

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı



6. SINIF ÖĞRENCİLERİ İLE TÜRK- İSLAM ÂLİMLERİNİN
HAYATININ ÖĞRETİMİNDE MOBİL ARTIRILMIŞ
GERÇEKLİK UYGULAMALARI

Yüksek Lisans Tezi

Cemre KAPLAN

Danışman: Prof. Dr. Gonca KEÇECİ

Elazığ, 2025

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Yüksek Lisans Tezi

**Tez Başlığı: 6. Sınıf Öğrencileri ile Türk-İslam Âlimlerinin Hayatının
Öğretiminde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları**

Tez Yazarı: Cemre KAPLAN

İlk Teslim Tarihi: Tezin Enstitüye ilk teslim edildiği tarih

Savunma Tarihi: Enstitü yönetim kurulunun kararlaştırdığı savunma tarihi

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırlanan bu tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsünün Yönetim Kurulunun 23/06/2025 tarih ve ... sayılı kararı ile oluşturulan jüri üyeleri tarafından değerlendirilmiş ve akademik dinleyicilere açık olarak yapılan tez savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Gonca KEÇECİ

İmza

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Raşit ZENGİN

.....

Üye: Prof. Dr. Hasan BAKIRCI

.....

O N A Y

Bu tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../ 20.... tarih ve ... sayılı kararıyla tescillenmiştir.

Prof. Dr. İrfan EMRE
Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım “6. Sınıf Öğrencileri ile Türk-İslam Âlimlerinin Hayatının Öğretiminde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları” başlıklı yüksek lisans tezimin içindeki bütün bilgilerin doğru olduğunu, bilgilerin üretilmesi ve sunulmasında bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı, kullandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi, maddi ve manevi desteği olan tüm kurum/kuruluş ve kişileri belirttiğimi, burada sunduğum veri ve bilgileri unvan almak amacıyla daha önce hiçbir şekilde kullanmadığımı, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../2025

Cemre KAPLAN

ÖZ

6. Sınıf Öğrencileri ile Türk-İslam Âlimlerinin Hayatının Öğretiminde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları

Cemre KAPLAN

Yüksek lisans Tezi

FIRAT ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

2025, Sayfa: XIII+130

Derslerde doğrudan kullanılmayacak kadar karmaşık olan bilim tarihi eğitimi, fen konu alanları arasında bir köprü kurularak sınıf içinde uygun Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) uygulamalarıyla aktarılabilir. Bu araştırmanın amacı, 6. sınıf öğrencileriyle Türk-İslam âlimlerinin hayatlarının MAG uygulamalarıyla öğretimini gerçekleştirmek ve bu yöntemin öğrencilerin bilgi düzeyine etkisini incelemektir. Ayrıca, öğrencilerin derslerde teknoloji kullanımına yönelik farkındalıklarını ve uygulamaya ilişkin görüşlerini değerlendirmek de amaçlanmıştır. Araştırmada, karma yöntem desenlerinden yakınsayan paralel desen kullanılmıştır. Hem nicel hem de nitel veriler eş zamanlı olarak toplanmış ve analiz edilmiştir. Nicel veriler SPSS 22 istatistiksel analiz yazılımı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Diyarbakır ili Ergani ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 6. sınıfında öğrenim gören 20'si kız, 20'si erkek olmak üzere toplam 40 öğrenciden oluşmaktadır. İki farklı şubeden toplam öğrenci grubuyla araştırma yürütülmüştür. Gruplardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Uygulama süreci sekiz hafta sürmüştür. Deney grubunda, Türk-İslam âlimlerinin hayatı ve bilimsel katkıları TISAR-3D adlı MAG uygulaması aracılığıyla işlenmiştir. Kontrol grubunda ise aynı içerik, geleneksel yöntemlerden biri olan okuma metinleri ile sunulmuştur. Veri toplama araçları olarak; nicel kısımda "Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi" ve "Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği", nitel kısımda ise yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin bilgi düzeylerinde kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Ancak, her iki grubun teknoloji kullanımına yönelik farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğrenci görüşlerine göre MAG uygulamaları, okuma metinlerine göre daha eğlenceli ve dikkat çekici bulunmuştur. MAG uygulamalarının, öğrencilerin bilişsel kazanımlarını desteklediği ve derse yönelik ilgiyi artırdığı göz önünde bulundurularak, bilim tarihi gibi soyut ve zor algılanan içeriklerin öğretiminde daha yaygın şekilde kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Türk-İslam Âlimleri, Mobil Artırılmış Gerçeklik, Bilim Tarihi, Fen Eğitimi

ABSTRACT

Mobile Augmented Reality Applications in Teaching the Lives of Turkish-Islamic Scholars to 6th Grade Students

Cemre KAPLAN

Master Thesis

FIRAT UNIVERSITY
Institute of Educational Science

Department of Mathematics and Science
Division of Science Education
2025, P: XIII+130

