**T.C.**
**ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

# IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ ÜNİTESİNDE YAPAY ZEKÂ SİSTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİ

**Sibel KESLER**

**Danışman: Prof. Dr. Paşa YALÇIN**
**İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Recep ÖZ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ**
**ANABİLİM DALI**

**ERZİNCAN**
**2021**
**Her Hakkı Saklıdır.**

# ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

## IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ ÜNİTESİNDE YAPAY ZEKÂ SİSTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİ

Sibel KESLER

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Paşa YALÇIN
İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Recep ÖZ

Bu çalışmada 7. sınıf fen bilimleri dersi "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde yer alan kazanımların öğretiminin yapay zekâ sistemi kullanarak gerçekleştirilmesi amaçlandı. Çalışma aşamasında ışığın çeşitli maddeler ile etkileşimi sonucunda yansıma, soğurma ya da kırılma özelliklerinin tahmin edilmesi için bir yapay sinir ağı modeli geliştirildi. Geliştirmiş olan web tabanlı öğretim programı çok modlu etkileşim (multimodal inter action) esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılan tüm öğrencilere ait kullanıcı adı, parolalar oluşturuldu ve kendilerine ait sayfada işlem yapmaları sağlandı. Araştırma Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan küçük ölçekli bir ilde, izin alınan il merkezi ve ilçelerinde bulunan ortaokullarda yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2020/2021 eğitim-öğretim yılında 4 farklı ortaokulun 7. sınıflarında öğrenim gören 135 öğrenciden, çalışma grubu 72, kontrol grubu 63 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada öntest sontest kontrol gruplu desen kullanıldı. Öğrencilerin akademik başarısını ölçek amacıyla 20 sorudan oluşan "Akademik Başarı Testi" uygulandı. Çalışma sonunda çalışma grubunda bulunan uygulamaya katılan öğrencilere 8 maddelik açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış "Öğrenci Görüşme Formu" uygulandı. Araştırma sonucunda elde edilen bulgularda, öğrencilerin akademik başarılarına yönelik ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık gözlemlendi. Nitel verilere göre ise yapay sinir ağları ile geliştirilen web tabanlı öğretim programının olumlu etkisinin olduğu gözlemlendi. Çalışma grubu öğrenciler ile yapılan görüşmede, yapay sinir ağı modeli uygulaması için; bilgi dolu, eğlenceli, faydalı, farklı bir yöntem olduğu açıklamalarında bulunmuşlardır. Gerçekleştirilen çalışma dikkate alınan konu üzerinde yapılan ilk çalışma olduğu için yapılacak olan diğer çalışmalara ve alanyazına katkıda bulunacağı söylenebilir.

**2021, 98 Sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Fen bilimleri, Işığın madde ile etkileşimi, Yapay sinir ağı, Yapay zekâ

## ABSTRACT

Master Thesis

**THE EFFECT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEM ON THE ACADEMIC SUCCESS OF STUDENTS IN THE UNIT OF INTERACTION OF LIGHT WITH MATTER**

Sibel KESLER

Erzincan Binali Yıldırım University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science Education

Supervisor: Prof. Dr. Paşa YALÇIN
2. Supervisor: Asist. Prof. Dr. Recep ÖZ

In this study, it was aimed to teach the acquisitions in the 7th grade science course "Interaction of Light with Matter" unit by using artificial intelligence system. In the study phase, an artificial neural network model was developed to predict the reflection, absorption or refraction properties of light as a result of its interaction with various materials. The developed web-based curriculum is based on multimodal inter action. Usernames and passwords of all students participating in the study were created and they were allowed to take action on their own page. The research was conducted in a small-scale province in the Eastern Anatolia Region, in secondary schools located in the city center and its districts, where permission was obtained. The sample of the research consists of 72 students in the study group and 63 students in the control group out of 135 students studying in the 7th grades of 4 different secondary schools in the 2020/2021 academic year. The pretest posttest control group design was used in the study. "Academic Achievement Test" consisting of 20 questions was applied to measure the academic success of the students. At the end of the study, a semi-structured "Student Interview Form" consisting of 8-item open-ended questions was applied to the students in the study group who participated in the application. In the findings obtained as a result of the research, a significant difference was observed when the pre-test and post-test scores of the students for their academic achievement were compared According to the qualitative data, it was observed that the web-based teaching program developed with artificial neural networks had a positive effect. In the interview with the students in the study group, for the artificial neural network model application; They have stated that it is an informative, fun, useful and different method. It can be said that since the study carried out is the first study on the subject taken into consideration, it will contribute to other studies and the literature.



**2021, 98 Pages**

**Keywords:** Science, Interaction of light with matter, Artificial neural network, Artificial intelligence

## TEŞEKKÜR

Çalışmamım hazırlanmasında benim için, kıymetli vaktini her zaman ayıran, bilgi, birikim ve tecrübesi ile bana her zaman yol gösteren, sunduğu öneri ve eleştirilerle desteğini hiç eksik etmeyen, insani ve ahlaki değerleri ile her zaman örnek edindiğim saygıdeğer tez danışmanım Prof. Dr. Paşa YALÇIN'a

Programın geliştirilmesi ve değerlendirilmesi aşamasındaki yardımlarından, araştırma sürecinde bana sunduğu öneri ve desteklerinden ötürü, düşünce ve deneyimlerinden her zaman yararlandığım, insani ahlaki değerleri ile örnek edindiğim çok değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Recep ÖZ'e,

Tez çalışma sürecimde yardımlarını ve bilgisini esirgemeyen saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Said AKAR'a

Eğitim hayatım boyunca bana desteğini hiçbir zaman esirmeyen, her zaman yanımda olan, dualarını eksik etmeyen sevgili annem Nurhayat GÜLTEKİN ve babam Şaban GÜLTEKİN'e, hayatımın her sürecinde kendime örnek olarak aldığım, yardımları ve bilgisiyle her zaman bana yol gösteren sevgili ablam Nesrin YAYLA'ya, tez süresince her zaman yanımda olan canım kardeşlerim Kadir, Ferhat ve Mesut GÜLTEKİN'e,

Son olarakda yüksek lisans eğitimine başlamamda, yüksek lisans eğitim sürecimin her aşamasında yanımda olan ve bana sürekli destek olan sevgili eşim Sedat KESLER'e ve bu süreçte benim uğurum olan biricik kızıma teşekkürlerimi sunuyorum.

Sibel KESLER
Ağustos, 2021

# İÇİNDEKİLER

**Sayfa**

**ÖZET** ..... **i**
**ABSTRACT** ..... **ii**
**TEŞEKKÜR** ..... **iii**
**İÇİNDEKİLER** ..... **iv**
**ŞEKİLLER LİSTESİ** ..... **vii**
**TABLOLAR LİSTESİ** ..... **viii**
**SİMGELER ve KISALTMALAR** ..... **ix**
**1. GİRİŞ** ..... **1**
**2. KAYNAK ÖZETLERİ** ..... **9**
2.1. Fen Eğitiminde Yapılan Işık Konusu ile İlgili Çalışmalar ..... 9
2.2. Yapay Zekâ ile İlgili Yapılan Çalışmalar ..... 15
2.2.1. Mühendislik alanında yapılan yapay zekâ çalışmaları ..... 15
2.2.2. Eğitim alanında yapılan yapay zekâ çalışmaları ..... 17
2.2.3. Diğer disiplinlerde yapılan yapay zekâ çalışmaları ..... 22
2.2.4. Fen bilimleri eğitiminde yapılan yapay zekâ çalışmaları ..... 24
**3. KURAMSAL TEMELLER** ..... **26**
3.1. Yapay Zekâ Nedir? ..... 26
3.2. Yapay Zekâ Tarihçesi ..... 28
3.3. Yapay Zekânın Amaçları ..... 30
3.4. Yapay Zekâ Teknikleri (Uygulamaları) ..... 31
3.4.1. Uzman sistemler ..... 32
3.4.2. Yapay sinir ağları ..... 33
3.4.3. Genetik algoritmalar ..... 34
3.4.4. Bulanık mantık ..... 35
3.4.5. Zeki etmenler ..... 36
3.4.6. Makine öğrenmesi ..... 37
3.4.7. Derin öğrenme ..... 37
3.4.8. Zeki öğretim sistemleri ..... 38
3.5. Eğitimde Yapay Zekâ ..... 39
3.6. Yapay Zekânın Geleceği ..... 40

**4. MATERYAL ve YÖNTEM ..... 42**
4.1. Araştırma Yöntemi ..... 42
4.2. Araştırma Çalışma Grubu ..... 43
4.3. Veri Toplama Araçları ..... 44
4.3.1. Akademik başarı testi ve pilot çalışması ..... 45
4.3.2. Öğrenci görüşme soruları ..... 48
4.4. Geliştirilen Uygulama ..... 49
4.5. Araştırma Süreci ..... 58
4.6. Verilerin Analizi ..... 59
4.6.1. Nicel verilerin analizi ..... 60
4.6.2. Nitel verilerin analizi ..... 61
**5. ARAŞTIRMA BULGULARI ..... 64**
5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ..... 64
5.1.1. Çalışma ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test puanlarına dair bulgular ..... 64
5.1.2. Çalışma ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test puanlarına dair bulgular ..... 65
5.1.3. Çalışma ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test-ön test fark puanları arasındaki ilişkiye dair bulgular ..... 65
5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ..... 67
5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ..... 67
5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ..... 68
5.4.1. Yapay zekâ uygulamalarını daha önce biliyor muydunuz veya kullanmış mıydınız? Kullandıysanız hangi amaçla kullanmıştınız? ..... 69
5.4.2. Yapay zekâ uygulamasını kullanarak ders işlemek öğrenmenize nasıl etki etti? Niçin? ..... 69
5.4.3. Derste yapay zekâ uygulaması kullanırken neler hissettin? ..... 70
5.4.4. Yapay zekâ uygulamasını kullanırken zorlandın mı? ..... 72
5.4.5. Diğer derslerde de yapay zekâ uygulaması kullanmak ister misiniz? Niçin? 73
5.4.6. Işığın madde ile etkileşimi, soğrulma, aynalar, mercekler ve kırılma konularında yapay zekâ uygulaması kullanılması öğrenmenizi kolaylaştır mı? Niçin? ..... 74

5.4.7. Sizce öğrenmede zorlandığınız konuları yapay zekâ uygulamasıyla daha kolay öğrenebilir misiniz? ..... 75
5.4.8. Derslerde yapay zekâ uygulaması kullanılmasıyla ilgili olarak eklemek istediğiniz bir şey var mı? ..... 76
**6. SONUÇ ve TARTIŞMA ..... 78**
6.1. Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Sonuç ve Tartışma ..... 78
6.2. Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Sonuç ve Tartışma ..... 81
**7. ÖNERİLER ..... 85**
**KAYNAKLAR ..... 86**
**EKLER ..... 93**
Ek-1. İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararı ..... 94
Ek-2. Işığın Madde ile Etkileşimi Konusunun Başarı Ölçeği ..... 95
Ek-3. Yapay Zekâ Öğrenci Görüşme Soruları ..... 97
Ek-4. Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzin Belgesi ..... 98

# ŞEKİLLER LİSTESİ

**Sayfa**

Şekil 3.1. Yapay zekâ teknikleri ..... 32
Şekil 3.2. Uzman sistem yapısı ..... 33
Şekil 3.3. Yapay sinir ağı hücresi ..... 34
Şekil 3.4. Genetik algoritmaların akış şeması ..... 35
Şekil 3.5. Bulanık mantık sisteminin yapısı ..... 36
Şekil 3.6. Zeki etmen sisteminin yapısı ..... 36
Şekil 3.7. Zeki öğretim sisteminin temel yapısı ..... 39
Şekil 4.1. Sistemin giriş sayfası ..... 49
Şekil 4.2. Öğrenci çalışma sayfası ..... 50
Şekil 4.3. Öğrenci test sayfası ..... 51
Şekil 4.4. Öğrenci test sonuç ekranı ..... 51
Şekil 4.5. Yapay sinir ağı hücresi ..... 52
Şekil 4.6. Verilerin sisteme giriş yolu ..... 53
Şekil 4.7. Veri tanımlama ekranı ..... 53
Şekil 4.8. Oluşturulan ağ sistemi ..... 54
Şekil 4.9. Neural network eğitim ekranı ..... 55
Şekil 4.10. Eğitimin regrasyon ağ sonuçları ..... 56
Şekil 4.11. Yapay sinir ağı modeli eğitim durumu grafiği ..... 57
Şekil 4.12. Performans durum grafiği ..... 57
Şekil 4.13. Kontrol grubu sonuç denemesi ..... 58
Şekil 4.14. Eğitilmiş veriler ..... 58
Şekil 4.15. İçerik analizi aşamaları ..... 62

## TABLOLAR LİSTESİ

**Sayfa**

Tablo 4.1. Akademik başarı testinin istatistiksel değerleri ..... 47

Tablo 5.1. Nicel verilerin normal dağılım testlerinin sonuçları ..... 61

Tablo 5.2. Çalışma ve kontrol grubu ön test başarı puanlarının istatistiksel değerleri... 64

Tablo 5.3. Çalışma ve kontrol grubu son test akademik başarı puanlarının istatistiksel değerleri ..... 65

Tablo 5.4. Çalışma ve kontrol grubu son test- ön test fark puanlarının analiz sonuçları 65

Tablo 5.5. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t testi sonuçları ..... 66

Tablo 5.6. Öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin fark puanlarının ANOVA testi sonuçları 67

Tablo 5.7. Çalışma grubu öğrencilerinin sisteme giriş yaparken kullandıkları cihazın son test-ön test fark puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları ..... 68

Tablo 5.8. "Yapay zekâ uygulamasını kullanarak ders işlemek öğrenmenize nasıl etki etti? Niçin?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri. ..... 70

Tablo 5.9. "Derste yapay zekâ uygulaması kullanırken neler hissettin?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri ..... 71

Tablo 5.10. "Yapay zekâ uygulamasını kullanırken zorlandın mı?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri..... 72

Tablo 5.11. "Diğer derslerde de yapay zekâ uygulaması kullanmak ister misiniz? Niçin?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri ..... 72

Tablo 5.12. "Işığın madde ile etkileşimi, soğrulma, aynalar, mercekler ve kırılma konularında yapay zekâ uygulaması kullanılması öğrenmenizi kolaylaştır mı? Niçin?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri ..... 74

Tablo 5.13. "Sizce öğrenmede zorlandığınız konuları yapay zekâ uygulamasıyla daha kolay öğrenebilir misiniz?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri..... 75

Tablo 5.14. "Derslerde yapay zekâ uygulaması kullanılmasıyla ilgili olarak eklemek istediğiniz bir şey var mı?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri ..... 76

## SİMGELER ve KISALTMALAR

### Simgeler

| | |
|---|---|
| $\bar{X}$ | Ortalama |
| $\%$ | Yüzde |
| $f$ | frekans |
| $N$ | Örneklem |
| $p$ | Anlamlılık Düzeyi |
| $R$ | Korelasyon Katsayısı |
| $S$ | Standart Sapma |
| $Sd$ | Serbestlik Derecesi |
| $t$ | t-değeri |

### Kısaltmalar

| | |
|---|---|
| ANOVA | Tek Yönlü Varyans Analizi |
| BDE | Bilgisayar Destekli Eğitim |
| COVİD-19 | Koronavirüs Hastalığı |
| IBM | Uluslararası İş Makineleri |
| ISBAT | Işık ve Ses Ünitesi Başarı Testi |
| KR-20 | Kuder Richardson-20 |
| LGS | Lise Giriş Sınavı |
| LISP | List Processing |
| MATLAB | Matrix Laboratory |
| MEB | Milli Eğitim Bakanlığı |
| MIT | Massachusette Technical University |
| MP3 | MPEG-1 Audio Layer III |
| OBYM | Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli |
| RFID | Radyo Frekansı Tanımlama |
| SBS | Seviye Belirleme Sınavı |
| TDK | Türk Dil Kurumu |
| TIMSS | Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması |
| YÖK | Yüksek Öğretim Kurumu |

# 1. GİRİŞ

Eğitimin gerçekleşmesi için bireyin yaşantısında belirli bir süreç içerisinde davranış değişikliği meydana gelmelidir. Meydana gelen bu davranış değişikliği kasıtlı olarak ve istendik yönde gerçekleştirmelidir. Benzer şekilde Ertürk (1982), eğitimi bireyin davranışlarında kasıtlı olarak ve kendi yaşantıları yoluyla istendik davranış değişikliği meydana getirme süreci olarak tanımlamıştır.

Eğitim türlerinden olan formal eğitimin örgün eğitim programının içerisinde yer alan derslerden biri de fen bilimleridir. Fen bilimlerinin asıl amaçlarından biri doğayı gözlemlemek ve doğa olaylarını sistemli bir şekilde incelemektedir. Hatta fen bilimleri henüz gözlenmemiş doğa olaylarını da tahmin edebilmektedir. Doğada olan her olay fen bilimlerinin konusu içinde yer almaktadır. Bu durum göstermektedir ki fen yaşamın da önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Fen bilimleri hem canlı hem de cansız doğa ile ilgilenir. Olgular, kavramlar, genellemeler, ilkeler kuramlar ve doğa yasaları da fen bilimlerinin konularının içerisinde yer almaktadır.

Aynı zamanda fen bilimleri, doğayı ve olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir. Bu tanımda da ifade edilmeye çalışıldığı gibi fen derslerinde amaç; öğrencilere fen bilimleriyle ilgili temel bilgileri kazandırmak, bunun yanında belki de daha önemlisi bilimsel yöntem süreç becerilerini, bilimsel tutumları kazandırmak olmalıdır (Kaptan, 1999).

Fen eğitiminin genel amacı fen okur-yazar bireyler yetiştirilmesine yardımcı olmaktır. Aynı zamanda öğrencilerin; ilgilenen, keşfeden, sorgulayabilen, doğru kararlar verebilen, karşılaştığı sorunları çözebilen, yeni teknolojileri anlayabilen ve bu teknolojileri kullanabilen, yeni teknolojileri de geliştirebilen bireyler olmasını amaçlamaktadır. Bir toplumun sağlıklı düşünebilen, kendine güvenen, doğayı kavrayabilen bireylerden oluşması için herkesin birer fen okuryazarı olması gereklidir.

Fen okur-yazar birey olma amacını gerçekleştirmek için fen eğitiminin bazı amaçları bulunmaktadır. Bunlardan birincisi çocukların ve gençlerin her zaman doğaya ilişkin sordukları soruları etkili bir şekilde cevaplamaktır. İkincisi, çocukların devamlı olarak değişen ve gelişen çevreye uymalarını sağlamaktır. Bu bakımdan bilim ve teknoloji,

hem bireysel olarak bizim hem de toplumumuzun gelişmesi için çok önemlidir (Kaptan, 1999).

Eğitim ve fen bilimlerinin amaçlarının gerçekleştirilmesi yaşanan döneme uygun gelişmeleri takip etmeyi gerektirmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte eğitimde de yenilikler yapılması zorunlu hale gelmiştir. İçerisinde bulunduğumuz dönemde teknoloji hayatımızın içerisine büsbütün girmiştir. Teknolojinin bu kadar ön planda olması, kolaylık sağlamasının yanı sıra artık yaşamın her alanında zorunlu olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Yaşamımızda bu denli var olan teknolojik gelişmeler ve değişmeler salgın hastalıklar gibi toplumu derinden etkileyen olaylar sebebi ile eğitim alanında da etkin kullanımı karşımıza çıkmaktadır.

Yıllar geçtikçe teknoloji eğitim kültürümüzün vazgeçilmez bir parçası haline gelmektedir. Okullar artık teknolojinin etkilerini ve müfredatın değişen yüzünü görmezden gelememektedir. Bu durum şüphesiz öğretmen, öğrenci ve velilerin rollerinde önemli dönüşümlerin olacağını göstermektedir. Teknolojik gelişmelerin eğitimde kullanılması sayesinde özellikle öğrenciler, teknoloji ve öğretmenlerle etkileşimli bir çalışma ve işbirliğine girebilme imkânına kavuşmaktadır (Çiftçi vd., 2013).

Son zamanlarda meydana gelen salgınla beraber eğitim öğretim yuvamız olan okullarımız kapatılmak zorunda kalınmış, öğrencilere uzaktan eğitim verilmeye başlanmıştır. Bu süreçte de teknolojinin nimetlerinden yararlanarak eğitim öğretim aksatılmamıştır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de eğitim öğretim süreçleri teknolojik sistemler yardımı ile uzaktan sürdürülmüştür.

Teknoloji alanındaki gelişmeler ışığında insan zekâsı da kullanılmak istenmiştir. İnsan zekâsının gizemli ve değişik düşünceler üretme yönünün keşfedilmesi neticesinde, bilgisayarların da insan gibi düşünebilen mekanizmalar haline getirilmesi düşüncesi ortaya çıkmıştır. Bu düşüncenin ortaya çıkması ile zekâ sisteminin hızlı karar verebilme becerisinden de yararlanılmaya başlanmıştır (Altın, 2006).

Özellikle son yılarda gelişen bilgisayar teknolojisi ile beraber yapay zekâ teknikleri de kullanılmaya başlanmıştır. Yapay zekâ kavramı, insanoğlunun yerini alan bir robotu

çağrıştırmaktadır. Fakat bu alanda uzman olan herkes, insanoğlu ve makineler arasında kesin bir farklılığın olduğu bilincindedir (Altın, 2006).

Yapay zekâ, bir bilgisayarın veya kontrol altında olan bir robotun normal zeki bir canlı gibi davranma yetisidir. Genelde bu konu üzerine yapılan çalışmalar insanı temel alarak insan zekâsına benzer yapay zekâ üretmeyi amaçlamaktadır (Ayvaz Reis, 2018).

Yapay zekâ, insan istihbarat süreçlerinin makineler, özellikle de bilgisayar sistemleri ile simülasyonudur. Bu süreçler arasında öğrenme, mantıksallaştırma ve kendini düzeltme yer almaktadır. İnsan zekâsına özgü olan, algılama, öğrenme, çoğul kavramları bağlama, düşünme, fikir yürütme, sorun çözme, iletişim kurma, çıkarsama yapma ve karar verme gibi yüksek bilişsel fonksiyonları veya otonom davranışları sergilemesi beklenen yapay bir işletim sistemidir. Yapay zekânın özel uygulamalarını, uzman sistemler, konuşma, tanıma ve suni (yapay) görme içermektedir (Mijwel, 2016).

Mijwel (2016), yapay zekâ uygulama alanlarının; sağlık, iş dünyası, finansman, yasa, üretim ve eğitimden oluştuğunu ifade etmektedir. Eğitimde yapay zekâ uygulamaları ile öğrenci başarılarının derecelendirilmesi otomatik olarak gerçekleştiği için eğitici bireylere daha fazla zaman tanınmaktadır. Yapay zekâ uygulamaları ile öğrenen bireylerin kendi hızlarında uygulama yapmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin ihtiyaçlarına odaklanarak daha verimli öğretim ve değerlendirme gerçekleştirmektedir. Yapay zekâ sistemleri ile öğrencilere eğitim sürecinde ek destek sağlanarak nerde ve nasıl öğreneceklerinin öğretimi sağlanmaktadır. Bu sistemin gelişmesi ile birlikte öğretmenlerinde kulanmış oldukları yöntem ve stratejileri değiştirerek daha etkili öğretim gerçekleştirmelerine yardımcı olunmaktadır.

Bu çalışmada 7. sınıf fen bilimleri dersi "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi ve "Fiziksel Olaylar" öğrenme alanında yer alan kazanımlarının öğretimi yapay zekâ tekniklerinden yapay sinir ağları kullanılarak gerçekleştirildi. Bu ünitede öğrencilerin; ayna ve mercek çeşitleri ve kullanım alanları; ışığın soğrulması, bu bağlamda cisimlerin renkli görünmeleri ve Güneş enerjisinden yararlanma yolları hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları; ayrıca gelecekteki Güneş enerjisinden yararlanma sistemlerini tasarlamaları, böylece yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerisi kazanmaları amaçlandı.

Çalışma konusunun seçimi aşamasında ilgili literatür taraması yapıldı ve bu konu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalardan faydalanıldı. Teknolojinin gelişimi ile yaşamımızın vazgeçilmez aracı olan bilgisayarların ve iletişim teknolojilerinin eğitimde de aktif halde kullanılması bu araştırmanın planlanmasında etken oldu. Eğitim ve öğretim teknolojik araçlar kullanılarak daha etkili ve verimli öğretim gerçekleştirilebilmektedir. Eğitimde meydana gelen bu değişimi göz önüne alarak bu araştırmaya karar verildi.

***Araştırma problemi***

Ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersinde "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin yapay zekâ sistemleri ile oluşturulan program kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi var mıdır?

***Alt problemler***

Araştırmada problem cümlesi dikkate alınarak şu alt problemlere yanıt aranmıştır.

1. Yapay zekâ sistemi ile geliştirilen web tabanlı program kullanılarak 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi var mıdır?
2. Yapay zekâ sistemi ile geliştirilen web tabanlı program kullanılarak 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin işlenmesinde öğrencilerin cinsiyetinin akademik başarıları üzerine etkisi var mıdır?
3. Yapay zekâ sistemi ile geliştirilen web tabanlı program kullanılarak 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin işlenmesinde öğrencilerin kullandıkları elektronik cihazların ve iletişim araçlarının (bilgisayar ve cep telefonu) akademik başarıları üzerine etkisi var mıdır?
4. Yapay zekâ sistemi ile geliştirilen web tabanlı program kullanılarak 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin işlenmesine ilişkin öğrencilerin görüşleri nelerdir?

### *Araştırmanın amacı*

Bu çalışmadaki temel amaç, ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin yapay zekâ sistemleri ile oluşturulan program kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi olup olmadığını araştırmaktır. Bu amaçla, öğrencilerin kullandıkları web tabanlı öğretim programının, cinsiyetlerinin ve kullandıkları elektronik cihazların (iletişim araçlarının) akademik başarılarına etkisinin olup olmadığı tespit etmektir.

Bu çalışmada "Işığın Madde ile Etkileşimi/ Fiziksel Olaylar (konu alanı)" ünitesinde yer alan kazanımların öğretiminin, araştırmacılar tarafından belirlenen çalışma grubu sınıflarında yapay zekâ sistemi ile geliştirilen web tabanlı program kullanılarak, diğer belirlenen kontrol grubu sınıflarda ise MEB'in ilgili dersin programının ön gördüğü öğretim biçimi ile gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.

### *Araştırmanın önemi*

Yapay zekâ sistemleri ile geliştirilen eğitim-öğretim çalışmaları son zamanların güncel ve popüler araştırmaları arasında yer almaktadır. Geliştirilen yapay zekâ sistemlerin eğitimde kullanımı giderek artmaktadır. Yapay zekâ sistemlerinin eğitimde uygulanmasının akademik başarıyı artıracağı düşünülmektedir. Yapay zekâ, eğiticilere daha fazla zaman tanıyarak öğrencilerin başarılarının derecelendirilmesini otomatikleştirebilir. Öğrencilerin kendi öğrenme hızlarında ilerleyerek daha verimli öğretim gerçekleştirmelerine yardımcı olarak öğrencilerin performansları değerlendirebilir ve öğrencilerin eğitimde ihtiyaç duyduğu gereksinimlerine adapte olarak eğitimi daha kaliteli hale getirebilir. Öğretmenlere, öğrencilerin kazanımların belirlendiği ve öğretimin oluşturulduğu yolda gitmelerini sağlayarak ek destek sağlayabilir. Öğrencilerin nerde ve nasıl öğreneceğini, belki de bazı öğretmenlerin uyguladıkları yöntemi değiştirerek belirleyebilir.

7. sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi "Fiziksel olaylar" öğrenme alanında yer alan kazanımların öğretilmesi için oluşturulan web tabanlı öğretim programında çalışmaya katılan tüm öğrencilere ait kullanıcı adı ve parolalar oluşturuldu ve öğrencilerin kendilerine ait sayfada işlem yapmaları sağlandı. Bu özelliği ile

günümüzde daha etkili olan kişiselleştirilmiş öğrenmeye hizmet etmesi çalışmanın önemini vurgulamaktadır.

Çeşitli videolar, animasyonlar, görseller ve konu anlatımları ile zenginleştirilmiş uygulama ile soyut bir konu olan ışık konusu somut hale getirilmiştir. Öğrenciler eğer test aşamasında bir sorunla karşılaşır, takıldıkları herhangi bir nokta olursa konu anlatımlarını gözden geçirip, videoları izleyerek tekrar testlerine geri dönebilir ve sorunu çözebilirler. Bu da yapılan çalışmanın daha kalıcı, etkili ve verimli öğrenme gerçekleştirmesini sağlamaktadır.

Yapılan çalışmanın önemli noktalarından biri de test sonuçlarını öğrencilerin hemen doğru ya da yanlış olarak görebilmesidir. Bu dönüt ile öğrenci yanlışını görüp öğrenecek ve doğruyu yapmaya çalışacak, doğru sonucunu gördüğünde ise öğrencinin motivasyonu artacaktır.

Erdemir ve İnğeç (2014), web tabanlı Zeki Öğretim Sistemleri ile Fizik dersinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu ile gerçekleştirdikleri öğretimin başarıya etkisinin pozitif yönde olduğunu gözlemlemişlerdir. Akdeniz (2019), okul öncesi çocukların renkleri, sayıları ve hayvanları öğrenmelerinde akıllı oyuncaklar geliştirmiş ve bu oyuncaklarla öğrenmenin daha etkili, eğlenceli ve kalıcı olduğu görüşünü ifade etmiştir.

