özellikleri ile ilgili söyledikleri doğrudur?

A) Ahmet ve Zeynep **B)** Yalnız Hasan
C) Ahmet ve Zehra **D)** Zeynep ve Hasan

Soru-2:

1- Güneş'in kendi etrafında yaptığı hareketin adı nedir?
2- Güneş'in şekli neye benzer?
3- Dünya'nın büyüklüğü meyvelerden elmaya benzetilirse Güneş'in büyüklüğü hangi meyveye benzetilebilir?

Tarık Öğretmen Fen bilimleri dersinde öğrencilerine yukardaki soruları sormuştur. **Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi <u>bu soruların hepsine</u> doğru cevap vermiştir?**

A) Ceyda: 1-Dolanma, 2- Küre, 3- Erik
B) Furkan: 1-Dönme, 2- Küre, 3-Karpuz
C)Elif: 1-Dolanma, 2-Daire, 3-Kavun
D) Mehmet: 1-Dönme, 2- Küre, 3-Vişne

Soru-3: Güneş'in büyüklüğü Ay'ın büyüklüğünden çok daha fazla olmasına rağmen Dünya'dan bakıldığında Ay Güneş'ten daha büyük görülmektedir. **Bu olayın <u>nedenine</u> aşağıdakilerden hangisi örnek olarak verilebilir?**

A) Yakınımızda bulunan büyük bir ağacın uzağımızda bulunan küçük bir ağaçtan daha büyük görünmesi.
B) Aynı büyüklükteki iki evden uzağımızda bulunan bir evin yakınımızda bulunan bir evden daha küçük görünmesi.
C) Farklı büyüklükteki iki evden uzağımızda bulunan büyük bir evin yakınımızda bulunan küçük bir evden daha büyük görünmesi
D) Farklı büyüklükteki iki ağaçtan yakınımızda bulunan küçük bir ağacın uzağımızda bulunan büyük bir ağaçtan daha büyük görünmesi.

Soru-4: Yemekten sonra ailesiyle meyve yiyen Selma, meyve tabağından aldığı şeftaliyi yerken birden aklında Fen Bilimleri dersinde öğrendiği bilgiler canlanır. Selma, aklındaki düşünceleri annesiyle paylaşır ve aralarında şu şekilde bir konuşma geçer:

Selma: Anneciğim, şeftali gök cisimlerinden ..... çok benziyor.

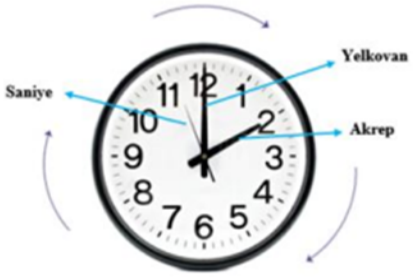
Selma'nın Annesi: Neden peki?

Selma: Çünkü şeftalinin de ortasında ..... var.

Selma ve annesinin konuşmalarındaki noktalı yerlere <u>sırasıyla</u> yazılması gereken sözcükler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

A) Güneş'e- Çukur **B)** Ay'a-Çekirdek
C) Güneş'e-Çekirdek **D)** Ay'a-Çukur

Soru-5: Akrep, yelkovan ve saniyenin dönme yönleri aşağıda gösterilmiştir. Bu duruma saatin dönme yönü denir.



1

Buna göre Güneş'in hareketi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Güneş, kendi etrafında saatin dönme yönünde dönme hareketi yapar.
B) Güneş, kendi etrafında saatin dönme yönünde dolanma hareketi yapar.
C) Güneş, kendi etrafında saatin dönme yönünün tersine dönme hareketi yapar.
D) Güneş, kendi etrafında saatin dönme yönünün tersine dolanma hareketi yapar.

Soru-6: Kiralık ev aramaya çıkan Ahmet Bey ve Selma Hanım emlakçıya giderler. Emlakçı, Ahmet Bey ve Selma Hanım'a nasıl bir ev aradıklarını sorar. Onlar da emlakçıya, aradıkları evin güneş gören bir ev olması gerektiğini söylerler.



Yukarda yer alan Ahmet Bey ve Selma Hanım'ın emlakçıdan <u>güneş gören bir ev istemelerinin nedeni</u> aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Güneş gören evler geniş olduğu için daha rahat olur.
B) Güneş hem ısı hem de ışık kaynağı olduğu için güneş gören evler aydınlık ve sıcak olur.
C) Güneş gören evler daha az tercih edildiği için bulunması kolaydır.
D) Güneş gören evler güneşe yakın olduğu için güneş evi daha çabuk ısıtır.

Soru-7:

I- Ay'ın şekli ……. benzer.
II- Ay, Dünya'nın tek …….. uydusudur.
III- Gök cisimleri arasında dünyaya en …….. olan gök cismi Ay'dır.
IV- Ay …….. kaynağı değildir.

Ay'ın özellikleri ile ilgili yukarda yer alan ifadelerde noktalı yerlere <u>sırasıyla</u> yazılması gereken sözcükler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

A) Küreye-Doğal-Yakın-Işık
B) Daireye-Yapay-Yakın-Işık
C) Küreye-Doğal-Uzak-Isı
D) Daireye-Yapay-Uzak-Isı

Soru-8: Leyla, Necip, Orhun ve Zeliha isimli öğrenciler Ay'a ait olduğunu düşündükleri bazı özellikleri aşağıdaki gibi ifade etmektedir.



Leyla: Ay'da hava sıcaklığı geceleri çok fazladır.
Necip: Ay'ın atmosferi çok ince bir tabaka halindedir.
Orhun: Ay'da yağmur yağdığında Ay'ın yüzeyi ıslanmaz.
Zeliha: Ay'ın yüzeyinde oluşan derin çukurlara krater denilmektedir.

Buna göre yukarda öğrencilerden hangilerinin Ay'ın özellikleri ile ilgili söyledikleri <u>yanlıştır</u>?

A) Leyla ve Zeliha **B)** Yalnız Necip
C) Leyla ve Orhun **D)** Necip ve Orhun

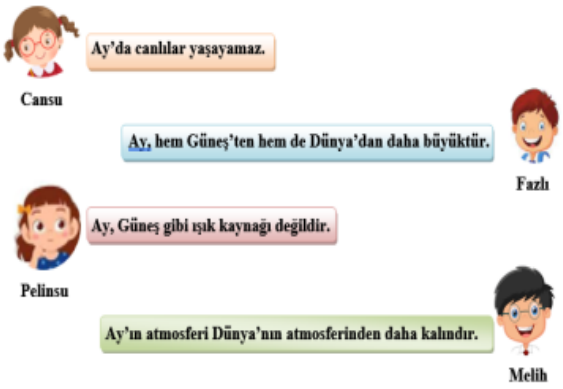
Soru-9:

- Astronotların ayak izlerinin bozulmadan kalması
- Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkının fazla olması
- Yağmur, rüzgâr gibi hava olaylarının meydana gelmemesi

Yukarda verilen olayların nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Ay'ın küre şeklinde olması
B) Ay'ın yüzeyinin toz tabakasıyla kaplı olması
C) Ay'da yerçekiminin Dünya'daki yer çekiminden az olması
D) Ay'ın atmosferinin çok ince olması

Soru-10:



Yukarda Ay'ın özellikleriyle ilgili düşüncelerini belirten öğrencilerden hangilerinin söyledikleri yanlıştır?

A) Cansu ve Fazlı
B) Pelinsu ve Fazlı
C) Cansu ve Melih
D) Melih ve Fazlı

Soru-11:

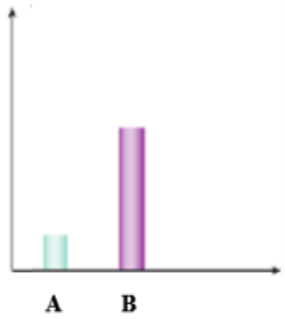


Muhsin Öğretmen tahtaya yukardakileri yazarak öğrencileri bilgilendirmek istemiştir.

Muhsin Öğretmenin yaptığı bilgilendirmede noktalı yere aşağıdakilerden hangisi yazılması gerekir?

A) El fenerine
B) Aynaya
C) Bardağa
D) Pencereye

Soru-12:



I- Yukardaki grafik Güneş ve Ay'ın birbirlerine göre büyüklüklerini gösteren bir grafik ise "B" harfi ile gösterilen yere "Güneş" yazılması gerekir.
II- Yukardaki grafik Güneş ve Ay'ın Dünya'ya olan yakınlıklarını gösteren bir grafik ise "B" harfi ile gösterilen yere "Ay" yazılması gerekir.
III- Yukardaki grafik Dünya ve Ay'ın atmosfer kalınlık miktarını gösteren bir grafik ise "A" harfi ile gösterilen yere "Dünya" yazılması gerekir.

Yukardaki ifadelerden yanlış olanlar aşağıdaki hangi seçenekte yer almaktadır?

A) Yalnız II **B)** I, II ve III
C) II ve III **D)** I ve III

Soru-13: Ay'ın yüzeyi ..... ile kaplıdır. Çünkü Ay'ın atmosferi çok ..... olduğu için gece ile gündüz arasında sıcaklık farkı çok fazladır. Bundan dolayı Ay'da bulunan taşlar parçalanarak kum ve ..... dönüşür.

Yukardaki noktalı yerlere sırasıyla hangileri yazılmalıdır?

A) Toz- ince-toza
B) Su-kalın-toprağa
C) Toz-kalın-toza
D) Su-ince-toprağa

Soru-14: Recep, Ay'da yaşamayı hayal etmektedir. Bunun için Ay'da nelere ihtiyaç duyacağının listesini yapmıştır. **Aşağıdakilerden hangisi Recep'in Ay'da yaşamak için hazırladığı ihtiyaç listesinde bulunmaz?**



A) Oksijen tüpü
B) Su
C) Yiyecek
D) Şemsiye

Soru-15: Ay'da oluşan krater adı verilen çukurların oluşumuna örnek olarak aşağıdakilerden hangisi verilemez?

A) Bir kaba un konulup bir bilyenin yüksekten kaba bırakılması sonucunda unun yüzeyinde çukurlukların oluşması.
B) Karda yürürken ayakkabıyla basılan yerlerde çukurlukların oluşması.
C) Yaylı yatakların üzerine elimizle bastırdığımızda çukurlukların oluşması.
D) Oyun hamuruna parmaklarımızla bastırdığımızda çukurlukların oluşması.

Soru-16:

- Ay, kendi etrafında .....**I**..... hareketi yapar.
- Ay, Dünya'nın etrafında ……**II**……. hareketi yapar.
- Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep …**III**……. yüzü görülür.

Yukarıda I, II ve III numaralı yerlere yazılması gerekenler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru bir şekilde verilmiştir?

A) **I :** Dolanma
II: Dönme
III: Farklı

B) **I:** Dönme
II: Dolanma
III: Aynı

C) **I:** Dönme
II: Dolanma
III: Farklı

D) **I:** Dolanma
II: Dönme
III: Aynı

Soru-17: Zaman dilimi olan "ay" kavramı ile gök cismi olan "ay" kavramı arasındaki farkı öğrencilerine anlatmak isteyen Alim Öğretmenin öğrencilerine yapmış olduğu açıklamalardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Ay'ın kendi etrafındaki hareketi ile Dünya'nın etrafındaki hareketi arasında geçen süreye "zaman dilimi olan Ay" denilmektedir.
B) Zaman dilimi olan ay yaklaşık olarak 23 gündür. Gök cismi olan Ay, ışığını Güneş'ten alan bir cisimdir.
C) Zaman dilimi olan ay, geçen bir süreyi anlatmak için kullanılırken, gök cismi olan ay ise evrende bulunan, geceleri gördüğümüz Dünya'nın uydusu olan gök cismini anlatmak için kullanılır.
D) Ay, Dünya'ya en yakın olan gök cismidir. Zaman dilimi olan ay ise gözle görebileceğimiz bir cisim değildir.

Soru-18: Yandaki resimde görünen küçük kardeş abisine "Ay, neden diğer gök cisimlerinden daha büyükmüş gibi görünüyor?" diye sormuş.



Bu soru üzerine abisi kardeşine bu durumun nedenini nasıl açıklamış olabilir?

A) Ay'ın ışığının diğer gök cisimlerinden daha fazla olması
B) Ay'ın Güneş'in etrafında hareket ediyor olması
C) Ay'ın Güneş'e daha yakın olması
D) Ay'ın Dünya'ya daha yakın olması

Soru-19: Aykut televizyonda Ay'ın hep aydınlık yüzünün görüldüğünü ve görülmeyen diğer tarafına ise Ay'ın karanlık yüzü denildiğini öğrenince çok şaşırmıştı. Çünkü Aykut, televizyondan öğrendiği bilgiyi daha önce hiç duymamıştı.



Bu durumu Fen Bilimleri Öğretmenine soran Aykut'a öğretmeninin vermiş olduğu cevap aşağıdakilerden hangisidir?

A) Ay çok hızlı döndüğü için
B) Ay, Dünya'nın etrafında dolanma hareketi yaptığı için
C) Ay, Dünya'ya çok yakın olduğu için
D) Ay'ın kendi etrafındaki ile Dünya'nın etrafındaki hareketinin süreleri aynı olduğu için

Soru-20:

Ay'ın kendi etrafındaki hareketi	Ay'ın Dünya'nın etrafındaki hareketi	Dünya'nın kendi etrafındaki hareketi
I	II	III

Fen Bilimleri dersi öğretmeni Züleyha Öğretmen derste yukardaki kartları hazırlayarak öğrencilerinden bu kartlarda yazan olayların sürelerini <u>küçükten büyüğe doğru</u> sıralamasını istemiştir. **Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi doğru sıralama yapmıştır?**

A) **Ömer:** I-II-III
B) **Fazlı:** III-I=II
C) **Yusuf:** I=III-II
D) **Suna:** II-I-III

Soru-21: Yandaki görselde Ay'a ait görüntüler yer almaktadır.



Buna göre;

I- Ay'ın ışık alan kısımları her zaman aynı değildir.