History of science education, which is too complex to be used directly in classes, can be transferred in the classroom by establishing a bridge between science subject areas and using appropriate Mobile Augmented Reality (MAR) applications. The aim of this study is to teach the lives of Turkish-Islamic scholars with 6th grade students using MAR applications and to examine the effect of this method on the knowledge level of the students. In addition, it is also aimed to evaluate the students' awareness of the use of technology in classes and their views on the application. In the study, a convergent parallel design, which is one of the mixed method designs, was used. Both quantitative and qualitative data were collected and analyzed simultaneously. Quantitative data were analyzed with SPSS 22 master analysis software. The study group of the research consists of a total of 40 students, 20 girls and 20 boys, studying in the 6th grade at a public school in Ergani district of Diyarbakır province in the 2023-2024 academic year. The study was conducted with a total of two student groups from two different branches. One of the groups was determined as the experiment group and the other as the control group. The application process lasted eight weeks. In the experiment group, the lives and scientific contributions of Turkish-Islamic scholars were processed through the TISAR-3D MAR application. In the control group, the same content was presented with reading texts, one of the traditional methods. As data collection tools; "Turkish-Islamic Scholars Knowledge Test" and "Awareness Scale for the Use of Technology in Classes" were used in the quantitative part, and semi-structured interview forms were used in the qualitative part. According to the research results, a significant increase was found in the knowledge levels of the students in the experiment group compared to the control group. However, no significant difference was found between the awareness levels of both groups regarding the use of technology. According to student opinions, MAR applications were found to be more entertaining and attention-grabbing than reading texts. Considering that MAR applications support students' cognitive gains and increase their interest in the course, it is recommended that they be used more widely in teaching abstract and difficult-to-perceive content such as history of science.

Key Words: Turkish-Islamic Scholars, Mobile Augmented Reality, History of Science, Science Education

ÖN SÖZ

Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimdeki öneminin ve öğrenme-öğretme sürecine olan etkisinin incelendiği bu çalışmanın araştırmacılara faydalı olmasını ümit ederim.

Tez konumu seçerken bana önemli bir kapı açan, çalışmamın araştırma sürecinde, değerli vaktini bana ayırarak yol gösteren, manevi desteğini ve güler yüzünü esirgemeyen, beni sürekli motive eden, kıymetli bilgilerini paylaşarak araştırmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Gonca KEÇECİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, tez sürecinde kıymetli bilgi ve tecrübeleriyle her zaman yanımda olan, akademik gelişimime katkıda bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Fikriye KIRBAĞ ZENGİN'e ve Prof. Dr. Raşit ZENGİN'e şükranlarımı sunarım.

Araştırma sürecinde yardımına ihtiyaç duyduğum her anda benim için değerli zamanını ayırarak vermiş olduğu görüş ve önerileriyle araştırmada büyük katkısı olan değerli hocam Dr. Pelin YILDIRIM' a çok teşekkür ederim.

Desteklerini hiçbir zaman üzerimden eksik etmeyen, duydukları güven ile adımlarımı atmamda beni cesaretlendiren, bu hayattaki en büyük şükür sebebim olan annem, babam ve eşim başta olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Cemre KAPLAN

Elazığ, 2025

İÇİNDEKİLER

KABUL ve O N A Y.....	i
BEYANNAME	ii
ÖZ.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ.....	xii
EKLER LİSTESİ.....	xiii
BİRİNCİ BÖLÜM	1
I. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Problemi	5
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi.....	7
1.4. Araştırmanın Sayıltıları (Varsayımları)	9
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	9
1.6. Araştırmanın Tanımları.....	10
İKİNCİ BÖLÜM.....	11
II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALAN YAZIN	11
2.1. Artırılmış Gerçeklik (AG).....	11
2.2. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Eğitimde Kullanılması	14
2.3. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Fen Eğitiminde Kullanılması	16
2.4. Mobil Artırılmış Gerçeklik	17
2.5. Mobil Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Eğitimde Kullanımı	18
2.6. Mobil Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Fen Eğitiminde Kullanılması.....	19
2.7. Bilim Tarihi.....	20
2.8. Bilim Tarihinin Fen Eğitimindeki Yeri.....	21
2.9. Fen Derslerinde Bilim Tarihi Konularına Yer Verilmesinin Önündeki Engeller.....	22
2.10. İlgili Çalışmalar.....	24