Literatürde de yapay zekâ sistemleri kullanılarak geçekleştirilen çalışmaların akademik başarıyı artırdığı, aynı zamanda bu sistemler kullanılarak gerçekleştirilen öğrenmenin daha etkili olduğu konusunda fikirler yer almaktadır. Yapay zekâ sistemlerinden yapay sinir ağları kullanılarak oluşturulan web tabanlı öğretim programıyla yapılan çalışma ile zengin öğrenme ortamı oluşturulup derse karşı ilginin artması sağlanmıştır. Fen bilimleri dersinin diğer konularının olduğu gibi "Işığın Madde ile Etkileşimi" konusunun da soyutluktan kurtarılması derse ve konuya karşı olumlu tutum kazanılmasında etkili olmuştur. Literatürde bulunan çalışmalardan (Erdemir ve İnğeç, 2014; Akdeniz, 2019) elde edilen verilerden yola çıkılarak ve aynı zamanda yapılan çalışmanın etkili, eğlenceli ve kalıcı öğrenme sağlaması ve soyut kavramları somutlaştırarak öğretimi gerçekleştirmesi özelliklerinden dolayı öğrencilerin başarılarında artış meydana getireceği düşünülmektedir.

Web tabanlı olarak yapay sinir ağları kullanılarak gerçekleştirilen uygulamaya öğrenciler çeşitli teknolojik cihazlarla erişim sağlayacaktır. Öğrenciler bilgisayar ve telefonları ile sisteme kolaylıkla girebilir, uygulamaya katılım sağlayabilmektedir. Öğrencilerin bu teknolojik cihazlarına ait olan sadece iletişim için kullanım ve oyun oynama aracı olarak düşündükleri şemaları değiştirilmiş ve faydalı bir araç olarak kullanmalarına yardımcı olunmuş olacaktır.

7. sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi/Fiziksel Olaylar" ünitesinde yer alan kazanımların üzerine daha önce yapay zekâ sistemleri ile oluşturulmuş herhangi bir çalışma bulunmaması da araştırmanın önemini artırmaktadır. Çalışmanın özgün bir çalışma olması isteği konu seçimimizde etkili olmuştur. Literatürde bu konuda yapılan çalışmaların sayıca az olması da bu konunun seçilmesinde etkili olmuştur. Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğretim gerçekleştirmesi, öğrenme sürecinde aktif olarak yer almaları ve birden fazla duyu organının eğitime katılması ile bilgilerin kalıcılığını artıracaktır.

Bu araştırmanın yapay zekâ sistemleri ile gerçekleştirilen uygulamanın fen bilimleri dersinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin araştırılmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Yapılan araştırmanın daha sonra geliştirilecek olan benzer eğitim programlarına bilgi sağlayacağı ve faydalı olacağı düşünülmektedir.

***Araştırmanın sınırlılıkları***

1. Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında küçük ölçekli bir ilin merkez ilçesinde ve diğer ilçelerinde bulunan ortaokulların yedinci sınıfları ile sınırlıdır. Örneklem grubu 135 kişiden oluşmaktadır.
2. Araştırma konusu "Işığın Madde ile Etkileşimi/ Fiziksel Olaylar" ünitesi ile sınırlıdır.
3. Araştırmanın süresi "Işığın Madde ile Etkileşimi/ Fiziksel Olaylar" ünitesindeki konuya ayrılan süre (5 hafta) ile sınırlı tutulmuştur.
4. Öğrencilerin akademik başarıları için fen bilimleri dersi üzerinde geliştirilen program özelinde çalışma yapılmıştır.

***Araştırmanın sayıltıları***

1. Araştırmada veri toplama aracında bulunan sorulara öğrencilerin içtenlikle ve doğru cevap verdiği kabul edilmiştir.
2. Araştırmanın yapıldığı örneklem grubunun evreni temsil ettiği varsayılmıştır.
3. Çalışma ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin özelliklerinin (zekâ, ilgi ve hazır bulunuşluk seviyesi) benzer düzeylerde olduğu kabul edilmiştir.
4. Araştırma süresince çalışma ve kontrol gruplarının kontrol edilemeyen dış etkenlerden aynı şekilde etkilendiği varsayılmıştır.
5. Öğrencilerle yapılan görüşmede, yapay zekâ uygulamaları ile ilgili sorulan sorulara verilen yanıtların gerçek bilgi, duygu ve düşünceleri yansıttığı kabul edilmiştir.

# 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde araştırmanın amaçları göz önünde bulundurularak ilgili alanyazında yapay zekâ yöntemleri ile eğitimde yapılan çalışmaların özetlerine ve ışığın madde ile etkileşimi, ışık ve ses konuları ile yapılan çalışmaların özetlerine yer verilmiştir. Araştırmacılara kolaylık olması açısından kaynak özetleri yayın tarih sırasına göre verilmesi uygun görülmüştür.

## 2.1. Fen Eğitiminde Yapılan Işık Konusu ile İlgili Çalışmalar

Karamustafaoğlu ve Kaya (2013)'nın yapmış oldukları çalışmalarında ortaokul altıncı sınıf müfredatında yer alan "Işık ve Ses" ünitesinin 'yansıma ve aynalar' konusunun öğretimini gerçekleştirirken uygulamak üzere eğitici bir oyun etkinliği tasarlamışlardır. Tasarlamış oldukları bu etkinlikte öğrencilerin derslere aktif katılmasına yardımcı olmayı, yansıma ve ayna kavramlarını eğlenceli bir şekilde somut hale getirerek anlamlı öğrenmeye katkı sağlamayı amaç edinmişlerdir. Çalışmalarının sonunda tasarlamış oldukları etkinliğin fen ve teknoloji derslerinde uygulanabilirliğini değerlendirmişlerdir. Değerlendirme sonucunda etkinliğin öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarını sağladığı ve bilgileri derinleştirmesinde etkili olduğunu açıklamışlardır.

Küçük (2014), simülasyon yöntemi ile ışık ünitesinin öğretimini gerçekleştirerek yapmış olduğu tez çalışmasında, öğrencilerin kalıcı öğrenme sağlamalarının ve öğrendiklerini hayata geçirebilmesinin önemine yer vermiştir. Çalışmasında ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki fen başarıları ve fene karşı tutumları üzerine simülasyon yöntemiyle öğretimin etkilerinin belirlenmesini ve incelenmesini amaçlanmıştır. Yapılan öğretim yönteminin hem zevkli olduğunu hem de daha avantajlı olduğunu belirtmiştir. Çalışma ortaokulu 7. sınıfta öğrenim gören 98 öğrenci ile gerçekleştirilmiş olup, çalışma grubunda 52 öğrenci, kontrol grubunda ise 46 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmada Öntest sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak fen akademik başarı testi ve fene karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın uygulaması yapılırken çalışma grubu öğrencilerine simülasyon yöntemi ile kontrol grubu öğrencilerine yapılandırmacı yaklaşım yöntemi ile ders anlatımı gerçekleştirilmiştir. Beş hafta süresince ders anlatımları gruplarda bu şekilde

yapılmıştır. Yapılan değerlendirmelerin sonucunda, çalışma grubu ve kontrol grubunun akademik başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığını açıklamışlardır. Ders anlatımının simülasyon yöntemi ve yapılandırmacı yaklaşım yöntemi ile yapılmasının, deney ve kontrol grubunun fen akademik başarısını artırdığı sonucuna ulaşırken, fene karşı tutum puanlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucunu elde etmiştir.

Daşdemir vd. (2015), ışık ünitesinin öğrenimini sağlamada yazmanın önemine vurgu yapmışlar ve öğrenme amacıyla yazmanın öğrencilerin yaratıcılıklarını, düşünme becerilerini, yazılı ve sözlü anlatım becerilerini geliştirilebileceğini belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışma ile öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden biri olan mektup yazmanın 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarısına ve bilimsel tutumlarına olan etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Yapılan araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılarak çalışma yapılmıştır. Bu çalışma Türkiye'nin doğusunda yer alan bir ilköğretim okulunda 61 yedinci sınıf öğrencisi ve bir öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Örneklemi oluşturan öğrenciler, tesadüfî olarak belirlenmiştir. Deney grubunda yapılandırmacı öğretim yaklaşımıyla ders işlenmiş ve öğrencilerle 6. sınıf öğrencilerine ışık ünitesini anlatan mektup yazma aktivitesini gerçekleştirmişlerdir. Kontrol grubunda ise konular yapılandırmacı öğretim yaklaşımıyla işlenmiştir. Uygulamaya başlamadan önce ön test olarak, uygulama tamamlandıktan sonrada sontest olarak tüm öğrencilere fen bilimleri akademik başarı ve bilimsel tutum testlerini uygulamışlardır. Verilerin analizi sonucunda grupların arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Tutum testinin analizi sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığını belirtmişlerdir.

Bakırcı ve Çepni (2016), öğrencilerin soyut fen kavramlarını öğrenmede güçlük yaşayabildiklerini, bu kavramlardan bazılarının da "Işık ve Ses" ünitesinde yer aldığını belirtmişlerdir. Bu görüşlerinden yola çıkarak Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline göre yürütülen fen öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisini incelemeyi amaçlayan bir çalışma yapmışlardır. "Işık ve Ses" ünitesinde yer alan soyut kavramların somutlaştırılarak öğrencilere öğretilmesinde Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin kullanılmasının önemli olduğunu düşünmektedirler. Bir ortaokulda 2013-2014 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 76 altıncı sınıf öğrencisi ile çalışma

gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının her birinde 38'er öğrenci bulunmaktadır. Çalışmalarında yarı deneysel yöntem kullanmışlardır. Veri toplama aracı olarak da; Işık ve Ses Ünitesi Başarı Testi (ISBAT) kullanılmışlardır. Araştırmadan elde ettikleri verileri t-testi ve F testi (ANOVA) kullanarak analiz etmişlerdir. Analizler sonucunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuçtan yola çıkarak, deney grubunda uygulanan OBYM'nin öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde daha etkili olduğunu açıklamışlardır. Bunun yanında deney grubunda OBYM ile yürütülen öğretimin öğrencilerin bilgilerinin kalıcılığı üzerinde de etkili olduğunu belirtmişlerdir. OBYM'nin akademik başarı üzerine etkisinin daha net olarak görülebilmesi için fen bilimleri dersinin farklı ünitelerinde uygulanması önerisinde bulunmuşlardır.

Mazlum ve Yiğit (2017), akran öğretiminin kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağladığını savunan çalışmacılar, ışık konusu içerisinde yer alan kavramların öğretimi gerçekleştirmek için yapmış oldukları çalışmalarında öğrencilerle akran öğretimi uygulamasını kullanmışlardır. Çalışmalarında 6, 7 ve 8'inci sınıf öğrencilerinin öğretici durumuna geçerek ışık konusuna yönelik kavram bilgisi göstergelerinin ve öğretici rolündeki öğrencilerin anlatım yaparken nasıl bir yol izlediklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmalarında nitel araştırma yöntemlerinden olan çoklu özel durum yöntemini kullanmışlardır. Yapılan çalışmanın araştırma grubunu öğretici rolünde bulunan 6, 7 ve 8'inci sınıfta öğrenim gören beş öğrenci oluşturmuştur. Uygulamadaki öğrenen durumundaki öğrenciler ise 5'inci sınıftan seçilen beş öğrenci olmuştur. Öğretici öğrenciler öğrenen öğrencilere yönelik akran öğretimi uygulamalarını gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin birlikte çalıştığı süreci kamera ile kayıt altına almışlardır. Verilerin analizi Nvivo 9 programı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğretici rolündeki öğrencilerin ışık kavramını en çok görme ile ilişkilendirdiği, yansımanın sadece parlak yüzeylerde olduğu, yansıma kanunlarının sadece düzgün yansıma için geçerli olduğu şeklinde düşüncelerinin olduğunu ve öğrencilerin bazı kavramları yapılandırmasında günlük hayatta karşılaştıkları durumların ve ders kitaplarının etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Aydoslu (2018), çalışmasını 2016-2017 eğitim öğretim dönemi bahar yarıyılında Kırıkkale ilinde bulunan dört ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Çalışmasının

amacının; fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan "ışık ve yansıma" kavramlarına ait bilişsel yapılarının tespit edilmesi ve kavram yanılgılarının birden fazla alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri kullanarak ortaya çıkarmak olduğunu belirtmiştir. Araştırma yöntemlerinden kesitsel tarama modeli kullanarak çalışmayı gerçekleştirmiştir. Araştırmasında veri toplama aracı olarak alternatif ölçme değerlendirme tekniklerinden; iki aşamalı kavram testi, çizim tekniği, kelime ilişkilendirme testi ve kavram karikatürü olmak üzere dört farklı teknik kullanarak araştırmayı yapmıştır. İçerik analizi yöntemini kullanarak verilerinin analizini yapmıştır. Araştırma sonucunda her öğrencinin bireysel farklılıklarının olması sebebiyle düşünme ve ifade etme yeteneklerinin de farklı olduğunu belirtmiştir. Öğrenci seviyesine uygun alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin uygulanması ve materyallerin zenginleştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Yıldırım (2018), "Işık ve Ses" ünitesinin öğretimini gerçekleştirmiş oldukları çalışma ile basit ucuz malzemeler kullanılarak yapılan fen etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fen kavramlarını günlük hayata transfer etmelerinde etkisini incelemiştir. Şanlıurfa'da bulunan bir ortaokulun beşinci sınıf öğrencileri ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Yarı deneysel desen kullanılarak çalışma yapılmıştır. Ön test ve son test olarak MEB tarafından yayınlanan kazanım kavrama testini kullanan araştırmacı öğrencilerin çalışma süresince duygu ve düşüncelerini bir günlüğe yazdıklarını ifade etmiştir. Elde edilen sonuçlar neticesinde deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları üzerinde anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmadığı görülmüştür.

Mor ve Akbaba (2018), hızla ilerleyen teknoloji ile birlikte gelişmemizde ve eğitimde vazgeçilmez bir araç olan bilgisayarların öğrenmeyi anlamlı kıldığını ve özellikle fen bilimlerindeki soyut kavramların somutlaştırılarak öğretimine fayda sağladığını ifade etmişlerdir. Yaptıkları araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin ışık ünitesindeki akademik başarılarında ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlamada Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin etkisini inceleyip, öğrencilerin uygulama süreci ile ilgili görüşlerini belirlemektir. Araştırmalarını Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir ilin 3 farklı ortaokulunun 2013-2014 eğitim öğretim yılında öğrenim görmekte olan 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmişlerdir. Karma araştırma yöntemi kullandıkları çalışmalarında nicel verileri "Fen Akademik Başarı Testi" öntest sontest şeklinde

uygulanıp elde edilen veriler bir istatistik paket programı ile analiz edilmiştir. Yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilen nitel veriler, betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi uygulanarak ders işlenmesinin deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşturmuştur. Öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşleri ise eğlenceli, kolay ve dikkat çekici şeklinde olduğu belirtilmiştir.

Sak ve Kaltakçı Gürel (2019), fen bilimleri dersine ait bazı konularda yapılan çalışmalara göre ışık konusunda yapılan karşılaştırmalı çalışmaların sayıca az olmasından dolayı çalışmalarının önemini vurgulamışlar ve bu çalışma ile öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirilmiş problemleri çözebilme düzeylerini cinsiyete göre karşılaştırmışlardır. Ortaokul 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ışık konusundaki bilgilerini ölçmek amacıyla bağlam temelli sorular ve geleneksel sorulardan oluşan test geliştirmişlerdir. Kız ve erkek öğrencilerin bu testlerde yer alan soruları cevaplama düzeylerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmayı 869 ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile yapmışlardır. Çalışma 438 erkek, 431 kız öğrenci ile uygulanmıştır. Yaptıkları araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden nedensel karşılaştırmalı araştırma yöntemini kullanmışlardır. Uygulamadan elde edilen veriler MANCOVA testi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular göstermiştir ki bağlam temelli sorular ve geleneksel sorulardan alınan puanların üç sınıf düzeyinde de kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Yanar vd. (2019), literatürde yaptıkları araştırmalarında fen bilimleri dersinde yer alan konularda çeşitli başarı testlerinin olduğunu, aynı zamanda "Işık ve Ses" konusunda başarı testi geliştirilmiş olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak başarı testlerinin çoktan seçmeli olması ve "Işık ve Ses" konusunda yapılan çalışmanın ise 2013 yılından önce yapılmasının 2013 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programı ile farklı özellikler gösterdiğini belirlemişlerdir. Çalışmalarını, bu konu ile ilgili yeni öğretim programının hedeflerinin yer aldığı yeni başarı testinin geliştirilmesi gerektiğini düşünerek gerçekleştirmişlerdir. Ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi "Işık ve Ses" ünitesinde başarı düzeylerini ölçmek için başarı testi geliştirmişler ve geçerlik güvenirlik incelemelerinde bulunmuşlardır. Çalışmalarını 2015-2016 öğretim yılının bahar döneminde altı farklı okulun 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışma 98 kız, 102 erkek toplam 200 öğrenci ile

gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan başarı testi geliştirmiş ve uygulamışlardır. Testten alınan puanların bir istatistik programı ile analizini; frekans analizi, betimsel analiz, madde analizi ve güvenirlik analizi yapılarak gerçekleştirmişlerdir. Yapılan madde analizi sonucunda çoktan seçmeli bir soru testten çıkarılmış, 19 çoktan seçmeli ve 5 açık uçlu soru olarak toplam 24 sorudan oluşan test son halini almıştır. Geliştirdikleri başarı testinin bilimsel çalışmalarda ve değerlendirmelerde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Çakıcı vd. (2020), ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersi ışık ünitesinin öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme yöntemini kullanmışlar. Yapılan çalışmanın amacını probleme dayalı öğrenme yönteminin, ışık ünitesi örneğinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve başarılarına etkisini incelemek olarak ifade etmişlerdir. Çalışmalarını 2014-2015 eğitim öğretim yılında bir ortaokulda bulunan iki farklı 7. sınıf şubesinde gerçekleştirmişlerdir. Şubelerden biri deney grubu diğeri kontrol grubu olacak şekilde gruplar rastgele düzenlenmiş ve toplam 82 öğrenci ile örneklem oluşturulmuştur. Araştırmalarında yarı deneysel model yöntemini kullanmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilere göre; probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına olumlu etki sağladığı görülürken, bilimsel tutum açısından anlamlı farklılık bulunmadığını ifade etmişlerdir.

Yıldızbaş ve Güzel (2020), "Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Göre Yapılan Öğretimin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Işık Konusuna İlişkin Kavramsal Anlamalarına Etkisi" adlı çalışmalarının amacı, Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin kullanılarak 6. sınıf fen bilimleri dersi "Işık ve Ses" ünitesinin "Işık" konusunun öğretiminin gerçekleştirilmesinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına olan etkisini incelemektir. Araştırmalarında karma yöntem kullanmışlardır. Veri toplama aracı olarak "Işık Konusu Kavramsal Anlama Testi" kullanılmıştır. İki kısımdan oluşan testin ilk bölümünde çoktan seçmeli sorular, ikinci kısımda açık uçlu sorular yer almaktadır. Araştırmanın çalışma grubu 2014-2015 öğretim yılında bir ortaokulda bulunan 6. sınıflardan iki şubede öğrenim gören 64 öğrenciden oluşmaktadır. Verilerin analizi bir istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen verilerin doğrultusunda yapılan çalışmanın öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırdığı açıklamasında bulunmuşlardır.

## 2.2. Yapay Zekâ ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Yapay zekâ konusunda literatürde yapılan çalışmaların fazla olması çalışmamıza karar vermemiz ve yön vermemiz sürecinde avantaj sağladı. Ancak bu konudaki çalışmalar mühendislik alanında yoğunluk göstermekteydi. Eğitim alanında yapılan çalışmalar sınırlı sayıda bulunuyordu. Artık teknoloji ile iç içe olan eğitim yeni programlarla zenginleştirilmeli ve bu konuda yapılan çalışmaların sayısı artırılmalıdır.

### 2.2.1. Mühendislik alanında yapılan yapay zekâ çalışmaları

Aldağ ve Eker (2018), "Tarım Makinaları İmalatında Yapay Zekâ Uygulamaları" adlı çalışmalarında yeni teknolojilerin tarım sektörüne getirdiği uygulamaları ve Avrupa Birliği ve Türkiye'nin mevcut durumunu tespit etmişler. Yapılacak yeni çalışmalara yol göstermeyi amaçlamışlardır. Sonuç olarak tarım alanında yapılması planlanan yatırımlara karar verilmeden akıllı uygulamalara ve yapay zekânın getirdiği yeniliklere dikkat edilmesi gerektiği açıklamalarında bulunmuşlardır.

Bozdemir ve Mendi (2005), "Yapay Zekâ Destekli Sistematik Tasarım İçin Bilgi Yönetim Sistem Mimarisi" isimli çalışmaları ile mekanik sistemlerin tasarımı için kavramsal tasarım modeli geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri tasarım işlem modelini torna tezgahı uygulamasına TASİTA programında, klasik torna tezgahı tasarımı ve CNC torna tezgahlarının seçimini yapabilen uzman sistem karar mekanizması geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri model ile tasarım süresinin kısaldığını ve maliyetin de düştüğünü belirtmişlerdir.

Uygunoğlu ve Yurtcu (2006), yapmış oldukları araştırmayla inşaat mühendisliği sistemlerinin çözümünde yaygın olarak kullanılan yapay zekâ tekniklerini, bu sistemlerin teknik yönlerini ve sistemin temel prensiplerini incelemişlerdir. Yapay zekâ teknikleri kullanılarak yapılan inşaat mühendisliği alanındaki son yıllar içerisinde yapılan çalışmaların literatür taramasını gerçekleştirmişlerdir. Ulaştıkları çalışmalar ve sonuçları ile ilgili açıklamalarda bulunmuşlardır.

Gemici vd. (2013), yapay zekâ yöntemlerini kullanarak akarsuların debilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Kızılırmak nehrinin yan kollarından seçilen 5 farklı istasyonda çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Çok katmanlı yapay sinir ağları, radyal

tabanlı yapay sinir ağları ve adaptif ağ tabanlı bulanık çıkarım sistem modelleri ile debi tahminleri yapılmış. En iyi performansın adaptif ağ tabanlı bulanık çıkarım sistem modelinden elde edildiğini açıklamışlardır.

Ünal (2018), siber saldırı tiplerinden biri olan hizmet reddi konusu üzerine yapmış olduğu tez çalışmasında hizmet reddi saldırılarının tespit edilmesi için derin öğrenme sistemleri geliştirmiştir. Yapmış olduğu deney çalışmaları sonuçlarına bakıldığında diğer makine öğrenmesi sınıflandırıcılarından daha başarılı sonuçlar verdiğini gözlemlemiştir. Geliştirdiği yazılımın ve yapılan değerlendirmelerin bilgilerin güvenliğini sağlamaya katkısının olacağını belirtmiştir.

Yıldıran ve Kandemir (2018), yağış miktarının yapay sinir ağları kullanılarak tahmin edilmesini amaçlayan bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma için yapay sinir ağının bir yöntemi olan İleri Beslemeli Geri Yayılım metodunu kullanarak yağış verilerinin tahminini yapıp, elde edilen sonuçları da çoklu regresyon analizi sonuçları ile karşılaştırmışlardır. Gerçekleştirilen çalışmanın sonuçları doğrultusunda ileri beslemeli geri yayılım sinir ağının, çoklu regresyon analizinden daha başarılı sonuçlar verdiğini açıklamışlardır.

Akın vd. (2019), yaptıkları araştırmada yapay zekâ uygulamaları ile yapılan çalışmalarla gıdalarda sınıflandırma, tahmin ve modelleme yapılarak sonuca daha kısa sürede ulaşılacağını belirtmişlerdir. Yapay zekâ uygulamalarının başarılı sonuçlar vermesinin gıda mühendisliği ve gıda teknolojileri alanında da konuya olan ilginin artacağı ve daha fazla çalışmaların yapılacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Bozdemir (2019), yaptığı çalışmasında mekanik sistemlerin tasarım eğitimi için geliştirilmiş olan kavramsal tasarım modelinin yapısını anlatmıştır. Ardından tasarım modeline ait görsel program hazırlamıştır. Bu programı takım tezgâhlarının tasarımına uygulamıştır. Çalışmanın ışığında eğitim süresinin azaldığını, etkili eğitim ortamı sağlandığını ifade etmiştir. Bu çalışmanın mühendislik eğitimine yardımcı olacağı açıklamasında bulunmuştur.

### 2.2.2. Eğitim alanında yapılan yapay zekâ çalışmaları

Uçar (2007), yaptığı çalışmada artiküler bozukluğu olan, otistik veya zihinsel engellere sahip çocukların eğitimlerine yardımcı olmak için 3 yazılım modülü geliştirmiştir. Geliştirilen ilk modül, artiküler problemi bulunan çocukların eğitim ve rehabilitasyonunda kullanılmak amacıyla oluşturulmuştur. Bu çocukların eğitmenleri ve ebeveynleri için kelime listeleri oluşturmak amacına hizmet etmektedir. İkinci ve üçüncü modüller, dili anlama ve kullanmada oluşan ilişki kurma sorunu yaşayan çocuklar için geliştirilmiştir. Bu modüllerle çocuklara dilsel ifadeler ve kavramlar arasında olan ilişkiye karşılık gelen resimler kullanılarak bu ilişkiyi kurabilmeleri amaçlanmıştır.

Kazu ve Özdemir (2009), "Öğrencilerin Bireysel Özelliklerinin Yapay Zekâ ile Belirlenmesi (Bulanık Mantık Örneği)" isimli çalışmaları ile öğrenciler arasındaki sosyal, kültürel ailesel faktörlerden kaynaklı oluşan bireysel farklılıkları dikkate alarak eğitimin gerçekleştirilmesi amacıyla bireysel farklılıkları önemseyen bir yapay zekâ teknolojilerinin kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Öğrenmede bireysel farklılıkların dikkate alınarak gerçekleştirildiği uygulamalarda Çoklu Zekâ Kuramının ve öğrenme stillerinin daha çok kullanıldığını belirtmişlerdir. Çalışmacılar bulanık mantık algoritmaları ile öğrenme stillerinin genişletilebileceği ve belli sınırlara sahip olmadan öğrenmenin gerçekleşebileceği açıklamalarında bulunmuşlardır.

Çevik ve Dandıl (2012), yaptıkları çalışmada, yapay sinir ağlarının eğitiminde kullanılmak üzere C#.NET programlama dili ile görsel arayüze sahip olan bir eğitim yazılımı geliştirmişlerdir. Gerçekleştirilen yapay sinir ağı sınıflandırma yazılımı rakam görüntülerinin sınıflandırılması örneğine uygulanmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır.

Erkalan vd. (2012), Çoklu Zekâ Kuramını kullanarak, meslek seçiminde önemli bir destek aracı olabilecek bir uzman sistem tasarlamışlardır. Bir otomasyon aracılığıyla bireyler, yapabilecekleri mesleklere insan desteği almadan daha kısa sürede ve daha doğru bir şekilde yönlendirilebilmişlerdir.

Kayahan (2018), doküman inceleme araştırma yöntemini kullanarak eğitim alanında gerçekleştirilmiş olan yapay zekâ uygulamalarını ve zeki öğretim sistemlerini

değerlendirmeyi amaçlamıştır. Yaşamış olduğumuz dönemde öğrenen bireylerin artık kendi öğrenmelerini yönettiğini, bireysel özellikleri ve hızlarına göre kendilerine özel öğrenme yöntemleri geliştirdiklerini ifade etmiştir. Bu sebeple eğitim alanında uygulanmak için yapay zekâ uygulamalarının çalışmalarının yapıldığını belirtmiştir. Hedeflenen amaç doğrultusunda Computers in Human Behavior, Journal of Educational Computing Research, Computers & Education ve International Journal of Artificial Intelligence in Education dergilerinin 2013-2018 yılları arasındaki sayılarında konu ile ilgili yer alan 30 adet makaleyi incelemiştir. Araştırmacı tarafından yazılı materyallerin analizi yapılıp elde edilen sonuçlar sunulmuştur. Eğitim uygulamalarında genellikle zeki öğretim sistemlerinin geliştirildiğini ve bu sisteme ait uygulamaların öğrenen bireylere göre kişiselleştirilebilir ve uyarlanabilir olduğu açıklamasında bulunmuştur. Yapay zekâ ile yapılan çalışmaların Java ve R dilleri ile yazılıp, web tabanlı olarak geliştirilmiş olduğunu ifade etmiştir.

Aydoğan ve Zırhoğlu (2018), yapay sinir ağını kullanarak öğrenci başarılarını tahmin edebilen bir model geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmacılar öğrenci başarılarının erken kestirilebilir olmasının mümkün olup olmadığını araştırmak istemişlerdir. Geliştirilen çalışma ile üniversite öğrencilerinin uygun müdahaleler yapılarak başarı düzeylerinin artmasına yönelik tedbirler belirlenecektir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma 2015-2016 öğretim yılı güz dönemi 380 lisans öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak kullanılmak üzere demografik bilgi formu oluşturmuş ve 2. ve 3. sınıf öğrencilerine uygulamışlardır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler ışığında görülmüştür ki kestirilen başarı ölçüleri ile gözlenen başarı ölçülerinin önemli ölçüde benzerlikleri bulunmaktadır.

Kış (2019), yapmış olduğu çalışmada yapay zekâ ile ilgili var olan kaynakları, dokümanları ve bilimsel araştırmaları incelemiştir. Eğitimde kullanılabilecek yapay zekâ teknolojilerini tanıtmış, özelliklerini belirtmiştir. İleride eğitim alanında yapılabilecek teknolojik çalışmalar için önerilerde bulunmuştur. Bu sebeple çalışma bir tarama çalışmasıdır. Yaptığı araştırmalar ışığında, yapay zekâ teknolojilerinin kişiselleştirilmiş öğrenmeyi ve karma öğrenmeyi kolaylaştıracağı açıklamalarında bulunmuştur. Eğitimde erken uyarı sisteminin de etkili kullanıldığını belirtmiştir.

Öğrencilerde okul başarılarında var olabilecek risklerin erkenden tanımlanması ve keşfedilmesine dayalı sistemde kullanılarak öğrenci bilgileri belirlenmektedir. Yapay zekâ destekli oluşturulan öğrenme platformlarının bireysel öğrencilerin öğrenmelerinde daha faydalı olacağını belirtmiştir.