II- Ay'ın Dünya'ya ve Güneş'e göre konumu sürekli değişir.

III- Ay'ın farklı şekillerdeki görünümleri çıplak gözle görülemez.

IV- Ay'ın Güneş etrafındaki hareketi Ay'ın farklı görünmesine neden olur.

ifadelerinden hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) I, II ve III **B)** III ve IV

C) II ve III **D)** III-IV

Soru-22:

Ceyda: Son dördün evresinde, Dünya'dan bakıldığında Ay'ın sağ tarafı görünmez.

Sena: Dolunay evresinde, Ay, Dünya'nın ve Güneş'in arasındadır.

Osman: İlk dördün evresinde, Dünya'dan bakıldığında Ay'ın sol tarafı aydınlık görülür.

Caner: Yeni ay evresinde, Ay'ın Dünya'ya bakan yüzünün tamamı aydınlıktır.

Yukarda 5/A sınıfı öğrencilerinden Ceyda, Sena, Osman ve Caner, Ay'ın ana evrelerine ait verdiği bilgiler yer almaktadır. **Bu öğrencilerden hangilerinin verdiği bilgiler doğrudur?**

A) Ceyda ve Sena **B)** Osman ve Caner

C) Sena ve Osman **D)** Ceyda ve Caner

Soru-23: Yandaki görselde Ay'ın 17 Haziran tarihinde Dolunay evresinde olduğu görülmektedir. Buna göre Ay, 14 gün sonra hangi evrede olur?



A) Son dördün **B)** Dolunay

C) Yeni ay **D)** İlk dördün

Soru-24:



Şekil-1



Şekil-2

5.sınıf öğrencisi olan Pelin, havanın kapalı olmadığı bir gecede gökyüzüne baktığında Ay'ı Şekil-1'deki gibi görmektedir.

Pelin'in Ay'ı Şekil-2'deki gibi görebilmesi için <u>kaç gün sonra</u> tekrar gökyüzüne bakması gerekir?

A)7 gün **B)** 28 gün **C)** 14 gün **D)** 21 gün

Soru-25:

Ay, Dolunay evresinden İlk Dördün evresine geçerken <u>sırasıyla</u> hangi <u>ara evreler</u> gözlenir?

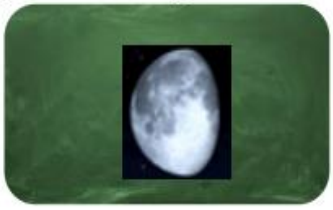
A) Şişkin Ay- Hilal- Hilal

B) Hilal-Şişkin Ay-Hilal

C) Hilal-Şişkin Ay-Şişkin Ay

D) Hilal-Hilal-Şişkin Ay

Soru-26: Senem Öğretmen Ay'ın ara evrelerinden birine ait resmi sınıfta tahtaya yapıştırır ve öğrencilerine resimde görülen evre ile ilgili özellikleri söylemelerini ister.



Sınıftaki öğrencilerden bazıları tahtadaki resimle ilgili şunları söylemişlerdir:

Cemile: Bu evre Şişkin Ay evresi olup Ay'ın, dolunay evresinden son dördün evresine geçerken görülür.

Hamza: Bu evre Son dördün evresi olup Dünya, Güneş ile Ay arasındadır.

Eren: Bu evre Hilal evresi olup İlk dördün evresinden bir hafta sonra görülür.

Kübra: Bu evre Yeni ay evresi olup dolunay evresinden bir hafta sonra görülür.

Buna göre hangi öğrencinin söylediği doğrudur?

A) Hamza **B)** Kübra **C)** Cemile **D)** Eren

Soru-27: Kürşat isimli öğrenci aşağıda yer alan Ay'ın ara evreleri ile ilgili bilgileri doğru-yanlış şeklinde işaretlemiştir.

	D	Y
I. Hilal evresi sadece Yeni Ay evresi ile İlk Dördün evreleri arasında gözlenir.	O	O
II. Son Dördün evresinde Ay'ın yüzeyi Dünya'dan "D" harfi şeklinde görülür.	O	O
III. Şişkin Ay evresi, Ay'ın İlk Dördün evresinden Dolunay evresine geçerken gözlenir.	O	O
IV. Hilal evresinde Dünya'dan Ay'a bakıldığında Ay "ters C" harfi şeklinde görülür.	O	O

Kürşat, yukardaki bilgileri şu şekilde işaretlemiştir:

I-Doğru	II-Yanlış	III- Doğru	IV- Doğru

Buna göre Kürşat'ın işaretlediklerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II **B)**III ve IV

C) II ve III **D)** Yalnız IV

Soru-28: Gece bulutsuz bir havada gökyüzüne baktığında Ay'ın Son Dördün evresini gördüğünü söylemektedir.



Leyla'nın bu söylediği ile ilgili aşağıdaki sonuçlardan hangisini çıkarmak <u>yanlış olur</u>?

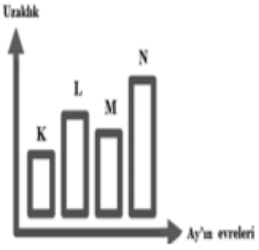
A) Leyla'nın Ay'ın ana evreleri hakkında bilgisi var.
B) Leyla'nın Ay'ın ara evreleri hakkında bilgisi var.
C) Leyla, Ay'ın Son Dördün evresini gördükten 1 hafta sonra Ay'ın Yeni Ay evresini görebilir.
D) Leyla, daha önceden Ay'ın Son Dördün evresini görmüş olabilir.

Soru-29: Ay'ın Yeni Ay evresinden tekrar Yeni Ay evresine kadar geçen süre yaklaşık olarak 30 gündür. **Devamlı olarak tekrar eden bu olaya aşağıdakilerden hangisi denilmektedir?**

A) 1 Saat **B)** 1 Yıl **C)** 1 Hafta **D)** 1 Ay

Soru-30:

Yandaki grafik Ay'ın ana ve ara evreleri sırasında Güneş'e olan uzaklıklarını göstermektedir. Ay'ın evreleri K, L, M ve N harfleri ile gösterilmiştir.



Buna göre grafikle ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) N ile gösterilen evre Ay'ın Dolunay evresidir.
B) L ile gösterilen evrede Ay Dünya'dan bakıldığında görülmez.
C) M ile gösterilen evrede Ay'ın iki kez gözlenebilen Hilal evresidir.
D) K ile gösterilen evre Ay'ın Güneş ile Dünya arasında bulunduğu evredir.

Soru-31: Aşağıdakilerden hangisi Ay'ın ana evrelerinden biri <u>değildir</u>?

A) Son Dördün B) Dolunay

C) Hilal **D)** Yeni ay

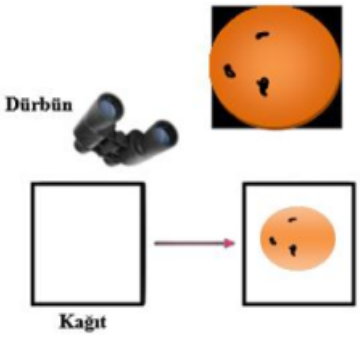
Soru-32: Fatma, beyaz bir pinpon topunun önce tamamını siyah boya ile boyuyor. Daha sonra tamamını siyaha boyamaması gerektiğini hatırlayan Fatma, pinpon topunun sağ tarafındaki siyah boyayı ıslak bir mendille silerek temizliyor. Sonra Fen Bilimleri kitabından Güneş, Dünya ve Ay ünitesini açan Fatma, elindeki yarısı boyalı pinpon topunun Ay'ın hangi evresine benzediğini bulmaya çalışıyor.



Buna göre Fatma'nın elindeki yarısı boyalı pinpon topunun Ay'ın evrelerinden hangisine benzediği söylenebilir?

A) Yeni Ay **B)** İlk Dördün **C)** Dolunay **D)** Son Dördün

Soru-33: Bir dürbün Güneş'e doğrultulduğunda dürbünün arkasına konulan bir kâğıda Güneş'in görüntüsünün düştüğü görülür.

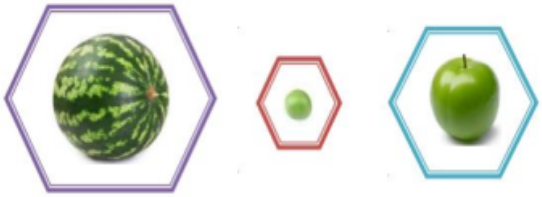


- Dürbünün arkasına konulan kâğıtta görülen koyu renkli lekelere …I…. denir.
- Bu lekeler, Güneş'in yüzeyinde bulunan daha ……II…… olan bölgelerde bulunur.

Buna göre I ve II numaralı yerlere aşağıdakilerden hangileri yazılmalıdır?

	I	II
A)	Kara leke	Sıcak
B)	Siyah leke	Soğuk
C)	Güneş lekesi	Sıcak
D)	Güneş lekesi	Soğuk

Soru-34: Tarık, Ay'ın büyüklüğünü Güneş ve Dünya ile kıyaslamak istemektedir.



Tarık, Ay, Güneş ve Dünya'yı yukarda görselleri verilen karpuz, erik ve bezelyeyi kullanarak büyükten küçüğe doğru sıralamaya çalışmıştır. **Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

A) Güneş: Karpuz
Ay: Bezelye
Dünya: Erik

B) Dünya: Erik
Güneş: Karpuz
Ay: Bezelye

C) Ay: Karpuz
Dünya: Erik
Güneş: Bezelye

D) Güneş: Karpuz
Dünya: Erik
Ay: Bezelye

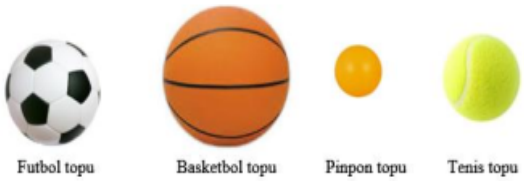
Soru-35: Aşağıdaki şekilde Güneş'in doğuşu ve batışı gösterilmektedir. Ali, Güneş'in gün içerisinde farklı yerlerde görülmesine çok şaşırmış ve bu durumun nedenini Fen bilimleri öğretmenine sormuştur.



Öğretmeni Ali'ye sorduğu sorunun nedeni olarak aşağıdakilerden hangi cevabı vermiştir?

A) Dünya'nın Güneş'in etrafında doğudan batıya doğru dönmesidir.
B) Güneş'in kendi etrafında dolanmasıdır.
C) Güneş'in Dünya'nın etrafında dolanmasıdır.
D) Dünya'nın kendi etrafında dönmesidir.

Soru-36:



Pelinsu, Fazlı, Furkan ve Melih isimli dört öğrenci Güneş'i ve Dünya'yı büyüklüklerine göre modellemek için yukarda görselleri bulunan topları kullanacaklardır.

Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi yanlış bir modelleme yapmıştır?

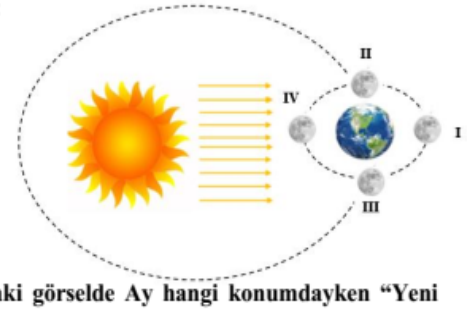
A) Pelinsu'nun modeli
Futbol topu: Güneş
Pinpon topu: Dünya

B) Fazlı'nın modeli
Tenis topu: Dünya
Basketbol topu: Güneş

C) Furkan'ın modeli
Pinpon topu: Güneş
Tenis topu: Dünya

D) Melih'in modeli
Futbol topu: Güneş
Tenis topu: Dünya

Soru-37:



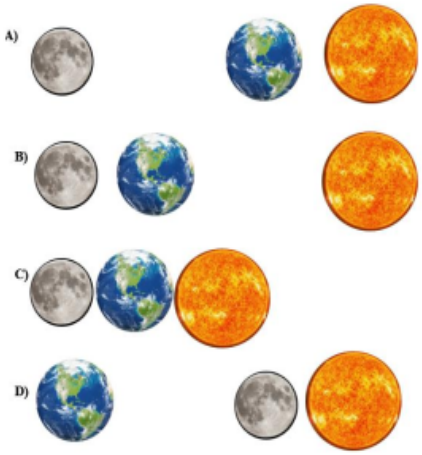
Yukarıdaki görselde Ay hangi konumdayken "Yeni ay" evresi görülebilir?

A) I **B)** IV **C)** III **D)** II

Soru-38:



Ay'ın Dünya'ya ve Güneş'e olan uzaklıkları dikkate alınarak aşağıda yer alan seçenekler oluşturulmuştur. **Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisinde Ay'ın Dünya'ya ve Güneş'e olan uzaklıkları doğru bir şekilde gösterilmiştir?**

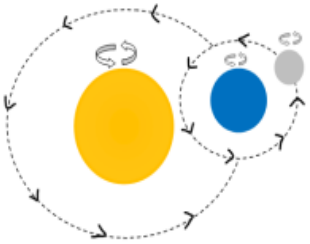


Soru-39: Görünce bizleri gururlandıran şanlı Türk bayrağımızda bulunan Ay'ın evresi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?



A) Ay'ın dört ara evresinden biridir.
B) Şekli "C" harfine benzer.
C) Ay'ın ana evrelerinden olan Son Dördün evresinden Yeni Ay evresine geçerken gözlenir.
D) Ay'ın ara evreleri arasında üç kez görülebilen evredir.

Soru-40: Aşağıdaki görselde Ay'ın dönme ve dolanma hareketleri gösterilmektedir.