2.10.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	24
2.10.1.1. Türk-İslam Âlimleri ve Bilim Tarihi ile İlgili Çalışmalar	24
2.10.1.2. MAG Teknolojisi ile İlgili Çalışmalar	29
2.10.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	34
2.10.2.1. Bilim Tarihi ile İlgili Çalışmalar	34
2.10.2.2. MAG Teknolojisi ile İlgili Çalışmalar	36
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	41
III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	41
3.1. Araştırmanın Yöntemi/ Deseni	41
3.2. Evren ve Örneklem/ Çalışma Grubu / Katılımcılar	43
3.2.1. Öğrencilerin Demografik ve Sosyo-ekonomik Yapıları	44
3.3. Veri Toplama Araçları	46
3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları	46
3.3.1.1. Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği..	46
3.3.1.2. Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi.....	47
3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları.....	47
3.3.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilere Uygulanan Yarı	
Yapılandırılmış Görüşme Formları	47
3.4. Araştırma Süreci.....	48
3.5. Verilerin Analizi.....	51
3.5.1. Nicel Veri Analizi	51
3.5.2. Nitel Veri Analizi	52
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	54
IV. BULGULAR	54
4.1. Betimsel İstatistik Bulguları.....	54
4.1.1. Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin	
Betimsel İstatistik Sonuçları.....	54
4.1.2. Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği Ön Test	
ve Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	55
4.2. Çıkarımsal İstatistik Bulguları	56
4.3. Ön ve Son Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular	61

BEŞİNCİ BÖLÜM.....	72
V. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	72
5.1.Tartışma.....	72
5.2. Sonuç.....	78
5.2.1. Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Öğrencilerin Bilgi Düzeyleri Etkisine İlişkin Sonuçlar	78
5.2.2. Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeğine İlişkin Sonuçlar.....	79
5.2.3. Öğrencilere Uygulanan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Sonuçları..	79
5.2.3.1. Deney Grubundaki Öğrencilere Uygulanan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Sonuçlar	79
5.2.3.2. Kontrol Grubundaki Öğrencilere Uygulanan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Sonuçlar	80
5.3. Öneriler	81
KAYNAKLAR	83
EKLER	109
İZİN BELGELERİ	124
ÖZ GEÇMİŞ	129

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1	Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Test ve Uygulama Süreçleri.....	42
Tablo 2	Deney ve Kontrol Grubunda Cinsiyet Dağılımı ve Yüzdeleri.....	44
Tablo 3	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Anne ve Baba Eğitim Durumları ve Yüzdelik Dağılımları	45
Tablo 4	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ailelerinin Aylık Gelir Durumu ve Yüzdelik Dağılımları.....	46
Tablo 5	Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Betimsel İstatistiksel Analizi	55
Tablo 6	Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Betimsel İstatistiksel Analizi.....	56
Tablo 7	Deney ve Kontrol Grubunun TİABT Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar için t-Testi Sonuçları	57
Tablo 8	Deney ve Kontrol Grubunun DTKYFÖ Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar için t-Testi Sonuçları	58
Tablo 9	Deney Grubundaki Öğrencilerin TİABT Ön Test ve Son Test Puanları	58
Tablo 10	Kontrol Grubundaki Öğrencilerin TİABT Ön ve Son Test Puanları Arasındaki Farkların Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları	59
Tablo 11	Deney Grubundaki Öğrencilerin DTKYFÖ Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkların Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları	60
Tablo 12	Kontrol Grubundaki Öğrencilerin DTKYFÖ Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkların Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları	60
Tablo 13	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanı Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Ön Görüşme Yanıtlarının Frekans Dağılımı.....	61
Tablo 14	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanı Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Son Görüşme Yanıtlarının Frekans Dağılımı	62
Tablo 15	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akla Gelen Bilim İnsanlarına Yönelik Yanıtlarının Frekans Dağılımı	63
Tablo 16	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akla Gelen Bilim İnsanlarına Yönelik Yanıtlarının Frekans Dağılımı	64

Tablo 17	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Türk İslam Âlimlerine Yönelik Yanıtlarının Frekans Dağılımı	65
Tablo 18	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Türk İslam Âlimlerine Yönelik Yanıtlarının Frekans Dağılımı	65
Tablo 19	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Türk İslam Âlimlerinin Hayatını Öğrenme Yöntemlerine İlişkin Görüşlerinin Frekans Dağılımı	66
Tablo 20	Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Sürecinde Sağlanan Avantajlarla İlgili Görüşlerinin Frekans Dağılımı	67
Tablo 21	Öğrencilerin Öğrenilen Bilgileri Günlük Hayatlarında Kullanabileceğine İlişkin Görüşlerinin Frekans Dağılımı	68
Tablo 22	Öğrencilerin Türk İslam Âlimlerine Olan İlgi Değişimine İlişkin Görüşlerinin Frekans Dağılımı	69
Tablo 23	Deney Grubu Öğrencilerinin TISAR-3D Uygulaması Deneyimine İlişkin Görüşleri	69
Tablo 24	Deney Grubu Öğrencilerinin MAG Tabanlı Öğrenme Deneyiminde Karşılaştıkları Zorluklar	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Yakınsayan Paralel Karma Yöntem Desen	43
---	----



KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ

AG	: Artırılmış Gerçeklik
MAG	: Mobil Artırılmış Gerçeklik
TİABT	: Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi
TİABT ÖN	: Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi Ön Test
TİABT SON	: Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi Son Test
DTKYFÖ	: Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği
DTKYFÖ ÖN	: Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği Ön Test
DTKYFÖ SON	: Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği Son Test

EKLER LİSTESİ

Ek 1. Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi	109
Ek 2. Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği	112
Ek 3. Deney Grubu Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	114
Ek 4. Kontrol Grubu Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	115
Ek 5. Bilgilendirilmiş Veli Gönüllü Olur Formu	116
Ek 6. Türk-İslam Âlimlerine İlişkin Okuma Metinlerinden Örnekler	117
Ek 7. Deney Grubunun Çalışma Sırasındaki Fotoğrafları.....	122
Ek 8. Kontrol Grubunun Çalışma Sırasındaki Fotoğraflar	123



BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

İnsanlık tarihinin var oluşundan bu yana geçen sürede bireyler, merak, arayış, keşfetme ve sorgulama gibi temel güdülerle sürekli bir bilişsel çabanın içinde olmuşlardır. Bu nedenle insanlar çeşitli dönemlerde sürekli bir arayış içerisine yönelmiş olabilirler. Yazının icadıyla birlikte bireylerin istek ve ihtiyaçları artmış, bilgiye duyulan ihtiyaç daha da belirgin hale gelmiştir (Küçükali ve Taşgın, 2017). Bilgiye ulaşıldıktan sonra ise bu bilgilerin kayıt altına alınması, toplanması ve saklanması adına büyük uğraşlar verilmiştir. Mağara duvarlarından papirüs ve parşömene, daha ileri dönemlerde kullanılan materyallere kadar birçok araç bu amaca hizmet etmiştir. Böylece bilimin aydınlatılması ve ilerlemesi açısından geçmişten günümüze önemli mesafeler kat edilmiştir (Küçükali ve Taşgın, 2017).

Bugüne kadar bilgiler nasıl oluştu? Bilimin temelinde yatan neydi? Bilim insanları ne gibi zorluklarla karşılaştı, hangi teknik ve yöntemleri kullandılar? Bilim tarihi bu soruların cevabını aramakta, bizlere yol göstermede ve bilgilerin önem ve kıymetini anlamamızı sağlayabilir (Topdemir ve Unat, 2019).

Bilimin kökeninin Yunanlılardan geldiği, Avrupa’da bilimin daha fazla ilerlediği, Batı toplumunun bilime daha fazla önem verip katkı sağladığı yönünde yanlış bir algı vardır (Engin, 2017; Blaut, 1993). Bilimin Batı toplumlarının dışında diğer toplumlarda da gelişmiştir. Yapılmış bilimsel çalışmalara bakıldığında birçok keşfin Doğu toplumlarında ortaya çıktığı görülmüştür. Genel hatlarıyla bakıldığında bilimin dört aşamadan oluştuğunu görülmektedir (Yıldırım, 2002):

1. Mezopotamya ve Mısır uygarlıkları dönemi (bilgi toplama evresi)
2. Eski Yunanlılar dönemi (akılcılığın ön planda olduğu ve evreni açıklama evresi)
3. Orta çağ döneminde İslam dünyası (bilimsel çalışmaların hız kazandığı evresi)
4. Rönesans sonrası çağdaş bilim (modernleşme evresi)

Oluşturulan bu dört aşamanın tüm toplumların ortak bir birikimi olduğu, tek bir elden toplanmadığıdır. Bilim farklı medeniyetlerin farklı görüşleriyle ortaya konulmuştur. Asıl

temelinde insanların arayış içerisinde olup dünyayı keşfetme çabası içerisinde olmasıdır (Yıldırım, 2006).

Bilimin doğasının bileşenlerinden biri olan bilim tarihi; bilimsel bilgilerin günümüze kadar geçen aşamalarını, son şeklini alış süreci, bilimsel teorilerin nasıl ortaya çıktığı ve toplumun hangi koşullarda bilimsel bilgi üretimine katkıda bulunabildiği üzerine odaklanır. Bilim insanlarının bilimsel bilgileri üretme sürecindeki aşamalarından kullandıkları araç gereçlere kadar tüm yönleriyle bilimsel etkinlikleri tanıyarak toplum düzeyinde sonuçlara ulaşabilecek yanıtların tümü olarak tanımlanabilmektedir (Lederman vd., 2002).