Lin vd. (2019), üniversite öğrencilerin daha kapsamlı ve kaliteli öğretim gerçekleştirmeleri ve yeteneklerini geliştirmek için, bilgi teknolojisi tarafından desteklenen akıllı sınıf modellerinin kullanımının öğrenme üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Yapılan çalışma sonunda öğrencilerin temellerinin (zayıf ya da iyi) ne olursa olsun geliştirilen akıllı model sayesinde öğrenme sürelerinin kısaldığını ve öğrenmenin etkisinin arttığını ifade etmişlerdir.

Chen vd. (2020), eğitimde yapay zekâ üzerine yaptıkları incelemede yapay zekânın eğitim üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Literatür taraması yöntemini kullanarak yaptıkları çalışmada kırktan fazla makale ve yayın incelemişlerdir. Araştırmalarından elde ettikleri verilere göre; başlangıçta eğitimde yapay zekâ idari görevleri ve talimatları gerçekleştirmekte ve öğrenciler arasında öğrenmeyi teşvik etmek için kullanılmaktadır şeklinde yorum yapmışlardır. Yapay zekâ uygulamalarının öğrencilere daha zengin ve ödüllendirici bir öğrenme deneyimi kazandırdığını ifade etmişlerdir.

İşler ve Kılıç (2020), eğitimde yapay zekâ uygulamaları konusu hakkında literatür taraması gerçekleştirerek Dünya'da ve Türkiye'de eğitimde yapay zekâ kullanım alanlarının örnekleri hakkında bilgi vermişlerdir. Yaptıkları çalışmanın giderek daha da önemli olan eğitimde yapay zekâ konusu ile ilgili gelecekte yapılabilecek çalışmalara kaynak olabileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmalarında eğitimde yapay zekânın kullanılmasının sağlamış olduğu faydaları ve eğitimdeki kullanım alanlarını anlatmışlardır. Eğitimde öğrencilerin yapay zekâ teknolojileri ile anaokulu gibi erken kademelerde tanışmasının öğrencilerin başarılarını artırabileceği ve kazanılması gereken 21. yüzyıl becerilerinin daha kolay kazanılabileceğini belirtmişlerdir.

Çelik (2020), "3. Sınıf Öğrencilerinin Yaşadığı Okuma Güçlüklerinin Sebeplerinin Yapay Zekâ Yöntemi ile Modellenmesi" isimli tez çalışmasında zihinsel veya fiziksel bir sağlık problemi olmamasına rağmen okumakta ve okuduğunu anlamakta sorun yaşayan 3. sınıf öğrencilerinin okuma sorunlarını ve bu sorunların nedenlerini

keşfederek yapay sinir ağlarını kullanıp bir modelleme geliştirmeyi amaçlamıştır. Öğrencilerde var olan okuma sorunlarını daha ortaya çıkmadan bu sorunların nedenlerinin ortadan kaldırılmasına yönelik önleyici uygulama geliştirilmiş olması yapılan çalışmanın önemini belirtmektedir. Araştırma nicel ve nitel aşamalardan oluşan karma bir araştırmadır. Çalışma bir ilde bulunan devlet okullarında ilkokul öğretmenleri ile gerçekleştirmiştir. Çalışmanın nitel verilerini toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan anket kullanılırken, nicel veriler ise yazılı anket ve mülakatlardan elde ettikleri verileri çözümleyerek kontrol listesi oluşturmuşlardır. Nitel verilerin analizini içerik analizi ve betimsel analiz yöntemi ile yapmıştır. Nicel veriler MATLAB programına aktarılmış ve yapay sinir ağları ile oluşturulan modellemeyi geliştirmiştir. Geliştirilen bu model öngörü ve sınıflandırma alt başlıkları halinde oluşturulmuştur. Modelin hata payının sıfıra yakın olduğunu belirtmiştir.

Arslan (2020), günümüz dünyasının en önemli teknolojisini yapay zekâ teknolojisi olarak belirtmektedir. Eğitimde de yapay zekânın aynı öneme sahip olduğunu belirten çalışmacı; yapay zekânın şimdiye kadar eğitime yapmış olduğu katkıyı ve ileride yapabileceği katkıları sunmayı amaçlamıştır. Yapmış olduğu araştırmalardan sonra yapay zekânın eğitimde sadece öğrenmeyi desteklemek amacıyla kullanılmayıp, aynı zamanda; öğretim, değerlendirme, sınıf yönetimi, idari işler, öğretmen görevleri ve okul yönetimi gibi farklı alanlarda da kullanıldığını belirtmiştir. Öğretim sürecinin zamanla bire bir öğrenmeye dönüşebileceği yorumunda bulunmuştur.

Şenocak (2020), yapmış olduğu çalışma ile yapay zekâ teknolojilerinin açık öğretim ve uzaktan öğrenmede kullanılan uygulamalarını ve bu uygulamaların sunmuş olduğu avantajlara genel bir bakış açısı getirmiştir. Yapay zekâ ile ilgili var olan endişeleri tartışmayı amaçlamıştır. Yaptıkları alanyazın çalışmalarının ardından yapay zekâ teknolojilerinin sağladığı pek çok avantaj yanında endişelerin olduğunu ifade etmiş ve etik mevzularına da değinmiştir. Yapılan çalışmaların tahmine dayalı analitik öğrenmede eşitlikçilikten sapabileceğini belirtmiştir. Öğrenenlerin yapılan çalışmalarda belirli bireysel özelliklerinden dolayı etiketlenmesini de bir diğer etik dışı durum olarak belirtmiştir. Aynı zamanda bu çalışmaların bazılarında öğrenenlerin rızası olmadan kişisel bilgilerinin kullanılıyor olmasının da gizliliğin ve güvenliğin sarsılmasına neden olduğunu ifade etmiştir.

Alanoğlu ve Karabatak (2020), çalışmalarında son zamanlarda yaşama, çalışma, eğlenme gibi pek çok sektörü değiştiren yapay zekâ sistemlerinin eğitimde de ön plana geldiği açıklamalarında bulunmuşlardır. Özellikle yaşanan COVİD-19 pandemisi ile eğitimde teknolojinin kullanımının ve yapay zekâ teknolojilerinin öneminin artığını belirtmişlerdir. Bu açıklamalarının ışığında çalışmalarında; yapay zekânın eğitimde nasıl kullanılabileceği, sağlamış olduğu avantajların neler olduğu ve bu teknoloji kullanılırken nelere dikkat edilmesi gerektiğini açıklamayı amaçlamışlardır. Yapay zekâ teknolojisinin eğitimde yöneticilere, öğretmenlere, ebeveynlere ve öğrencilere sağladığı imkânları açıklamışlar. Bu imkânların eğitim sürecini ve bu süreçte yer alan bireylerinde süreçteki rollerini değiştirdiğini belirtmişlerdir. Teknolojinin aktif bir şekilde kullanılabilmesi için öncelikle sistemin eğitimciler tarafından iyi tanınmasının gerekli olduğu açıklamasında bulunmuşlardır.

Tang vd. (2021), e-öğrenmede yararlanılan yapay zekâ uygulamalarını ortak alıntı ağı analizi yaparak çalışmaları ile makale incelemelerinde bulunmuşlardır. Çalışmalarında 86 makale analizi yapmışlardır. Araştırmalarının sonucunda; yapılan çalışmaların çoğunda akıllı öğretim sistemlerinin geliştirilmesi ve akıllı öğretim uygulamalarına odaklanıldığını belirtmişlerdir. Ardından e-öğrenme bağlamında değerlendirme yapabilmek ve değerlendirmeyi kolaylaştırmak için yapay zekânın kullanılmasını önerisinde bulunmuşlardır.

Akdeniz ve Özdinç. (2021), yapmış oldukları çalışmada; eğitimde yapay zekâ teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilen çalışma örneklerini incelemişler ve bu çalışmalardan bir derleme çalışması tasarlamışlardır. Çalışmada yapay zekâ teknikleri olan yapay sinir ağları, bulanık mantık, genetik algoritma ve diğer tekniklerini incelenmişler, bu teknikler ile geliştirilen öğretim materyalleri ve bu materyallerin kullanımını alanyazına dayalı olarak ifade etmişlerdir. Çalışmaların öne çıkan özelliklerini irdelemişlerdir. Konu ile ilgili çalışmaların sayısının artmakta olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmaların genellikle masaüstü bilgisayar yazılımları geliştirmek amacıyla, ortaöğretim ve üzeri yaş grubu hedef alınarak gerçekleştirildiğini tespit etmişlerdir. Okul öncesi ve ilköğretim eğitimi alan öğrencilere yönelik çalışmaların sayıca az olduğunu belirlemişlerdir. Yapay zekânın 3 boyutlu öğretici materyal geliştirme amacıyla kullanımına ilişkin çalışmaların yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan değerlendirme sonrasında yapay zekâ tekniğinin eğitim materyali geliştirme amacıyla kullanımına yönelik öneriler sunmuşlardır.

### 2.2.3. Diğer disiplinlerde yapılan yapay zekâ çalışmaları

Dilsiz (2005), Türkçenin bağlantılı dil yapısında bulunan bir dil olması özelliğinden faydalanarak çalışmasına yön vermiştir. Yapay zekâ tekniklerinden olan yapay sinir ağları yöntemi ile gerçekleştiği çalışmasında Türkçe kelimelerin kök ve eklerini temel almıştır. Kullanmış olduğu teknikle bir Türkçe yazım denetleme çalışması yapmıştır.

Arıcı ve Karacı (2013), Türkçe dil eğitimi için bir e-öğrenme sistemi geliştirmişlerdir. Çalışmalarında geliştirmiş oldukları sistemi tanıtmışlar ve bu sistem üzerine öğretmenlerin görüşlerini açıklamışlardır. Geliştirilen sistemle bilişim teknolojilerinin imkânları sunularak Türkçe öğrenen ve öğretenlere destek olmayı amaçlamışlardır. Sistem internet üzerinden hizmet verecek şekilde tasarlanmış olup aynı zamanda web, ses sentezleme-tanıma sistemleri, animasyon, resim ve şekil gibi ögelerle zenginleştirilmiştir. Sistemin, Türkçe dil eğitiminde okuma, konuşma, yazma, dinleme gibi temel becerilerin geliştirilmesine katkıda bulunmasının hedeflendiği ifade edilmiştir. Sisteme yüklenen alan bilgisinin içerisinin bazı özellikleri şu şekildedir; öğrenci bilgi seviyesine, öğrencinin bireysel yeterliliklerine göre uyarlanabilmektedir. Öğrencinin ihtiyaçlarına uygun zeki yardımlar, rehberlik ve yönlendirmeler yapabilmektedir. Geliştirilen sistemin bu özelliklere sahip olması yapay zekâ teknikleri ile geliştirilen zeki öğretim sistemi olarak ifade edilmesini sağlamaktadır. Çalışma gerçekleştirilirken 5 ve 6. sınıf Türkçe ders müfredatında bulunan konulardan seçilen bazı ders içerikleri kullanılarak anadil eğitimi sistemini oluşturmuşlardır. Daha sonra Türkçe dersi veren öğretmen ve öğretmen adaylarına sistemi tanıtıp görüşlerini almışlardır. Görüşler doğrultusunda geliştirmiş oldukları sistemin okullarda Türkçe derslerinde kullanılabilmesi için bazı ek çalışmaların yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Aslan (2014), robot öğretmenlerin tasarlanması ve öğrencilerle etkileşiminin nasıl gerçekleştiğini araştırmıştır. Üç farklı kategoriye ayırmış olduğu robotlar için birer örnek sunmuş ve konuyu somutlaştırmaya çalışmıştır. Yabancı dil öğretiminde kullanılacak robot öğretmenlerle birlikte üst düzeyde etkileşimli ortamlar oluşturularak

okuduğunu anlama, konuşma ve yazma becerilerinin geliştirilebileceği açıklamasında bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada öğrenciler ile birlikte sınıfa 2 hafta süreyle İngilizce öğreten bir robot girmiştir. Robotla etkileşime giren ve girmeyen öğrencilere test yapıldığında robotla etkileşime giren öğrencilerin daha yüksek not aldıkları gözlenmiştir. Güney Kore'de ilkokul 3. sınıflarda robotla yapılan bir doğum günü kutlamalarındaki diyaloglar gerçekleştirilmiştir. Ardından soru cevap yöntemine geçilen derste şarkı söyleme ile devam edilmiştir. Taklitle öğrenme ile eğitimin gerçekleştirildiği başka bir çalışma ile yeni kelimelerin öğrenildiği ve istikrarlı bir öğrenme gerçekleştirildiğini açıklamıştır.

Erdemir ve İnğeç (2014) 'in, yaptıkları araştırmanın amacı Fizik dersi içerisinde yer alan iş, enerji ve enerjinin korunumu konularını web tabanlı zeki öğretim sistemlere uyarlayarak başarıya olan etkisini incelemektir. Çalışmalarında fizik öğretimine faydalı olmayı, öğrenmenin zaman ve mekândan bağımsız olarak gerçekleştirilmesini amaçlamışlardır. Araştırmaları deneysel çalışma olup bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerine etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Web tabanlı zeki öğretim sistemler ile ders alan öğrencilerin ön test-son test puanları göz önüne alınarak başarı durumlarını karşılaştırmışlardır. Bu karşılaştırma sonucuna göre web tabanlı zeki öğretim sisteminin akademik başarıyı artırdığı görülmüştür.

Akdeniz (2019) 'in, okul öncesi dönem çocukları ile yapmış olduğu çalışmasının amacı; sayı, şekil, hayvan ve renk kavramlarına ait gelişimlerini desteklemek için yapay zekâ tekniklerinin kullanılmasıyla geliştirilen akıllı bir oyuncağın kullanılabilirliğini araştırmaktır. Yapmış olduğu çalışmayı okul öncesi öğretmenlerinin ve ebeveynlerin görüşleri ile değerlendirmiştir. Akdeniz (2019), eğitimde yapay zekâ uygulamalarının daha çok üniversite öğrencileri ile yapılmasından dolayı ve öğrenmenin somutlaştırılmış olması ile çalışmasının önemini vurgulamıştır. Çalışmasının örneklemini, 2019-2020 eğitim öğretim yılında iki farklı anaokulunda öğrenim görmekte olan 4- 5 yaş grubundaki 185 çocuk oluşturmaktadır. Bu okullarda görevli 8 okul öncesi öğretmeni ile 10 ebeveyn de çalışma grubunu oluşturmaktadır. Kullanılan araştırma yöntemi tasarım tabanlı araştırma yöntemidir. Çalışmada veri toplama aracı olarak; öğretmen görüşme formu, yarı yapılandırılmış ebeveyn görüşme formu ve çocuk gözlem formu kullanılmıştır. Belirlenen hedefler doğrultusunda oyuncak tasarlanmış ve çocukların bu

geliştirilen oyuncakla oynaması gerçekleştirilmiştir. Oyuncak tasarımında Arduino Uno mikrodenetleyici kartı, RFID modülü, Bluetooth modülü ve MP3 modülü kullanılmıştır. Çalışma ile ilgili öğretmenlerden elde edilen verilere bağlı olarak uygulamanın avantajlarının ve dezavantajlarının bulunduğu açıklamasını yapmıştır. Öğretmen görüşlerinde, dikkat çekmesi, derse katılımı istekli hale getirmesi, bireyselleştirilmiş eğitimi sağlaması olumlu yanını oluşturmuştur. Materyallerin özensiz hazırlanması, çocukların zararlı içeriklerle karşılaşabilmeleri, reklam unsurlarının dikkat dağıtıcı özellikte olması gibi olumsuz ifadelerde bulunulmuştur. Ebeveynlerden alınan görüşler ise her çocuğun farklı ilgi göstermiş olduğu bazı çocukların geleneksel oyuncaklarla oynamayı tercih ettiği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda oyuncaklarla ilgili dikkat çekici, eğlenceli ve öğretici olarak tanımlamalarda bulunulmuştur.

Hwang ve Tu (2021), yapmış oldukları çalışma ile yapay zekânın matematik eğitimindeki rollerini ve araştırma eğilimlerini incelemek amacıyla, teknoloji tabanlı öğrenme modelini WOS veritabanında yayınlanan çalışmaları analiz etmek için; bibliyometrik haritalama analizi ve sistematik inceleme yapmışlardır. Araştırmacılar 1999 ve 2020 yılları arasında yayınlanan 43 makaleyi analiz etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlardan yola çıkarak, yapay zekâ teknolojisinin kullanımının öğrencilerin öğrenme performanslarını ve üst düzey düşünmeyi teşvik etmek için büyük bir potansiyele sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

### 2.2.4. Fen bilimleri eğitiminde yapılan yapay zekâ çalışmaları

Good (1987), yapay zekâ, akıllı bilgisayar destekli öğretim ve fen eğitiminin birbirleri ile ilişkili olduğunu belirtmiş ve bu kavramlar üzerine tanımlamalarda bulunmuştur. Öğrenci, öğretmen ve doğal çevrenin modellenmesinin, akıllı bilgisayar destekli öğretimin önemli bir parçası olduğunu ifade etmiştir. Çalışmasında fen eğitiminde güçlü bir araç olarak kullanılan "mikro dünyalar" kavramını ifade etmiştir. Öğretim için yapılan tahminlerden yola çıkarak doğayla ilgili yanlış anlamaların öğrencinin öğrenme durumunun teşhisinin önemini vurgulamış ve Karplus/Renner öğrenme döngüsünün gözden geçirilmiş olan bir modelini öneri olarak vermiştir.

Ormancı ve Çepni (2019), yapmış oldukları çalışma ile rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına uygun web destekli fen materyali örneği sunup, uygulama süreci hakkında

bilgi edinmeyi amaçlamışlardır. Fen bilimleri öğretim programlarında araştırma-sorgulama yaklaşımının temel alındığını ve derslerde teknoloji entegrasyonun öneminin arttığını belirten çalışmacılar geliştirecekleri rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına uygun web destekli materyalin alanyazın açısından önemini vurgulamışlardır. Materyalin geliştirileceği konu vücudumuzdaki sistemler ünitesinde yer alan kemik kavramı olarak belirlenmiştir. Etkinliğin geliştirilme ve uygulanma süreçlerinde örnek olay yöntemini kullanmışlardır. Çalışma için hazırlanan materyal üç farklı ortaokulda 71 6. sınıf öğrencisinin katılım sağladığı 3 ders saatinde üç farklı öğretmen tarafından uygulanmıştır. Yapılandırılmamış görüşmelerle öğrenci ve öğretmen görüşleri alınarak veri toplama gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmelerden elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizlerin doğrultusunda uygulamada kullanılan materyalin öğrenciler ve öğretmenler tarafından beğenildiği belirtilmiş ve fen öğretim materyalinin etkili bir araç olduğunu ifade etmişlerdir.

Shin ve Shin (2020), "İlköğretim Fen Eğitiminde Yapay Zekâ Uygulaması Üzerine Bir Araştırma" isimli çalışmaları ile ilkokul öğretmenlerinin yapay zekâ farkındalığını araştırmayı ve ilköğretim fen eğitiminde nasıl uygulanacağını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Çalışmada metropol bölgesinde görev yapan 95 öğretmene kullandıkları anketi çevrimiçi olarak uygulamışlardır. Çalışmada öğretmenlerin ilk olarak yapay zekânın genel özelliklerini ve bunu eğitime nasıl uygulayacaklarını öğrenmeleri gerektiğini vurgulayan çalışmacılar fen derslerinin ilkokul derslerindeki yapay zekâ tercihlerinde en yüksek değere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yapay Zekâ Tabanlı Bilim Eğitimi öğretme ve öğrenme stratejisinin yapay zekânın özelliklerine ve fen eğitiminin değişen perspektifine göre geliştirilmiştir. Daha sonrada yaratıcılık stratejisine uygulamak için "Düşünme Yapma Paylaşma Modeli" tasarlanmıştır. Gelecekte bu modelin etkinliğini ilköğretim fen eğitimine uygulayarak doğrulanmasının araştırılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

# 3. KURAMSAL TEMELLER

## 3.1. Yapay Zekâ Nedir?

Zekâ, beynin yapmış olduğu; anlamak, soyut düşünmek, öğrenmek, sebeplendirebilmek, planlamak ve problem çözmek gibi zihinsel işlevlerinin tamamına verilen addır (Onan, 2018). Zekâ kavramının TDK (Türk Dil Kurumu) tarafından yapılan sözlük anlamına baktığımızda "*İnsanın düşünme, akıl yürütme, nesnel gerçekleri algılama, kavrama, yargılama, sonuç çıkarma yeteneklerinin tümüdür.*" (TDK, 1998) şeklinde ifade edilmektedir. İnsanın, karşılaşmış olduğu bir olay ve durumu algılayabilmesi ve bu olay ve durum karşısında çözüm üretmeye çalışma yeteneği zekâ olarak tanımlanmaktadır. Zekâ insanların zaman içinde kazanmış oldukları bir değerdir. Türkçede zekâ sözcüğünün karşılığı olarak "anlak" sözcüğü bulunmaktadır (Adalı, 2017).

Yapay; kısaca doğal herhangi bir şeyin yerine geçen ve ona benzer özellik gösteren olarak ifade edilmektedir. Bilgisayarlar, insan zekâsının sahip olduğu bazı basit işlemleri insanlardan daha iyi yapabilen makinelerdir. Bilgisayarlar; matematik hesaplamaları yapabilir, rakam ve harfleri işleyebilir, basit kararlar verebilirler. Ayrıca birbirinden farklı olan bilgileri saklama ve bilgiye erişme işlevlerini yapabilirler. Gerçekleştirilen bu sistemlerde bilgisayarlar fazla iyidir ve insanların performansını geçtikleri de olmaktadır (Sönmez, 2006).

***Yapay zekâ tanımları***

Lenat (1991), zekâ için "*Karmaşık bir problemi çözüm arama alanını daraltarak kısa yoldan çözmek için gerekli bilgileri toplayıp birleştirme kabiliyetidir*" ifadesini kullanmıştır. Uğur ve Kınacı (2006), yapılan bu tanımdan yola çıkarak yapay zekâyı; "bu özelliklere sahip organik olmayan sistemlerdeki zekâdır." ifadesini kullanarak tanımlamışlardır (Ayvaz Reis, 2018).

Yapay zekânın tanımına ilk kez 1955 yılında John McCarthy'in yaptığı tanımla rastlanmıştır. John McCarthy yapay zekâyı insanların doğal olarak sahip oldukları zekâ ile çözdükleri problemleri çözme yeteneğine sahip olan makineler olarak tanımlamaktadır (Bozkurt Yüksel, 2018).

Yapay zekâ, insanın sahip olduğu düşünce yapısını modelleyerek insanlara özgü olan yetkinliklerin, bilgisayarların kullanabilmesini sağlamak amacıyla yapılan çalışmaların tamamıdır (Dilsiz, 2005)

Yapay zekâ, bulunduğumuz zamanda insanların daha iyi ve daha başarılı olarak yapmış oldukları işlerin, bilgisayarlar tarafından yapılmasını gerçekleştirmek için uygulanan çalışmalardır (Aydın, 2000).

MIT (Massachusette Technical University) araştırma grubunda yapılan yapay zekâ ile ilgili çalışmaların öncülerinden Marvin Minsky yapay zekânın "*hareket eden bir ufuk*" gibi olduğunu ifade etmiştir (Sönmez, 2006).

Yapay zekâ, insanın düşünme yapısını anlamak ve bu yapıya benzer bir yapı ortaya çıkarabilmek için bilgisayar işlemlerini geliştirmeye çalışmaktır. Başka bir ifade ile programlanması yapılmış bilgisayarın düşünmeye çalışma işlemidir. Yapay zekâ, insan zekâsına ait olan bilgi edinebilme, algılayabilme, görme, düşünme ve karar verme gibi özelliklerle donatılmış bilgisayarlara verilen isimdir (Kaya ve Engin, 2005).

Civalek (2003), ise yapay zekâyı "*İnsanların birbirlerinde zekice olarak kabul ettikleri davranışlara sahip bilgisayarların yapılmasıyla ilgili bir bilgisayar bilimidir.*" şeklinde tanımlamıştır. Yapay zekâ tekniği insan beyninin sahip olduğu; düşünmek, hatırlamak, değerlendirme yapmak, karar vermek, karşılaştırma yapabilmek aynı zamanda sahip olduğu önceki tecrübelerinden faydalanarak sonuca varmak gibi özelliklerinin bilgisayar ortamında gerçekleştirilmesiyle ortaya çıktığı belirtilmiştir.

***Yapay zekâ ve doğal zekâ arasındaki ilişki***

Adalı (2017), yapay zekâ ve doğal zekâ (yani sahip olduğumuz zekâ) arasındaki ilişkiyi şu maddelerle açıklamıştır.

- Yapay zekâ doğal zekâya göre daha kalıcıdır,
- Yapay zekâ paylaşılabilir özelliktedir ancak doğal zekâda bu aktarım sağlanmış olsa bile tam anlamıyla doğru bilgi transferi edilmiştir denilemez,
- Yapay zekânın elde edilmesi doğal zekâya göre daha kolay ve ucuzdur,

- Yapay zekâda elde edilen bilgiler daima tutarlıdır, doğal zekâ değişkenlik gösterebilir tutarlı değildir,
- Yapay zekâ işlemleri bilgisayarlar üzerinden yapılmasından dolayı kayıtlıdır, kolaylıkla belgelenebilmektedir. Buna karşılık doğal zekâ ile ulaşılmış bir karar tekrar ulaşılamayabilir,
- Doğal zekâ yaratıcı özelliğe sahipken yapay zekâ sistemlerinde bilgi yerleştirmesi yapılmaktadır,
- Doğal zekâ kazanmış olduğu deneyimleri kullanır ve bu deneyimlerden yararlanır. Yapay zekâ sistemleri girdiler üzerinden çalışmaktadır,
- Doğal zekânın yapay zekâdan farklı olarak çıkarım yapma yeteneği bulunmaktadır. Bu özellik sayesinde karşılaşılan yeni bir durumda sahip olunan tecrübelerden yararlanılır. Yapay zekâ sistemlerinde geliştirilen çözüm yöntemleri dışına çıkılamaz.

Gelişen teknoloji ile her geçen gün daha fazla hayatımızda yer edinen yapay zekâ tekniklerinin üstün yönlerinin faydasını her konuda görmekteyiz. Fakat doğal zekânın taklit edilemez benzersiz bazı özelliklerinin de bize doğuştan bahşedilen bir nimet olduğu inkâr edilemez gerçektir.

## 3.2. Yapay Zekâ Tarihçesi

Yapay zekânın doğuş tarihi olarak 1958 yılı kabul edilmektedir. 1958 yılında MIT'de bulunan John McCarthy isimli bilim adamı tarafından LISP (List Processing) dili geliştirilmiştir (Altın, 2006).

Yapay zekâ konusundaki ilk çalışma McCulloch ve Pitts kişileri tarafından yapılan çalışmadır (Kaya ve Engin, 2005).

Yapay zekânın temellerini; felsefe bilimi (milattan önce 428 yılından günümüze kadar sürmekte), matematik (8. yüzyıldan günümüze değin sürmekte), psikoloji (1879 yılından günümüze kadar devam etmekte), bilgisayar mühendisliği (1940 yılından günümüze kadar devam etmekte), dilbilim (1957 yılından günümüze kadar devam etmekte) disiplinleri oluşturmaktadır (Ayvaz Reis, 2018).

Yapay zekâ ile ilgili gelişmelerin yaşandığı bir diğer tarih 1956 yılıdır. Yapay zekânın öncülerinde sayılan Marvin Minsky, Claude Shannon, Allen Newell ve Herbert Simon IBM (Uluslararası İş Makineleri)'in düzenlemiş olduğu konferansa katılmışlardır. Bu konferansta gerçekleştirilen toplantıda John McCarthy bu alanda yapılan çalışmalara "*yapay zekâ*" adını vermiştir (Kocabaş, 2013). Konferanstan sonra yapay zekâ ismi kullanılarak çalışmalar yapılmış ve literatürde yerini almıştır.

Kocabaş (2013), son 60 yılda yapılan yapay zekâ çalışmalarını üç başlıkta özetlemiştir:

1. Algılayıcılar ve Yapay Sinir Ağları: Bu başlıkta yer alan çalışmaların 1940-1965 yılları arasında yer aldığını belirtmiştir. Belli bir aradan sonra 1982 yılından günümüze kadar algılayıcılar ve yapay sinir ağları üzerine yapılan çalışmalar devam etmektedir.

2. Sembolik Yapay Zekâ: Bu başlık altında yer alan çalışmalar 1965-1975 yılları arasında yapılan çalışmaları kapsamaktadır.

3. Bilgi Tabanlı Sistemler: Bu başlık altında yapılan çalışmalar ise 1975 yılından başlamış ve hala bu devam etmektedir.

Pirim (2006), yapay zekânın tarihçesini kısa bir kronolojik sıralama ile vermiştir;

- 1943 yılında McCulloch ve Pitts: Beynin Boolean devre modeli geliştirdi.
- 1950 yılında Turing "*Bilgi işleyen makineler ve zekâ*" Turing testi olarak da bilinen deneyi ileri sürdü.
- 1956 yılında yapılan Dartmaouth Görüşmesi ile "*yapay zekâ*" ismi ortaya çıktı.
- 1952-1969 yılları arasında IBM satranç oynayabilen ilk program yazılımını gerçekleştirdi. Bu yıllar arasında ayrıca yapay zekâ konusunda yapılan ilk uluslararası konferans düzenlenmiştir.
- 1950 ve 1960 yılları arasında çeşitli programlar ve modeller geliştirilmiştir. İlk yapay zekâ programları bu yıllar arasında oluşturulmuştur. Aynı zamanda Samuel'in kontrol edici programı da bu yıllar arasında geliştirilmiş, Newell ve

Simon'ın mantık teoristi ve Gelernter'ın geometri motoru bu yıllar arasında oluşturulan yapay zekâ çalışmalarıdır.