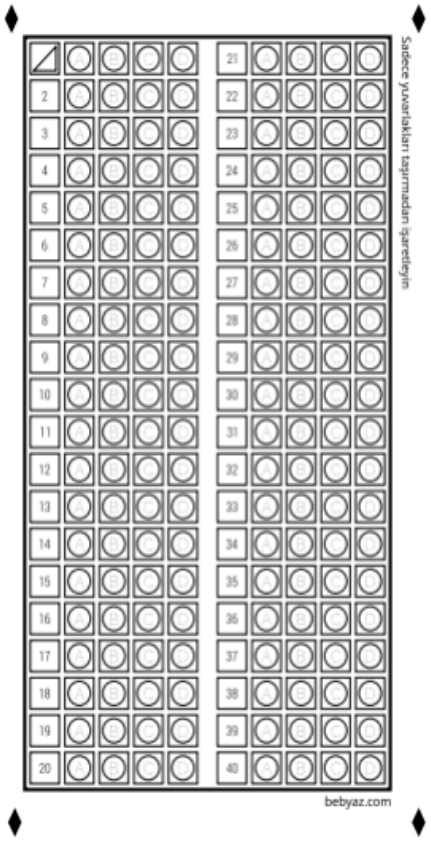


Bu görsele göre;

I- Ay, sadece kendi etrafında hareket etmekte olup dönme hareketi yapmaktadır.
II- Ay, Dünya'nın etrafında dolanma hareketi yapmaktadır.
III- Ay, Güneş'in etrafında dönme hareketi yapmaktadır.
IV- Ay'ın kendi etrafında dönme yönü saat yönüne ters yöndedir.

verilenlerden hangileri <u>yanlıştır?</u>

A) I ve II **B)** Yalnız IV
C) I ve III **D)** II, III ve IV



Ek-5: 5.Sınıf Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Akademik Başarı Testi İlk Haline Ait Cevap Anahtarı

1- C	21- D*
2- B	22- A*
3- D	23-C
4- C	24-D
5- C	25-A
6- B	26- C
7- A	27-C
8- C	28-B
9- D	29-D
10- D	30-B*
11- B	31-C
12- C	32-B
13- A	33-D
14- D	34-D
15- C	35-D
16- B	36-C
17- B	37-B
18- D	38-B
19- D	39- D
20- B	40-C

*Bu sorular hatalı olup pilot uygulamadan sonra testten çıkarılmıştır.

Ek-6: 5.Sınıf Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Belirtke Tablosu İlk Hali

Konular	MEB Kazanımları	Bilişsel Alan	
		Hatırlama	Anlama
Güneş'in Yapısı ve Özellikleri	F.5.1.1.1. Güneş'in özelliklerini açıklar.	1-2-33	3-4-5
Ay'ın Yapısı ve Özellikleri	F.5.1.2.1. Ay'ın özelliklerini açıklar.	6-35-36	
Ay'ın Hareketleri ve Evreleri	F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.	7-8-10-13	9-11-12 14-15 34
	F.5.1.3.2. Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.	16-19-20	17-18

Ek-7: 5.Sınıf Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Bilişsel Kazanım Testi Son Hali

Soru-1: Ahmet, Zeynep, Hasan ve Zehra isimli 5. Sınıf öğrencileri Güneş'e ait olduğunu düşündükleri bazı özellikleri aşağıdaki gibi ifade etmektedir.

Ahmet: Güneş, sahip olduğu enerjiyi hidrojeni helyuma dönüştürerek elde eder.
Zeynep: Güneş, evrende bulunan yıldızların en büyüğüdür.
Hasan: Güneş, çevresine sadece ışık yayar.
Zehra: Güneş de Dünya gibi katmanlardan oluşur.

Buna göre yukardaki öğrencilerden hangilerinin Güneş'in özellikleri ile ilgili söyledikleri doğrudur?

A) Ahmet ve Zeynep **B)** Yalnız Hasan
C) Ahmet ve Zehra **D)** Zeynep ve Hasan

Soru-2:

1- Güneş'in kendi etrafında yaptığı hareketin adı nedir?
2- Güneş'in şekli neye benzer?
3- Dünya'nın büyüklüğü meyvelerden elmaya benzetilirse Güneş'in büyüklüğü hangi meyveye benzetilebilir?

Tarık Öğretmen Fen bilimleri dersinde öğrencilerine yukardaki soruları sormuştur. **Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi bu soruların hepsine doğru cevap vermiştir?**

A) Ceyda: 1-Dolanma
2- Küre
3- Erik

B) Furkan: 1-Dönme
2- Küre
3-Karpuz

C)Elif: 1-Dolanma
2-Daire
3-Kavun

D) Mehmet: 1-Dönme
2- Küre
3-Vişne

Soru-3: Yemekten sonra ailesiyle meyve yiyen Selma, meyve tabağından aldığı şeftaliyi yerken birden aklında Fen Bilimleri dersinde öğrendiği bilgiler canlanır. Selma, aklındaki düşünceleri annesiyle paylaşır ve aralarında şu şekilde bir konuşma geçer:

Selma: Anneciğim, şeftali gök cisimlerinden ..... çok benziyor.

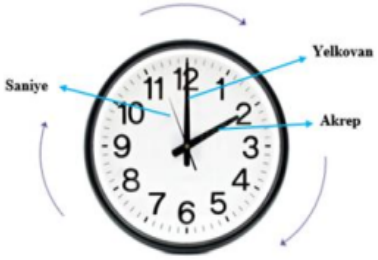
Selma'nın Annesi: Neden peki?

Selma: Çünkü şeftalinin de ortasında ..... var.

Selma ve annesinin konuşmalarındaki noktalı yerlere sırasıyla yazılması gereken sözcükler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

A) Güneş'e- Çukur **B)** Ay'a-Çekirdek
C) Güneş'e-Çekirdek **D)** Ay'a-Çukur

Soru-4: Akrep, yelkovan ve saniyenin dönme yönleri aşağıda gösterilmiştir. Bu duruma saatin dönme yönü denir.



Buna göre Güneş'in hareketi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Güneş, kendi etrafında saatin dönme yönünde dönme hareketi yapar.
B) Güneş, kendi etrafında saatin dönme yönünde dolanma hareketi yapar.
C) Güneş, kendi etrafında saatin dönme yönünün tersine dönme hareketi yapar.
D) Güneş, kendi etrafında saatin dönme yönünün tersine dolanma hareketi yapar.

1

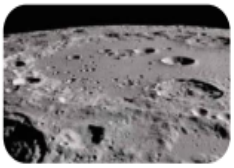
Soru-5:

I- Ay'ın şekli ……. benzer.
II- Ay, Dünya'nın tek …….. uydusudur.
III- Gök cisimleri arasında dünyaya en …….. olan gök cismi Ay'dır.
IV- Ay …….. kaynağı değildir.

Ay'ın özellikleri ile ilgili yukarda yer alan ifadelerde noktalı yerlere <u>sırasıyla</u> yazılması gereken sözcükler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

A) Küreye-Doğal-Yakın-Işık
B) Daireye-Yapay-Yakın-Işık
C) Küreye-Doğal-Uzak-Isı
D) Daireye-Yapay-Uzak-Isı

Soru-6: Leyla, Necip, Orhun ve Zeliha isimli öğrenciler Ay'a ait olduğunu düşündükleri bazı özellikleri aşağıdaki gibi ifade etmektedir.



Leyla: Ay'da hava sıcaklığı geceleri çok fazladır.
Necip: Ay'ın atmosferi çok ince bir tabaka halindedir.
Orhun: Ay'da yağmur yağdığında Ay'ın yüzeyi ıslanmaz.
Zeliha: Ay'ın yüzeyinde oluşan derin çukurlara krater denilmektedir.

Buna göre yukardaki öğrencilerden hangilerinin Ay'ın özellikleri ile ilgili söyledikleri <u>yanlıştır</u>?

A) Leyla ve Zeliha **B)** Yalnız Necip
C) Leyla ve Orhun **D)** Necip ve Orhun

Soru-7:

- ❖ Astronotların ayak izlerinin bozulmadan kalması
- ❖ Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkının fazla olması
- ❖ Yağmur, rüzgâr gibi hava olaylarının meydana gelmemesi

Yukarda verilen olayların nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Ay'ın küre şeklinde olması
B) Ay'ın yüzeyinin toz tabakasıyla kaplı olması
C) Ay'da yerçekiminin Dünya'daki yer çekiminden az olması
D) Ay'ın atmosferinin çok ince olması

Soru-8:



Muhsin Öğretmen tahtaya yukardakileri yazarak öğrencileri bilgilendirmek istemiştir.

Muhsin Öğretmenin yaptığı bilgilendirmede noktalı yere aşağıdakilerden hangisi yazılması gerekir?

A) El fenerine
B) Aynaya
C) Bardağa
D) Pencereye

2

Soru-9: Ay'ın yüzeyi ……. ile kaplıdır. Çünkü Ay'ın atmosferi çok …… olduğu için gece ile gündüz arasında sıcaklık farkı çok fazladır. Bundan dolayı Ay'da bulunan taşlar parçalanarak kum ve ……. dönüşür.

Yukardaki noktalı yerlere <u>sırasıyla</u> hangileri yazılmalıdır?

A) Toz- ince-toza
B) Su-kalın-toprağa
C) Toz-kalın-toza
D) Su-ince-toprağa

Soru-10: Recep, Ay'da yaşamayı hayal etmektedir. Bunun için Ay'da nelere ihtiyaç duyacağının listesini yapmıştır. **Aşağıdakilerden hangisi Recep'in Ay'da yaşamak için hazırladığı ihtiyaç listesinde <u>bulunmaz?</u>**



A) Oksijen tüpü
B) Su
C) Yiyecek
D) Şemsiye

Soru-11: Ay'da oluşan krater adı verilen çukurların oluşumuna örnek olarak aşağıdakilerden hangisi **<u>verilemez?</u>**

A) Bir kaba un konulup bir bilyenin yüksekten kaba bırakılması sonucunda unun yüzeyinde çukurlukların oluşması.
B) Karda yürürken ayakkabıyla basılan yerlerde çukurlukların oluşması.
C) Yaylı yatakların üzerine elimizle bastırdığımızda çukurlukların oluşması.
D) Oyun hamuruna parmaklarımızla bastırdığımızda çukurlukların oluşması.

Soru-12:

- Ay, kendi etrafında .....**I**..... hareketi yapar.
- Ay, Dünya'nın etrafında ……**II**……. hareketi yapar.
- Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep …**III**……. yüzü görülür.

Yukarıda I, II ve III numaralı yerlere yazılması gerekenler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru bir şekilde verilmiştir?

A) I : Dolanma
II: Dönme
III: Farklı

B) I: Dönme
II: Dolanma
III: Aynı

C) I: Dönme
II: Dolanma
III: Farklı

D) I: Dolanma
II: Dönme
III: Aynı

Soru-13: Zaman dilimi olan "ay" kavramı ile gök cismi olan "ay" kavramı arasındaki farkı öğrencilerine anlatmak isteyen Alim Öğretmenin öğrencilerine yapmış olduğu açıklamalardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Ay'ın kendi etrafındaki hareketi ile Dünya'nın etrafındaki hareketi arasında geçen süreye "zaman dilimi olan Ay" denilmektedir.
B) Zaman dilimi olan ay yaklaşık olarak 23 gündür. Gök cismi olan Ay, ışığını Güneş'ten alan bir cisimdir.
C) Zaman dilimi olan ay, geçen bir süreyi anlatmak için kullanılırken, gök cismi olan ay ise evrende bulunan, geceleri gördüğümüz Dünya'nın uydusu olan gök cismini anlatmak için kullanılır.
D) Ay, Dünya'ya en yakın olan gök cismidir. Zaman dilimi olan ay ise gözle görebileceğimiz bir cisim değildir.

Soru-14: Yandaki resimde görünen küçük kardeş abisine "Ay, neden diğer gök cisimlerinden daha büyükmüş gibi görünüyor?" diye sormuş.



Bu soru üzerine abisi kardeşine bu durumun nedenini nasıl açıklamış olabilir?

A) Ay'ın ışığının diğer gök cisimlerinden daha fazla olması
B) Ay'ın Güneş'in etrafında hareket ediyor olması
C) Ay'ın Güneş'e daha yakın olması
D) Ay'ın Dünya'ya daha yakın olması

Soru-15: Aykut televizyonda Ay'ın hep aydınlık yüzünün görüldüğünü ve görülmeyen diğer tarafına ise Ay'ın karanlık yüzü denildiğini öğrenince çok şaşırmıştı. Çünkü Aykut, televizyondan öğrendiği bilgiyi daha önce hiç duymamıştı.



Bu durumu Fen Bilimleri Öğretmenine soran Aykut'a öğretmeninin vermiş olduğu cevap aşağıdakilerden hangisidir?

A) Ay çok hızlı döndüğü için
B) Ay, Dünya'nın etrafında dolanma hareketi yaptığı için
C) Ay, Dünya'ya çok yakın olduğu için
D) Ay'ın kendi etrafındaki ile Dünya'nın etrafındaki hareketinin süreleri aynı olduğu için

Soru-16:

Ay'ın kendi etrafındaki hareketi	Ay'ın Dünya'nın etrafındaki hareketi	Dünya'nın kendi etrafındaki hareketi
I	II	III

Fen Bilimleri dersi öğretmeni Züleyha Öğretmen derste yukardaki kartları hazırlayarak öğrencilerinden bu kartlarda yazan olayların sürelerini küçükten büyüğe doğru sıralamasını istemiştir. **Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisi doğru sıralama yapmıştır?**

A) Ömer: I-II-III
B) Fazlı: III-I=II
C) Yusuf: I=III-II
D) Suna: II-I-III

Soru-17:

Ay, Dolunay evresinden İlk Dördün evresine geçerken sırasıyla hangi ara evreler gözlenir?

A) Şişkin Ay- Hilal- Hilal
B) Hilal-Şişkin Ay-Hilal
C) Hilal-Şişkin Ay-Şişkin Ay
D) Hilal-Hilal-Şişkin Ay

Soru-18: Senem Öğretmen Ay'ın ara evrelerinden birine ait resmi sınıfta tahtaya yapıştırır ve öğrencilerine resimde görülen evre ile ilgili özellikleri söylemelerini ister.



Sınıftaki öğrencilerden bazıları tahtadaki resimle ilgili şunları söylemişlerdir:

Cemile: Bu evre Şişkin Ay evresi olup Ay'ın, dolunay evresinden son dördün evresine geçerken görülür.