Bilim tarihi, disiplinler arası bilgi düzeyini içeren ve sistemli bilgi akışının sağlanarak bilimsel bilginin tarihsel sürecini ve gelişimini tanımlayıp inceler. Bilim tarihi, bilimsel bilginin türünü, yöntemini, kullanılan araç-gereçleri, bilim insanlarının yaptığı çalışmaları ve araştırma çeşitlerini, edinilen bilgilerin toplumda psikolojik, sosyal ve ekonomik yönden karşılığını inceleyerek sonuçlara ulaşılır (Lederman, 1992). Bilim tarihi araştırmalarının amacı iki temele dayanmaktadır. Birincisi geçmişten bugüne kadar yapılan bilimsel çalışmaları tespit etmek. İkinci amacı ise bilimsel araştırmalar sonucunda elde edilen verilerden faydalanarak eğitim ve bilim politikaları üreterek kısa ve uzun vadeli eğitim programları oluşturmaktır (Lederman, 1992).

Yirmi birinci yüzyılda teknoloji ve bilimin ilerlemesiyle eğitim sistemini ve toplum yapısında kökten değişikliğe gidilmiştir. Bilim tarihi dersi bu anlamda öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirip daha fazla ortaya çıkmasına ve bilimin doğasını anlamalarında etkili olmaktadır (Monk ve Osborne, 1997).

Fen eğitiminde 20. yüzyılın başlarından bu yana önemli bir rol oynayan bilim tarihi (Matthews, 1994); fen dersindeki temel olan kavramları öğrenmek, bilimin doğasını anlamak, bilime karşı ilgi duymak vb. sebeplerle fen eğitiminin içerisine dahil edilmiştir (Şeker ve vd., 2004). Bilim tarihinin fen eğitiminde kullanılması bilime karşı değer, fen bilimlerine duyulan merakın artmasına, bilim insanlarını örnek alarak empati yapmalarına ve bilme yönelik motivasyonlarının artmasında etkili olmuştur (Güney ve Şeker, 2012). Derslerde doğrudan kullanılmayacak kadar karmaşık olan bilim tarihi eğitimi, fen konuları arasında bağlantı kuracak biçimde, sınıf ortamında uygun materyallerle

öğretilmelidir. Ülkemizde fen dersinde bilimin doğası ve bilim tarihi, 2005–2006 eğitim-öğretim yılında müfredata eklenerek okutulmaya başlanmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006). Güncellenen 2013 yılındaki öğretim programında, ders kitabındaki bilim tarihi bölümü genişletilmiştir (MEB, 2013). 2013 ve 2018 yıllarında yenilenen Fen Bilimleri Öğretim Programları incelendiğinde, geçmişte yaşamış bilim insanlarının çalışmalarına düzenli olarak yer verildiği görülmektedir (MEB, 2013; MEB, 2018). Bu durum, öğrencilerin bilimin tarihsel süreç içerisinde nasıl geliştiğini kavramaları açısından önemli bir adımdır. Ancak söz konusu programlarda ve bu programlara bağlı olarak hazırlanan ders kitaplarında, bilim tarihine yön veren Türk-İslam bilim insanlarının katkılarının sınırlı düzeyde ele alındığı dikkat çekmektedir (MEB, 2018).

Tamdoğan ve Aktan (2019), bu duruma dikkat çekerek Türk-İslam bilim insanlarının bilimsel süreçlere olan katkılarının öğretim programlarında yeterince temsil edilmediğini, bu nedenle hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin bu bilimsel mirasa erişiminde sorunlar yaşandığını belirtmektedir. Bu eksiklik, öğrencilerin sadece evrensel değil, aynı zamanda kendi kültürel geçmişlerine ait bilimsel gelişmeleri de tanımalarını ve özümsemelerini engelleyebilmektedir. Büyük kısmı batılı ülkelerdeki bilim insanlarını ders kitaplarında ve yayın organlarında yer verilmiştir (İdin ve Yalaki, 2016; Özgür ve Aktan, 2019). Bilim tarihinin nesnel bakış açısıyla yansız şekilde ele alarak aktarılması gerekmektedir. Bilim tarihinin önemini, yapılan keşifleri, bilim tarihindeki gelişmelerin daha iyi anlaşılması için öğretmenlere bu konuda eğitim verilerek öğrencilere sağlıklı bir şekilde aktarım yapılması sağlanmalıdır. Gelecek nesiller için bilimsel düşünce ve çalışmalarda daha fazla ilerlemelerine olanak sağlayabilir.

“Bilişim Çağı” olarak isimlendirilen içinde bulunduğumuz dönem teknoloji ve bilimin ilerlemesiyle birlikte ülkelerin rekabet içine girmelerine ve teknolojik araç-gereçlere duyulan ihtiyaçların arttığı görülmüştür. Refah ve huzur orandaki artışa bakıldığında bilgiyi en iyi şekilde üreten, kullanan, aktaran ve rekabetin fazla olduğu toplumlarda daha yüksek olduğu görülmektedir (Yıldırım, 2020). Öğretim sürecinde derslerde kullanılan basılı ve yazılı kaynakların devamlı kullanılması gelecek nesillerin ihtiyaçlarına cevap verememesi ve dikkatlerini çekmesi bakımından yetersiz kaldığı görülür (Somyürek, 2014). Öğrencilerin problem çözme ve sorgulama yetisinin artması, bilimsel çalışmaların yapılması, eğitimin kalitesinin artması, düşünce becerilerin

gelişmesi, uygulama ve gözlemlenmesi zor durumların öğrenciye aktarılması fen öğretiminde teknolojinin kullanılması önemi üzerinde durulmuştur (Irmak ve Demirci Güler, 2018).