- 1965 yılında Robinson mantıklı düşünme için tam bir algoritma geliştirmiştir.
- 1966-73 yılları arasında yapay zekâ sistemleri için gerekli olan hesap karmaşıklığı fark edilmiştir. Bu yıllar arasında sinir ağları araştırmaları hemen hemen kaybolmaya başlamıştır.
- 1969-79 yılları arasında bilgiye dayalı sistemlerin geliştirilmesinde ilk adımlar atılmıştır.
- 1980 yılında yapay zekâ endüstri haline dönüşmüştür.
- 1986 yılında yapay sinir ağları tekrar gündeme gelmiş ve önem kazanmıştır.
- 1987 yılında yapay zekâ bir bilim halini almıştır.
- 1995 yılında zeki ajanlar terimi yer almıştır.
- 1997 yılında satranç oynayabilen bir bilgisayar olan Deep Blue Dünya şampiyonu Garry Kasparov'u yenmiştir.
- 1998 yılında gelişen ve yaygınlaşan internet ile yapay zekâ tabanı kullanılarak oluşturulan birçok program geniş kitlelere ulaşmıştır.
- 2000-05 yıllarında robot oyuncaklar yapılmış ve bu oyuncaklar piyasaya sürülmüştür. Günümüzde de elektronik cihazların çoğunda yapay zekâ uygulamaları kullanılmaktadır.

### 3.3. Yapay Zekânın Amaçları

Yapay zekânın amacı insan beyninin sahip olduğu fonksiyonları bilgisayar modelleri kullanarak anlamaya çalışmaktır. Yapay zekâ aynı zamanda insanlara özgü zihinsel yetenekleri, bilgi kazanma, öğrenme ve buluş yapmada uyguladıkları strateji, metot ve teknikleri araştırmayı amaçlamaktadır. Bu öğrenme metotlarını biçimsel hale getirmek ve bilgisayarlarda bilgi sistemleri halinde uygulamaya çalışmaktadır.

İnsanların bilgisayar kullanımını kolaylaştırmayı sağlayacak insan/bilgisayar ara birimlerini geliştirmekte bir diğer amacı olarak ifade edilebilir**.** Belirli bir uzmanlık alanına ait bilgileri bir 'bilgi sistemi' olarak toplamaya çalışmaktadır. Gelecekte bilgi toplumunun kurulmasında önemli bir etkiye sahip olacak 'genel bilgi sistemlerini' geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Yapay zekâ iş yardımcıları ve 'zeki robot timleri' geliştirmeyi kendine amaç edinmiştir. Bilimsel araştırma ve buluşlarda yararlanmak için, araştırma yardımcıları geliştirmeye çalışmaktadır (Mijwel, 2016).

Sönmez (2006), yapay zekânın genel amaçlarını üç madde ile açıklamıştır.

- Yapay zekâ, makinaları daha akıllı hale getirmeyi amaçlar.
- Yapay zekâ, zekânın ne olduğunu anlamaya çalışır.
- Yapay zekâ, makinaları daha faydalı hale getirmeyi amaçlar.

Bunun dışındaki özel amaçları ise; tecrübelerden öğrenme ve öğrendiğini anlamak, karışık ve zıt olarak verilen mesajlardan anlam çıkarmak, gelişen yeni bir durum karşısında başarılı ve çabuk bir şekilde cevap verebilmek, problemlerin çözümünü yaparken muhakeme yeteneğini kullanabilmek, bilgiyi anlamak ve bu bilgiyi kullanabilmek, alışık olunmayan şaşırtıcı bir durum karşısında başarılı olmak, düşünmek ve muhakeme edebilmek olarak sıralanabilir.

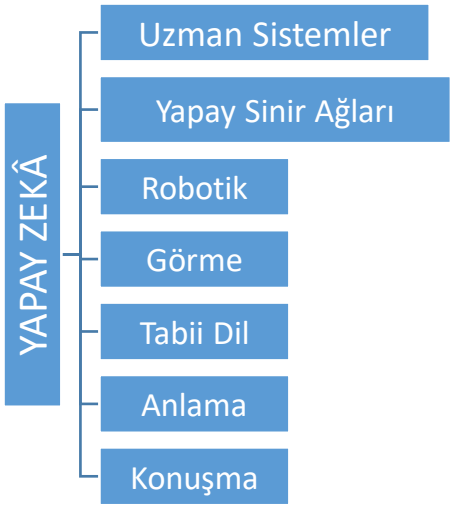
### 3.4. Yapay Zekâ Teknikleri (Uygulamaları)

Bilgisayar teknolojisinin gelişme göstermesi ile özelliklede son yirmi yılda meydana gelen gelişmeler sezgisel olarak çözümü sağlanabilen ya da matematik teknikleri ile çözümü gerçekleştirilemeyen hayat problemlerinin çözümüne yönelik ileri yapıda olan tekniklere ihtiyaç duyulmuştur. Bu çözümleri gerçekleştiren ileri yapıdaki teknikler yapay zekâ teknikleri olarak isimlendirilmektedir (Tektaş vd., 2002).

Yapay zekâ teknikleri sahip olunan özelliklerine ve işlevlerine göre şu başlıklara ayrılmaktadır;

- Uzman Sistemler,

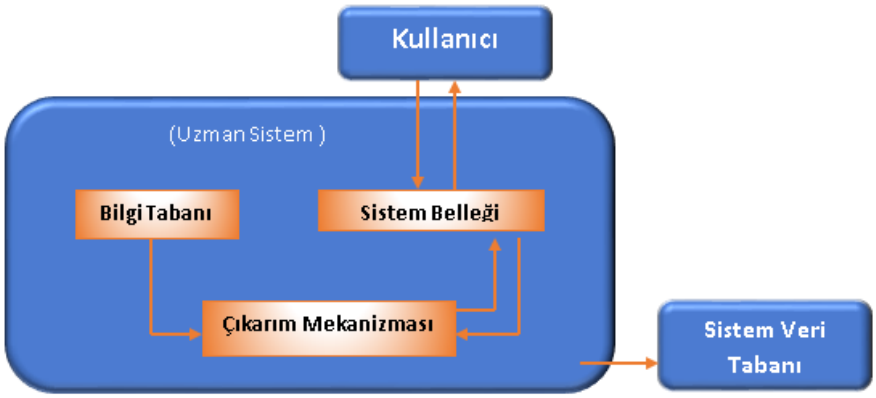
- Yapay Sinir Ağları,
- Genetik Algoritmalar,
- Bulanık Mantık,
- Zeki Etmenler,
- Makine Öğrenmesi,
- Derin Öğrenme,
- Zeki Öğretim Sistemleridir.




**Şekil 3.1.** Yapay zekâ teknikleri

### 3.4.1. Uzman sistemler

Uzman sistemler, uzman bir insanın çözebileceği kadar karmaşık yapıya sahip problemleri bilgisayar yardımı ile çözmeye çalışmaktır. Uzman sistem programları belirli bir alana ait konu ile ilgili bilgilerle geliştirilmiştir. Ayrıca probleme getirmiş olduğu çözüm o dalda uzman bir kişinin getirmiş olduğu çözüm şeklindedir. Uzman sistemler iyi bir şekilde tasarlanırsa, bazı problemlerin çözümünde uzman kişilerin yapmış olduğu işlemleri taklit edebilir (Kaya ve Engin, 2005).



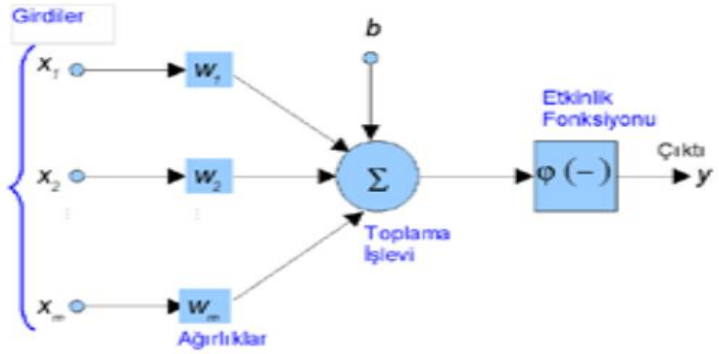

**Şekil 3.2.** Uzman sistem yapısı (Bozdemir, 2019)

Sistemin uzman sistem olarak anılmasının nedeni, bir veya daha fazla uzmanın bilgilerine sahip olması ve uzman veya uzmanların yerini almaya yönelmek istemesinden kaynaklanmaktadır. Uzman sistemlerde amaç bir uzman kişi gibi ya da o kişiden daha iyi bir sistem geliştirmektir. Fakat böyle bir sisteme sahip olmak kişiyi uzman yapmaya yetmez, bir uzmanın yapacağı işin bir kısmını ya da tamamını yapabilmesini sağlayabilir (Kaya ve Engin, 2005).

### 3.4.2. Yapay sinir ağları

Yapay sinir ağları, giriş ve çıkış veri kümelerini kullanarak, bu sistemin davranışını öğrenme yeteneğine sahip esnek yapıdaki bir modelleme yöntemine verilen addır. Bu sistem ile bir problemde bulunan doğrusal olan veya olmayan girdiler çıktılar arasındaki bağ, sistemde yer alan örneklerden genellemeler yapılarak daha önce görülmemiş ya da uygulaması yapılmamış olan örneklere geçerli çözüm üretebilir (Uygunoğlu ve Yurtcu, 2006).

Bir yapay sinir ağı hücresi Şekil 3.3'te gösterildiği gibi temelde girdilerden($x_1$, $x_2$, $x_3$), ağırlıklardan($w_1$, $w_2$, w3), toplama işlevinden($\sum$) ve çıktıdan(y) oluşmaktadır.




**Şekil 3.3.** Yapay sinir ağı hücresi

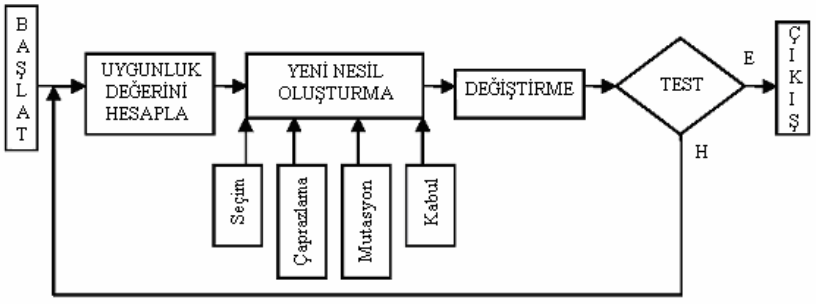
Yapay sinir ağlarının; öğrenme yeteneğinin kolayca farklı problemlere uyarlanabilmesi, genelleme yapabilmesi, daha az bilgi gerektirmesi, paralel yapılarından dolayı hızlı çalışabilme yeteneği ve kolay bir şekilde uygulanabilmesi gibi özelliklerinden ötürü mühendisliğin pek çok alanında farklı problemlerin çözümünde kullanılmaktadır (Uygunoğlu ve Yurtcu, 2006).

### 3.4.3. Genetik algoritmalar

Genetik algoritma yöntemi, bazı doğa olaylarının modellemesini yapabilen stokastik arama yöntemi olarak adlandırılmaktadır. Biyolojik evrimin işleyişini taklit edebilen ve aynı zamanda doğal seleksiyon mekanizmasına dayanan sayısal optimizasyon algoritmaları genetik algoritmalarıdır. Genetik algoritmaları ilk ortaya atan kişi John Holland'dır. Darwin'in öne sürmüş olduğu en iyi olan yaşar prensibine bağlı olarak canlı popülasyonunu oluşturan bireylerin rekabet etmelerini sağlamaktadır. Genetik algoritmalar evrimsel süreci taklit etmektedir. Genetik algoritma tekniği çözüm uzayı ne kadar büyük olsa da kısa zamanda çözüme ulaşmaktadır (Uygunoğlu ve Yurtcu, 2006).

Civalek (2003), genetik algoritmaları; biyolojik sistemlerle benzerlik gösteren, evrimin bilgisayar ortamında uygulanması ile oluşan basit bir sistemlerdir, şeklinde ifade etmektedir. Genetik algoritmalar, evrim teorisinden esinlenerek geliştirilmiş olan sistemlerdir. Seçim ve yeniden üretim seçeneklerini kullanarak arama uzayında bulunan yeni noktaların belirlendiği, popülasyon esasına dayalı arama, optimizasyon ve yapay öğrenme algoritmaları genetik algoritmalarının çalışma prensibi içerisinde yer almaktadır. Genetik algoritmaların çalışma işlemlerinde, problemin potansiyel çözüm kümeleri, kromozoma benzer veri yapılarına dönüştürülerek yapılmaktadır. Bu veri

yapılarına yeniden üretim, değişim ve çaprazlama gibi bazı genetik işlemler uygulanarak değişik yeni çözümler üretilmesi sağlanır.

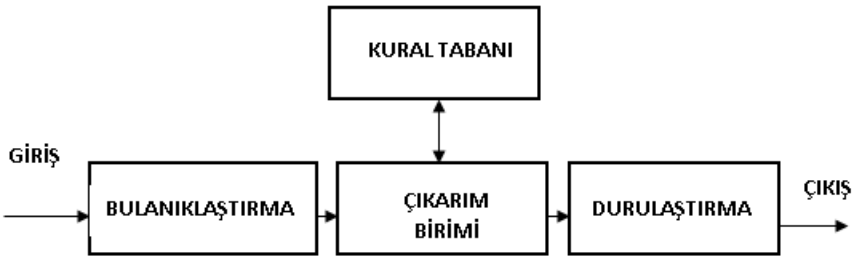



**Şekil 3.4.** Genetik algoritmaların akış şeması (Bolat vd., 2004)

Genetik algoritmada yapılan işlem, herhangi bir problem için, bilgisayar hafızasında oluşturulan alternatif seçimlerden veya genetik algoritma terminolojisiyle, kromozomların en uygun çözüm için seçilime tabi tutulmasıdır, yani oluşacak kombinasyonlar arasından en uygun olanın seçilmesi işlemidir (Civalek, 2003).

### 3.4.4. Bulanık mantık

Bulanık mantık kavramı, ilk olarak L. Zadeh tarafından 1965 yılında kullanılmıştır. Bulanık mantık kavramı genel olarak insanın düşünme biçimini modellemeye çalışır. Klasik küme kavramında bir üye bir kümenin üyesidir veya üyesi değildir. Bulanık mantık kavramında bir üyenin, bir kümenin üyesi olup olmadığı üyelik fonksiyonları ile belirlenir. Bu kavram ile bulanık mantığın kullandığı çıkarım yöntemleri kullanılarak olaylar hakkında yorum yapmaya çalışılır. Bulanık mantığın en güçlü tarafı var olan bir uzman bilgisinin kullanılmasıdır. Bu durum uzman bilgisinin tam olarak elde edilemediği durumlarda ise büyük bir dezavantaj oluşturur. Genetik algoritmanın uygulama alanlarından bazıları; haberleşme şebekeleri tasarımı, elektronik devre dizaynı, gaz boruları şebekeleri optimizasyonu, görüntü ve ses tanıma, veri tabanı sorgulama optimizasyonu, uçak tasarımı, fiziksel sistemlerin kontrolü, gezgin satıcı problemlerinin çözümü, ulaşım problemleri, optimal kontrol problemleridir. Şekil 3.5'te bulanık mantığın yapısı gösterilmektedir.



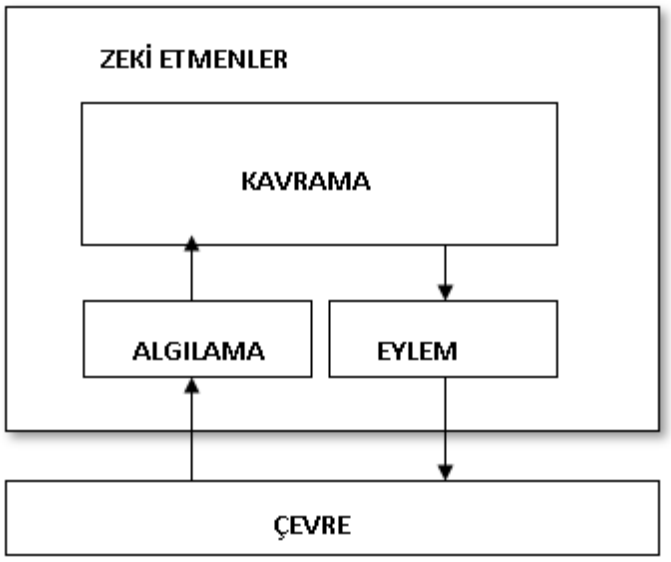

**Şekil 3.5.** Bulanık mantık sisteminin yapısı (Gündoğdu vd., 2016)

### 3.4.5. Zeki etmenler

Zeki etmenler, dinamik olarak değişim gösterebilen bir çevreyle gerçek zaman kısıtlaması altında etkileşim gerektiren eş zamanlı görevleri yapabilen sistemlere verilen addır (Hayes Roth,1990). Zeki etmenlerin görev aldığı bazı uygulamalar şunlardır; enerji santrali kontrolü, eğitim, uçak pilotu yardımcılığı ve yoğun bakım hastası takibi ve deney kontrolüdür. Zeki etmenlerin bu uygulamalarda görev alabilmesi için sahip olması gereken üç temel özellik şu şekildedir;

- Algılamak
- Düşünmek
- Eylemde bulunmaktır.

Zeki etmen sisteminin yapısı Şekil 3.6'da gösterildiği gibidir.




**Şekil 3.6.** Zeki etmen sisteminin yapısı (Aydın, 1997)

### 3.4.6. Makine öğrenmesi

Makine öğrenmesi, bir problemi o probleme ait veriye göre modelleyen bilgisayar algoritmalarına verilen genel addır. Mevcut veri seti ve kullanılan algoritma ile oluşturulan model, en yüksek performansı vermek üzere kurulmaktadır. Bu sebeple pek çok makine öğrenmesi yöntemi geliştirilmiş olup bunlardan bazıları; k-en yakın komşu algoritması, basit (naive) Bayes sınıflandırıcı, karar ağaçları, lojistik regresyon analizi, k-ortalamalar algoritması, destek vektör makinaları ve yapay sinir ağlarıdır. Bu yaklaşımların bir kısmı tahmin ve kestirim, bir kısmı kümeleme ve bir kısmı da sınıflandırma yapabilme yeteneğine sahiptir (Atalay ve Çelik, 2017).

Makine öğrenmesinin genel amacı, doğru kestirimler yapabilmektir. Makine öğrenmesi ile matematiksel ve istatistiksel yöntemler kullanılarak elde bulunan verilerden çıkarımlar yapılmaktadır. Yapılan çıkarımlarla tahminlerde bulunmaktadır. Makine öğrenmesi modellemeler ve algoritmalardan oluşmaktadır.

Makine öğrenmesi yöntemlerinde öğrenme stratejileri; denetimli, denetimsiz ve pekiştirmeli (takviyeli) olmak üzere üç grupta incelenmektedir.

Denetimsiz öğrenme, verilerdeki önceden bilinmeyen yapı ve ilişkileri bulmak için kullanılan yöntemleri ifade etmektedir. Denetimsiz öğrenmenin amacı, veri içindeki benzer örnek gruplarını bulmak ve veriler hakkında daha fazla bilgi edinmek için verilerdeki temel yapıyı veya dağılımı modellemektir. Denetimli öğrenme ise eğitim veri setine dayanan makine öğrenme modelini oluşturma sürecini ifade etmektedir. Denetimli öğrenmede, verilerin büyük bir kısmından oluşan eğitim verisinden bir algoritma öğrenme sürecinin bulunması ve öğrenme sürecinin test verisi ile denetlenmesi gerçekleştirilir (Akay, 2018). Pekiştirmeli (takviyeli) öğrenme yönteminde, hedef çıktıyı vermek için bir danışman yerine, elde edilen çıkışın, verilen girişe karşılık iyi ya da kötü olarak değerlendiren bir kriter kullanılmaktadır (Atalay ve Çelik, 2017).

### 3.4.7. Derin öğrenme

Makine öğrenmesi yöntemi yüksek boyutlu ve çok büyük girdilerden ve çıktılardan oluşan verilerin işlenmesi konusunda yeterli gelememektedir. Yüksek boyutlu ve çok

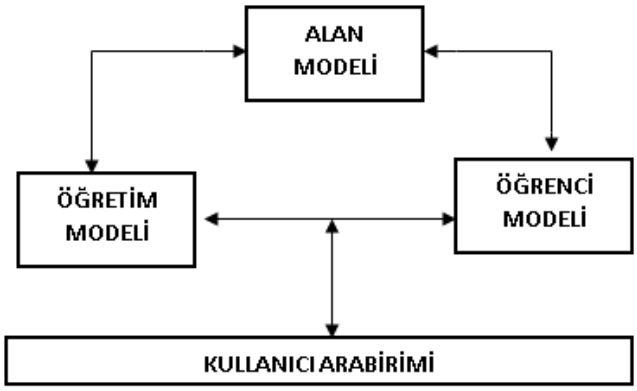
büyük verilerin işlenmesinde problem karmaşıklığı artmakta doğru değerlere ulaşmak daha zor olmaktadır. Bu durumda devreye derin öğrenme girmektedir. Derin öğrenme, görüntülerden ve metinlerden oluşan karmaşık problemlerin çözümünü gerçekleştirmektedir. Derin öğrenmede görevin karmaşıklığının artması ile nöronlarda daha karmaşık bir ağ yapısı oluşturmaktadır. Bilgi aktarımı da bu şekilde sağlanmış olmaktadır (Pervan ve Keleş, 2019).

Genel olarak sinir ağı modellerinde, girdi katmanı (input layer), çıktı katmanı (output layer) ve ikisinin arasındaki bilgi akışını sağlamakla görevli saklı katman (hidden layer) bulunmaktadır. Derin öğrenme modelinde, birden fazla saklı katmana sahip modeller bulunmaktadır. Derin öğrenme yöntemi kullanılarak bir bilgisayar konuşma tanıma, görüntüleri tanımlama, tahmin yapma gibi insana ait özellikleri gerçekleştirmek için eğitilerek oluşturulan makine öğrenmesi algoritmalar kümesinden oluşmaktadır.

### 3.4.8. Zeki öğretim sistemleri

Zeki Öğretim Sistemi, neyi öğreteceğini, kime öğreteceğini ve nasıl öğreteceğini bilen yapay zekâ sistemleri ile ortak oluşumda yer alan tekniklerden faydalanılarak tasarlanmış bir bilgisayar sisteminin adıdır (Nkambou vd., 1988).

Eğitimin daha kaliteli gerçekleştirilmesini sağlamak ve bireyin özelliğini göz önüne alarak eğitime yön veren çalışmadır. Bu uygulama ile birlikte daha kalıcı öğrenme gerçekleşmektedir. Zeki öğretim sistemleri ile zamandan ve mekândan bağımsız öğrenme sağlanarak etkili öğretim gerçekleştirilmektedir. Şekil 3.7'de Zeki Öğretim Sisteminin temel yapısı gösterilmektedir.




**Şekil 3.7.** Zeki öğretim sisteminin temel yapısı (Dağ ve Erkan, 2004)

Zeki Öğretim Sistemi, aynı zamanda, internet tabanlı eğitimde yaşanan bazı sorunları da gidermek üzere tasarlanmış bir sistemdir. Bu sorunların bazıları şunlardır:

- Mevcut bilgi yığını içinde öğrenci seviyesine uygun sayfaları yeri geldikçe bulmanın ve konu üzerinde yoğunlaşmanın oldukça zor olması.
- Sayfaların sabit bir sırada sunulması, her öğrenciye göre uygun ve etkin bir sunum olmaması.

Bu ve benzeri sorunlar göz önünde bulundurularak Zeki Öğretim Sistemlerinin öğrencilerin bilgi seviyesine uygun öğrenme ortamı sunması amaçlanmaktadır. Böylece hızlı ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirilmiş olacaktır (Doğan ve Kubat, 2008).

## 3.5. Eğitimde Yapay Zekâ

Yapay zekânın uygulama alanları içerisinde sağlık, iş dünyası, finansman, yasa, üretim ve eğitim yer almaktadır. Yapay zekâ teknikleri kullanılarak geliştirilen yazılımların ve bu yazılımların kullanılarak yapılan materyallerin eğitimde kullanımı giderek artmaktadır.

Alanyazın taramasında ulaşılan çalışmalara bakıldığında eğitimde yapay zekâ kullanımına ait çok sayıda çalışma yer almaktadır. Ancak bu çalışmalar genellikle ölçme değerlendirme ile ilişkili çalışmalardır. Materyal tasarlama konusunda sınırlı çalışmalar bulunmaktadır.

Günümüzde teknoloji kullanımının yaygınlaşması ile birlikte teknolojinin kullanım alanı da genişlemiş ve eğitim de bu alanlardan biri olmuştur. Özellikle bilgisayar ve internet kullanımı eğitim alanında teknolojinin daha yaygın kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir. Eğitim alanında teknoloji kullanımı ile birlikte; web tabanlı bilgisayar destekli eğitim, e-öğrenme, bilgisayar destekli uzaktan eğitim, online eğitim, internet tabanlı eğitim gibi uzaktan eğitim kavramları ve teknikleri gelişme göstermiş ve kullanılmaya başlanmıştır (Erdemir ve İnğeç, 2014).

Eğitimde yapay zekâ uygulamaları kullanıldığı zaman bireysel öğrenme gelişecek yani öğrencilerin kendi ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda öğrenme sağlanacak daha etkili ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilecektir.

Yaşadığımız dönemde daha kaliteli bir eğitim gerçekleştirmek için, öğrenen bireylerin bireysel öğrenme farklılıklarını göz önünde bulundurmak gereklidir. Bireylerin öğrenme durumlarına göre öğretim materyal ve yöntemi kullanılması gereklidir. Bu öğretim sistemini gerçekleştirebilmek için iletişim teknolojilerinden, bilgisayardan, internet ortamında bulunan zengin içeriklerden ve yapay zekâ tekniklerinden yararlanılmalıdır (Erdemir ve İnğeç, 2014).

### 3.6. Yapay Zekânın Geleceği

Sabancı Üniversitesi'nde yapay zekâ konusu üzerine yapılan ankete katılım gösteren öğrencilerin büyük çoğunluğu yapay zekâya karşı olumlu tutum sergilediklerini belirtmişlerdir. Fakat ankette yer alan, yaşamlarını bir robota emanet edip etmeyecekleri sorusuna aynı öğrencilerin büyük çoğunluğu tarafından verilen cevap ise 'hayır' olarak gözlemlenmiştir. Yapay zekânın geleceğine yön verebilecek faktörlerden biri de kesinlikle toplumun bu konuda sahip olduğu görüşler olacaktır (Tandoğan, 2019).

Yapay zekâ sistemlerinin gelişmesi ile orantılı olarak gelecekte eğitim alanında da değişiklikler meydana gelecektir. Öğretim alanında etkileşimli tarih dersleri ve etkileşimli yabancı dil öğretimi (örneğin Japonca) gibi bazı disiplinlerde zeki simülasyonların kullanılarak öğrenmenin gerçekleştirileceği düşünülmektedir (Kocabaş, 2013).

Akpınar (2015), yapay zekânın gelecekteki durumunu şu ifadelerle belirtmektedir. Uzmanların görüşlerine göre 2050 yılında 1000 dolara alınabilen bir bilgisayarın sahip olacağı beyin gücünün dünyada bulunan bütün insanların sahip olduğu beyin gücünden daha fazla olacağı yönündedir.

Yapay zekânın şu anda olduğu gibi gelecekte de yararlanabileceğimiz önemli bir sistem olduğu yapılan çalışmaların etkisinden anlaşılmaktadır. Giderek ilerleyen bu sistemin dezavantajları ile karşılaşma durumumuz da olası bir olay olabilir.

Yapay zekâ insanların kontrolü her zaman ellerinde tutarak geliştirdikleri bir teknoloji olarak kullanıldığı takdirde birçok yönden insanlığı ilerletebilecektir. İnsanlara destek olmak için üretim ve diğer sektörlerde kullanılması ile insanlara düşen iş yükünü hafifletecek ve işlerin daha kolay ilerlemesini sağlayacaktır (Yıldız, 2017).

# 4. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde, kullanılan araştırma yöntemi ve modeli, çalışma grubu ve grubun özelikleri, veri toplamada kullanılan araçlar, veri toplama süreci, verilerin toplanması ve yapılan veri analizleri yer almaktadır.

## 4.1. Araştırma Yöntemi

Araştırma nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı karma bir yöntemle gerçekleştirilmiştir. Karma yöntem; gerçekleştirilen bir çalışmada hem nicel verilerin hem de nitel verilerin bir arada kullanılması ve bu verilerin sonuçlandırılmasıdır (Creswell ve Plano Clark, 2007). Araştırma yöntemlerinden deneysel nicel araştırmanın yarı deneysel araştırma deseni kullanılarak araştırmanın nicel verileri elde edilmiştir. Deneysel çalışmalar bir veya birden fazla değişkenin çalışma grubu üzerinde meydana gelebilecek etkilerin ve sonuçlarının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında farklı olup olmadığını ve eğer fark bulunuyorsa bu farkın ne kadar olduğunu ortaya çıkarmak için yapılan araştırma yöntemidir. Araştırmada deney-kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada kullandığımız modelde seçkisiz, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunmaktadır. Bu gruplardan biri çalışma grubu diğer grup ise kontrol grubu olarak çalışmaya katılmıştır. Her iki grupta bulunan bireylere deney öncesi ön test ve deney sonrası son test ölçme işlemleri yapılmıştır. Araştırmada yapılacak olan uygulamada çalışma ve kontrol gruplarına önce ön test uygulanıp çalışma grubuna eğitim verildikten sonrada gruplara son test uygulanmıştır. Çalışma ve kontrol gruplarının testten aldıkları sonuçlar analiz edilip değerlendirilmiş ve gruplar arasındaki fark belirlenmiştir.