Hamza: Bu evre Son dördün evresi olup Dünya, Güneş ile Ay arasındadır.

Eren: Bu evre Hilal evresi olup İlk dördün evresinden bir hafta sonra görülür.

Kübra: Bu evre Yeni ay evresi olup dolunay evresinden bir hafta sonra görülür.

Buna göre hangi öğrencinin söylediği doğrudur?

A) Hamza **B)** Kübra **C)** Cemile **D)** Eren

Soru-19: Gece bulutsuz bir havada gökyüzüne baktığında Ay'ın Son Dördün evresini gördüğünü söylemektedir.



Leyla'nın bu söylediği ile ilgili aşağıdaki sonuçlardan hangisini çıkarmak <u>yanlış olur</u>?

A) Leyla'nın Ay'ın ana evreleri hakkında bilgisi var.
B) Leyla'nın Ay'ın ara evreleri hakkında bilgisi var.
C) Leyla, Ay'ın Son Dördün evresini gördükten 1 hafta sonra Ay'ın Yeni Ay evresini görebilir.
D) Leyla, daha önceden Ay'ın Son Dördün evresini görmüş olabilir.

Soru-20: Ay'ın Yeni Ay evresinden tekrar Yeni Ay evresine kadar geçen süre yaklaşık olarak 30 gündür. **Devamlı olarak tekrar eden bu olaya aşağıdakilerden hangisi denilmektedir?**

A) 1 Saat **B)** 1 Yıl **C)** 1 Hafta **D)** 1 Ay

Soru-21: Aşağıdakilerden hangisi Ay'ın ana evrelerinden biri <u>değildir</u>?

A) Son Dördün B) Dolunay

C) Hilal **D)** Yeni ay

Soru-22: Fatma, beyaz bir pinpon topunun önce tamamını siyah boya ile boyuyor. Daha sonra tamamını siyaha boyamaması gerektiğini hatırlayan Fatma, pinpon topunun sağ tarafındaki siyah boyayı ıslak bir mendille silerek temizliyor. Sonra Fen Bilimleri kitabından Güneş, Dünya ve Ay ünitesini açan Fatma, elindeki yarısı boyalı pinpon topunun Ay'ın hangi evresine benzediğini bulmaya çalışıyor.



Buna göre Fatma'nın elindeki yarısı boyalı pinpon topunun Ay'ın evrelerinden hangisine benzediği söylenebilir?

A) Yeni Ay **B)** İlk Dördün **C)** Dolunay **D)** Son Dördün

5

Soru-23: Aşağıdaki şekilde Güneş'in doğuşu ve batışı gösterilmektedir. Ali, Güneş'in gün içerisinde farklı yerlerde görülmesine çok şaşırmış ve bu durumun nedenini Fen bilimleri öğretmenine sormuştur.

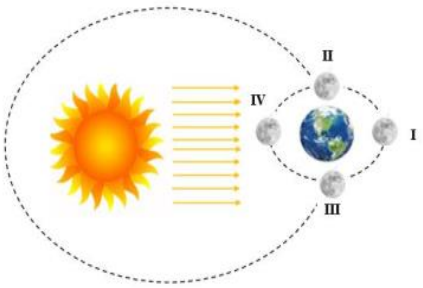


Akşam (Batı) **Sabah (Doğu)**

Öğretmeni Ali'ye <u>sorduğu sorunun nedeni</u> olarak aşağıdakilerden hangi cevabı vermiştir?

A) Dünya'nın Güneş'in etrafında doğudan batıya doğru dönmesidir.
B) Güneş'in kendi etrafında dolanmasıdır.
C) Güneş'in Dünya'nın etrafında dolanmasıdır.
D) Dünya'nın kendi etrafında dönmesidir.

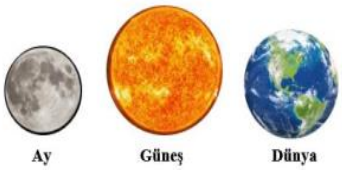
Soru-24:



Yukardaki görselde Ay hangi konumdayken "Yeni ay" evresi görülebilir?

A) I **B)** IV **C)** III **D)** II

Soru-25:



Ay **Güneş** **Dünya**

Ay'ın Dünya'ya ve Güneş'e olan uzaklıkları dikkate alınarak aşağıda yer alan seçenekler oluşturulmuştur. **Buna göre aşağıdaki seçeneklerden hangisinde Ay'ın Dünya'ya ve Güneş'e olan uzaklıkları doğru bir şekilde gösterilmiştir?**

A)



B)



C)



D)

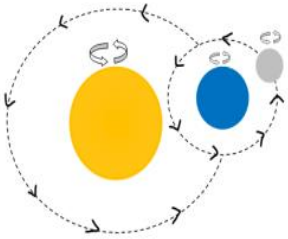


Soru-26: **Görünce bizleri gururlandıran şanlı Türk bayrağımızda bulunan Ay'ın evresi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**



A) Ay'ın dört ara evresinden biridir.
B) Şekli "C" harfine benzer.
C) Ay'ın ana evrelerinden olan Son Dördün evresinden Yeni Ay evresine geçerken gözlenir.
D) Ay'ın ara evreleri arasında üç kez görülebilen evredir.

Soru-27: Aşağıdaki görselde Ay'ın dönme ve dolanma hareketleri gösterilmektedir.



Bu görsele göre;

I- Ay, sadece kendi etrafında hareket etmekte olup dönme hareketi yapmaktadır.

II- Ay, Dünya'nın etrafında dolanma hareketi yapmaktadır.

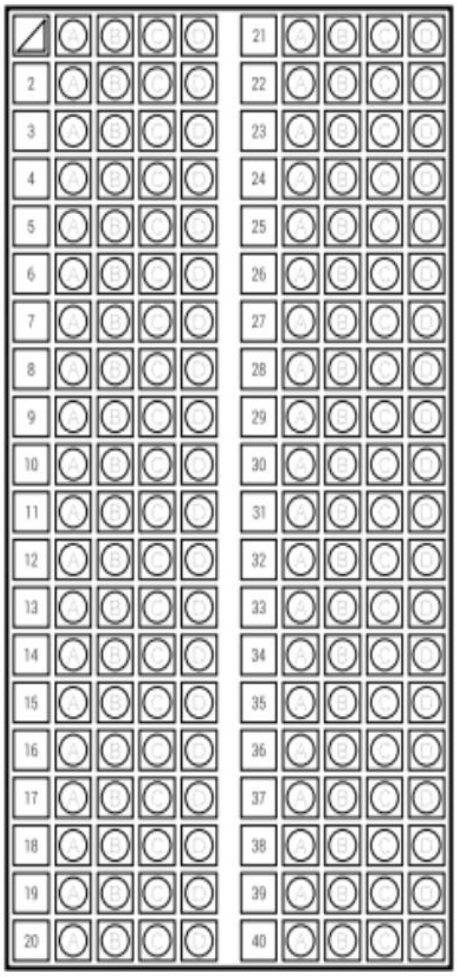
III- Ay, Güneş'in etrafında dönme hareketi yapmaktadır.

IV- Ay'ın kendi etrafında dönme yönü saat yönüne ters yöndedir.

verilenlerden hangileri <u>yanlıştır?</u>

A) I ve II **B)** Yalnız IV

C) I ve III **D)** II, III ve IV



7

Ek-8: 5.Sınıf Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Bilişsel Kazanım Testi Son Haline Ait Cevap Anahtarı

1- C	15-D
2- B	16-B
3- C	17-A
4- C	18-C
5- A	19-B
6- C	20-D
7- D	21- C
8- B	22- C
9- A	23-D
10-D	24-B
11-C	25-B
12-B	26- D
13-B	27-C
14-D	

Ek-9: 5.Sınıf Güneş, Dünya ve Ay Ünitesi Belirtke Tablosu Son Hali

Konular	MEB Kazanımları	Bilişsel Alan	
		Hatırlama	Anlama
Güneş'in Yapısı ve Özellikleri	F.5.1.1.1. Güneş'in özelliklerini açıklar.	1-2	3-4 23
Ay'ın Yapısı ve Özellikleri	F.5.1.2.1. Ay'ın özelliklerini açıklar.	5-6-9	7-8- 10 11
Ay'ın Hareketleri ve Evreleri	F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.	12-15-16	13-14 25-27
	F.5.1.3.2. Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.	17-18- 19-20 21 22-24-26	

Ek-10: Fen Bilimleri İlgi Ölçeği

	İFADELER	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1.	Çevreden yaprak ve benzeri şeyler toplamak hoşuma gider.					
2.	Geceleri gökyüzünü ve yıldızları seyretmeyi severim.					
3.	Hayvanlar hakkında bilgi veren kitaplar ilgimi çekmez					
4.	Gökkuşağının nasıl oluştuğunu merak ederim.					
5.	Rüzgârı neyin meydana getirdiğini öğrenmek isterim.					
6.	Oyuncakların nasıl çalıştığını öğrenmek amacıyla içlerini açmak eğlencelidir.					
7.	Gezegenler ve yıldızlar hakkında konuşmayı sevmem.					
8.	Fen ile ilgili televizyon programlarını izlemeyi sevmem.					
9.	Büyüteçle küçük nesnelere bakmayı sevmem.					
10.	Çevrede yürümek ve bitki ve hayvanlara bakmak eğlencelidir.					
11.	Çiçek yetiştirmeyi severim.					
12.	Hayvanların nasıl davrandığını izlemek için hayvanat bahçesini ziyaret etmeyi sevmem.					
13.	Uzay mekikleri hakkında televizyonda çıkan haberleri severim.					
14.	Dinozor kemikleri görmek amacıyla bir müzeyi ziyaret etmek isterim.					
15.	İnsanların astronotların ne gördüğü ve ne yaptığı hakkındaki konuşmalarını dinlemek sıkıcıdır.					
16.	Cisimlerin ne kadar büyük olduğunu görmek için ölçüm yapmayı severim.					
17.	Uzay yolculuğu hakkındaki soruları cevaplamak için araştırma yapmayı severim.					
18.	Güneş batarken gökyüzünde oluşan renklere neyin neden olduğunu merak ederim.					
19.	Bulutların gökyüzündeki hareketlerini izlemeyi severim.					
20.	Kelebekleri izlemeyi sevmem.					
21.	Evde bir fen laboratuarımın olmasını isterim.					
22.	Elektrikli aletler ilgimi çeker.					
23.	Aspirinin içinde ne olduğunu merak ederim.					
24.	Fen ve bilim müzeleri ilgimi çeker.					
25.	Belgesel filmler ilgimi çekmez.					
26.	Okuduğum kitaplarda, izlediğim filmlerde fen ve teknolojiye ilişkin şeyler dikkatimi çeker.					
27.	Denizlerin neden tuzlu olduğunu merak ederim.					