Mobil teknolojilerin kablosuz internete bağlanarak zamandan ve mekândan bağımsız olarak kişiler arası iletişimi kolaylaştırır. Mobil uygulamalar, akıllı cihazlar üzerinde çalışacak şekilde tasarlanmış ve özellikle telefon ile tablet gibi donanımlarda yaygın biçimde kullanılan yazılım türleridir (Crompton, 2013; Ko ve Kuo, 2010). Eğitimde anlatılacak konuların ilgili çekici hale gelerek eğlenceli olmasına, dikkat dağınıklıklarının azalmasına, öğrencilerin aktif katılmalarını sağlayacak yeni yöntem ve teknikler geliştirilerek araç-gereçlerin kullanılması gerektiği ifade edilmiştir (Arıcı ve Karacı, 2013). Öğrenciler özellikle fen bilimleri dersinde yaparak yaşayarak öğrenecekleri uygun öğrenme ortamları oluşturmanın yararlı olacağı belirtmişlerdir (Çankaya, 2019).

Eğitimde yenilikçi yaklaşımların ve teknolojik gelişmelerin entegrasyonu ile öne çıkan konulardan biri olan “Augmented Reality”, Türkçeye “Artırılmış Gerçeklik (AG)” olarak çevrilmiştir. Günümüzde hızla yaygınlaşan ve günlük yaşamın pek çok alanında yer bulan AG teknolojisi, Karatay (2015) tarafından da belirtildiği üzere eğitimde çeşitli uygulamalara konu olmaktadır. Her ne kadar AG teknolojinin kökenleri 1950’li yıllara kadar uzansa da, eğitim alanındaki sistematik araştırma ve uygulamalarının görece yeni olduğu söylenebilir. Bu bağlamda, Billingham (2002), AG’nin eğitimdeki kullanımına yönelik ilk örnek çalışmalarıyla alana katkı sunmuştur. AG teknolojisi, sahip olduğu etkileşimli yapı sayesinde geleneksel öğretim yaklaşımlarının ötesine geçerek, öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının tasarlanmasına olanak tanımaktadır. AG teknolojisi, son yıllarda eğitim sektöründe popüler bir hal almış, giderek artan bir şekilde benimsenen ve yaygınlaşan bir uygulama olmuştur. (Yıldırım, 2018). Okul öncesi öğrencilerinden, lisansüstü öğrencilere ve öğretmenlere AG teknolojilerinin, temel okuryazarlık öğretiminden astronomi gibi daha özel disiplinlere kadar çeşitli eğitim alanlarında kullanıldığı görülmektedir. Bu teknolojinin kısa sürede eğitim süreçlerinde yaygın biçimde benimsenmesi, AG’nin öğretim ortamlarında sahip olduğu potansiyele işaret etmektedir. Konuyla ilgili gerçekleştirilen araştırmalar da bu durumu destekleyen veriler ortaya koymaktadır. Schrier (2006), AG teknolojisinin bireylerde problem çözme, iş birliği içinde çalışma, çok boyutlu değerlendirme yapabilme ve farklı perspektifleri

kavrayabilme gibi çağdaş öğrenen profiline özgü becerilerin gelişimine katkı sağlayabilecek kapasitede olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, AG uygulamalarının öğrencilerin derse yönelik dikkatini artırdığı, öğrenme sürecine aktif katılımı kolaylaştırdığı ve dolayısıyla öğrenme sürecine ilişkin motivasyonu olumlu şekilde etkilediği literatürde yer almaktadır. Dolayısıyla, AG teknolojileri yalnızca teknolojik bir yenilik olarak değil, aynı zamanda etkili öğrenme deneyimleri sunan pedagojik bir araç olarak değerlendirilmektedir (Bower vd., 2014; Chen ve Tsai, 2012; İbili ve Şahin, 2013; Wu vd., 2013). AG uygulamalarının mobil cihazlarla kullanılabilmesi ev, okul, kütüphane veya istedikleri ortam ve zamanda sınırlandırılmadan öğrenciler derslerini takip edebilirler. Mobil uygulamalar, öğrencilerin öğrenme sürecinden kopmadan devam etmelerine ve öğrenme materyallerine her zaman, her yerde kolayca erişmelerine olanak tanır (Traxler, 2007; Bozkurt, 2015).