Araştırmanın nitel verileri çalışma grubu ile yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Çalışma gruplarında "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin öğretiminin gerçekleştirildiği süre boyunca Matlab programı kullanılarak geliştirilen web tabanlı yapay sinir ağı modeli ile oluşturulan öğretim programı ile eğitim verilmiştir. Ünite sonunda öğrencilerle yapılan bire bir görüşmeler ile onların uygulamaya dair görüşleri alınmıştır. Yapılan mülakat sonrasında öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar değerlendirilerek çalışmanın nitel kısmı tamamlanmıştır.

Öğrenciler bu ünitede; ışığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir. Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler (MEB, 2018).

Bu amaç doğrultusunda "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi "Fiziksel Olaylar" öğrenme alanı içerisinde yer alan ışığın çeşitli maddeler ile etkileşimi sonucunda yansıma, soğurma ve kırılma özelliklerinin tahmin edilmesi için bir yapay sinir ağı modeli kullanılarak web tabanlı öğretim programı geliştirildi.

## 4.2. Araştırma Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim öğretim yılında 11-12 yaşları arasındaki ortaokul yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan 135 (75 erkek, 60 kız) öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırmanın evrenini Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan küçük ölçekli bir ilde bulunan ortaokul 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Karasar'a (2006), göre evren yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen sonuçların genellemesinin yapılacağı elemanların bütünüdür.

Araştırmanın örneklemini ise 2020-2021 eğitim öğretim yılında bu ilde bulunan, çalışmamızı gerçekleştirdiğimiz 4 ortaokuldaki 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma örneklemi, belirlenen evrenden belirli özelliklere göre seçimi yapılan aynı zamanda var olan evreni temsil ettiği öngörülen daha küçük kümedir (Karasar, 2006).

Çalışma Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan küçük ölçekli bir il merkezinde yer alan iki ortaokul ve ilçede bulunan iki ortaokul olmak üzere toplamda dört ortaokulda gerçekleştirildi. Çalışmanın gerçekleştirildiği ilde yer alan ortaokullar akademik başarı sıralamasında yüksek başarı düzeyi, orta başarı düzeyi ve düşük başarı düzeyinde bulunan ortaokullardan seçildi. Böylece çalışmaya akademik başarı düzeyinden çeşitli gruplar katılarak evreni temsil edilmesi sağlanmaya çalışıldı. Aynı zamanda seçilen

ortaokullarda, öğrencilerin kolaylıkla internete erişimde bulunabilmeleri de bir diğer kriter olarak kullanıldı. Web tabanlı olarak geliştirilen eğitim programına öğrencilerin istenilen zamanda girebilmesi ve işlem yapabilmesi özelliğinin uygulanması için çalışma grupları belirlendi. Çalışma okullarda yer alan 7. sınıflardan çalışma ve kontrol grupları yansız atama ile seçilerek fen bilimleri derslerinde uygulandı. Fen bilimleri dersi "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde yer alan kazanımların yapay zekâ sistemi kullanılarak öğretimi gerçekleştirildi. Çalışmada her okulda bir çalışma bir de kontrol grubu bulunmakla birlikte toplamda 4 çalışma grubu ve 4 kontrol grubu olmak üzere 63 öğrenci kontrol grubunda, 72 öğrenci çalışma grubunda yer almıştır. Bu grupların akademik başarısına yapay zekâ sistemlerinden yapay sinir ağları ile geliştirilen öğretim sisteminin etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu işlem yapılırken Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu Fen Bilimleri Öğretim Programı'ndaki Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesi için ayrılan zaman korunarak çalışma ve kontrol gruplarında derslerin işlenmesine özen gösterildi. Uygulamada "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde yer alan toplam 11 kazanıma yönelik öğretim gerçekleştirildi.

### 4.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama amacı ile kullanılan başarı testinin uygulanabilmesi için araştırmanın içeriğini ifade eden tez önerisi ve veri toplama aracı eki dikkate alınarak yazılmış, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Etik Kurulundan çalışmada başarı testinin kullanılması için resmi izin alınmıştır (Ek-1).

Veri toplama araçlarının uygulanma sürecinde ilk olarak okul müdürleri ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Yapılacak uygulamaya ilişkin İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan izin yazıları ilgili okullara gönderildi ve daha sonra araştırma hakkında detaylı bilgi verildi.

Verilerin elde edilmesinde iki farklı veri toplama aracı kullanıldı. Verilerin toplanması ve değerlendirilmesi için araştırmacı tarafından geliştirilen "Akademik Başarı Testi" ile "Öğrenci Görüşme Formu" kullanıldı. Veri toplama araçları hakkındaki bilgiler ayrı başlıklar altında verilmiştir.

### 4.3.1. Akademik başarı testi ve pilot çalışması

Veri toplama aracı olarak kullanılan başarı testi MEB'in onayladığı çeşitli kaynaklardan (SBS, TIMSS, LGS, Kazanım Testleri vb.), "Işığın Madde ile Etkileşimi/Fiziksel Olaylar" ünitesinde yer alan kazanımlara bağlı olarak seçildi. Ünitede yer alan kazanımların tümüne hitap eden 60 soru oluşturuldu. Sorular uzman görüşünden geçirildi. Uygulamaya başlamadan önce bir önceki sene bu konuda eğitim almış ve konu ile ilgili yeterli bilgiye sahip olan 8. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerle bir pilot çalışma yapıldı. Pilot çalışma sonrasında elde edilen verilere göre başarı testine son hali verildi (Ek-2).

Araştırmada "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde yer alan kazanımları içeren 60 sorudan oluşan test soruları pilot çalışma yapılarak 20 çoktan seçenekli 4 öncülden oluşan başarı testine dönüştürüldü. Uzman görüşünden geçirilen sorular 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 35 öğrenciye uygulanarak pilot çalışması yapıldı. Pilot uygulamadan sonra testte yer alan maddelerden iç geçerliliği bulunmayan maddeler testten elendi.

***Geliştirilen akademik başarı testinin geçerlilik ve güvenirlik çalışması***

Belirli özelliklerin ölçümünün yapılmasında kullanılması düşünülen ölçeklerin standart ölçme aracı olması gereklidir. Ölçümlerde kullanılan ölçeğin standart özelliklere sahip olması ve uygun bilgileri elde edebilmesi için ölçüm değerlerinin iki temel özelliği olan "geçerlik" ve "güvenirlik" özelliklerinin bulunması gereklidir. Güvenirlik, ölçüm değerlerinin kararlı olduğunun gösterirken, geçerlik ise ölçeğin ölçmeyi amaçladığı özelliği doğru ölçebilmesidir (Ercan ve Kan, 2004).

Geliştirilen akademik başarı testinin geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılırken derse ait kazanımlarına hitap eden 60 soru hazırlandı. Fen bilimleri dersi 7. sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde 12 kazanım yer almaktadır. Bu kazanımlara maddeler halinde yer verilmiştir.

1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.
2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.

3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.
4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.
5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.
6. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir.
7. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.
8. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir.
9. Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler.
10. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler.
11. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.
12. Ayna veya mercekleri kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlar (MEB,2018).

Geliştirilen pilot uygulamada bulunan 60 soruda; 1. kazanıma yönelik 5 soru, 2. kazanıma yönelik 10 soru, 3. kazanıma yönelik, 7 soru, 4. kazanıma yönelik 2 soru, 5. kazanıma yönelik 2 soru, 6. kazanıma yönelik 7 soru, 7. kazanıma yönelik 13 soru, 8. kazanıma yönelik 10 soru ve 11. kazanıma yönelik 6 soru bulunmaktadır. Bazı sorular birden fazla kazanıma hitap etmektedir. Bazı kazanımlar ise (9, 10 ve 12. kazanımlar) uygulama, analiz yapma ve sentez yapma bilişsel alan basamaklarında yer aldığı için akademik başarı testi ile bu kazanımlar ölçülememektedir.

Kazanımlara yönelik hazırlanan sorular pilot uygulama yapılan ortaokulda öğrenciler tarafından cevaplandırıldıktan sonra soruların madde analizi yapıldı. Madde analizinde soruların madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplandı.

Madde güçlük indeksi ile maddelerin doğru cevaplandırılma oranı belirlenip, madde ayırt ediciliği ile de bilen öğrenci ile bilmeyen öğrenci ayırt edildi. Öğrencilerin pilot uygulamadan aldıkları puanlar hesaplandı. Ardından öğrenciler aldıkları puanlara göre alt ve üst grup olmak üzere iki gruba ayrıldı. Soru maddelerinin ölçtüğü kazanımlar, madde güçlük dereceleri ve ayırt edicilik değerleri hesaplanıp Tablo 4.1'de verildi.

**Tablo 4.1**. Akademik başarı testinin istatistiksel değerleri

| Sorular | Alt Grup | Üst Grup | Madde Güçlük İndeksi (p) | Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r) | Kazanım |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 2 | 6 | 0,40 | 0,40 | 2 |
| **2** | 1 | 4 | 0,25 | 0,30 | 6 |
| **3** | 1 | 4 | 0,25 | 0,30 | 7 |
| **4** | 1 | 5 | 0,30 | 0,40 | 3 |
| **5** | 1 | 4 | 0,25 | 0,30 | 4 |
| **6** | 1 | 6 | 0,35 | 0,50 | 7 |
| **7** | 1 | 7 | 0,40 | 0,60 | 8 |
| **8** | 1 | 4 | 0,25 | 0,30 | 8 |
| **9** | 0 | 5 | 0,25 | 0,50 | 5 |
| **10** | 1 | 3 | 0,20 | 0,20 | 11 |
| **11** | 1 | 7 | 0,40 | 0,60 | 11 |
| **12** | 0 | 6 | 0,30 | 0,60 | 2 |
| **13** | 1 | 6 | 0,35 | 0,50 | 7 |
| **14** | 2 | 6 | 0,40 | 0,40 | 1 |
| **15** | 0 | 4 | 0,20 | 0,40 | 3 |
| **16** | 1 | 6 | 0,35 | 0,50 | 3 |
| **17** | 1 | 5 | 0,30 | 0,40 | 2 |
| **18** | 1 | 4 | 0,25 | 0,30 | 2 |
| **19** | 2 | 6 | 0,40 | 0,40 | 7 |
| **20** | 1 | 7 | 0,40 | 0,60 | 7 |

Madde güçlük indeksine bağlı madde değerlendirmesinde; 0,29 ve altı değerde zor, 0,30-0,49 orta güçlükte, 0,50-0,69 kolay ve 0,70-1,00 çok kolay madde olarak nitelendirilmektedir. Madde ayırt edicilik indeksine bağlı madde değerlendirmesinde 0,19 ve altı çok zayıf madde mutlaka testten çıkarılmalı, 0,20-0,29 düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerekli, 0,30-0,39 oldukça iyi ama yine de geliştirilebilir madde ve 0,40 ve daha üstü değer çok iyi madde olarak değerlendirilmektedir (Hasançebi vd., 2020).

Pilot uygulama yapıldıktan sonra soruların madde analizi yapıldı ve kullanılabilir 19 soru elde edildi. Kazanımların hepsinin sorular içerisinde yer alması öngörüldüğünden

düzeltilebilir sorulardan eksik kazanıma ait bir soru düzeltilerek başarı testine eklendi. Son durumda testte yer alan soru sayısı 20 olarak belirlendi. Oluşturulan testte yer alan sorular 7. sınıf "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinde yer alan kazanımların hepsine yönelik olduğundan kapsam geçerliliği bulunan başarı testi elde edildi. Son hali verilen akademik başarı testi için uzman görüşü alındı ve kullanılması uygun hale getirildi.

Çoktan seçmeli sorulardan oluşan testlerde, doğru soruların 1 yanlış olan ve boş olan soruların ise 0 olarak puanlandığı tek doğru cevabının bulunduğu sorulardan oluşan testlerin güvenirliğini belirlemede kullanılan yöntemlerden biri olan Kuder Richardson-20 (KR-20) Değeri kullanıldı. Oluşturulan akademik başarı testinin güvenirlik çalışması Kuder Richardson-20 (KR-20) Değeri ile belirlendi. Pilot uygulamadan elde edilen veriler kullanılarak ölçeğin güvenirliği için KR-20 güvenirlik analizi yapıldı, analiz sonucunda testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.93 olarak bulundu. Bu testten elde edilen değer yüksekse yani 1.00'e yakınsa maddeler arasındaki iç tutarlığın oldukça yüksek olduğu yorumu yapılır. Bu değer başarı testi olarak kullandığımız testin güvenirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Geliştirilen akademik başarı testi deneysel çalışma yapılan hedef kitleye uygulandı. Uygulamadan elde edilen veriler değerlendirilerek bulgular elde edildi.

### 4.3.2. Öğrenci görüşme soruları

Yarı yapılandırılmış görüşmeler belirli bir seçenek ile cevaplanması gerçekleştirilen sorular ile ilgili alanda derinlemesine bilgi elde edilme imkânı sağlayan yöntemlerdir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin sahip olduğu; analiz işleminin kolay olması, görüşmeye katılan kişilerin kendilerini ifade etme imkanı olması ve derinlemesine bilgi sağlaması gibi özellikler yöntemin avantajlı olduğu durumlardır (Büyüköztürk vd., 2018).

Görüşme tekniğinde temel amaç, kişilerin belirli bir konu hakkında ne düşündüklerini, ne hissettiklerini ve bu konu hakkında akıllarından geçenleri olduğu gibi açığa çıkarmaktır (Fraenkel ve Wallen, 1996).

Gay ve Airasian (2000), görüşme tekniğini; görüşmeyi yapan araştırmacılar görüşmeye katılım sağlayan bireylerin ilgi, değer, tutum ve sahip oldukları kaygı gibi duygu,

düşüncelerini derinlemesine analiz ederek açıklamaya çalışmak olarak ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Büyüköztürk vd. (2018), ise görüşmeyi; en az iki kişi arasında sözlü olarak gerçekleşen bir iletişim süreci olarak tanımlamaktadır. Belirli bir araştırma konusu veya bir soru hakkında derinlemesine bilgi elde etmeyi sağlayan bir tekniktir.

Öğrencilerin fen bilimleri derslerinde yapay zekâ sistemleri ile geliştirilen web tabanlı uygulamanın kullanımına yönelik görüşlerinin belirlenmesi amacıyla 7. sınıf öğrencilerine beş hafta süreyle "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi için geliştirilen program ile ders işlenmiş ve bu sürenin sonunda yarı yapılandırılmış görüşme formu (Ek-3) ile öğrencilerin derse yönelik görüşleri alınmıştır.

## 4.4. Geliştirilen Uygulama

Yapay zekâ sistemlerinden yapay sinir ağları kullanılarak "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin öğretiminde akademik başarıyı artırmak amacıyla geliştirilen web tabanlı öğretim programının web sayfasının kullanımı aşama aşama görseller yardımıyla anlatılmıştır.

Yapay sinir ağları kullanılarak geliştirilen web tabanlı öğretim programının adresi uzem.ebyu.edu.tr/sibel şeklindedir. Öğrenciler arama motoruna bu web adresini girdiklerinde geliştirilen sayfayı açarak sisteme giriş yapabilmektedirler. Giriş ekranı Şekil 4.1'de gösterildiği gibidir.




**Şekil 4.1.** Sistemin giriş sayfası

Belirtilen amaç için oluşturulan web tabanlı öğretim programında çalışmaya katılan tüm öğrencilere ait kullanıcı adı ve parolalar oluşturuldu, kendilerine ait sayfada işlem yapmaları sağlandı. Öğrencilerin sisteme daha kolay erişim sağlayabilmesi için; kullanıcı adı olarak isimleri, parola olarak da okul numaraları kullanılmıştır.

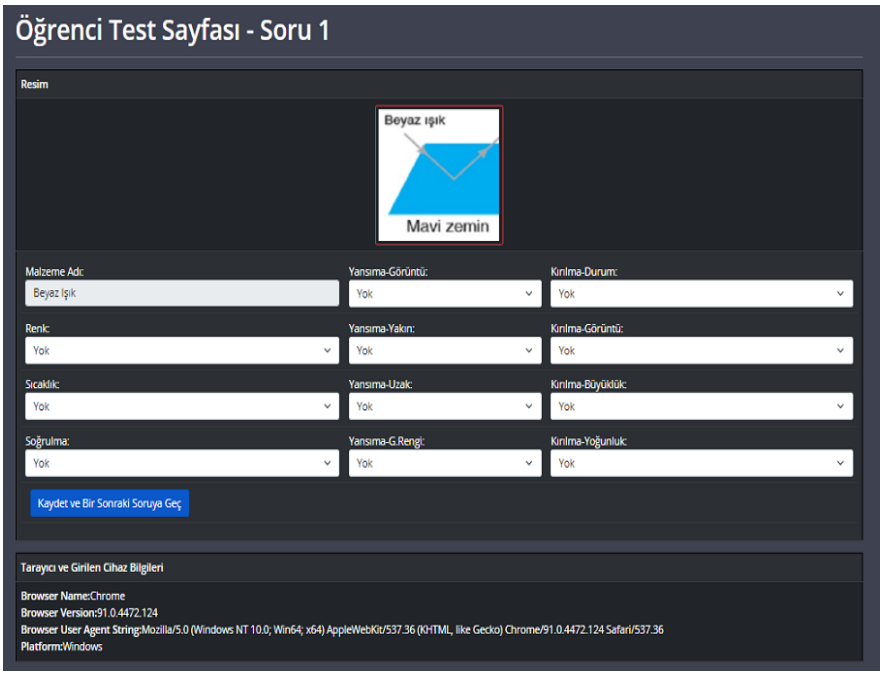
Uygulama çeşitli videolar, animasyonlar, görseller ve konu anlatımları ile zenginleştirildi. Çalışmada öğrenciler test sonuçlarını işlem yaptıktan sonra doğru ya da yanlış olarak görebilmektedir. Bu dönüt ile öğrenci yanlışını görüp öğrenecek ve doğruyu yapmaya çalışacak, doğru sonucunu gördüğünde ise öğrencinin motivasyonu artacaktır.

Sisteme giriş yapıldıktan sonra öğrencilerin karşısına çıkan ekran Şekil 4.2'de görüldüğü gibidir. Yansıma, soğurma ve kırılma ana başlıklarında derse ait konu anlatımları yer almaktadır. Diğer kaynaklar kısmında, çeşitli animasyon videoları bulunmaktadır. Yardım ana başlığında, sistemin çalışmasında öğrencilere yardım edebilecek açıklamalar ve test çözüm videosu bulunmaktadır. Öğrenciler yapmış oldukları testleri yine bu sayfadan "Önceki test sonuçları" başlığı altında görebilmektedirler. Teste başla butonuna basarak onlar için hazırlanan sorulardan rastgele sorular ile karşılaşırlar. Sistem açıldığında ekranda bulunan öğrenci sayfası kısmında konu ile ilgili bilgilere yer verildi.



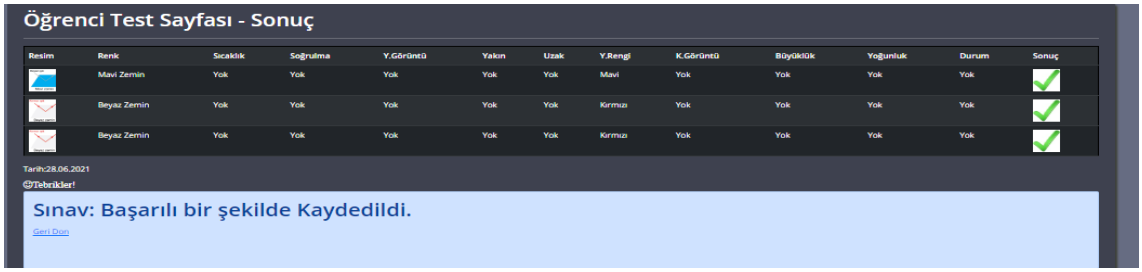

**Şekil 4.2.** Öğrenci çalışma sayfası

Öğrenciler teste başla butonunu tıkladıklarında hazırlanan sorulardan rastgele 3 soru karşılarına gelmektedir. Sırası ile ekrana gelen 3 soruda gerekli olan kısımdaki seçenekler seçilerek kayıt işlemi yapılır.




**Şekil 4.3.** Öğrenci test sayfası

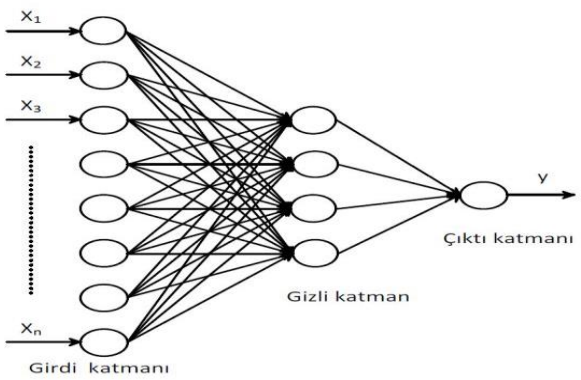
Ardından öğrenci test sonuçlarını Şekil 4.4'teki gibi görmektedir. Öğrencilerin sisteme hangi elektronik cihaz ile giriş yapıp, uygulamayı kullandıkları da sayfadaki ekranda görülmektedir. Öğrenci karşısına gelen 3 soruyu cevapladıktan sonra, sorulara verdiği cevapları ve almış olduğu sonuç ekrana gelmektedir. Böylelikle öğrencinin yanlış yapmış olduğu konu ve kavramalar öğrenciye sistem tarafından belirtilerek yönlendirme yapılmaktadır.




**Şekil 4.4.** Öğrenci test sonuç ekranı

Çalışmada ışığın çeşitli maddeler ile etkileşimi sonucunda yansıma, soğurma ya da kırılma özelliklerinin tahmin edilmesi için bir yapay sinir ağı modeli geliştirildi. Bu model gelişimi için çok paradigmalı sayısal hesaplama yazılımı ve dördüncü nesil programlama dili olan Matlab (matrix laboratory), programı içerisinde bulunan neural network paketi kullanıldı.

Formülün gizli veya belirsiz olduğu fonksiyonu belirlemek için kullandığımız yapay zekâ algoritması Şekil 4.5'te görülen yapay sinir ağıdır.




**Şekil 4.5.** Yapay sinir ağı hücresi

İşlemimiz birçok girdi ve birçok çıktılı bir sistem olduğundan IN-OUT arasındaki işlem basamakları tamamen deneme yanılma yoluyla çözümlenmektedir. Verilerin doğruluğunun ölçümü için genellikle yapay sinir ağı işlemlerinde sıkça kullanılan değerlerin ayrımı olan %80 - %20 ayrımı kullanılarak gerçekleştirildi. Elimizdeki tüm veriler rastgele sıralandığında ilk %80'i eğitim, %20'si ise test grubu olarak ayrıldı. Sistem %80 ile eğitilerek ve %20 ile test edildi. %20'lik grup elde edilen formülün doğruluk değerinin hesaplanmasında kullanıldı. Bu çalışmadaki veriler geliştirilen bir web ara yüzü ile toplandı. Toplanılan veriler matlab neural network paketi kullanılarak değerlendirildi.

Veriler sisteme Şekil 4.6'daki gibi girildikten sonra

Sistem;

- INPUT: Girdi
- TARGET: Test

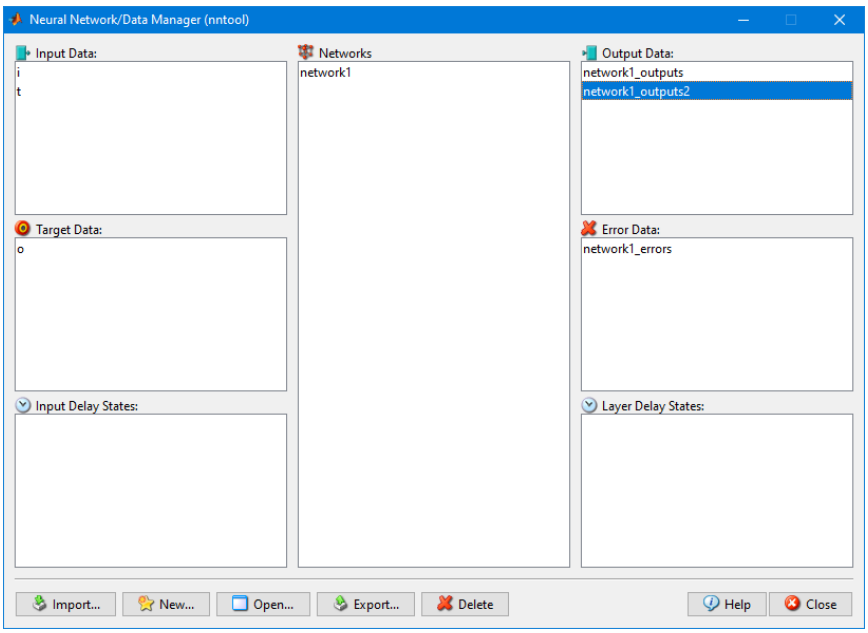
- OUTPUT: Çıktı olarak düzenlendi.

| X | Y |
|---|---|
| 0 | 2 |
| 1 | 3 |
| -1 | 1 |

**Şekil 4.6.** Verilerin sisteme giriş yolu

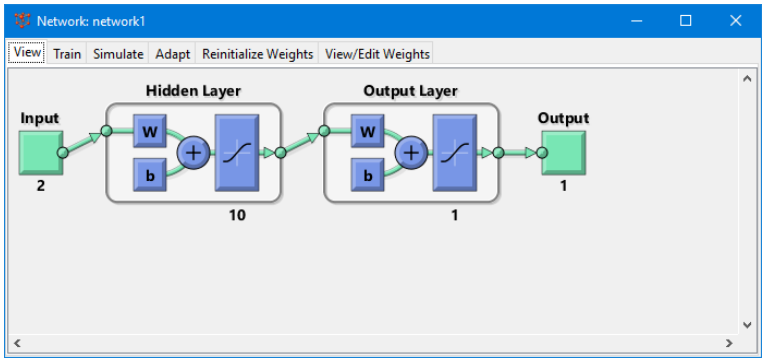
Yapay sinir ağında da girdi ile çıktı arasında 2 veya daha fazla gizli katman oluşacaktır. Bu katmanlarda (GİRDİ.W) + X değeri ise fonksiyonu oluşturmaktadır.

Matlab programında üç farklı değişken (Input, Output ve Target) tanımlandı, bu değişkenler için elde edilen değerler excelden alındı. Daha sonra bu excel dosyasında satır halinde yer alan değerler sütunlara dönüştürülerek işlem yapıldı. Exceldeki veriler satır formatında olduğundan dolayı MATLAB neural network aracı satır değil sütunlardan veri okuduğu için bu değişkenler sütunlara dönüştürüldü. Sonra nntool (neural network aracı) komutu ile yapay sinir ağları programı çalıştırılarak, Import (içeri taşı) butonu yardımıyla Input veri ve Target veri değerleri girildi.



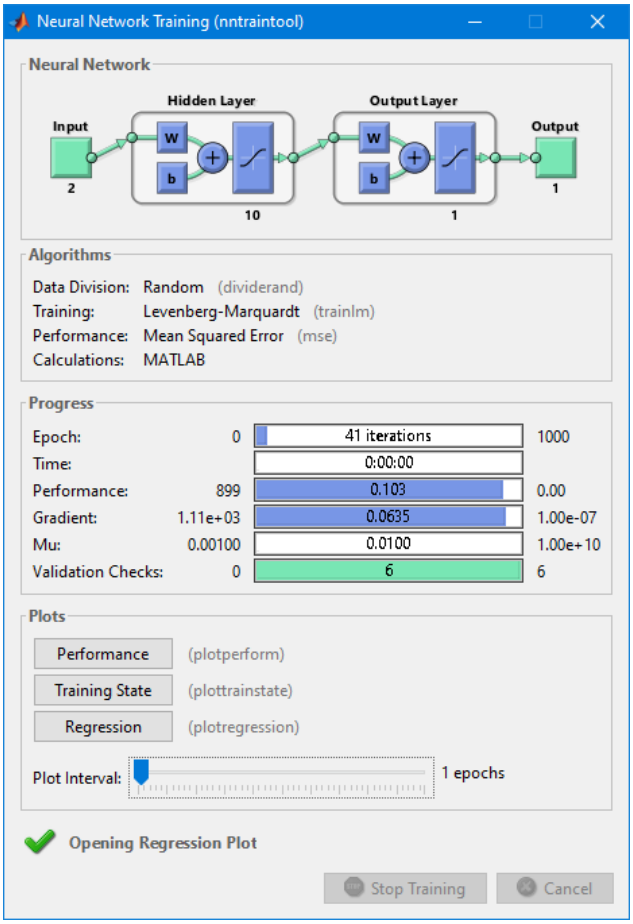

**Şekil 4.7.** Veri tanımlama ekranı

Daha sonra new butonu yardımıyla yeni bir ağ oluşturuldu. Programda Input veri kısmından daha önceden girilen veri değerleri seçildi. İşlemin doğruluğunun test grubu için kontrol edilmesi için Target veri bölümünden daha önceden girilen hedef değerleri girildi ve. Sonra View (görüntü) butonu yardımıyla ağ sistemimiz oluşturuldu.