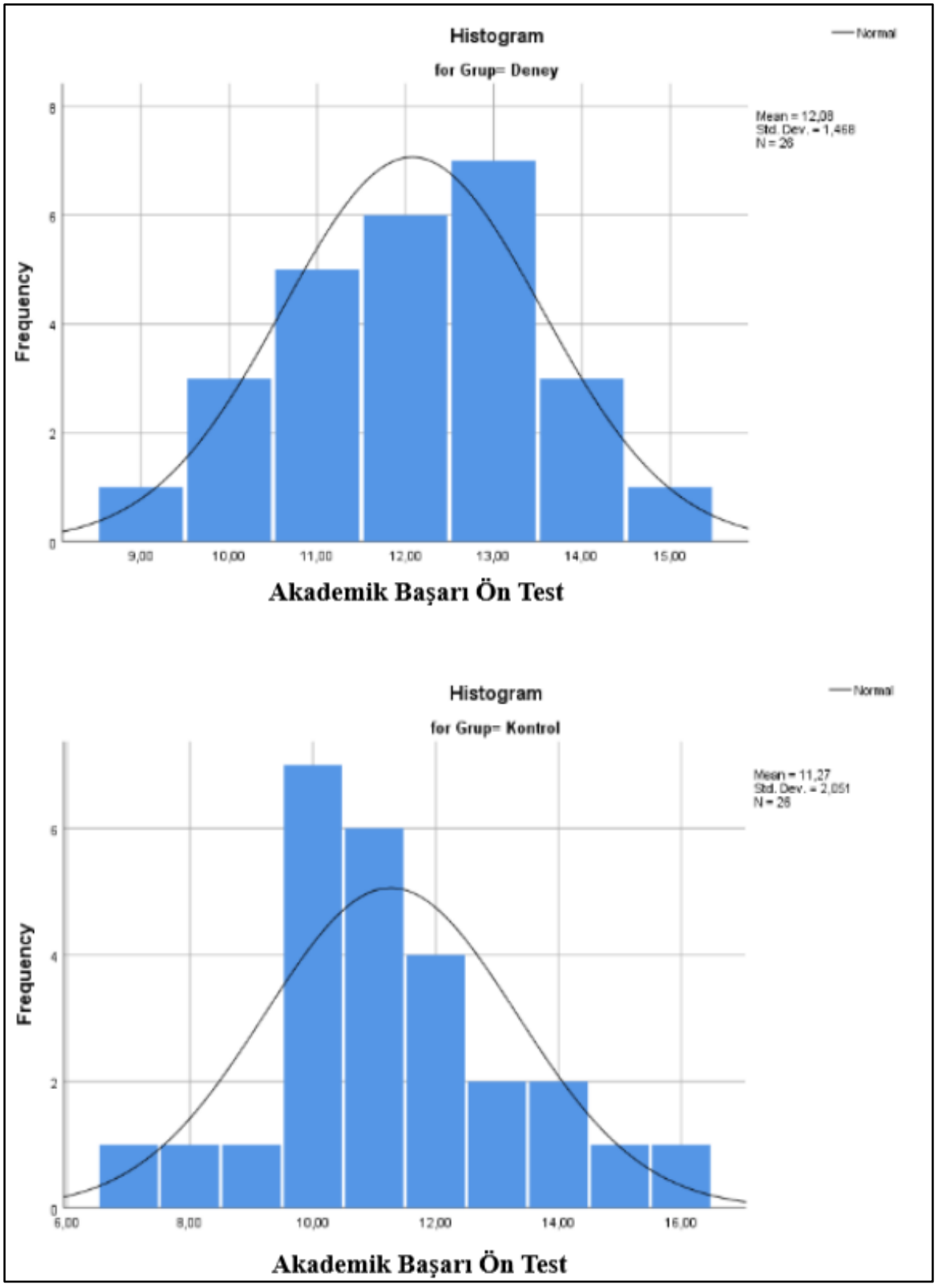
Ek-11: Bilişüstü Ölçeği

İFADELER	Hiç	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1. Bir soruyu cevaplarken, nasıl yaptığımı kontrol ederim.				
2. Soruları cevaplarken doğru yapıp yapmadığımı kontrol ederim.				
3. Kafamdaki bilgileri kolay hatırlayabileceğim bir şekilde düzenlerim.				
4. Öğretmenin benden ne öğrenmemi beklediğini bilirim.				
5. Bir konuyu anlayıp anlamadığımı bilirim.				
6. Sınavlarda soruları cevaplamak için gerekli olan süreyi bilir ve kendimi ona göre ayarlarım.				
7. Ders çalışırken hangi stratejileri kullandığımı bilirim.				
8. Hangi düşünme biçimini, ne zaman kullanacağımı bilirim.				
9. Sınavlarda gerek görürsem, düşünüş ve çözüm yollarımı değiştiririm.				
10. Bir sınavda soruları çözebilmek için belirli yöntemler kullandığımın farkındayım.				
11. Bir konuyu öğrenirken kullandığım stratejilerin ne kadar işe yaradığını bilirim.				
12. Bir işi yaparken hatalıysam, geri dönerek hatamı düzeltirim.				
13. Bir işi tamamladığımda amaçlarıma ne kadar ulaşabildiğimi sorarım.				
14. Öğrendiğim konunun günlük yaşamımdaki yerini düşünürüm.				
15. Bir konuyu öğrenmeden önce kendime o konuyla ilgili sorular sorarım.				
16. Daha iyi öğrenip, öğrenememem bana bağlıdır.				
17. Bir problemle karşılaştığımda bir sürü çözüm yolu düşünür, en iyisini seçerim.				
18. Çalışırken hangi yöntemleri kullandığımın farkındayım.				
19. Bir konuyu öğrenirken ne kadar zamana ihtiyacım olacağını planlarım.				
20. Bir sınavdaki başarımı doğru olarak tahmin edebilirim.				
21. Bir bilginin benim için önemli olup olmadığını anlar, dikkatimi ona yoğunlaştırırım.				
22. Çalışmayı bitirdiğimde, öğrenebileceğim kadar öğrenip, öğrenmediğimi anlamaya çalışırım.				
23. Tam olarak anlamadığım konuyu tekrar ederim.				
24. Kafam karıştığı zaman durur ve tekrar okurum.				
25. Sınav sorularını çözmek için birden fazla yol denemeye çalışırım.				
26. Sınavda soruları cevaplarken, nasıl düşündüğümün farkındayım.				
27. Duruma bağlı olarak farklı öğrenme yolları kullanırım.				
28. Bir soruyu çözdükten sonra kendime, daha kolay bir çözüm yolu olup olmadığını sorarım.				
29. Kendime düzenli olarak amaçlarıma ne kadar ulaşabildiğimi sorarım.				
30. Sınav sorularındaki ana düşünceleri bulmaya çalışırım.				

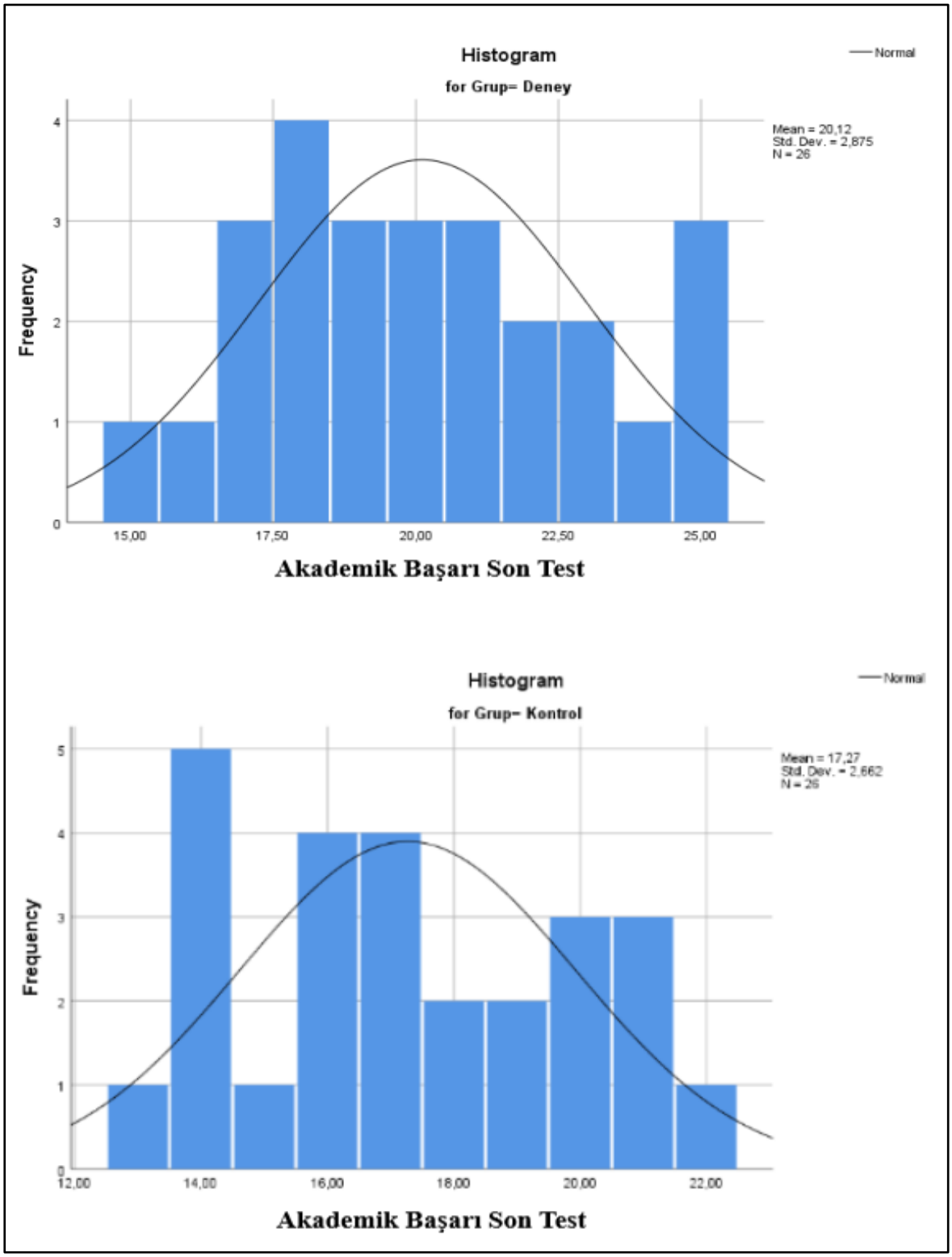
Ek-12: Eğitsel Amaçlı Chatbotlara (EACB) Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1- Daha önce Chatbot teknolojisini kullandınız mı?
2- Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanırken herhangi bir sorunla karşılaştınız mı? Örnek veriniz.
3- Chatbot'a (BilgeCan bota) soru sorarken kendinizi rahat hissettiniz mi? Düşüncelerinizi yazınız.
4- Chatbot'un (BilgeCan botun) hangi özelliklerini beğendiniz? Örnek veriniz.
5- Chatbot'un (BilgeCan botun) hangi özelliklerini beğenmediniz? Örnek veriniz.
6- Chatbot'ta (BilgeCan botta) olmasını istediğiniz özellikler nelerdir? Örnek veriniz.
7- Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak size Güneş, Dünya ve Ay ünitesini öğrenmenizde faydalı oldu mu? Düşüncelerinizi yazınız.
8- Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak soru sorma becerilerinizin gelişmesine katkısı oldu mu? Düşüncelerinizi yazınız.
9- Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak düşünme becerilerinizin gelişmesine katkısı oldu mu? Düşüncelerinizi yazınız.
10- Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak Fen Bilimleri dersine olan bakış açınızda bir değişiklik sağladı mı? Düşüncelerinizi yazınız.
11- Chatbot'u (BilgeCan botu) Fen Bilimleri dersinde bulunan diğer üniteleri de öğrenmek için kullanmak ister misiniz? Nedenini açıklayarak örnek veriniz.
12- Chatbot'u (BilgeCan botu) Fen Bilimleri dersinin dışında diğer derslerde de kullanmak ister misiniz? Örnek veriniz.
13- Sizce Chatbot'u (BilgeCan botu) kullanmak evde tek başınıza kaldığınızda size arkadaşlık yapabilir mi? Düşüncelerinizi yazınız.

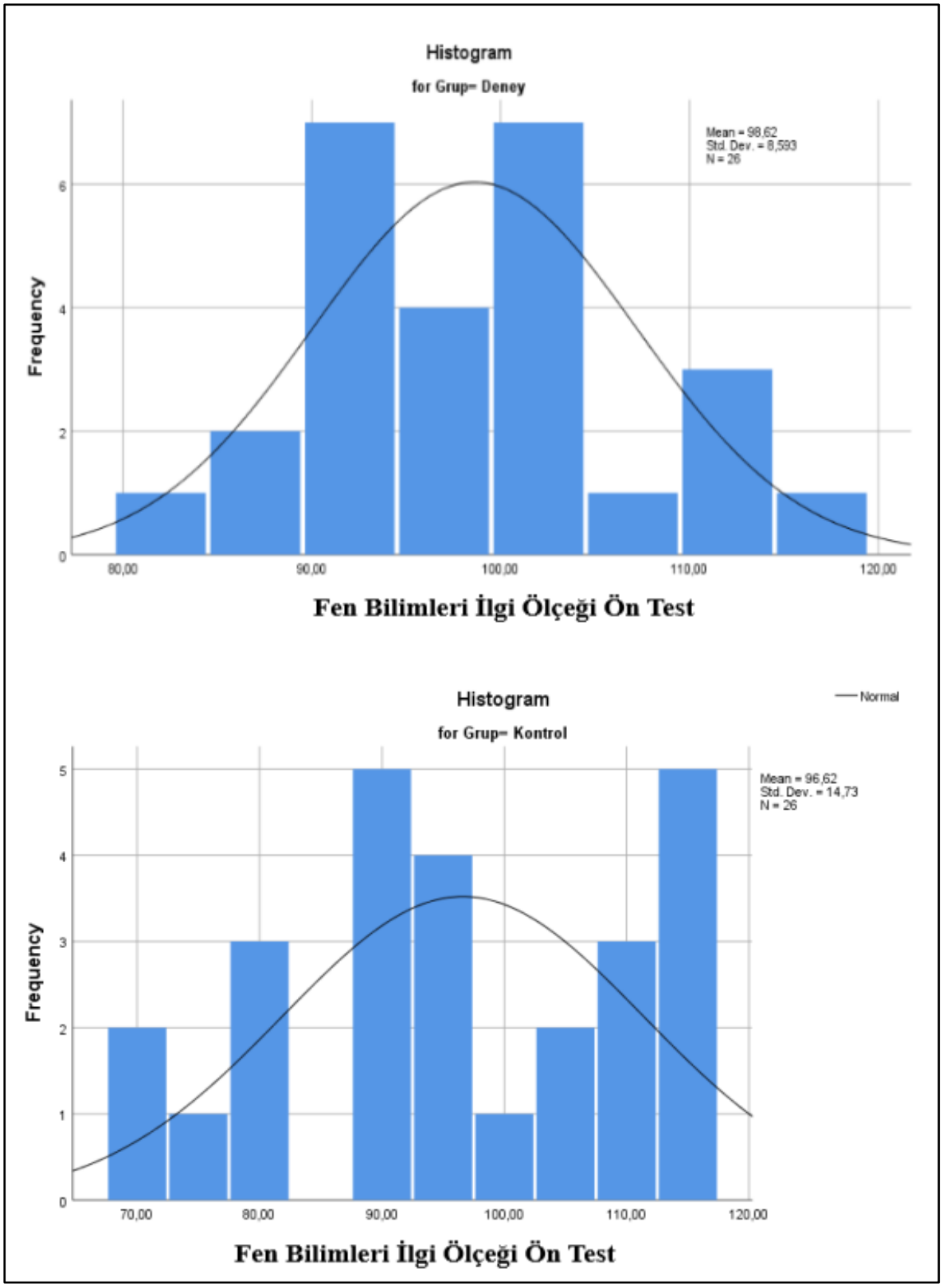
Ek-13: ABT$_1$ Puanları Karşılaştırması-Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Histogram Grafikleri