Türk-İslam âlimleri ve bilim tarihi alanında yapılan çalışmalar kısıtlı olsa da Türk-İslam âlimlerine yönelik çalışmalarının sayısı bilim tarihi alanında yapılan çalışmalardan daha azdır (Ayvacı ve Muradoğlu, 2021; Baş, 2019; Dağtekin, 2022; Kayrakçı, 2019; İdin ve Yalaki, 2016; Özgür Tamdoğan, 2017; Yıldırım ve Keçeci, 2022). Öğrencilere fen eğitiminde, bilime yön veren Türk-İslam âlimlerinin tanıtılması, yaşam serüvenlerine ve bilime sağladığı katkılarının ders kitaplarında yer verilmesi, öğrencilerin kalıcı öğrenmelerine, bilim okuryazar yönünün gelişmesinde, kültür ve medeniyet ile ilgili değerlerin kavratılmasında önemli katkısı olacağı düşünülmektedir. Araştırma kapsamında, ortaokul öğrencilerine Türk-İslam âlimlerinin hayatlarının MAG destekli bir öğrenme ortamında aktarılması hedeflenmiştir.

1.1. Araştırmanın Problemi

Ders kitaplarında Türk-İslam âlimlerinin hayatlarına ve bilim tarihindeki katkılarına gereken ölçüde yer verilmediği, öğrenci ve öğretmenlerin bu konuyu işlerken görsel, etkileşimli ve ilgi çekici materyallerden yeterince yararlanamadıkları gözlemlenmektedir (Tamdoğan ve Aktan, 2019). Geleneksel öğretim yöntemleri, öğrencilerin tarihsel şahsiyetlerin çalışmalarını ve bu çalışmaların bilimin gelişimine olan etkilerini kavramalarını güçleştirmekte; bu da öğrencilerin konuya yönelik ilgi ve motivasyonlarını düşürmektedir. Bu durum, öğrencilerin Türk-İslam âlimlerine dair farkındalıklarının

sınırlı kalmasına ve bilim tarihini tek yönlü algılamalarına neden olmaktadır (Yıldırım ve Keçeci, 2022)

Bilim tarihi ve Türk-İslam âlimleri, fen eğitimi ve öğretiminde uzun süre ihmal edilmiştir. Yapılan araştırmalar bu ihmalin farkına ancak yakın zamanlarda varıldığını ortaya koymakta; birçok araştırmacı, bilim tarihinin fen eğitimindeki öneminin geç fark edildiğini belirtmekte ve bu durum, eğitim sistemine yönelik eleştirileri beraberinde getirmektedir (Rutherford, 2001).

Günümüzde bilim ve teknoloji alanındaki çalışmalar, Türk-İslam âlimlerinin eserleri bilim ve teknoloji alanındaki çalışmalara önemli katkılar sağlamış ve modern bilimin temellerinin atılmasına ışık tutmuştur. Türk-İslam âlimleri, matematik, tıp, astronomi, fizik, kimya gibi birçok alanda katkıda bulunmuştur. Yapılan çalışmalar öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesinde ve bilimin gelişimini anlamalarına katkı sağlayabilir. Bu bağlamda Türk-İslam âlimleri ve bilim tarihinin fen eğitimdeki önemi fark edilerek son yıllarda yapılan çalışma sayısının arttığı görülmüştür (Baran, 2013; Emren, 2018; Keçeci ve Yıldırım, 2023; Tokuş, 2018). Bununla birlikte, bilim tarihi ve Türk-İslam âlimlerine yönelik içerikler uzun süre eğitim sisteminde arka planda kalmıştır. Bu durumun temel sebepleri arasında, öğretim programlarının temel bilimsel kavramlara öncelik vermesi, tarihsel içeriğin öğretimde ikincil görülmesi ve konuya yönelik materyal eksikliği yer almaktadır. Bu nedenle öğretim programlarında Türk-İslam âlimleri ve bilim tarihine yeterince yer verilmemektedir. Ayrıca, öğretmenlerin kullanabileceği nitelikli materyal ve kaynakların sınırlı olması, öğrencilerin bu konuyu derinlemesine anlamasını zorlaştırmakta ve öğrenme sürecini olumsuz etkilemektedir.

Fen eğitiminde Batılı bilim insanlarının çalışmalarına daha fazla yer verilmekte, buna karşılık Türk-İslam âlimlerinin katkıları yeterince ön plana çıkarılmamaktadır (Laçın Şimşek, 2011; İdin ve Yalaki, 2016; Yıldırım ve Keçeci, 2022). Oysa öğrencilerin Türk-İslam âlimlerinin çalışmalarını tanınması ve bu katkıları anlaması açısından, fen eğitimi sürecinde bu isimlere daha fazla yer verilmesi gerekmektedir.