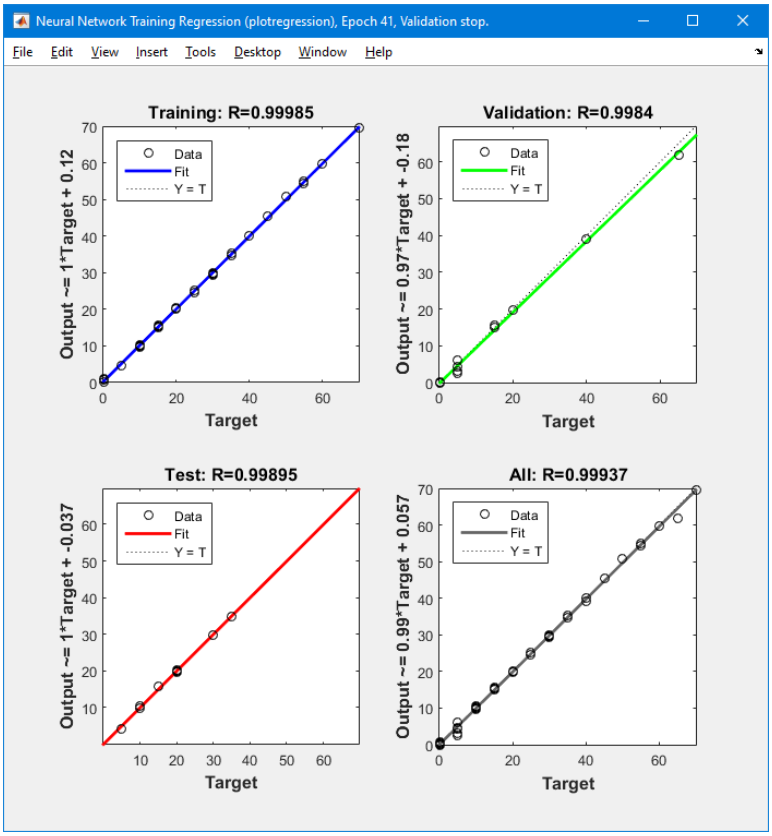

**Şekil 4.8.** Oluşturulan ağ sistemi

Burada Şekil 4.8'de görüldüğü gibi iki giriş ve bir adet çıkış bulunmaktadır. Daha sonra Create butonu ile network (çalışma ağı) oluşturuldu. Neural network penceresinden networks grubundan oluşturulan network ağı seçildi. Alt kısımda bulunan open butonu tıklanarak network penceresi açıldı. Açılan pencerede üst kısımda bulunan Train (deneme) sekmesi açılarak training data bölümünden Inputs ve Targets seçilerek Train Network butonu tıklandı. Bu işlem "Neural Network Training" penceresini açtı.



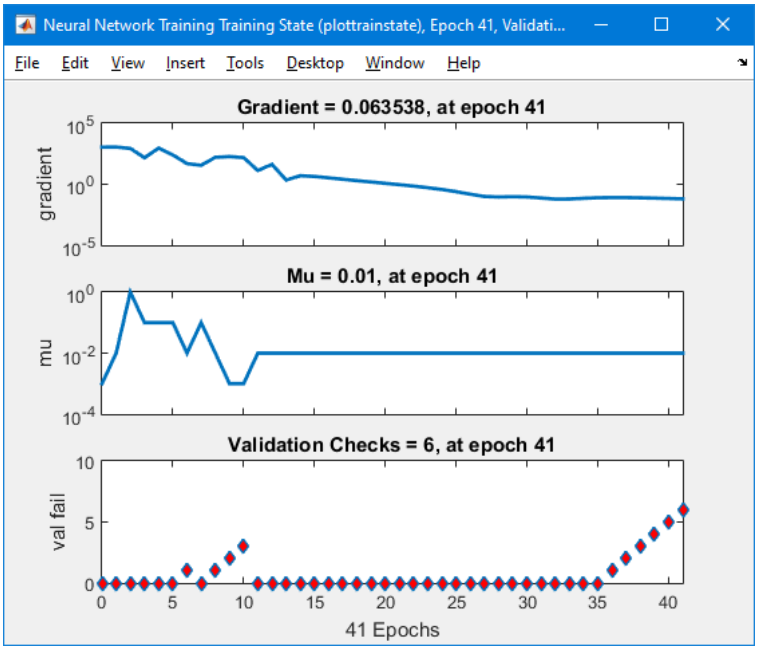

**Şekil 4.9.** Neural network eğitim ekranı

Bu kısımdan sonra alt kısımda bulunan regression butonu tıklanarak "Neural Network Training Regression" penceresi açıldı. Burada sonuca 41 iterasyonda ulaşılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki şekilde verildi.



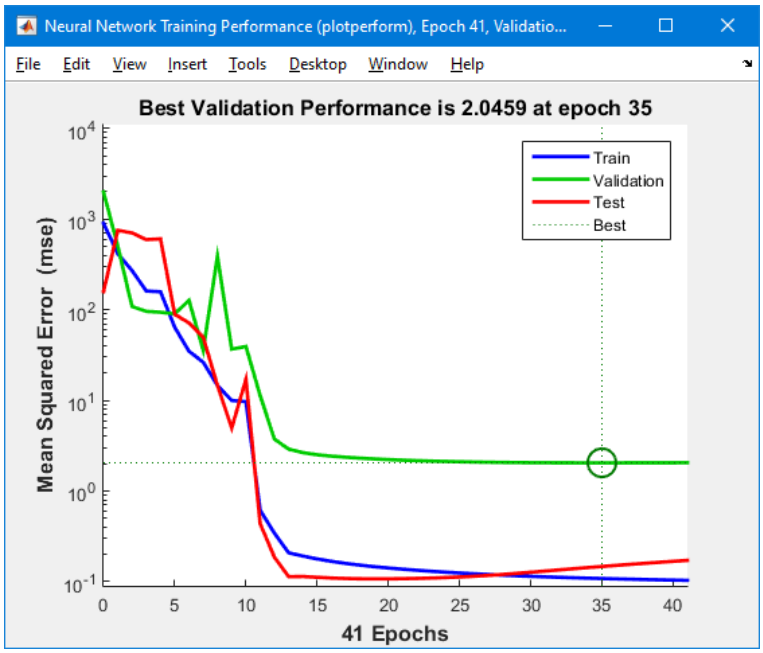

**Şekil 4.10.** Eğitimin regrasyon ağ sonuçları

Şekil 4.10'da görüldüğü üzere R değerleri 0.99'un üzerindedir. R değerinin 1.00'e yakın olması hata payının az olduğunu, modelin doğruluğunu göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen R değeri kullanılan modelin geçerli olduğunu gösterir. Ayrıca sistem Training state durumu da Şekil 4.11'de verilmiştir.




**Şekil 4.11.** Yapay sinir ağı modeli eğitim durumu grafiği

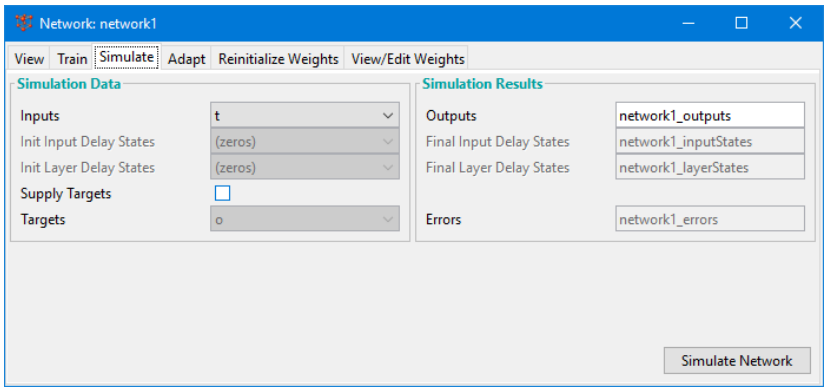
Sistemin performans durumu da Şekil 4.12'de verilmiştir.




**Şekil 4.12.** Performans durum grafiği

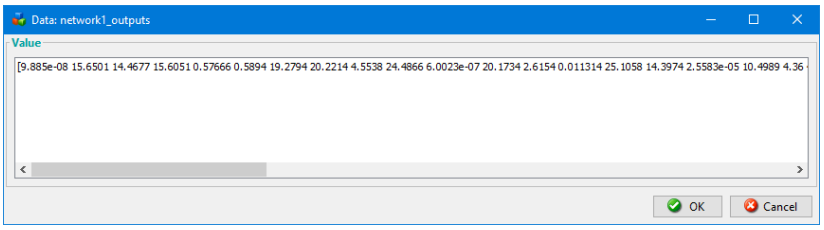
Sistem 41 denemede en iyi doğrulamayı 35. denemede bulmuştur.

Test (kontrol)grubu için ayrılan 63 öğrencinin sınavlardan almış olduğu puanlar ve farkları sistemde test edilmiş, sonuçların çalışma grubuna benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.




**Şekil 4.13.** Kontrol grubu sonuç denemesi

Elde ettiğimiz değerleri eğitim için yeniden kullanımı ile eğitim sonucunda yeni veriler ile test için ayrılmış veriler karşılaştırılarak sistemin kontrolü sağlandı. Ardından bu sisteme yeni veriler girilerek sistemden eğitilmiş yanıtlar alındı.




**Şekil 4.14.** Eğitilmiş veriler

## 4.5. Araştırma Süreci

Son zamanlarda meydana gelen yeni Koronavirüs Hastalığı (COVID-19) sebebi ile okullar kapatılarak eğitim öğretim uzaktan eğitim sistemiyle verilmeye başlanmıştır. Bu süreçte gelişen teknoloji ile birlikte eğitimde yenilikler yapılması zorunlu hale gelmiş, teknolojinin nimetlerinden yararlanarak eğitim öğretim aksatılmamıştır. Bu yeniliklerden biri olan yapay zekâ uygulamaları öğrenmeyi kolaylaştırıcı araçlardan biri olmuştur. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi "Ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersindeki 'Işığın Madde ile Etkileşimi' ünitesinin yapay zekâ sistemleri ile

oluşturulan program kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi var mıdır?" şeklinde belirlendi.

Araştırmanın problem cümlesinden yola çıkılarak gerekli işlem basamakları uygulandı. İlk olarak araştırma yapılacak küçük ölçekli il de bulunan İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan gerekli izin belgeleri (Ek-4) doğrultusunda araştırma sürecine başlandı. Araştırma uygulamanın gerçekleştirilmesi için belirlenen dört ortaokulda eğitim gören 7. sınıf öğrencileriyle yapıldı.

Araştırmaya başlandığında öncelikle çalışma ve kontrol gruplarına "Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi" ön test olarak uygulandı. Daha sonra kontrol gruplarına yüz yüze eğitimde yapılandırmacı yaklaşım modeli ile öğretim ve canlı derslerde uzaktan eğitim yöntemi ile öğretim gerçekleştirildi. Çalışma gruplarında yüz yüze eğitimde yapılandırmacı yaklaşım modeli ile öğretim, canlı dersler ile uzaktan eğitim yöntemi ve Matlab programı ile geliştirilen yapay sinir ağları ile oluşturulan web tabanlı öğretim programı ile eğitim verildi.

Çalışma grubunda bulunan ortaokul 7. sınıf öğrencilerine 5 hafta boyunca yapay sinir ağları ile oluşturulan web tabanlı öğretim programına giriş yapılıp, öğrenciler için hazırlanan testleri çözmeleri sağlandı.

Çalışmanın yürütüldüğü ortaokullarda bulunan kontrol ve çalışma grubu öğrencilerine "Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi" son test olarak uygulandı. Son olarak çalışma grubunda bulunan öğrencilere "Yapay Zekâ Öğrenci Görüşme Formu" uygulanıp, öğrencilerden alınan cevaplar işlenerek çalışmanın bulguları ve sonuç bölümleri oluşturuldu.

### 4.6. Verilerin Analizi

Araştırma sürecinde karma yöntemde belirtildiği üzere hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılarak veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analiz yöntemleri nicel verilerin analizi ve nitel verilerin analizi olmak üzere ayrı başlıklar altında verildi.

Araştırmanın nicel verilerinin analizi için bir istatistik paket programı kullanıldı. Öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edildi. Verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiş ve ardından parametrik test olan bağımsız gruplar t-testi (independent samples test) ve ANOVA testi kullanılarak gerekli analizler yapıldı.

Araştırmanın amacına uygun olması ve nitel analiz yöntemlerinde sıkça karşılaşılan bir analiz yöntemi olması dolayısıyla nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi yöntemi çok sayıda içeriğin analiz edilmesinde kullanılan bir yöntemdir. İçeriklerde bulunan temalar, örüntüler, kalıplar ve sık geçen kelimelerin parçalarını belirleyip, analiz etmek amacıyla kullanılır.

### 4.6.1. Nicel verilerin analizi

Çalışmanın gerçekleştirildiği ortaokullarda bulunan 7. sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 135 öğrenci ile gerçekleştirilen bu çalışmada elde edilen nicel verilerin analizinde bir istatistik paket programı kullanıldı. İlk olarak verilerin analizinde kullanılacak olan yöntemi belirlemek için verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi aşamasında; ölçümlerin histogram grafiklerine, basıklık, çarpıklık değerlerine bakılarak Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi ile değerlerin normallik değeri kontrol edilmiştir. Ortaya çıkan değerler verilerin normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. Araştırmacı tarafından geliştirilen "Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi" normalliği sağladığı için parametrik testler ile veriler analiz edildi.

Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz veri sayısı 135 olduğu için Kolmogrov–Smirnov testini kullanılarak analizler yapıldı. Verilerin normal dağılım gösterdiğini söyleyebilmek için yapılan normallik analizinde çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri -1,5 ve +1,5 aralığında ise veriler normal dağılım göstermektedir (Tabachnick and Fidell, 2013). Araştırma problemine yanıt aramak için oluşturulan alt problem boyutlarının analizleri doğrultusunda verilerimizin normal dağılım göstermiş olmasından ötürü parametrik olan testler uygulanarak analizler yapıldı.

Tablo 5.1'de verilen değerler incelendiğinde katılımcılara ait puanların normal dağılıma sahip olduğu görülmektedir ($p>0,05$; Can,2016). Tüm puanların normal dağılım

göstermesinden dolayı verilerin analizinde parametrik test kullanılmıştır. Verilerin analizinde bağımsız değişkenin iki gruptan oluştuğu durumlar bulunduğundan dolayı bağımsız örneklemler t-testi yöntemi kullanılmıştır.

**Tablo 5.1.** Nicel verilerin normal dağılım testlerinin sonuçları

| Puan Türü | Grup | Kolmogrov–Smirnov | | | Basıklık | Çarpıklık |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | İstatistik | Serbestlik Derecesi (Df) | p | | |
| Akademik Başarı Testi-Ön Test | Kontrol | ,117 | 63 | ,031 | ,073 | ,056 |
| | Çalışma | ,115 | 72 | ,020 | -,762 | ,413 |
| Akademik Başarı Testi-Son Test | Kontrol | ,112 | 63 | ,047 | -,358 | ,015 |
| | Çalışma | ,093 | 72 | ,200 | -,111 | 144 |
| Akademik Başarı Testi-Fark | Kontrol | ,154 | 63 | ,041 | -,230 | -,588 |
| | Çalışma | ,176 | 72 | ,104 | ,632 | ,618 |
| Akademik Başarı Testi-Cinsiyet | Kız | ,155 | 34 | ,010 | 1,031 | ,678 |
| | Erkek | ,129 | 38 | ,018 | ,682 | ,834 |
| Akademik Başarı Testi- Kullanılan Cihaz | Bilgisayar | 138 | 13 | ,060 | -,149 | -,343 |
| | Cep telefonu | 145 | 59 | ,200 | 1,240 | ,713 |

### 4.6.2. Nitel verilerin analizi

Araştırmadan elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanıldı. İçerik analizi, belirli kurallara bağlı kalınarak oluşturulan kodlamalarla bir metnin içerisinde bulunan bazı sözcüklerin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2008).

Benzer şekilde Cohen vd. (2007), karma yöntemle gerçekleştirilen araştırmalarda kullanılan içerik analizini, eldeki metinlerin kategorilere ayrılması, kıyaslamalarının yapılması ve bu verilerin düzenlemesinin sağlanması olarak tanımlamışlardır.

Bu araştırmada; araştırmanın amacına uygun olması ve nitel analiz yöntemlerinde sıkça kullanılan bir analiz yöntemi olması dolayısıyla içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu analiz yöntemi nitel veri toplama aracından elde edilen verilerin toparlanarak açıklanması için gereken sonuçlara, ilintilere, verilerde gizlenmiş gerçeklere ulaşmayı hedeflemektedir. İçerik analizinde elde edilen nitel verilerin analizi dört aşamada gerçekleşmektedir. Bu aşamalar sırası ile verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması basamaklarından meydana gelmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

"Yapay Zekâ Öğrenci Görüşme Formu" uygulandıktan sonra elde edilen verilerin analizinde öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler içerik analizi yöntemiyle değerlendirildi. Elde edilen veriler değerlendirilirken öğrencilere Ö1, Ö2, Ö3, …Ö40 numaraları verilerek yapılan görüşmelerin analizi yapıldı. Analiz sürecinde öğrenciler tarafından sorulara verilen cevaplar soru türüne ve verilen cevaplara göre temalara ve kodlara ayrıldı. Verilen cevaplar oluşturulan tema ve kod tablosuna aktarılarak frekans ve yüzde değerleriyle analizi gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin yapay sinir ağları kullanılarak oluşturulan web tabanlı öğretim programının fen bilimleri derslerinde kullanılmasına yönelik sorulan sorulara verdiği cevaplardan bazıları örnek verilerek analiz süreci tamamlandı.

Nitel verilerin analiz yöntemlerinden biri olan içerik analizinin aşamaları Şekil 4.15'te belirtilmiştir.




**Şekil 4.15.** İçerik analizi aşamaları (Yıldırım ve Şimşek, 2011)

İçerik analizinden elde edilecek anlamlılığı belirlemek için öğrenciler ile gerçekleştirilen görüşmelerden sonra çıkan sonuçların kodları ve kategorileri

oluşturuldu. Bu kategorilerdeki benzerlikler ve farklılıklar tespit edildi. Bu kavramların tekrar edilme sıklık durumları belirlendi.

Fen bilimleri "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin öğretiminin gerçekleştirildiği süre boyunca öğrencilere Matlab programı kullanılarak geliştirilen web tabanlı yapay sinir ağı modeli ile oluşturulan öğretim programı ile eğitim verildi. Eğitim tamamlandıktan sonra deney grubundaki öğrencilerle, araştırmacı tarafından hazırlanan ve sekiz açık uçlu soru içeren görüşme formu ile yapay zekâ öğretimi hakkında öğrenci görüşleri alındı. Elde edilen veriler içerik analizine tabi tutuldu. Öğrencilerin verdiği cevaplar her bir araştırmacı tarafından ayrı ayrı incelenip, birbirine benzeyen veriler belli kavram ve temalar çerçevesinde bir araya getirildi. Daha sonra araştırmacılar arasında fikir alışverişinde bulunulup, ortak temalara son şekli verildi.

# 5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde analizlerden elde edilen bulgular yer almaktadır. Nicel ve nitel ölçme araçları ile gerçekleştirilen uygulamalardan sonra nicel verilerin istatistiksel analizleri yapılmış ve elde edilen bulguların alt problemler ve bu alt problemlere bağlı alt boyutları ele alınarak aşağıda yer alan tablolar yardımı ile bulgular verilmiştir.

## 5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi yapay zekâ sistemi ile geliştirilen web tabanlı program kullanılarak 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışma ve kontrol gruplarında yapılan akademik başarı testlerinin istatiksel yöntemlerle analizi yapıldı.

### 5.1.1. Çalışma ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön test puanlarına dair bulgular

Çalışma ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere çalışma öncesinde "Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi" uygulandı ve grupların özellikleri değerlendirildi.

**Tablo 5.2.** Çalışma ve kontrol grubu ön test başarı puanlarının istatistiksel değerleri

| Gruplar | N | x̄ | SS | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Kontrol | 63 | 38,33 | 14,25573 | -,363 | ,717 |
| Çalışma | 72 | 39,23 | 14,55102 | -,364 | ,717 |

Öncelikle grupların ön test başarı puanlarının normallik dağılımına bakıldı. Ön test başarı puanlarının normal dağılım gösterdiği sonucu görüldü. Kontrol ve çalışma grubunun ön test puan ortalamaları sırasıyla 38,33 ve 39,23 bulundu. Yapılan bağımsız örneklem t-testi (independent samples test) sonucunda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($t=-,363$, $p> 0,05$).

Bu durum kontrol ve çalışma grubu ön test puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığını desteklemektedir. Grupların uygulamaya başlandığında

benzer özellikte olduğunu, farklı başarı puanlarına sahip olmadıklarını göstermektedir. Bu özelliklerinden dolayı homojen gruplar arasında uygulamanın etkisi araştırıldı.

### 5.1.2. Çalışma ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test puanlarına dair bulgular

Çalışma ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere, çalışma grubu ile uygulama gerçekleştirildikten sonra çalışma bitiminde "Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi" uygulandı ve grupların özellikleri değerlendirildi.

**Tablo 5.3.** Çalışma ve kontrol grubu son test akademik başarı puanlarının istatistiksel değerleri

| Gruplar | N | x̄ | SS | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Kontrol | 63 | 48,25 | 14,56 | -3,588 | ,000* |
| Çalışma | 72 | 59,02 | 19,54 | -3,658 | ,000* |

*p < 0,05

Kontrol ve çalışma grubunun son test puan ortalamaları sırası ile 48,25 ve 59,02 olarak bulundu. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulundu (t=-3,588 ve p<0,05). Bu farklılık çalışma grubunda bulunan katılımcıların lehinedir.

### 5.1.3. Çalışma ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son test-ön test fark puanları arasındaki ilişkiye dair bulgular

Çalışma ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulanan testten almış oldukları ön test ve son test puanları arasındaki fark belirlendi ve bu fark puanlarının gruplar arasındaki farklılık incelendi.

**Tablo 5.4.** Çalışma ve kontrol grubu son test-ön test fark puanlarının analiz sonuçları

| Gruplar | N | x̄ | SS | t | p |
|---|---|---|---|---|---|
| Kontrol | 63 | 9,92 | 11,65 | -3,537 | ,001* |
| Çalışma | 72 | 19,79 | 19,27 | -3,650 | ,000* |

*p < 0,05

Kontrol ve çalışma grubunun son test-ön test fark puan ortalamaları sırası ile 9.92 ve 19,79 olarak bulundu. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda iki grup arasında istatistiksel olarak fark bulundu, t=-3,650 ve p<0,05. Bu durum kontrol ve çalışma grubu ön test-son test fark ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğunu göstermektedir. Bu fark çalışma grubunda yer alan katılımcıların lehinedir.

***Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test son test puanlarının istatistiksel sonuçları***

Çalışma ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin uygulanan akademik başarı testinden almış oldukları ön test ve son test puanları arasındaki fark belirlendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin fark puanlarının da yüksek olduğu görüldü. Kontrol grubunda meydana gelen bu başarı artışının analizi yapılarak EBA ile yüz yüze seyreltilmiş eğitimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelendi. Aynı örneklem grubu üzerinde ortalamalar karşılaştırıldığı için bağımlı gruplar (örneklemler) t testi ile veri analizi yapıldı Elde edilen bulgular Tablo 5.5'te verildi.

**Tablo 5.5.** Kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar t testi sonuçları

| **Test** | **N** | **x̄** | **SS** | **Df** | **t** | **p** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ön test** | 63 | 38,33 | 14,25 | 62 | -6,755 | ,000* |
| **Son test** | 63 | 48,25 | 14,56 | | | |

*p < 0,05

Kontrol grubunun ön test ve son test puan ortalamaları sırası ile 38,33 ve 48,25 olarak bulundu. Yapılan bağımlı örneklem t-testi sonucunda kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulundu (t=-6,755 ve p<0,05). Bulgulardan elde edilen son test puan ortalamasının ön test puan ortalamasına göre daha yüksek olması kontrol grubunda gerçekleştirilen EBA ile yüz yüze seyreltilmiş eğitimin akademik başarıyı artırmada önemli etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

## 5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt probleminde yapay zekâ sistemi ile geliştirilen web tabanlı program kullanılarak 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin işlenmesinde öğrencilerin cinsiyetinin akademik başarıları üzerine etkisi incelenmektedir.

Bu amaç doğrultusunda çalışma grubunda yer alan kız ve erkek öğrenci gruplarının akademik başarı testi üzerinden alınan ön test- son test fark puanlarının istatiksel yöntemlerden biri olan ANOVA testi analizi yapıldı. Kız ve erkek öğrenci gruplarının akademik başarıları arasında anlamlı fark olup olmadığı belirlendi.

**Tablo 5.6.** Öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin fark puanlarının ANOVA testi sonuçları

| Fark | Cinsiyet | N | x̄ | SS | F | p | Homojenlik |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Erkek | 38 | 15,92 | 18,73 | 3,353 | ,071 | ,618 |
| | Kız | 34 | 24,11 | 19,20 | | | |

Erkek ve kız öğrenci gruplarının son test-ön test fark puanlarının cinsiyet üzerindeki ortalamaları sırası ile 15,92 ve 24,11 olarak bulundu. Yapılan ANOVA testi sonucunda iki grup arasında istatistiksel olarak fark bulunmadı, $f=3,353$ ve $p>0,05$.

Bulunan bu bulgu ile kullanılan çalışma grubu öğrencilerinin cinsiyet açısından fark puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Akademik başarı testinden alınan puanların cinsiyet açısından istatistiksel olarak farklılık göstermediği bulundu.

## 5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt probleminde yapay zekâ sistemi ile geliştirilen web tabanlı program kullanılarak 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin işlenmesinde öğrencilerin kullandıkları elektronik cihazların ve iletişim araçlarının (bilgisayar ve cep telefonu) akademik başarıları üzerine etkisi incelenmektedir.

Bu amaç doğrultusunda grupların sisteme giriş yapmak için kullanmış oldukları cihazlar üzerinden alınan ön test- son test fark puanlarının istatiksel yöntemlerle analizi yapıldı. Hangi cihaz ile sisteme giriş yapan grubun akademik başarıları arasında anlamlı fark olup olmadığı belirlendi.

**Tablo 5.7.** Çalışma grubu öğrencilerinin sisteme giriş yaparken kullandıkları cihazın son test-ön test fark puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları

| Fark | Cihaz | N | $\bar{x}$ | SS | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bilgisayar | 13 | 12,30 | 14,37 | -1,562 | ,123 |
| | Cep Telefonu | 59 | 21,44 | 19,91 | | |

Bilgisayar ve cep telefonu kullanan grupların son test-ön test fark puanlarının kullanılan elektronik cihaz üzerindeki ortalamaları sırası ile 12,30 ve 21,44 olarak bulundu. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucunda iki grup arasında istatistiksel olarak fark anlamlı bir farklılık bulunmadı, $t=-1,562$ ve $p>0,05$.

Bulunan bu bulgu ile kullanılan elektronik cihaz fark puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılığın bulunmadığı görülmektedir. Sisteme giriş yapılırken bilgisayar ve cep telefonu kullanan katılımcılar arasında akademik başarı yönünden anlamlı farklılık bulunmadı.

### 5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Çalışma grubunda bulunan öğrencilere "Yapay Zekâ Öğrenci Görüşme Formu" verilerek formda yer alan sorulara içtenlikle ve gerçek duygu, düşüncelerini ifade etmeleri istendi. Araştırmacı tarafından hazırlanan ve sekiz açık uçlu sorudan oluşan görüşme formu ile öğrencilerin "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin yapay sinir ağları kullanılarak geliştirilen web tabanlı öğretim programı ile işlenmesine dair görüşleri belirlenmeye çalışıldı.

Veri toplama aracından elde edilen veriler nitel veri analiz yöntemi olan içerik analizi ile analiz edildi. Öğrencilerin görüşme sorularına vermiş oldukları cevaplar incelendi ve

cevaplara ait kodlar oluşturuldu. Son şekli verilen cevapların temalara uygun kategorilerle dizayn edilmesinin ardından analizleri yapıldı.

Görüşmeye katılan öğrencilerin sorulara vermiş oldukları yanıtlardan bazıları ve yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri alt başlıklar halinde verilmiştir.

### 5.4.1. Yapay zekâ uygulamalarını daha önce biliyor muydunuz veya kullanmış mıydınız? Kullandıysanız hangi amaçla kullanmıştınız?

Çalışma grubunda bulunan öğrencilere "Yapay Zekâ Öğrenci Görüşme Formu" uygulandı. Birinci soruda öğrencilere "Yapay zekâ uygulamalarını daha önce biliyor muydunuz veya kullanmış mıydınız? Kullandıysanız hangi amaçla kullanmıştınız?" sorusu yöneltildi.

Çalışma grubunda bulunan öğrencilerden 34 öğrenci daha önce yapay zekâ uygulamaları ile ilgili bilgiye sahip olduklarını belirtti. Bu öğrencilerden bazıları önceki yıllarda derste uygulamayı kullandıklarını bazıları oyun amaçlı kullandıklarını bazıları ise çeşitli haber kaynaklarından uygulamaya dair bilgi edindiklerini ifade etti. 6 öğrenci daha önce yapay zekâ uygulamalarına dair bilgi sahibi olmadıklarını, yapılan çalışma ile ilk kez yapay zekâ ile tanıştıklarını belirtti.

### 5.4.2. Yapay zekâ uygulamasını kullanarak ders işlemek öğrenmenize nasıl etki etti? Niçin?

İkinci soruda öğrencilere "Yapay zekâ uygulamasını kullanarak ders işlemek öğrenmenize nasıl etki etti? Niçin?" sorusu yöneltildi. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.8'de verildi.

**Tablo 5.8.** "Yapay zekâ uygulamasını kullanarak ders işlemek öğrenmenize nasıl etki etti? Niçin?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri

| **Öğrencilerin Görüşleri** | **Frekans (f)** | **Yüzde (%)** |
|---|---|---|
| Olumlu etkiledi eğlenceli yöntem | 7 | 17,5 |
| Tekrar etme özelliği etkili oldu | 5 | 12,5 |
| Daha iyi öğrenmemi sağladı | 5 | 12,5 |
| İyi etki etti | 4 | 10,0 |
| Okul dışı kullanımı etkili oldu | 4 | 10,0 |
| Fazla etkisi olmadı | 3 | 7,5 |
| Güzel etkiledi | 3 | 7,5 |
| Güzel konu anlatımı etkiledi | 3 | 7,5 |
| Konuyu pekiştirmeni sağladı | 2 | 5,0 |
| Pandemide verimli oldu | 2 | 5,0 |
| Değerlendirme etkisi oldu | 1 | 2,5 |
| Derste bilgi artışı sağladı | 1 | 2,5 |
| **Toplam** | **40** | **100** |

Öğrencilere yöneltilen ikinci soruya verilen yanıtlardan bazıları aşağıda belirtildi.