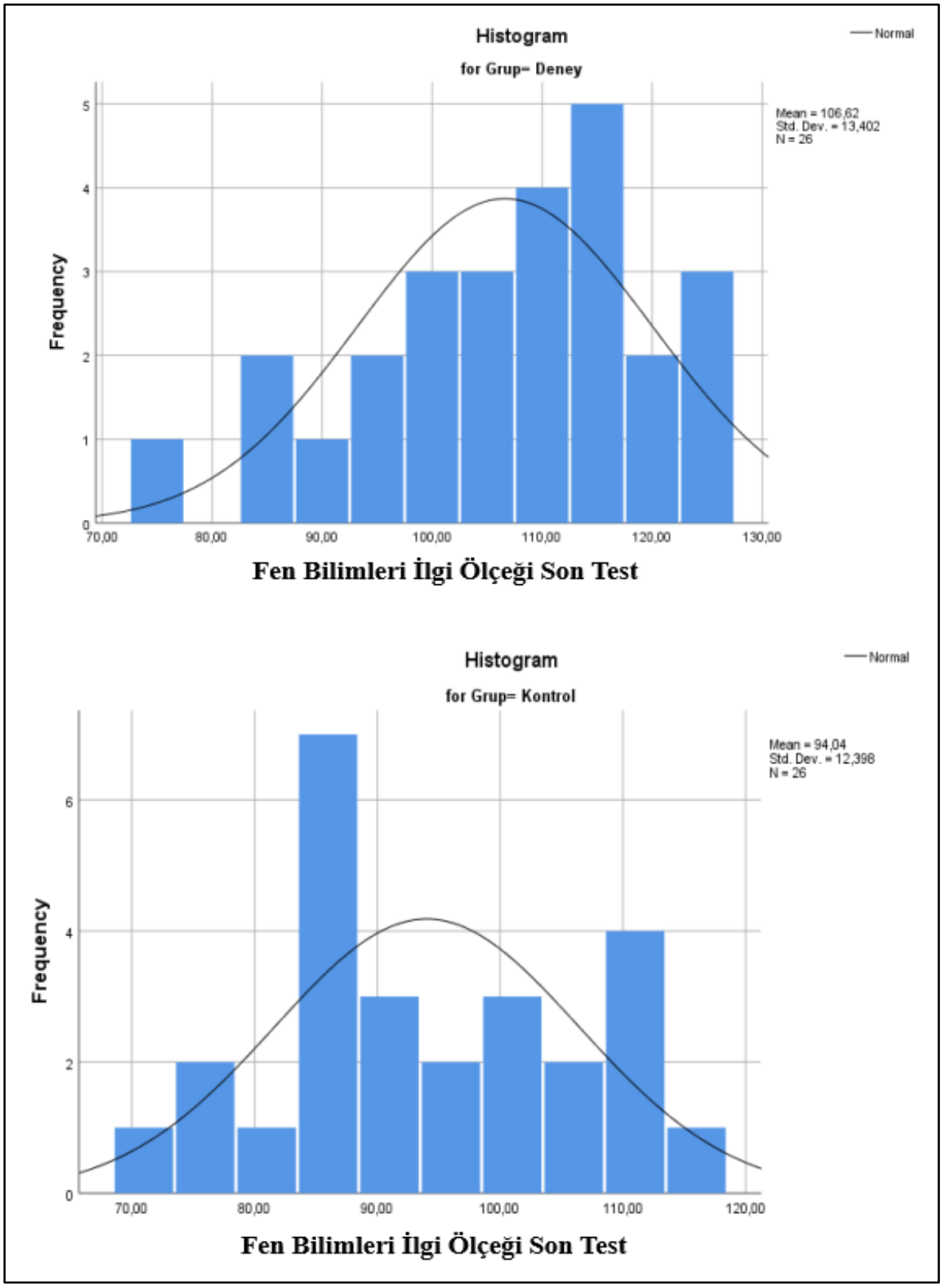
Ek-14: ABT$_2$ Puanları Karşılaştırması-Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Histogram Grafikleri



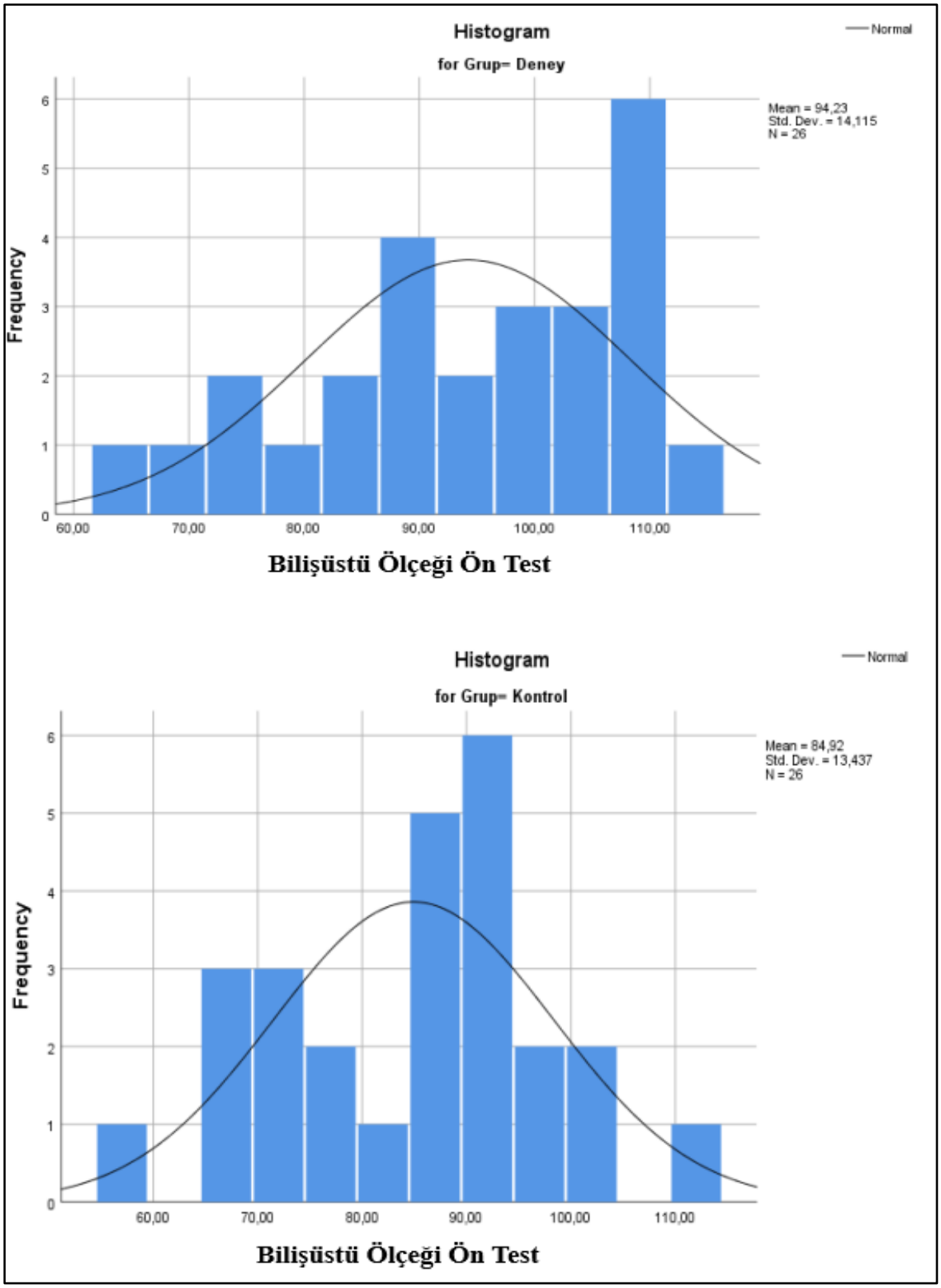
Ek-15: FBİÖ$_1$ Puanları Karşılaştırması: Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Histogram Grafikleri



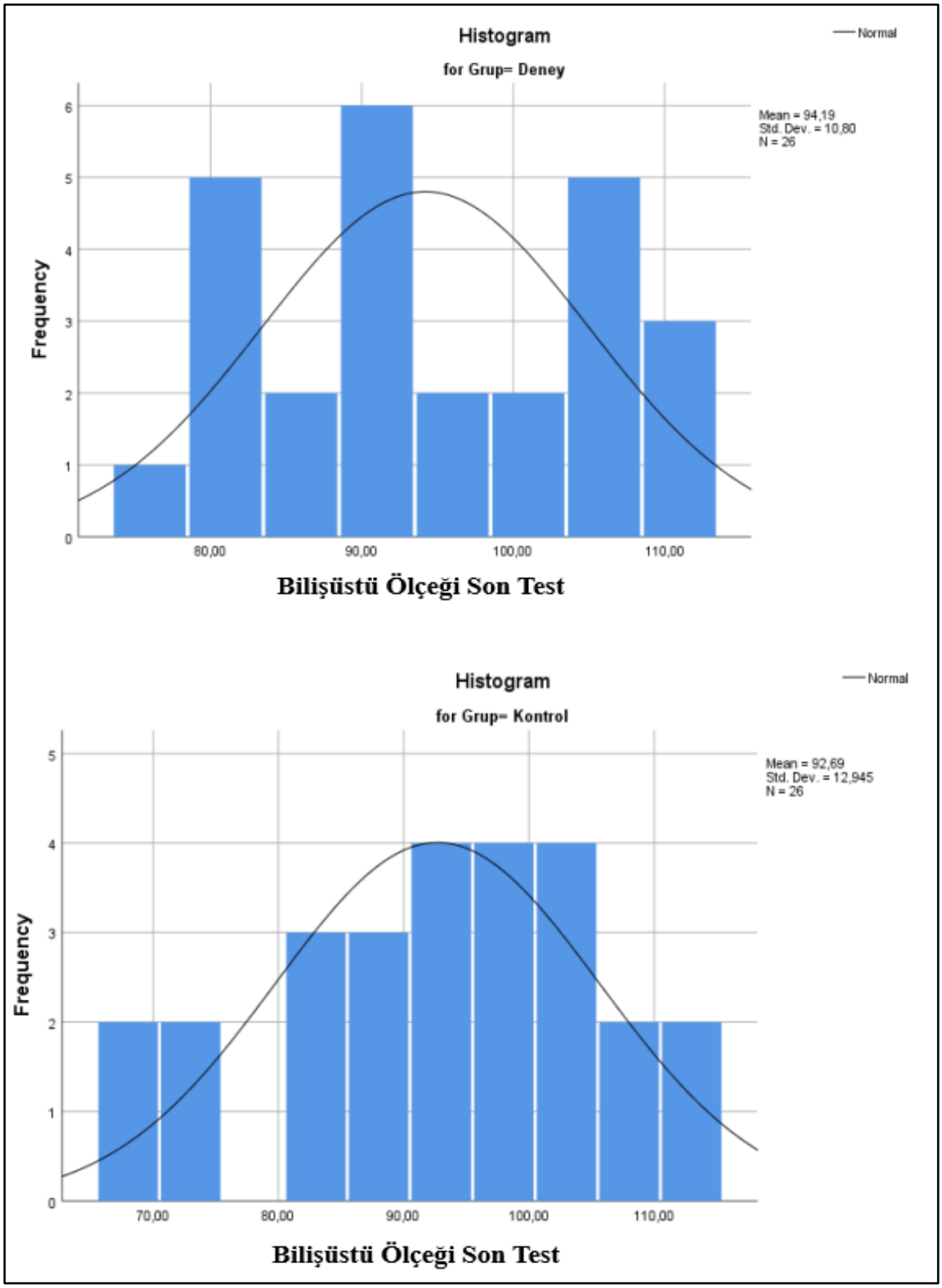
Ek-16: FBİÖ$_2$ Puanları Karşılaştırması: Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Histogram Grafikleri



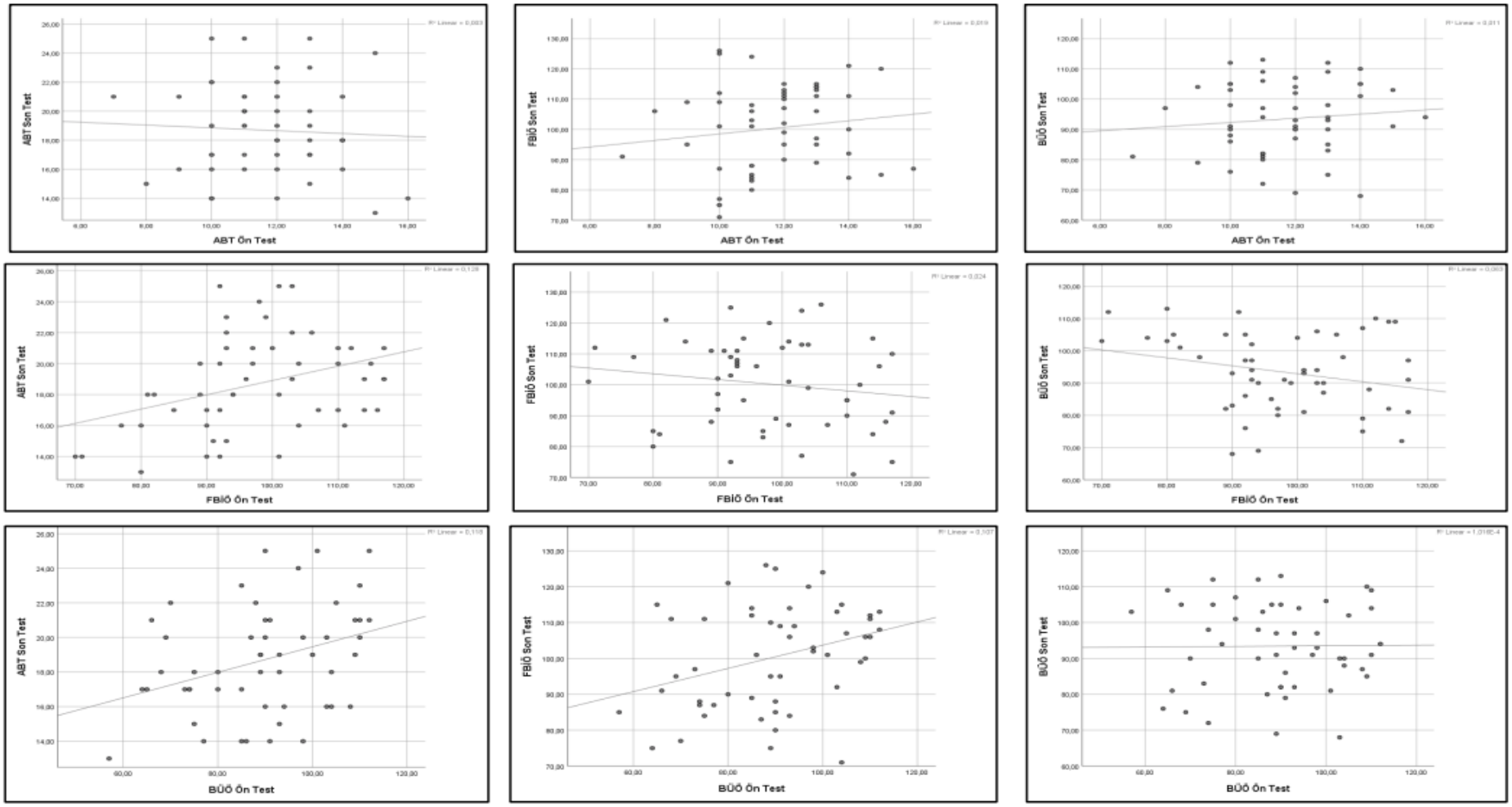
Ek-17: BÜÖ$_1$ Puanları Karşılaştırması: Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Histogram Grafikleri



Ek-18: BÜÖ$_2$ Puanları Karşılaştırması: Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Histogram Grafikleri



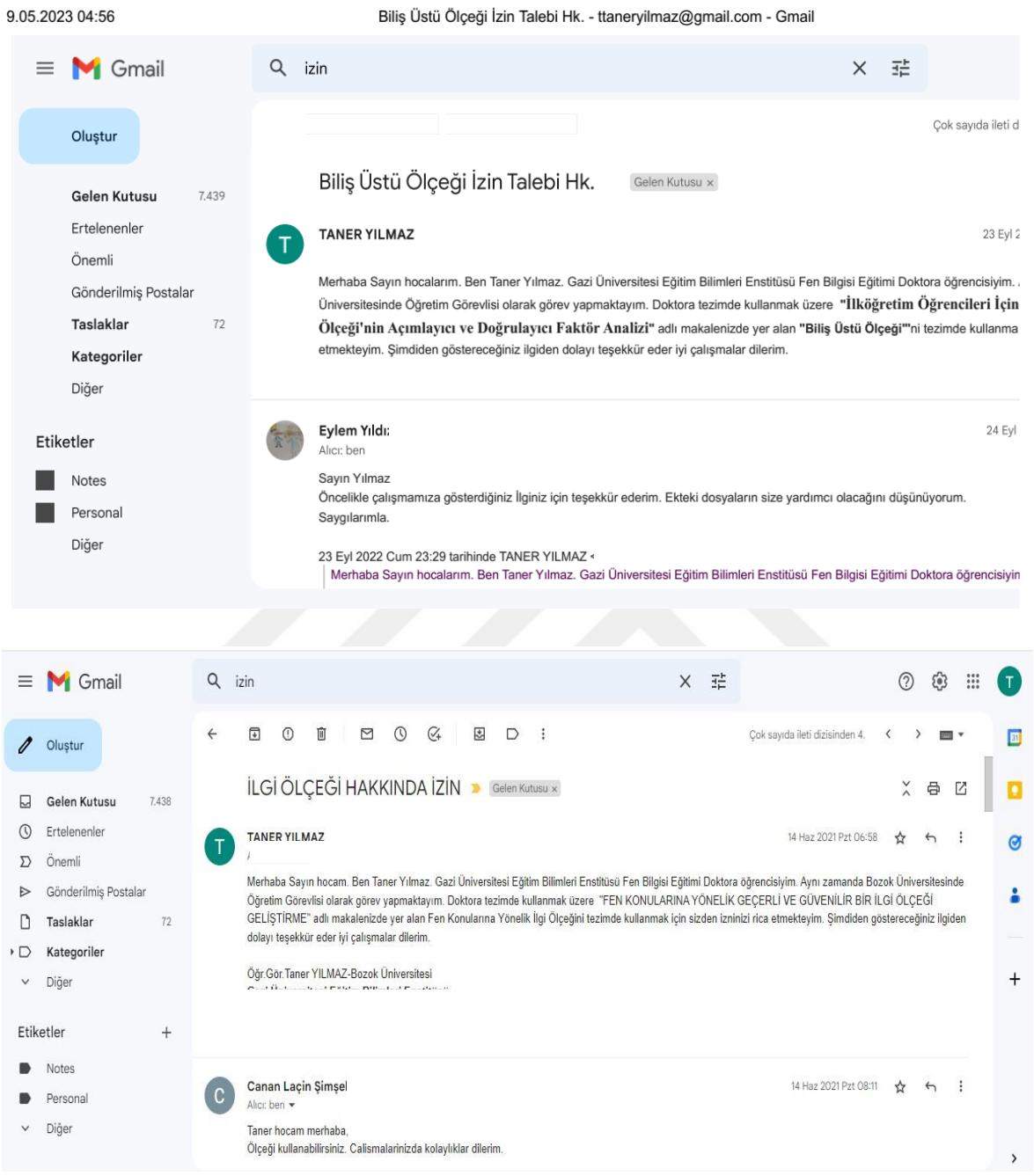
Ek-19: Saçılma Grafikleri



Ek-20: Çok Değişkenli Uç Değerler ve İlgili p-Değerleri Tablosu

Gruplar	Öğrenci No	MAH_1	MAH_1 p değerleri
Deney	1	0,03255	1,00
	2	0,53629	0,91
	3	2,17635	0,54
	4	1,64918	0,65
	5	0,13799	0,99
	6	0,53629	0,91
	7	0,85258	0,84
	8	1,64918	0,65
	9	0,03255	1,00
	10	0,53629	0,91
	11	0,53629	0,91
	12	0,13799	0,99
	13	0,03255	1,00
	14	0,53629	0,91
	15	3,37125	0,34
	16	0,85258	0,84
	17	0,03255	1,00
	18	1,64918	0,65
	19	0,85258	0,84
	20	0,53629	0,91
	21	0,13799	0,99
	22	0,13799	0,99
Kontrol	23	0,53629	0,91
	24	0,03255	1,00
	25	0,13799	0,99
	26	0,03255	1,00
	27	0,85258	0,84
	28	0,03255	1,00
	29	1,64918	0,65
	30	0,13799	0,99
	31	4,10927	0,25
	32	0,85258	0,84
	33	3,37125	0,34
	34	0,13799	0,99
	35	0,13799	0,99
	36	2,17635	0,54
	37	0,03255	1,00
	38	0,13799	0,99
	39	6,65137	0,08
	40	0,03255	1,00
	41	0,85258	0,84
	42	0,85258	0,84
	43	0,13799	0,99
	44	0,53629	0,91
	45	5,70247	0,13
	46	0,85258	0,84
	47	1,64918	0,65
	48	0,53629	0,91
	49	0,85258	0,84
	50	0,85258	0,84
	51	0,13799	0,99
	52	0,03255	1,00

Ek-21: Ölçeklerin Kullanım İzinleri



Ek-22: Bilgecan Bot Uygulamalarına Ait Örnek Bazı Öğrenci Diyalogları




6 saniye önce
Merhaba Öğretmenim
Az önce
merhaba enzel
Az önce
öğretmenim ben dolunayın ne olduğunu öğrenmek istiyorum
Az önce
Dolunay Dünyadan bakıldığında Ay'ın tamamının aydınlık görüldüğü bir evredir
Az önce
yani Ay'ın karanlıkta kalan hiçbir yüzü olmaz ve Ay çok parlak görünür
Az önce
hm anladim ogretmenim
Az önce
sagolun
Az önce
rica ederim
Az önce
başka sorun var mı
Az önce
hayir yok
Az önce
peki görüşürüz
Az önce
görüsürüz ögretmenim
hayir yok
Az önce
peki görüşürüz
Az önce
görüsürüz ögretmenim

Ek-23: Ders Planları

DERS PLANI-1

I. HAZIRLIK

Dersin Tarihi: …./…../2022

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5.Sınıf

Süre: 40 dk

Ünite: Güneş, Dünya ve Ay

Konu: Güneşin Yapısı ve Özellikleri

Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, Gösterim, Soru-Cevap, Beyin Fırtınası, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney

Kazanımlar:

F.5.1.1.1. Güneş'in özelliklerini açıklar.

a. Güneş'in geometrik şekline değinilir.

b. Güneş'in de Dünya gibi katmanlardan oluştuğuna değinilir ancak katmanların yapısından bahsedilmez.

c. Güneş'in dönme hareketi yaptığı belirtilir.

II. DERSİN İŞLENİŞİ

1. Ders Saati: Güneş'in Geometrik Şekli (40 Dakika)

- **Amaç:** Güneş'in küresel şeklini anlamak ve tanımlamak.
- **Etkinlikler:**
    - Güneş'in küresel şeklinin açıklanması.
    - Güneş'in şekli ile ilgili görsel materyallerin sunumu.
    - Öğrencilere Güneş'in şeklini modelleyen basit bir etkinlik.

2. Ders Saati: Güneş'in Katmanları (40 Dakika)

- **Amaç:** Güneş'in Dünya gibi katmanlardan oluştuğunu anlamak.
- **Etkinlikler:**
    - Güneş'in katmanları hakkında genel bilgi sunumu (detaylı yapıdan bahsedilmez).

- Öğrencilere katmanların genel işlevleri hakkında bilgi verilmesi.
- Güneş'in katmanlarını temsil eden görsel materyallerin kullanılması.

3. Ders Saati: Güneş'in Dönme Hareketi (40 Dakika)

- **Amaç:** Güneş'in kendi ekseni etrafında dönme hareketini anlamak.
- **Etkinlikler:**
  - Güneş'in dönme hareketinin açıklanması.
- Güneş'in dönme hareketi ile ilgili etkileşimli bir video veya animasyon gösterimi.
- Öğrencilere Güneş'in dönme hareketini canlandıracak basit bir dönme modeli yapma etkinliği.

4. Ders Saati: Öğrenme Değerlendirme ve Gözden Geçirme (40 Dakika)

- **Amaç:** Öğrencilerin öğrendikleri konuları pekiştirmek ve değerlendirmek.
- **Etkinlikler:**
  - Güneş'in özellikleriyle ilgili öğrencilerin sorularını yanıtlama.
  - Güneş'in geometrik şekli, katmanları ve dönme hareketiyle ilgili kısa bir quiz veya bulmaca.
  - Güneş hakkında öğrendiklerini içeren grup bazlı bir sunum veya poster hazırlama etkinliği.

Kullanılacak Materyaller:

- Güneş'in geometrik şeklini ve katmanlarını gösteren görseller.
- Güneş'in dönme hareketini anlatan videolar veya animasyonlar.
- Quiz veya bulmaca için hazırlanmış sorular.
- Poster kağıdı ve diğer sanat malzemeleri.

Dersin Sonu:

- Öğrencilerin ders boyunca öğrendikleri konuların kısa bir özeti yapılır.

Ölçme-Değerlendirme:

- MEB kazanım kavrama testi ev ödevi.

DERS PLANI-2

I. HAZIRLIK

Dersin Tarihi: …./…../2022

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5.Sınıf

Süre:

Ünite: Güneş, Dünya ve Ay

Konu: Güneşin Yapısı ve Özellikleri

Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, Gösterim, Soru-Cevap, Beyin Fırtınası, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney

Kazanımlar:

F.5.1.1.2. Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.

II. DERSİN İŞLENİŞİ

1. Ders Saati: Güneş ve Dünya'nın Büyüklüklerine Giriş (40 Dakika)

- **Amaç:** Güneş ve Dünya'nın büyüklükleri hakkında temel bilgileri vermek.
- **Etkinlikler:**
    - Güneş ve Dünya'nın boyutları hakkında bilgi sunumu.
    - Güneş ve Dünya'nın büyüklüklerinin karşılaştırmalı olarak anlatılması.

2. Ders Saati: Modelleme Tekniklerinin Öğretilmesi (40 Dakika)

- **Amaç:** Öğrencilere Güneş ve Dünya'nın büyüklüklerini karşılaştırmak için kullanacakları modelleme tekniklerini öğretmek.
- **Etkinlikler:**
    - Basit matematiksel oranlar ve ölçeklendirme tekniklerinin anlatılması.
    - Örnek bir modelin sınıfta gösterimi.

3. Ders Saati: Model Hazırlama Çalışması (40 Dakika)

- **Amaç:** Öğrencilerin kendi modellerini hazırlamalarını sağlamak.
- **Etkinlikler:**
    - Öğrencilere gruplar halinde Güneş ve Dünya modeli hazırlama görevi verilir.

- Öğrencilerin kullanabileceği malzemelerin dağıtılması (kağıt, makas, cetvel, renkli kalem vb.).

4. Ders Saati: Sunum ve Değerlendirme (40 Dakika)

- **Amaç:** Öğrencilerin hazırladıkları modelleri sunmalarını ve değerlendirmelerini sağlamak.
- **Etkinlikler:**
    - Her grup kendi modelini sınıfa sunar.
    - Öğrenci modellerinin karşılaştırılması ve tartışılması.
    - Güneş ve Dünya'nın büyüklüklerinin önemi ve bunların uzaydaki yerleri hakkında genel bir değerlendirme.

Kullanılacak Materyaller:

- Güneş ve Dünya'nın boyutlarına dair bilgileri içeren kaynaklar.
- Ölçeklendirme için gerekli matematiksel araçlar (cetvel, hesap makinesi vb.).
- Model yapımı için malzemeler (kağıt, makas, renkli kalemler, yapıştırıcı vb.).

Dersin Sonu:

- Öğrencilerin ders boyunca öğrendikleri konuların kısa bir özeti yapılır

Ölçme-Değerlendirme:

- MEB kazanım kavrama testi ev ödevi.

DERS PLANI-3

I. HAZIRLIK

Dersin Tarihi: …./…../2022

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5.Sınıf

Süre:

Ünite: Güneş, Dünya ve Ay

Konu: Ay'ın Yapısı ve Özellikleri

Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, Gösterim, Soru-Cevap, Beyin Fırtınası, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney

Kazanımlar:

F.5.1.2.1. Ay'ın özelliklerini açıklar.

a. Ay'ın büyüklüğü belirtilir.

b. Ay'ın geometrik şekline değinilir.

c. Ay'ın yüzey yapısı hakkında bilgi verilir.

ç. Ay'ın atmosferinden bahsedilir.

F.5.1.2.2. Ay'da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır.