Ö3 "*...Evet... Daha iyi öğrenmek için ...*"

Ö8 "*... Olumlu. Çünkü anlaşılmayan yerleri tekrar edilebilir ...*"

Ö11 "*... Ders notlarım yükseldi. Çünkü dersleri daha kolay anladım...*"

Ö17 "*...Ders dışında da kullanabildim o yüzden güzeldi...*"

Ö19 "*...Güzel etkiledi konuları tekrar etmemi sağladı...*"

Ö20 "*...İyi etki etti ...*"

### 5.4.3. Derste yapay zekâ uygulaması kullanırken neler hissettin?

Üçüncü soruda öğrencilere "Derste yapay zekâ uygulaması kullanırken neler hissettin?" sorusu yöneltildi. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.9'da verildi.

**Tablo 5.9.** "Derste yapay zekâ uygulaması kullanırken neler hissettin?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri

| **Öğrencilerin Görüşleri** | **Frekans (f)** | **Yüzde (%)** |
|---|---|---|
| Güzel | 7 | 17,5 |
| Eğlendim | 5 | 12,5 |
| Farklı hissetmedim | 4 | 10,0 |
| Mutlu | 4 | 10,0 |
| Şanslı | 4 | 10,0 |
| İyi | 3 | 7,5 |
| Bilgi dolu | 2 | 5,0 |
| Biraz sınav stresi | 2 | 5,0 |
| Çok güzel | 1 | 2,5 |
| Farklı | 1 | 2,5 |
| Heyecanlı | 1 | 2,5 |
| Hocaya uzak hissettim | 1 | 2,5 |
| Özgüvenli | 1 | 2,5 |
| Zorluk | 1 | 2,5 |
| **Toplam** | **40** | **100** |

Görüşme formunun üçüncü sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinden bazılarına aşağıda yer verildi.

Ö1 "*...Mutlu hissettim. Çünkü bazen dersler matematik gibi mesela çok zor oluyor. Bunun gibi etkinliklerle biraz zorluğu geçebilir ...*"

Ö5 "*...Çok güzel oldu ...*"

Ö12 "*...Güzel hissettim ...*"

Ö16 "*...Şanslı ve farklı hissettim, herkes bu şartlara sahip olamıyor ...*"

Ö22 "*...Çok eğlendim ...*"

Ö27 "*...Teknoloji her zaman ilgimi çeker, bu yüzden iyi hissettim ...*"

### 5.4.4. Yapay zekâ uygulamasını kullanırken zorlandın mı?

Dördüncü soruda öğrencilere "Yapay zekâ uygulamasını kullanırken zorlandın mı?" sorusu yöneltildi. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.10'da verildi.

**Tablo 5.10.** "Yapay zekâ uygulamasını kullanırken zorlandın mı?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri

| Öğrencilerin Görüşleri | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|---|---|
| Hayır | 20 | 50,0 |
| Biraz zorlandım | 8 | 20,0 |
| Başlangıçta zorlandım | 4 | 10,0 |
| Evet, anlamakta zorlandım | 4 | 10,0 |
| Teste zorlandım | 3 | 7,5 |
| İçerikler iyiydi zorlanma | 1 | 2,5 |
| **Toplam** | 40 | 100 |

Görüşme formunun dördüncü sorusuna yönelik öğrenci görüşleri şu şekildedir.

*Ö2* " *...Hayır...*"

*Ö14* " *...İlk başlarda zorlandım ...*"

*Ö 31*" *...Daha önce kullanmadığım için biraz zorlandım ...*"

*Ö26* " *...Hayır zorlanmadım ...*"

*Ö25* " *...Çok zorlanmadım ...*"

*Ö21* " *...Biraz zorlandım ama her şeyi öğreniyorsun. Telefon nasıl kullanılır onu öğreniyoruz. Yapay zekâ olmasaydı şimdi telefonun kullanmasını bilmezdik ...*"

### 5.4.5. Diğer derslerde de yapay zekâ uygulaması kullanmak ister misiniz? Niçin?

Beşinci soruda öğrencilere "Diğer derslerde de yapay zekâ uygulaması kullanmak ister misiniz? Niçin?" sorusu yöneltildi. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.11'de verildi.

**Tablo 5.11.** "Diğer derslerde de yapay zekâ uygulaması kullanmak ister misiniz? Niçin?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri

| Öğrencilerin Görüşleri | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|---|---|
| Evet, konuları pekiştirmemi sağladı | 8 | 20,0 |
| İsterim, farklı yöntem | 8 | 20,0 |
| Evet isterim | 7 | 17,5 |
| Hayır, yüz yüze daha etkili | 5 | 12,5 |
| Evet, tekrar amaçlı isterim | 4 | 10,0 |
| Evet, daha kolay öğreniliyorum | 2 | 5,0 |
| Evet, diğer derslerde de olsun isterim | 2 | 5,0 |
| Evet, boş zamanlarımı değerlendirdim | 2 | 5,0 |
| Evet, uygulamaları kullanıyor | 1 | 2,5 |
| Olabilir, etkili yöntem | 1 | 2,5 |
| **Toplam** | **40** | **100** |

Görüşme formunun beşinci sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinden bazılarına yer verildi.

Ö23 " *... Evet tekrar etmiş oluyorum konuları. Ama bazen konuyu okumak daha yararlı olabiliyor ...*"

Ö15 " *...Evet kullanmak isterdim çünkü eğlenceli ve bu sayede daha farklı yollarla konuları işlemiş oluyoruz ...*"

Ö32 " *...İsterim çünkü zevk alıyorum ...*"

Ö7 " *...Hayır ...*"

*Ö33* " *...Diğer derslerde kullanmak isterim çünkü farklı bir etkinlik...*"

### 5.4.6. Işığın madde ile etkileşimi, soğrulma, aynalar, mercekler ve kırılma konularında yapay zekâ uygulaması kullanılması öğrenmenizi kolaylaştır mı? Niçin?

Altıncı soruda öğrencilere "Işığın madde ile etkileşimi, soğrulma, aynalar, mercekler ve kırılma konularında yapay zekâ uygulaması kullanılması öğrenmenizi kolaylaştır mı? Niçin?" sorusu yöneltildi. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.12'de verildi.

**Tablo 5.12.** "Işığın madde ile etkileşimi, soğrulma, aynalar, mercekler ve kırılma konularında yapay zekâ uygulaması kullanılması öğrenmenizi kolaylaştır mı? Niçin?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri

| Öğrencilerin Görüşleri | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|---|---|
| Kolaylaştırır. | 7 | 17,5 |
| Konu ile alakalı yeterli veri bulunuyor | 5 | 12,0 |
| İçeriğindeki video, konu anlatımı | 4 | 10,0 |
| Hayır | 4 | 10,0 |
| Eğlenceli uygulama | 3 | 7,5 |
| Test çözüp seviyemi ölçebildim | 3 | 7,5 |
| Konu tekrarı yapılması | 3 | 2,5 |
| Düzenli kullanımda | 2 | 5,0 |
| Yüz yüze daha etkili | 2 | 5,0 |
| Daha iyi anladım | 2 | 5,0 |
| Değişik uygulama | 1 | 2,5 |
| Biraz | 1 | 2,5 |
| **Toplam** | **40** | **100** |

Görüşme formunun altıncı sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinden bazılarına aşağıda yer verildi.

*Ö6* " *...Kolay oldu daha değişik ve güzel ...*"

*Ö40* " *... Tabi ki kolaylaştırır. Çünkü videolar, yazılar, testler derslerde dikkatimizden kaçan şeyleri bize hatırlatır ...*"

*Ö35* " *...Düzenli kullanılırsa kolaylaştırabilir ...*"

*Ö28 " ...Evet kolaydı ..."*

*Ö34 " ...Bence kolaylaştırmayabilir. Çünkü öğretmenimizin anlattığı gibi anlatmıyor soru soramıyoruz ve bizimle gülmüyor mesela öğretmenimiz anlatırken komik komik şakalar yapabiliyor..."*

### 5.4.7. Sizce öğrenmede zorlandığınız konuları yapay zekâ uygulamasıyla daha kolay öğrenebilir misiniz?

Yedinci soruda öğrencilere "Sizce öğrenmede zorlandığınız konuları yapay zekâ uygulamasıyla daha kolay öğrenebilir misiniz?" sorusu yöneltildi. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.13'de verildi.

**Tablo 5.13.** "Sizce öğrenmede zorlandığınız konuları yapay zekâ uygulamasıyla daha kolay öğrenebilir misiniz? " sorusuna yönelik öğrenci görüşleri

| Öğrencilerin Görüşleri | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|---|---|
| Evet | 21 | 52,5 |
| Hayır | 5 | 12,5 |
| Tekrarlarla | 4 | 10,0 |
| Yardımcı site | 4 | 10,0 |
| Bazı konuları | 4 | 10,0 |
| Konular tamamlanır | 1 | 2,5 |
| **Toplam** | **40** | **100** |

Görüşme formunun yedinci sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinden bazılarına aşağıda yer verildi.

*Ö27 " ...Daha kolay öğrenebiliriz çünkü herkes aynı yöntemle öğrenemeyebilir. Mesela ben şarkılarla öğrenmeyi seviyorum arkadaşım yazarak ..."*

*Ö16 " ...Öğrenebilirim değişik etkinliklerle daha iyi öğrenilir zor dersler..."*

*Ö8 " ... Evet, yardımcı bir site ..."*

*Ö9 " ... Hayır ..."*

*Ö10 " ... Öğrenebilirim ..."*

*Ö40 " ...Evet öğrenebilirim. Çünkü her istediğim zaman bakabilirim ama uygulama olmasa öğretmenim her an benim anlamadığım yerlere bakamaz onun işleri vardır ..."*

### 5.4.8. Derslerde yapay zekâ uygulaması kullanılmasıyla ilgili olarak eklemek istediğiniz bir şey var mı?

Sekizinci soruda öğrencilere "Derslerde yapay zekâ uygulaması kullanılmasıyla ilgili olarak eklemek istediğiniz bir şey var mı?" sorusu yöneltildi. Soruya verilen yanıtlara ait yüzde ve frekans değerleri Tablo 5.14'de verildi.

**Tablo 5.14.** "Derslerde yapay zekâ uygulaması kullanılmasıyla ilgili olarak eklemek istediğiniz bir şey var mı?" sorusuna yönelik öğrenci görüşleri

| Öğrencilerin Görüşleri | Frekans (f) | Yüzde (%) |
|---|---|---|
| Hayır | 17 | 42,5 |
| Teşekkürler | 8 | 20,0 |
| Diğer derslerde | 6 | 15,0 |
| Test geliştirilsin | 3 | 7,5 |
| Video | 2 | 5,0 |
| İyi olmuş | 1 | 2,5 |
| Öncül eklensin | 1 | 2,5 |
| **Toplam** | **40** | **100** |

Görüşme formunun sekizinci sorusuna yönelik öğrenci görüşlerinden bazılarına aşağıda yer verildi.

Ö19 " *...Biraz daha renkli olabilirdi belki deney videoları daha güzel olabilir bizde evde deneriz ..."*

*Ö 32 " ...Yok..."*

Ö15 " *...Testlerdeki soruları anlamada zorlandım o yüzden orası biraz daha kolay olabilir. Biraz daha eğlenceli oyunlar eklenebilir..."*

*Ö 13 "...Evet A,B,C,D şıkları eklensin ..."*

*Ö 39* " *...Daha fazla deney ve video olabilirdi ...*"

*Ö 11* " *...Çok fazla internette zaman geçirmeyin, sağlığımız için ...*"

# 6. SONUÇ ve TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde problem ve alt problemlere bağlı olarak elde edilen bulgular yorumlanarak sonuçlar verildi. Elde edilen sonuçlar, alanyazında yer alan benzer çalışmalarla açıklanarak yorumlandı.

Araştırma, 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılında Doğu Anadolu Bölgesi'nin küçük ölçekli bir il merkezi ve ilçelerinde bulunan ortaokullarda gerçekleştirildi. Çalışmaya ortaokul 7. sınıfta öğrenim gören 135 öğrenci katıldı. Araştırmada, istatistiksel analizlerden yola çıkılarak alt problemlere yönelik sonuçlar verildi.

## 6.1. Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Sonuç ve Tartışma

Çalışma ile ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin yapay zekâ sistemlerinden yapay sinir ağları ile oluşturulan web tabanlı öğretim programı kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisini araştırmak amaçlanmıştır.

Çalışma ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak "Işığın Madde ile Etkileşimi Akademik Başarı Testi" uygulandı ve elde edilen verilerin gerekli analizleri yapıldı. Yapılan analiz sonuçlarında çalışma ve kontrol grubunun ön test akademik başarı puanı ile kontrol grubunun ön test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı. Grupların akademik olarak başarılarının birbirine benzer düzeyde olması araştırmanın objektif bir şekilde ilerlemesi yönünden önem taşımaktadır. Bu benzerlik aynı zamanda çalışma ve kontrol gruplarının homojen yapıda olduğunu ve istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığını göstermektedir.

Yapılan akademik başarı son testi sonucunda çalışma grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu sonucuna ulaşıldı. Çalışma ve kontrol gruplarının ön test akademik başarı puanları benzer seviyede iken son test akademik başarı puanları arasında çalışma grubu lehine anlamlı bir farklılığın tespit edilmesi yapay zekâ sistemlerinden yapay sinir ağları ile geliştirilen web tabanlı programın öğrenme öğretme sürecinde kullanılmasının fen eğitimindeki akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda öğretim sürecinde yapay zekâ sistemi ile geliştirilen web tabanlı öğretim programının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağladığı ve ders başarısını artırdığı söylenilebilir.

Yapay zekâ sistemi ile geliştirilen web tabanlı öğretim programı kullanılarak 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin işlenmesinde öğrencilerin cinsiyetinin akademik başarıları üzerine etkisinin incelenmesinde; kız ve erkek öğrencilerin akademik başarı puanlarının ön test-son test ölçümleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini sonucuna varılmıştır.

Yapılan çalışma ile kız öğrencilerin ve erkek öğrencilerin akademik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaması öğrencilerin başarı yönünden benzer düzeyde oldukları sonucunu ifade etmektedir. Aynı zamanda geliştirilen web tabanlı öğretim programının, kız ve erkek öğrencilere benzer oranda hitap ettiğini ve iki gruba da çalışmadan benzer oranda fayda sağlanmış ve akademik başarılarında artış sağlamıştır.

Yapay zekâ sistemi ile geliştirilen web tabanlı öğretim programı kullanılarak 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin işlenmesinde öğrencilerin kullanmış oldukları elektronik cihazların akademik başarıları üzerine etkisinin incelenmesinde cep telefonu kullanan öğrencilerin akademik başarı puanlarının, bilgisayar kullanarak sisteme giren öğrencilerin akademik başarı puanlarının ön test ve son test ölçümleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır.

Yapılan çalışmada, geliştirilen web tabanlı öğretim programına giriş yapılırken kullanılan elektronik cihazın etkisi araştırıldığında cep telefonu kullanan öğrencilerin akademik başarılarının ve bilgisayar kullanan öğrencilerin akademik başarılarının benzer düzeyde olduğu sonucuna ulaşıldı. Bu sonucun öğrencilerin sisteme girerken kullanmış oldukları elektronik cihazın ve iletişim aracının akademik başarı üzerinde bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Sisteme farklı cihazlarla giriş yapılmasının akademik başarıyı etkilemesinde herhangi bir etkisinin olmadığı düşünülmektedir.

Yapay zekâ sistemi ile geliştirilen web tabanlı öğretim programı kullanılarak 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin işlenmesinde öğrencilerin kullanmış oldukları elektronik cihazların ve cinsiyetlerinin akademik başarıları üzerine etkisinin incelenmesi ile alakalı literatürde benzer çalışmalar bulunamamıştır. Yeni bir çalışma olması özelliği ile literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmaya benzer şekilde Erdemir ve İnğeç (2014)'in, web tabanlı zeki öğretim sistemi ile ders işlenmesinin öğrenci başarısını pozitif yönde etkilediği ve akademik başarıyı artırdığı görülmektedir. Aynı şekilde Ucar ve Kumtepe (2020), motivasyon stratejilerinin çevrimiçi öğrenenlerin akademik performansı üzerindeki etkisini araştırmışlardır ve akademik performans değerleri üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna varmışlardır.

Lisans düzeyinde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak şu yorum yapılabilir. Yapay sinir ağları ile geliştirilen web tabanlı öğretim programlarının, eğitimin her kademesinde yer alan bireylerin akademik başarılarına katkı sağlayabilecektir.

Yapay sinir ağları kullanılarak geliştirilen web tabanlı öğretim programının akademik başarıya etkisinin araştırıldığı çalışmada olumlu sonuç elde edilmiştir. Bu sonuç Su ve Cheng (2015), oyunlaştırılmış bir öğrenme yaklaşımının bağlama duyarlı bir mobil öğrenme ortamı aracılığıyla fen öğrenimi, başarı ve motivasyonu nasıl etkilediğini araştırmayı amaçlayan bir çalışmaları ile Baltacı ve Akpınar (2011), tarafından web tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin inceledikleri çalışma bulguları ile paralellik göstermektedir.

Balkanal ve Sarıoğlu (2013)'un etkileşimli web destekli eğitim metodu ile öğretiminin planlanması, kullanılan görsel ve işitsel unsurların öğrenci başarısına etkisini araştırıldığı çalışmada, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular yapılan çalışmadan elde eilen bulgular ile benzerlik göstermemektedir.

Yapmış olduğumuz araştırma sonucunda "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesi "Fiziksel Olaylar" öğrenme alanı içerisinde yer alan ışığın çeşitli maddeler ile etkileşimi

sonucunda yansıma, soğurma ve kırılma özelliklerinin tahmin edilmesi için, MATLAB programı kullanılarak geliştirilen yapay sinir ağı modelinin kullanılarak web tabanlı öğretimin gerçekleştirilmesinin öğrencinin akademik başarısına olumlu katkı sağladığı görülmüştür.

Bulunan sonuçlar göstermektedir ki yapay sinir ağları kullanılarak geliştirilen web tabanlı öğretim programının öğrencilerin derse karşı isteklerinin artmasında ve öğrenmeyi kolaylaştırmada olumlu yönde etkiye sahiptir. Aynı zamanda geliştirilen web tabanlı öğretim programı soyut bir konu olan 'ışık' konusunu somutlaştırarak anlamlı öğrenme gerçekleştirilmesinde etkili oldu. Çeşitli görseller ve video animasyonlar ile birden fazla duyu organı öğrenmeye katıldığı için kalıcı öğrenme sağlandı. Dönüt ve düzeltme özelliği ile başarının artmasına katkı sağladığı söylenebilir.

## 6.2. Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgulara Yönelik Sonuç ve Tartışma

Çalışmada çalışma grubunda bulunan öğrencilere, yapılan uygulamaya dair görüşlerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme formu verildi. Çalışma grubundaki 40 öğrenci sekiz açık uçlu sorudan oluşan "Yapay Zekâ Öğrenci Görüşme Formu" sorularını yanıtladı. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edildi.

Görüşme sorularına verilen yanıtlardan öğrencilerin sadece altısının daha önce yapay zekâ çalışmaları ile ilgili bir bilgiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Görüşme formunun uygulandığı diğer 36 öğrenci daha önce bu tür çalışmalara katıldıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerden bazıları bu uygulamalara dair bilgiye sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Görüşme formundaki yapay zekâ uygulamasını kullanarak ders işlemenin öğrenme üzerine etkisi öğrencilere sorulduğunda, öğrencilerden daha iyi öğrenme sağladığı, konunun pekiştirilmesini sağladığını, konu anlatımlarının öğrenmeleri üzerine etkisinin olduğunu ve değerlendirmenin olmasının öğrenme üzerine olumlu katkısının olduğuna dair görüş bildirmişlerdir. Arıcı ve Karacı (2013)'nın geliştirdikleri Türkçe Öğrenimi İçin Web Tabanlı Zeki Öğretim Sisteminde öğretmenlerden alınan görüşlerde benzer şekilde, öğrenmeye katkı sağlayacağı, destek bir program olduğu, öğretimin bireyselleştirilmiş olmasını yaralı olduğuna dair görüşler yer almaktadır.

Derste yapay zekâ uygulamasını kullanırken neler hissettikleri sorulduğunda öğrencilerden; şanslı, mutlu, bilgi dolu, farklı, heyecanlı hissedip ve eğlendikleri yönünde cevap vermişlerdir. Aynı soruya bazı öğrenciler ise zorluk hissettiklerini, kendilerini hocalarından uzak hissettiklerini ve biraz da olsa sınav stresine girdiklerini belirtmişlerdir. Verilen görüşlere paralel olarak Karaman ve Akgül (2005)'ün çalışmaları içinde öğrenciler, web tabanlı değerler eğitimi uygulamasını olumlu ve kendileri için faydalı bir ortam olarak gördüklerini ifade etmişlerdir. Mor ve Akbaba (2018), tarafından geliştirilen fen bilimleri dersinde "Işık" ünitesinde uygulanan bilgisayar destekli öğretim yöntemi içinde öğrenciler benzer şekilde, uygulamanın öğrenmeyi kolaylaştırdığını ve eğlenceli olduğuna dair olumlu görüş belirtmişlerdir.

Diğer görüşme sorusu olan yapay zekâ uygulamasını kullanırken zorlandın mı sorusuna öğrenciler; başlangıçta zorlandıklarını, bazıları anlamakta zorluk çektiğini, bazıları biraz zorlandığını ifade ederken, öğrencilerin yarısı hayır zorlanmadım şeklinde soruyu cevaplamıştır. Benzer şekilde Karaman ve Akgül (2015), tarafından uygulanan görüşme formunda da web tabanlı değerler eğitimi uygulaması için öğrenciler, çalışmaya kolaylıkla adapte olduklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilere diğer derslerde de yapay zekâ uygulamasını kullanmak isteyip istemediği sorulduğunda ise; büyük çoğunluğu istediklerini çünkü bu yöntemle konuların pekiştirildiğini belirtmiştir. Bazı öğrencilerde farklı bir yöntem, etkili bir yöntem, tekrar etmemi sağladı, boş zamanlarımı değerlendirdim açıklamalarını yaparak kullanmak istediklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin beş tanesi ise yüz yüze eğitimin daha etkili olduğunu belirterek, kullanmak istemediklerini ifade etmişlerdir. Aynı şekilde Arıcı ve Karacı (2013)'nın çalışmalarına da nitel verilerde; yer, mekân ve zaman sınırlandırılmasının olmamasının etkili olduğu görüşü yer almaktadır. Öğrencinin eksiği olduğu konuda bireysel öğrenme sağlaması ve geri bildirim alabilmesinin öğretim sisteminin olumlu yanı olarak ifade edilmiştir. Bu sonuçlara benzer olarak Karaman ve Akgül (2015), tarafından geliştirilen web tabanlı değerler eğitimi uygulaması için öğrenciler; alternatif bir yaklaşım olarak görüş bildirmişlerdir. Mor ve Akbaba (2018), tarafından fen bilimleri dersinde "ışık" ünitesinin işlenmesinde bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulanmasında öğrencilere yöneltilen bundan sonraki derslerde bu yöntemle ders işlemeyi isteyip istemediği sorusuna, öğrencilerin tamamı işlemek

istediklerini ifade etmişlerdir. Çünkü öğrenmeyi kolaylaştırdığını ve eğlenceli bir yöntem olduğu görüşlerini ifade etmişlerdir. Verilen görüşler yapay zekâ uygulaması için verilen görüşlerle paralellik göstermektedir.

Öğrencilere yöneltilen "Uygulamanın gerçekleştirilmesi konuyu öğrenmenizi kolaylaştırdı mı?" sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplar; düzenli kullanılırsa kolaylaştıracağı, biraz kolaylaştırdığı, içeriğindeki verilerin öğrenmenin kolaylaştırmasına yardımcı olduğu, değişik bir uygulama olduğu ve daha iyi anlaşıldığına dair görüşlerini bildirmişlerdir. Öğrencilere yöneltilen "Öğrenmede zorlandığınız konuları yapay zekâ uygulaması ile daha kolay öğrenebilir misiniz?" sorusuna öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar; bazı konularda evet olabilir, tekrarlarla öğrenebilirim, evet öğrenebilirim yardımcı bir site şeklindedir. Bunlardan ayrı olarak 5 öğrenci hayır kolay öğrenememem cevabını verirken, 21 öğrenci ise evet kolay öğrenirim cevabını vermiştir.

Öğrencilere eklemek istedikleri bir şey olup olmadığı sorulduğunda, testin geliştirilmesi, videoların çoğaltılması, diğer derslerde de uygulamaların yapılması ve çalışmanın iyi olduğu ve eklemek istedikleri bir şey olmadığını belirtmişlerdir. Ormancı ve Çepni (2019), yapmış oldukları çalışma ile rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına uygun web destekli fen materyali örneği sunmuş ve öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşlerini almışlardır. Öğrenciler ve öğretmenler, fen materyalini beğendiklerini ve fen öğretim materyali olarak etkili bir araç olduğunu ifade etmişlerdir.

Arıcı ve Karacı (2013), Türkçe öğrenimi için web tabanlı zeki öğretim sistemi geliştirmiş ve bunun değerlendirmesini yapmışlardır. Türkçe dil eğitimi için e-öğrenme sistemi geliştirip, öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda sistemin Türkçeyi doğru öğrenmek ve öğretmek isteyenler için oluşturulmuş uygun bir ortam olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmaya benzer şekilde Akdeniz (2019), okul öncesi dönemde yer alan çocuklar için; sayı, şekil, hayvan ve renk kavramlarına ait şemalarını geliştirip, desteklemek amacı ile yapay zekâ tekniklerini kullanarak akıllı oyuncak geliştirmiştir. Öğretmen, öğrenci ve ebeveynlerden almış olduğu görüşler doğrultusunda çalışmayı değerlendirmiştir.

Karaman ve Akgül (2015), ilkokul öğrencileri için web tabanlı değerler eğitimi uygulaması yapmışlar ve öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulayarak, öğrencilerin uygulamaya dair görüşlerini almışlardır. Öğrenciler süreç içerisinde memnun olduklarını ve uygulamanın olumsuz yanını görmediklerini belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmanın sonunda ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin yapay zekâ sistemleri ile oluşturulan program kullanılarak işlenmesine ilişkin öğrenci görüşlerinden yola çıkılarak, öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve öğrenmeye olumlu etkisinin olduğu, eğlenceli bir yöntem olduğu, yer ve zaman sınırlaması olmamasından dolayı her an konu tekrarı yapılabilmesi ve öğrencilerin kendilerini değerlendirme şansı olması öğrenmeye olumlu katkısının olduğunu göstermektedir. Bireyselleştirilmiş öğrenme ortamı sağlaması, öğrencilerin akademik başarılarına katkı sağlaması etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

# 7. ÖNERİLER

Ortaokul 7.sınıf fen bilimleri dersindeki "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesinin yapay zekâ sistemleri ile oluşturulan program kullanılarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelendiği bu çalışmada; elde edilen bulgular sonuçlar değerlendirildiğinde ileride bu konu ile ilgili olarak yapılacak başka araştırmalara katkı sağlaması için şu önerilerde bulunulmuştur.

- ✓ Yapay zekâ sistemleri kullanılarak gerçekleştirilen öğretim yöntemlerinde öğrenci akademik başarısına, farklı değişkenlerin etkisinin araştırıldığı çalışmalar yapılması önerilebilir.
- ✓ Yapay zekâ sistemleri ile öğretim yönteminin uygulanabileceği farklı konu ve kazanımlarda kullanılmaya çalışılması önerilebilir.
- ✓ Yapay zekâ sistemleri ile gerçekleştirilen öğretimin etkili ve verimli gerçekleşmiş olması sonucundan yola çıkılarak öğretmenlere bu yöntemi kullanmaları önerilebilir.
- ✓ Yapay zekâ sistemleri kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar farklı sınıf düzeylerinde ve farklı disiplinlerde yapılarak da elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir.
- ✓ Yapılan çalışmanın değerlendirilmesi açısından öğretmen görüşleri alınabilir.

## KAYNAKLAR


Adalı, E. (2017) "Yapay zekâ", ***İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayınları***, 8-13.

Akay, E. Ç. (2018) "Ekonometride yeni bir ufuk: büyük veri ve makine öğrenmesi", ***Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi***, *7*(2), 41-53.

Akdeniz, M. (2019) "Okul öncesi çocuklarına yönelik yapay zekâ tabanlı akıllı oyuncaklar: tasarım tabanlı bir çalışma", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ***Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Afyonkarahisar.

Akdeniz, M. ve Özdinç, F. (2021) "Eğitimde yapay zekâ konusunda Türkiye adresli çalışmaların incelenmesi", ***Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi***, *18*(1), 912-932.

Akın, M. S., Daşnik-Şeker, F. ve Akın, M. B. (2019) "Gıda mühendisliğinde yapay zeka uygulamaları" ***Uluslararası Gıda, Tarım ve Hayvancılık Kongresi,*** Gaziantep 93-104.

Akpınar, M.Y. (2015), "Yapay zekâ ve tarihi", Erişim: http://bit.ly/2gKUSzd. Erişim tarihi: 20.04.2019.

Alanoğlu, M. ve Karabatak, S. (2020) "Eğitimde yapay zekâ" ***Eğitim Araştırmaları***, 175-186.

Aldağ, M. C. ve Eker, B. (2018) "Tarım makinaları imalatında yapay zekâ uygulamaları" ***Internatıonal Refereed Journal Of Engıneerıng And Scıences***, 1-9.