II. DERSİN İŞLENİŞİ

1. Ders Saati: Ay'ın Büyüklüğü ve Geometrik Şekli (40 Dakika)

- **Amaç:** Ay'ın büyüklüğünü ve geometrik şeklini tanımlamak.
- **Etkinlikler:**
    - Ay'ın Dünya'ya göre büyüklüğü ve küresel şekli hakkında bilgi sunumu.
    - Ay ve Dünya'nın boyutlarını karşılaştıran basit bir ölçeklendirme etkinliği.

2. Ders Saati: Ay'ın Yüzey Yapısı (40 Dakika)

- **Amaç:** Ay'ın yüzey özelliklerini anlamak ve açıklamak.
- **Etkinlikler:**
    - Ay yüzeyinin dağlar, ovalar ve kraterler gibi özellikleri hakkında bilgi verilmesi.

- Ay yüzeyinin özelliklerini gösteren görsel materyallerin ve modellerin kullanılması.

3. Ders Saati: Ay'ın Atmosferi ve Ay'da Yaşam İmkanları (40 Dakika)

- **Amaç:** Ay'ın atmosferinin özelliklerini keşfetmek ve Ay'da yaşamın olasılıklarını tartışmak.
- **Etkinlikler:**
  - Ay'ın atmosfersiz yapısı ve bu durumun yaşam üzerindeki etkilerinin tartışılması.
  - Öğrencilere Ay'da yaşamın mümkün olup olmadığına dair fikirlerini ifade etme fırsatı verilmesi.

4. Ders Saati: Öğrenme Değerlendirme ve Kavramları Pekiştirme (40 Dakika)

- **Amaç:** Öğrencilerin Ay hakkında öğrendiklerini pekiştirmek ve değerlendirmek.
- **Etkinlikler:**
  - Ay'ın özellikleri ve Ay'da yaşam imkanları hakkında kısa bir quiz.
  - Öğrencilerin Ay hakkında öğrendikleri bilgileri içeren grup bazlı bir sunum veya poster hazırlama etkinliği.
  - Öğrencilerin Ay'da yaşam imkanlarına dair fikirlerini içeren bir yaratıcı yazı veya tartışma etkinliği.

Kullanılacak Materyaller:

- Ay'ın büyüklüğü, geometrik şekli ve yüzey yapısını gösteren görseller ve videolar.
- Ay'ın atmosferi ve yaşam imkanları hakkında bilgi veren kaynaklar.
- Poster kağıdı ve diğer sanat malzemeleri.
- Quiz soruları.

Dersin Sonu:

- Öğrencilerin ders boyunca öğrendikleri konuların kısa bir özeti yapılır.

Ölçme-Değerlendirme:

- MEB kazanım kavrama testi ev ödevi.

DERS PLANI-4

I. HAZIRLIK

Dersin Tarihi: …./…../2022

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5.Sınıf

Süre:

Ünite: Güneş, Dünya ve Ay

Konu: Ay'ın Hareketleri ve Evreleri

Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, Gösterim, Soru-Cevap, Beyin Fırtınası, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney

Kazanımlar:

F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar.

a. Ay'ın dönme hareketi yaptığı belirtilir.

b. Ay'ın dolanma hareketi yaptığı belirtilir.

c. Zaman dilimi olarak ay kavramına değinilir.

II. DERSİN İŞLENİŞİ

1. Ders Saati: Ay'ın Dönme Hareketi (40 Dakika)

- **Amaç:** Ay'ın kendi ekseni etrafında nasıl döndüğünü anlamak.
- **Etkinlikler:**
    - Ay'ın dönme hareketinin tanıtımı ve açıklanması.
    - Ay'ın dönme hareketinin görsel veya animasyonlu bir sunumu.
    - Öğrencilere Ay'ın dönme hareketini modelleyen basit bir etkinlik.

2. Ders Saati: Ay'ın Dolanma Hareketi (40 Dakika)

- **Amaç:** Ay'ın Dünya etrafında nasıl dolandığını anlamak.
- **Etkinlikler:**
    - Ay'ın Dünya etrafındaki yörüngesinin tanıtımı ve açıklanması.
    - Ay'ın dolanma hareketini gösteren görsel veya video materyallerin kullanımı.
    - Öğrencilere Ay'ın dolanma hareketini canlandıracak basit bir dönme modeli yapma etkinliği.

3. Ders Saati: Zaman Dilimi Olarak Ay Kavramı (40 Dakika)

- **Amaç:** Ay'ın zaman ölçümündeki rolünü anlamak.
- **Etkinlikler:**
    - Ay'ın aylar ve yıllarla olan ilişkisinin açıklanması.
    - Ay takviminin tarihi ve kullanımı hakkında bilgi verilmesi.
    - Öğrencilere Ay'ın fazları ve bunların takvim üzerindeki gösterimi ile ilgili etkinlik.

4. Ders Saati: Öğrenme Değerlendirme ve Kavramları Pekiştirme (40 Dakika)

- **Amaç:** Öğrencilerin öğrendikleri konuları pekiştirmek ve değerlendirmek.
- **Etkinlikler:**
    - Ay'ın dönme ve dolanma hareketleriyle ilgili öğrencilerin sorularını yanıtlama.
    - Ay'ın hareketleri ve zaman ölçümündeki rolü hakkında kısa bir quiz veya bulmaca.
    - Öğrencilerin Ay'ın hareketleri ve zaman dilimi olarak ay kavramı hakkında öğrendikleri bilgileri içeren grup bazlı bir sunum veya poster hazırlama etkinliği.

Kullanılacak Materyaller:

- Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini gösteren görseller ve videolar.
- Ay takvimi ve Ay'ın fazlarını gösteren materyaller.
- Poster kağıdı ve diğer sanat malzemeleri.
- Quiz veya bulmaca için hazırlanmış sorular.

Dersin Sonu:

- Öğrencilerin ders boyunca öğrendikleri konuların kısa bir özeti yapılır.

Ölçme-Değerlendirme:

- MEB kazanım kavrama testi ev ödevi.

DERS PLANI-5.HAFTA

I. HAZIRLIK

Dersin Tarihi: …./…../2022

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5.Sınıf

Süre:

Ünite: Güneş, Dünya ve Ay

Konu: Ay'ın Hareketleri ve Evreleri

Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, Gösterim, Soru-Cevap, Beyin Fırtınası, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney

Kazanımlar:

F.5.1.3.2. Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.

a. Ay'ın ana ve ara evreleri arasındaki farkı / farkları belirtilir.

b. Evrelerin oluş sırasına bağlı olarak isimleri belirtilir.

c. Ay'ın iki ana evresi arasında geçen sürenin bir hafta olduğu belirtilir.

II. DERSİN İŞLENİŞİ

1. Ders Saati: Ay'ın Ana ve Ara Evreleri (40 Dakika)

- **Amaç:** Ay'ın ana ve ara evrelerini tanımlamak.
- **Etkinlikler:**
    - Ay'ın evreleri hakkında bilgi sunumu.
    - Ay'ın ana ve ara evrelerinin özellikleri ve farkları hakkında tartışma.

2. Ders Saati: Ay'ın Evrelerinin Oluş Sırası (40 Dakika)

- **Amaç:** Ay'ın evrelerinin oluş sırasını ve isimlerini öğrenmek.
- **Etkinlikler:**
    - Ay'ın evrelerinin sırası hakkında bilgi sunumu.
    - Her bir evrenin isminin ve özelliklerinin öğrenciler tarafından sıralanması.

3. Ders Saati: Ay'ın İki Ana Evresi Arasındaki Süre (40 Dakika)

- **Amaç: Ay'ın iki ana evresi arasında geçen süreyi anlamak.**

- **Etkinlikler:**
    - Ay'ın evreleri arasındaki zaman dilimlerinin açıklanması, özellikle iki ana evre arasında geçen bir haftalık sürenin vurgulanması
    - Öğrencilere Ay'ın evrelerini ve bu evreler arasındaki süreleri gösteren etkileşimli etkinlikler veya oyunlar.

4. Ders Saati: Öğrenme Değerlendirme ve Kavramları Pekiştirme (40 Dakika)

- **Amaç:** Öğrencilerin öğrendikleri konuları pekiştirmek ve değerlendirmek.
- **Etkinlikler:**
    - Ay'ın evreleri ve dolanma hareketiyle ilgili kısa bir quiz veya bulmaca.
    - Öğrencilerin Ay'ın evreleriyle ilgili öğrendikleri bilgileri içeren grup bazlı bir sunum veya poster hazırlama etkinliği.
    - Öğrencilere, Ay'ın evrelerini gözlemlemeleri ve bu gözlemleri bir günlüğe kaydetmeleri için ödev verilir.

Kullanılacak Materyaller:

- Ay'ın evrelerini gösteren görseller ve videolar.
- Ay'ın dolanma hareketini anlatan materyaller.
- Poster kağıdı ve diğer sanat malzemeleri.
- Quiz veya bulmaca için hazırlanmış sorular.

Dersin Sonu:

- Öğrencilerin ders boyunca öğrendikleri konuların kısa bir özeti yapılır.

Ölçme-Değerlendirme:

- MEB kazanım kavrama testi ev ödevi verilir.

DERS PLANI-6.HAFTA

I. HAZIRLIK

Dersin Tarihi: …./…../2022

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5.Sınıf

Süre:

Ünite: Güneş, Dünya ve Ay

Konu: Güneş, Dünya ve Ay

Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri: Anlatım, Gösterim, Soru-Cevap, Beyin Fırtınası, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney

Kazanımlar:

F.5.1.4.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar.

a. Ay'ın Dünya etrafında dolanma yönü belirtilir.

b. Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma yönü belirtilir.

c. Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görüldüğü belirtilir.

II. DERSİN İŞLENİŞİ

1. Ders Saati: Güneş, Dünya ve Ay'ın Hareketlerine Giriş (40 Dakika)

- **Amaç:** Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketlerine genel bir bakış sunmak.
- **Etkinlikler:**
    - Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketlerine dair temel bilgilerin sunumu.
    - Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma yönü ve Ay'ın Dünya etrafında dolanma yönünün açıklanması.

2. Ders Saati: Dünya ve Ay'ın Hareketleri (40 Dakika)

- **Amaç:** Dünya ve Ay'ın hareketlerinin detaylarını incelemek.
- **Etkinlikler:**
    - Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görülmesi ve nedenleri hakkında bilgi sunumu.
    - Bu hareketlerin görsel veya animasyonlu sunumu.

3. Ders Saati: Model Hazırlama (40 Dakika)

- **Amaç:** Öğrencilerin kendi modellerini hazırlamalarını sağlamak.
- **Etkinlikler:**
    - Öğrencilere gruplar halinde Güneş, Dünya ve Ay modeli hazırlama görevi verilir.
    - Öğrencilere model yapımı için gerekli malzemelerin (kağıt, makas, cetvel, renkli kalem vb.) sağlanması.

4. Ders Saati: Model Sunumu ve Değerlendirme (40 Dakika)

- **Amaç:** Öğrencilerin hazırladıkları modelleri sunmalarını ve değerlendirmelerini sağlamak.
- **Etkinlikler:**
    - Her grup kendi modelini sınıfa sunar.
    - Öğrenci modellerinin doğruluğu, yaratıcılığı ve hareketlerin temsili açısından değerlendirilmesi.
    - Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketleriyle ilgili kısa bir quiz veya tartışma.

Kullanılacak Materyaller:

- Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketlerini gösteren görseller ve videolar.
- Model yapımı için malzemeler (kağıt, makas, renkli kalem, yapıştırıcı vb.).
- Quiz veya tartışma için hazırlanmış sorular.

Dersin Sonu:

- Öğrencilerin ders boyunca öğrendikleri konuların kısa bir özeti yapılır.

Ölçme-Değerlendirme:

- MEB kazanım kavrama testi ev ödevi verilir.

Ek-24: Ders Kontrol Listesi

DERS KONTROL LİSTESİ

No	İşlemler	Yapıldı	Yapılmadı
1	Ders anlatım sürecine başlanmadan önce sınıfların aydınlatma, ısınma gibi fiziki yapısının derslerin işlenmesine elverişli olup olmadığının araştırmacı tarafından kontrol edilmesi		
2	Ders anlatım sürecine başlanmadan önce sınıfın sıra düzeninin dersin işlenmesine elverişli olup olmadığının öğretmen tarafından kontrol edilip edilmediğinin belirlenmesi		
3	Ders anlatım sürecine başlanmadan önce sınıfın yeterince sessiz olmasının öğretmenler tarafından sağlanıp sağlanmadığının belirlenmesi		
4	Sınıf yoklaması alınarak uygulamaya katılacak ve devamsızlık yapan öğrenci sayılarının belirlenmesinin öğretmenler tarafından yapılıp yapılmadığının belirlenmesi		
5	Sınıfta öğrencilerin fikirlerini özgürce ifade edebilecekleri bir ortamın öğretmenler tarafından oluşturulup oluşturulmadığının belirlenmesi		
6	Derslerin ders planına bağlı kalınarak yürütüldüğünün belirlenmesi		
7	Derse aktif katılım sağlamalarına yönelik öğretmenler tarafından öğrencilerin teşvik edilip edilmediğinin belirlenmesi		
8	Ders materyallerinin öğrenciler tarafından erişilebilir olup olmadığının kontrol edilmesi		
9	Öğrencilerin ders sırasında soru sorma ve katılım yapma fırsatlarının eşit olarak dağıtılıp dağıtılmadığının belirlenmesi		
10	Ders sırasında teknolojik araçların etkili bir şekilde kullanılıp kullanılmadığının belirlenmesi		
11	Dersin sonunda öğrencilerin anladıklarını özetlemeleri ve yansıtmaları için zaman ayrılıp ayrılmadığının kontrol edilmesi.		
12	Dersin sonunda öğrencilerin anladıklarını özetlemeleri ve yansıtmaları için zaman ayrılıp ayrılmadığının kontrol edilmesi.		
13	Öğrencilerin öğrenme süreçlerine ilişkin geri bildirimde bulunma fırsatı verilip verilmediğinin belirlenmesi		
14	Dersin başında ve sonunda öğrenme hedeflerinin açık bir şekilde öğrencilere iletildiğinin kontrol edilmesi		



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...