Altın, B. (2006), "İlköğretim 2.sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki öğrenme yaşantılarının bilgisayarda hazırlanan zeki öğretim sistemine göre incelenmesi", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ***Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü***, İzmir, 11-17.

Arıcı, N. ve Karacı, A. (2013) "Türkçe öğrenimi için web tabanlı zeki öğretim sistemi (türkzös) ve değerlendirmesi" ***Electronic Turkish Studies***, *8*(8), 65-87.

Arslan, K. (2020) "Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları" ***Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi,*** *11*(1), 71-88.

Aslan, E. (2014) "Yabancı dil öğretiminde robot öğretmenler" ***Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,*** *33*(1), 15-26.

Atalay, M. ve Çelik, E. (2017) "Büyük veri analizinde yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları", ***Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,*** *9*(22), 155-172.

Aydın M. E. (1997) "Zeki etmenlerde öğrenme kabiliyetinin geliştirilmesi ve bir atölye tipi dinamik çizelgeleme uygulaması", ***Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,*** Yayımlanmamış Doktora Tezi, Sakarya, 20-98.

Aydoğan, İ. ve Zırhlıoğlu, G. (2018) "Öğrenci başarılarının yapay sinir ağları ile kestirilmesi" ***Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi***, *15*(1), 577-610.

Aydoslu, M. (2018) "Ortaokul öğrencilerinin ışık ve yansıma kavramları hakkındaki bilişsel yapılarının ve kavram yanılgılarının alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanılarak tespit edilmesi", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi ***Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü,*** Kırıkkale, 30-153

Ayvaz Reis, Z. (2018) "Yapay Zekâ" Mühendislikte Yapay Zekâ Uygulamaları, **Sakarya Üniversitesi Yayınları** 3,11-22

Bakırcı, H. ve Çepni, S. (2016) "Ortak bilgi yapılandırma modelinin ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi: Işık ve ses ünitesi örneği", ***İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,*** 17(3), 185-202.

Bolat, B., Erol, K., ve İmrak, C.(2004) "Genetic algorithms in engineering aplications and the function of operators" ***Journal of Engineering and Natural Sciences***, 4, 264-271.

Bozdemir M, (2019) "Mekanik tasarım eğitimi için bir uzman sistem uygulaması", ***Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering,*** 24, 219-230.

Bozdemir, M. ve Mendi, F. (2005) "Yapay zekâ destekli sistematik tasarım için bilgi yönetim sistem mimarisi", ***Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi,*** *20*(2), 267-274.

Bozkurt Yüksel, A. E. (2018) "Yapay zekânın buluşlarının patentlenmesi" ***T.C Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi***, 6(11), 585-622.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri, 26. Baskı, ***Pegem A Yayıncılık,*** Ankara, 1-360.

Chen, L., Chen, P. ve Lin, Z. (2020) "Eğitimde yapay zeka: Bir inceleme", *IEEE Access*, 8, 75264-75278.

Civalek, Ö. (2003) "Yapay zekâ- Ömer Civalek'le söyleşi", ***Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi***, 423(1), 40-50.

Cohen, L., Manion, L., and Morrison, K. (2007) "Research methods in education",6. eds. ***Taylor & Francis*** London, New York

Cresswell, J. W. and Plano Clark, V. L. (2007) "Desiging and conducting mixed method research", ***Sage Publications,*** London.

Çakıcı, Y., Söyleyici, H. ve Dinçer, E. O. (2020) "Probleme dayalı öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve başarılarına etkisinin incelenmesi:Işık ünitesi örneği" ***Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,*** *22*(1), 419-437.

Çelik, C. (2020) "3. sınıf öğrencilerinin yaşadığı okuma güçlüklerinin sebeplerinin yapay zekâ yöntemi ile modellenmesi" Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ***Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü,*** Bursa,24-160.

Çevik, K. K. ve Dandıl, E. (2012) "Yapay sinir ağları için net platformunda görsel bir eğitim yazılımının geliştirilmesi" ***Bilişim Teknolojileri Dergisi,*** 5(1), 19-28.

Çiftçi, S., Taşkaya, S. M. ve Alemdar, M. (2013) "The opinions of classroom teachers about Fatih Project" ***Elementary Education Online,*** *12*(1), 227-240.

Dağ F. ve Erkan K. (2004) "Prolog-based ıntelligent tutoring system", **Pamukkale University Journal Of Engineering Sciences**, 10, 47-55.

Daşdemir, İ., Cengiz, E. ve Uzoğlu, M. (2015) "Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinden mektup yazmanın 7. sınıf ışık ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel tutumlarına etkisi", ***Odü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (Odüsobiad),*** *5*(11), 89-103.

Dilsiz, S. (2005) "Bulanık mantık ve yapay sinir ağları ile türkçe yazım denetleyicisi" Yayımlanmamış Yüksel Lisans Tezi, ***İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, İstanbul, 13-102.

Doğan, N. ve Kubat, B. (2008) "Zeki öğretim sistemleri için yeni bir bileşen: düzenleyici modül" ***Bilişim Teknolojileri Dergisi,*** *1*(2), 5-9.

Ercan, İ. ve İsmet, Kan. (2004) "Ölçeklerde güvenirlik ve geçerlik" ***Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi,*** *30*(3), 211-216.

Erdemir, M. ve İnğeç, Ş. (2014) "Fizik eğitiminde web tabanlı zeki öğretim sisteminin zös başarıya etkisi", ***Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi***, 3(1), 290-296.

Erkalan, M., Calp, M. H. ve Şahin, İ. (2012) "Çoklu zekâ kuramından yararlanılarak meslek seçiminde kullanılacak bir uzman sistem tasarımı ve gerçekleştirilmesi" ***Bilişim Teknolojileri Dergisi***, 5(2), 49-55.

Ertürk, S. (1982) Eğitimde Program Geliştirme, ***Metaksan Lmt. Şti.*** Ankara, 14,181-190

Fraenkel, J. R. and Wallen, N. E. (1996). "How to design and evaluate research in education" (3. ed ), ***Mc Graw Hill Higher Education***, New York, ABD.

Gay, L. R. and Airasian, P. (2000) "Educational research competencies for analysis and application, *merrill an imprint of prentice hall*" (6. ed), ***New Jersey, Columbus***, Ohio: Upper Saddle River.

Gemici, E., Ardıçlıoğlu, M. ve Kocabaş, F. (2013) "Akarsularda debinin yapay zeka yöntemleri ile modellenmesi" ***Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi***, *29*(2), 135-143.

Good, R. (1987) "Artificial intelligence and science education" ***Journal of Research in Science Teaching,*** *24*(4), 325-342.

Gündoğdu E, Gündoğdu K ve Yücedağ İ, (2016) "Bulanık mantık ile akıllı fırının modellenmesi" ***Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi***, 4, 574-580.

Hasançebi, B., Terzi, Y., ve Küçük, Z. (2020) "Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi", **Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,** 10(1), 224-240.

Hayes-Roth, B. (1990) "Architectural foundations for real-time performance in intelligent agents" ***Real-Time Systems***, 2(1), 99-125.

Hwang, GJ ve Tu, YF (2021) "Matematik eğitiminde yapay zekânın rolleri ve araştırma eğilimleri: bir bibliyometrik haritalama analizi ve sistematik inceleme", ***Matematik***, *9*(6), 584.

İşler, B. ve Kılıç, M. (2020) "Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi" ***Yeni Medya Elektronik Dergisi,*** *5*(1), 1-11.

Kalaycı, Ş. (2010) SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, 5. Baskı ***Asil Yayın Dağıtım,*** Ankara, 135.

Kaptan, F. (1999). Fen Bilgisi Öğretimi. ***MEB Yayınları***, İstanbul.

Karasar, N. (2006) 16. Baskı Bilimsel araştırma yöntemi ***Nobel Yayın Dağıtım,*** Ankara.

Karamustafaoğlu, O. ve Kaya, M. (2013) "Eğitsel oyunlarla 'yansıma ve aynalar' konusunun öğretimi: yansımalı koşu örneği", ***Journal of Inquiry Based Activities,*** *3*(2), 41-49.

Kaya, İ. ve Engin, O. (2005) "Kalite iyileştirme sürecinde yapay zekâ tekniklerinin kullanımı" ***Mühendislik Bilimleri Dergisi***, 11(1), 103-114.

Kayahan, S. (2018) "Eğitim uygulamalarında yapay zekâ: bir derleme", ***6. Uluslararası Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu*** Edirne, 20-23.

Kazu, İ. Y. ve Özdemir, O. (2009) "Öğrencilerin bireysel özelliklerinin yapay zekâ ile belirlenmesi (Bulanık mantık örneği) ", ***Akademik Bilişim***, 11-13.

Kış, A. (2019) "Eğitimde yapay zekâ", ***14. Uluslararası Eğitim Yönetimi Kongresi,*** İzmir, 197-202.

Kocabaş, Ş. (2013) Yapay zekâ/amacı ve tarihçesi/gelecekte yapay zekâ, Erişim: http://bit.ly/2kTW1ss, Erişim tarihi: 20.04.2019.

Küçük, T. (2014) "Işık ünitesinde similasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerin fen başarısına ve fen tutumlarına etkisi" Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ***Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü***.

Lenat, D. (1991) "Feigenbaum e on the thresholds of knowledge" ***Artif. Intell,*** 47, 185-250.

Lin H, Xie S, Xiao Z, et al. Adaptive Recommender (2019) "System for an Intelligent Classroom Teaching Model [J] ", ***International Journal of Emerging Technologies in Learning*** (iJET), 14(05)

Mazlum, E. ve Yiğit, N. (2017) "Işık konusundaki kavram bilgisi göstergelerinin ve öğretim kanallarının akran öğretimi uygulamalarıyla incelenmesi" ***Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,*** *32*(2), 295-311.

MEB. (2018). İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, ***Milli Eğitim Basımevi***. Ankara.

Mijwel, M. (2016) "Yapay Zekâ Nedir?" Erişim: https://www.researchgate.net/publication/323292529_Yapay_Zeka_Nedir, Erişim tarihi: 09.04.2021.

Mor, S. ve Akbaba, U. (2018) "7. sınıf fen ve teknoloji dersi 'ışık' ünitesinde bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi ve yöntem ile ilgili öğrenci görüşlerinin belirlenmesi", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ***Kafkas Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü,*** Kars (21), 135-160.

Nabiyev, V.V. (2016).Yapay Zekâ: İnsan-Bilgisayar Etkileşimi ***Seçkin Yayıncılık***, Ankara, 2-55.

Nkambou R., Frasson C.and Gauthıer G.(1998) "A new approach to ITScurriculum and course authoring: the authoring environment". ***Elsevier Science Ltd., Pergamon Computers Educ.***, 31(1),105-130.

Ormancı, Ü. ve Çepni, S. (2019) "Rehberli araştırma-sorgulama yaklaşımına uygun web destekli fen materyali geliştirilmesi: kemikler", ***Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi,*** *9*(2), 96-108.

Pervan, N. ve Keleş, Y. (2019) "Derin öğrenme yaklaşımları kullanarak Türkçe metinlerden anlamsal çıkarım yapma" Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ***Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,*** Ankara, 12-75.

Pirim, H. ( 2006) "Yapay zekâ", ***Journal of Yasar University***,1(1), 81-93

Sak, M. ve Kaltakçı Gürel, D. (2019) "Ortaokul öğrencilerinin ışık konusundaki bağlam temelli sorular ile geleneksel soruları cevaplama durumlarının geliştirilen başarı testleri ile karşılaştırılması" ***Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF),*** *39*(2), 655-679.

Shin, W. S. and Shin, D. H. (2020) "A study on the application of artificial intelligence in elementary science Education" ***Journal of Korean Elementary Science Education***, *39*(1), 117-132.

Su, CH ve Cheng, CH (2015) "Öğrenme motivasyonunu ve başarılarını geliştirmek için bir mobil oyunlaştırma öğrenme sistemi", ***Bilgisayar Destekli Öğrenme Dergisi,*** 31(3), 268-286.

Şenocak, D.(2020) "Açık ve uzaktan öğrenme ortamlarında yapay zekâ: sunduğu fırsatlar ve yarattığı endişeler", ***Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi,*** *6*(3), 56-78.

Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. and Ullman, J. B. (2013) "Using multivariate statistics", 6. ed., ***Allyn and Bacon,*** Pearson, Boston, 481-498.

Tandoğan, Z. (2019) Yapay zekânın geleceği. Erişim: https://m.facebook.com/bilim. Kantini. story.php , Erişim tarihi: 20.04.2019.

Tang, KY, Chang, CY ve Hwang, GJ (2021) "Yapay zekâ destekli e-öğrenmede eğilimler: sistematik bir inceleme ve ortak alıntı ağ analizi" ***Etkileşi. Öğrenmek. Çevre.***, 1–19.

Taşçı, G. ve Çelebi, M. (2020) "Eğitimde yeni bir paradigma: yükseköğretimde yapay zekâ", ***OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi,*** *16*(29), 2346-2370.

Tektaş M., Akbaş A. ve Topuz V. (2002) "Yapay zekâ tekniklerinin trafik kontrolünde kullanılması üzerine bir inceleme", ***Uluslararası Trafik ve Yol Güvenliği Kongre ve Fuarı***, Ankara, 1-9.

Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük. (1998). ***Türk Tarih Kurumu Basımevi***. Ankara

Ucar, H., ve Kumtepe, A. T. (2020) "Effects of the ARCS-V-based motivational strategies on online learners' academic performance, motivation, volition, and course interest" ***Journal of Computer Assisted Learning***, *36*(3), 335-349.

Uçar, Ö. (2007) "Engelli çocuklar için yapay zekâ tabanlı eğitim-destek araçları geliştirilmesi", Yayımlanmamış Doktora Tezi, ***Trakya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü,*** Edirne.

Uğur A ve Kınacı A C. (2006) "Yapay zekâ teknikleri ve yapay sinir ağları kullanılarak web sayfalarının sınıflandırılması", ***XI. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri***, Ankara, 362-367.

Uygunoğlu, T. ve Yurtcu, Ş. (2006) "Yapay zekâ tekniklerinin inşaat mühendisliği problemlerinde kullanımı", ***Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi***, *2*(1), 61-70.

Ünal, A. (2018) "Hizmet reddi saldırılarının derin öğrenme ile tespiti", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ***Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,*** Konya, 10-70**.**

Yanar, S., Saylan Kırmızıgül, A. ve Kaya, H . (2019) "6. sınıf ışık ve ses konusuna yönelik başarı testi geliştirme çalışması", ***SDU International Journal of Educational Studies***, 6(2), 53-72.

Yıldıran, A. ve Kandemir, S. Y. (2018) "Yağış miktarının yapay sinir ağları ile tahmini" ***Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi***, 5(2), 97-104.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. ***Seçkin Yayıncılık,*** Ankara.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, **Seçkin Yayıncılık**, Ankara.

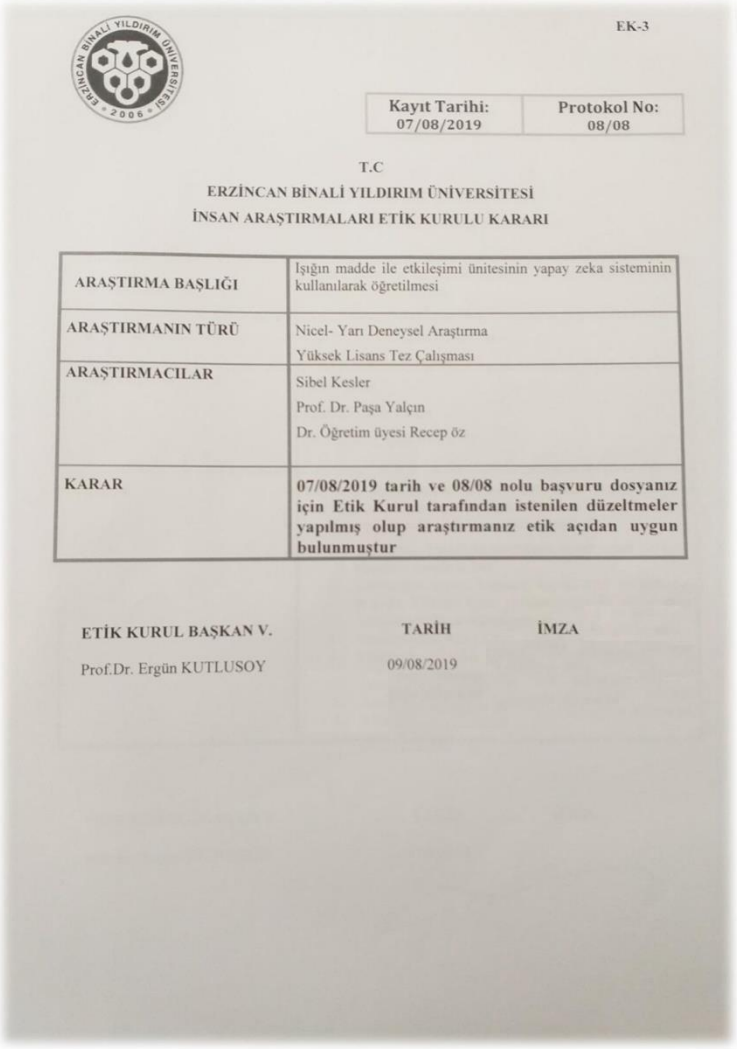
Yıldırım, N. (2018) "Basit ve ucuz malzemelerle yapılan fen etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fen kavramlarını günlük hayata transferine etkisi" Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ***Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,*** Adıyaman.

Yıldızbaş, H. ve Güzel, H.(2020) "Ortak bilgi yapılandırma modeline göre yapılan öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin ışık konusuna ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi" ***OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi***, *16*(29), 1718-1750.

**EKLER**

# Ek-1. İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararı

**Ek-1. İnsan Araştırmaları Etik Kurulu Kararı**



EK-3

| Kayıt Tarihi: 07/08/2019 | Protokol No: 08/08 |
|---|---|

T.C
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

| | |
|---|---|
| ARAŞTIRMA BAŞLIĞI | Işığın madde ile etkileşimi ünitesinin yapay zeka sisteminin kullanılarak öğretilmesi |
| ARAŞTIRMANIN TÜRÜ | Nicel- Yarı Deneysel Araştırma<br>Yüksek Lisans Tez Çalışması |
| ARAŞTIRMACILAR | Sibel Kesler<br>Prof. Dr. Paşa Yalçın<br>Dr. Öğretim üyesi Recep öz |
| KARAR | **07/08/2019 tarih ve 08/08 nolu başvuru dosyanız için Etik Kurul tarafından istenilen düzeltmeler yapılmış olup araştırmanız etik açıdan uygun bulunmuştur** |

| ETİK KURUL BAŞKAN V. | TARİH | İMZA |
|---|---|---|
| Prof.Dr. Ergün KUTLUSOY | 09/08/2019 | |

89

## Ek-2. Işığın Madde ile Etkileşimi Konusunun Başarı Ölçeği

1. Bir prizmaya beyaz ışık göndererek yaptığınız bir deneyde, ışık prizmadan çıkarken renklere ayrıldı. Hangi rengi göremezsiniz

A) Sarı B) Turuncu C) Pembe D) Mavi

2.
I. Düzlem aynada görüntü aynaya göre simetriktir.
II. Çukur aynalarda görüntü cismin bulunduğu yere göre düz-büyük veya ters küçük olabilir.
III. Tümsek aynalarda cismin görüntüsü daima küçük ve düzdür.
IV. Çukur aynalardan asal eksene paralel gelen ışın odaktan geçecek şekilde yansır.

Verilen bilgilerden kaç tanesi doğrudur?

A)1 B) 2 C) 3 D) 4

3. Görüntü oluşumu ile ilgili verilen özelliklerden hangisi farklı bir ayna çeşidine aittir?
A) Cismin aynaya olan uzaklığı, görüntünün aynaya olan uzaklığına eşittir.
B) Cismin boyuyla görüntünün boyu aynıdır.
C) Cismin sağı görüntünün soludur.
D)Görüntünün boyu, cismin boyundan küçüktür.

4.




Ahmet otobüsle Ankara'dan İstanbul'a gitmektedir. Yolculuk sırasında otobüsteki dijital saatin otobüsün camında yansıdığını fark ediyor ve bir oyun icat ediyor. Bu oyuna göre, dijital saatin düzlem ayna görevi yapan camdaki yansımasına bakarak gerçek saati bulmaya çalışıyor.
Ahmet cama baktığında şekildeki rakamları gördüğüne göre, gerçekte dijital saatte okunacak değer aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 15:12 B) 12:51

C) 21:51 D) 15:21

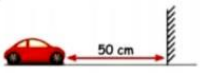
5. Aşağıda verilen,

I. Trafik ışıklarının çalıştırılması
II. Seraların ısıtılması
III. Deniz suyundan tuz üretimi

Amaçlarından hangileri için güneş enerjisinden yararlanılabilir?

**A)** Yalnız I. **B)** I ve II. **C)** II ve III. **D)** I, IIveIII.

6.

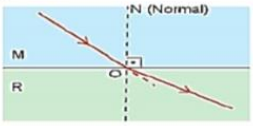



Düzlem aynaya 50 cm uzaklıkta duran araba aynaya kaç cm yaklaşırsa görüntüsü ile arasındaki mesafe 60cm olur?

A)20 B) 25 C) 30 D) 35

7

Bir ışık ışınının M ve N ortamlarında aldığı yol şekilde gösterilmiştir.




**Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

A) M ortamına dik gönderilen ışık kırılmadan yayılma hızını azaltarak yoluna devam eder.
B) Işığın bulunduğu ortamdaki sürati, ortamın kırıcılığı ile doğru orantılıdır.
C) Işık az yoğun ortama geçerken normalle yaptığı açı küçülür.
D) M ortamının kırıcılığı daha fazladır.

8. Aşağıda verilen olaylardan hangisi ışığın kırılmasıyla ilgili değildir?

**A)**Gökyüzünün mavi görünmesi
**B)**Gökkuşağı olayı **C)**Serap olayı
**D)**Yeşil bir cisme kırmızı ışık tutunca yeşil cismin siyah gözükmesi

9. Aşağıdaki güneş enerjisi ile ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?

**A)** Küresel ısınmaya neden olur.
**B)** Yenilenebilir enerji kaynağıdır.
**C)** Kullanımı kolaydır. **D)** Çevreyi kirletmez

10. Öğretmen, Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilere ormanlık alanlara bırakılan cam kırıklarının güneşli havalarda yangın riski oluşturabileceğini anlattı. Daha sonra öğrencilerinden, cam kırıklarının yangın çıkmasına nasıl sebep olduklarını açıklayan birer etkinlik hazırlamalarını istedi.

Aşağıdaki etkinliklerin hangisi bu olayı doğru olarak açıklar?

A) Önce ince kenarlı mercek kullanarak gazete kâğıdını yakarız. Daha sonra bu olayı kırık cam parçalarıyla tekrarlarız.
*B)* Önce kalın kenarlı mercek kullanarak gazete kâğıdını yakarız. Daha sonra bu olayı kırık cam parçalarıyla tekrarlarız.
C) Önce düzlem ayna kullanarak gazete kâğıdını yakarız. Daha sonra bu olayı tümsek ayna ile tekrarlarız.
*D)* Önce kalın kenarlı mercek kullanarak gazete kâğıdını yakarız. Daha sonra bu olayı tümsek ayna ile tekrarlarız.

11.



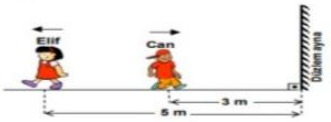

**Yukarıdaki tabloda girişten başlanarak üzerinden geçilen cümle doğru ise D yolu, yanlış ise Y yolu takip edildiğinde kaç numaralı çıkışa ulaşılır?**

A) 4 B) 3 C) 2 D) 1

## Ek-2. (Devam) Işığın Madde ile Etkileşimi Konusunun Başarı Ölçeği

12. Aşağıdaki araçların hangisinde beyaz ışık renklerine ayrılmaz?
**A)** Yağmur damlası **B)** Üçgen prizma
**C)** Newton çarkı **D)** CD üzerine düşen ışık

13.




Can ve Elif şekildeki konumlarından aynı anda eşit büyüklükte ve zıt yönlü hızlar ile yürümeye başlıyorlar. Can, aynanın 1 m yakınına geldiğinde Elif'in aynadaki görüntüsünü kendisinden kaç metre uzakta görür?

A)6 B) 7 C) 8 D) 10

14. Işıkla ilgili olarak verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A)Işık bir enerjidir.
B)Işık saydam ortamda yayılabilir.
C) Işığın cisimler tarafından tutulmasına ışığın soğurulması denir.
D) Siyah cisimler ışığın birazını soğurur.

15.




Gece hiçbir şey gözükmezken sabah doğanın güzel renklerini görebilmemizin nedeni aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

**A)** Kırılma **B)** Soğurulma **C)** Geçme **D)** Yansıma

16. Tişort renkleri verilen ;




Beyaz Mavi Siyah Kırmızı

Yukarıdaki öğrencilerden hangisinin aynı ışık altında daha az terlemesi beklenir?

**A)** Beyza **B)** Anıl **C)** Berna **D)** Doğukan

17.




Beyaz ışık altında renkleri verilen K,L,M balonları belirtilen renklerle aydınlatılıyor. Son durumda balonların rengi ne olur?

| K | L | M |
|---|---|---|
| A)Kırmızı | Sarı | Siyah |
| B)Kırmızı | Yeşil | Siyah |
| C)Beyaz | Yeşil | Kırmızı |
| D)Beyaz | Sarı | Yeşil |

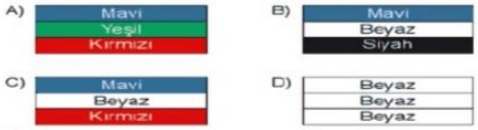
18.

Karanlık odada bulunan bir bayrağın kırmızı ışık altın ve mavi ışık altındaki görüntüleri aşağıda verilmiştir.

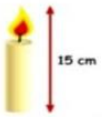



Kırmızı ışık altında Mavi ışık altında

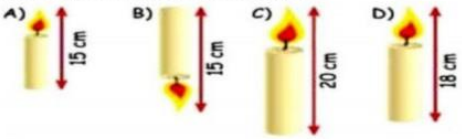
**Buna göre bayrağın asıl renkleri aşağıdakilerd hangisi olabilir?**



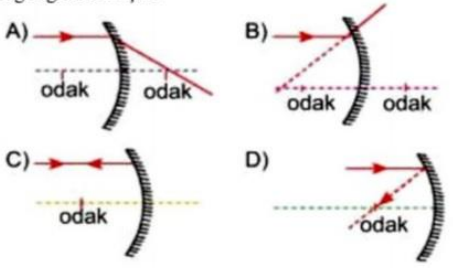

19.




Aşağıdakilerden hangisi verilen mumun çukur aynadaki görüntüsü olamaz?




20. Aşağıda çukur aynaya paralel gönderilen ışınla gösterilmiştir.
Buna göre ışınların çukur aynadan yansıması hangi seçenek doğru gösterilmiştir?



## Ek-3. Yapay Zekâ Öğrenci Görüşme Soruları

1) Yapay zekâ uygulamalarını daha önce biliyor muydunuz veya kullanmış mıydınız? Kullandıysanız hangi amaçla kullanmıştınız?

2) Yapay zekâ uygulamasını kullanarak ders işlemek öğrenmenize nasıl etki etti? Niçin?

3) Derste yapay zekâ uygulaması kullanırken neler hissettin?

4) Yapay zekâ uygulamasını kullanırken zorlandın mı?

5) Diğer derslerde de yapay zekâ uygulaması kullanmak ister misiniz? Niçin?

6) Işığın madde ile etkileşimi, soğrulma, aynalar, mercekler ve kırılma konularında yapay zekâ uygulaması kullanılması öğrenmenizi kolaylaştır mı? Niçin?

7) Sizce öğrenmede zorlandığınız konuları yapay zekâ uygulamasıyla daha kolay öğrenebilir misiniz?

8) Derslerde yapay zekâ uygulaması kullanılmasıyla ilgili olarak eklemek istediğiniz bir şey var mı?

## Ek-4. Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzin Belgesi

SDP : 00.99 - Genel
Evrak No : 85748827-00.99-25172

Evrak Tarihi : 11-10-2019

T.C.
ERZİNCAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 45468433-604.01.01-E.19574743
Konu : Araştırma İzni.

10.10.2019

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22.08.2017 tarihli ve 2017/25 numaralı Genelgesi.
b) Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'nün 03.10.2019 tarih 46788 sayılı yazıları.

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi tezli yüksek lisans programı öğrencisi Sibel KESLER'in **"Işığın madde ile etkileşimi fiziksel olaylar ünitesinin yapay zeka sisteminin kullanılarak öğretilmesi"** konulu araştırma çalışması yapmak istediklerine ilişkin, ilgi (b) yazıları ve araştırma çalışması ilişikte sunulmuştur.

İlgi (a) Genelge esaslarına göre "İl Milli Eğitim Anket-Araştırma-Tez Çalışmalarını Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenen ilgililerin anket - ölçek çalışmasını İlimiz İMKB Müşir Zeka Paşa Ortaokulu, İzzetpaşa Ortaokulu, Yaylabaşı Ortaokulu ve Kemah Necatibey Ortaokulu'n da uygulaması Müdürlüğümüzce yerinde görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; onaylarınıza arz ederim.

Hüseyin EROL
Şube Müdürü

OLUR
10.10.2019

Aziz GÜN
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek:
-Komisyon Kararı (1 Sayfa)
-Yazı ve Ekleri (18 Sayfa)

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5/1 inci Maddesi gereğince NAİL EROĞLU tarafından 13.10.2019 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağınızı https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden E58FF62BXD kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Menguceli Mah. Kamu Lojmanları 1311. Sokak-ERZİNCAN
Elektronik ağ: http://erzincan.meb.gov.tr
e-posta: arge24@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Hüseyin EROL - Şube Müdürü
Tel: (0 446) 214 20 73-12 13
Faks: (0 446) 214 11 85

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 9ef3-af5c-3753-b262-56b7 kodu ile teyit edilebilir.