MAG teknolojisinin, öğrencilerin Türk-İslam âlimlerinin yaşamlarını ve eserlerini üç boyutlu, etkileşimli bir şekilde deneyimlemelerine ve konuya dair bilgi ve becerilerini geliştirmelerine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir (Yıldırım, 2023). Ancak bu

alanda yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olması ve özellikle Türk-İslam bilim insanlarının öğretiminde MAG teknolojisinin kullanımına dair yeterli araştırmanın bulunmayışı, bu çalışmanın problemi oluşturmaktadır. Bu nedenle, MAG uygulamalarının Türk-İslam âlimlerinin hayatlarının öğretimindeki etkililiğinin incelenmesi, mevcut probleme çözüm önerisi sunmayı amaçlamaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 6. sınıf öğrencilerinin Türk-İslam âlimlerinin yaşamları, bilimsel çalışmaları ve bilim tarihindeki yerlerini öğrenme süreçlerinde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkililiğini incelemektir. Bu doğrultuda, mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin Türk-İslam âlimlerine yönelik bilgi düzeylerine ve derslerde teknoloji kullanımına ilişkin farkındalıklarına etkisi araştırılmıştır.

Araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin “Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi” ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mı?
- Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin “Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği” ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mı?
- Deney grubundaki öğrencilerin “Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi” ve “Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği” ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?”
- Kontrol grubundaki öğrencilerin “Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi” ve “Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği” ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Öğrencilerin, Türk-İslam âlimlerinin hayatını MAG uygulaması ve okuma metinleriyle öğrenme süreci hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bilimin doğasını oluşturan temel unsurlardan biri olan bilim tarihi, özellikle öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmede önemli bir araç olarak değerlendirilmektedir (Matthews, 1994). Tarihsel süreçte bilimsel ilerlemelere yön veren çalışmalarıyla öne çıkan Türk-İslam âlimleri, bilime kalıcı katkılar sunmuşlardır. Ancak

bu âlimler, Batı kökenli bilim insanlarına kıyasla daha az tanınmakta ve bu durum, bilim tarihinin tek yönlü algılanmasına neden olabilmektedir (Nicolaidis, 2011; Tamdoğan ve Aktan, 2019; Yıldırım ve Keçeci, 2022).

Türk-İslam âlimlerinin daha geniş kitlelerce tanıtılması, hem kültürel kimliğin korunması hem de bilimsel mirasın aktarılması açısından önem arz etmektedir. Ancak mevcut ders kitaplarının bilim tarihi açısından yetersiz olduğu ve Türk-İslam âlimlerine çok sınırlı düzeyde yer verildiği görülmektedir (Arabacı ve Dönel Akgül, 2022; İdin ve Yalaki, 2016). Ayrıca birçok öğretmenin, bilim tarihi öğretiminde hem materyal hem de içerik bilgisi açısından yetersizlik yaşadığı dikkat çekmektedir (Deve, 2015; Wang ve Cox-Petersen, 2002).

Bu araştırmayla birlikte, öğretmenlere yeterli ve nitelikli materyaller sağlanarak bilim tarihinin etkili bir şekilde öğretilmesine katkı sunulması hedeflenmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişimle birlikte, eğitimde de dijital araçlara duyulan ihtiyaç artmıştır. Bu doğrultuda, AG teknolojileri, yeni nesil öğrenme ortamları sunarak eğitimde dönüşüm sağlamaktadır (Akçayır ve Akçayır, 2017).

MAG temelli öğrenme ortamları, öğrencilerin Türk-İslam âlimlerinin yaşam öykülerini ve bilimsel çalışmalarını daha yakından tanımalarına olanak tanımaktadır. Bu sayede öğrencilerin bilimsel merak duyguları gelişebilir, gelecekteki kariyer hedeflerini şekillendirebilir ve topluma katkı sunan bireyler olarak yetişmeleri desteklenebilir (Yıldırım, 2023). Ayrıca MAG teknolojisi, öğrencilere özgün öğrenme ortamları sunarak bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesine ve daha etkili öğrenmelerine katkı sağlayabilir (Yıldırım, 2020).

Bu araştırma, Türk-İslam âlimlerinin bilimsel katkılarını öğrencilerin daha yakından tanımalarına ve bilim tarihine dair bütüncül bir anlayış geliştirmelerine imkân sağlamaktadır. Araştırma bulguları, ders kitaplarının ötesine geçerek etkileşimli, görsel ve öğrenci merkezli materyallerin kullanımını desteklemesiyle fen, tarih ve kültür temelli öğretim süreçlerine yeni bir bakış açısı getirecektir. Ayrıca, MAG uygulamalarının eğitimdeki kullanımına ilişkin sınıf içi uygulama örnekleri sunarak öğretmenlere rehberlik edebilecek ve eğitim politikası yapıcılarına stratejik kararlar almada yardımcı olabilecek nitelikte bilgiler sağlamaktadır.

1.4. Araştırmanın Sayılıları (Varsayımları)

- Bu araştırmada kullanılan Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) uygulamalarının teknik açıdan sorunsuz şekilde çalıştığı varsayılmaktadır.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin mobil cihazları temel düzeyde kullanma becerisine sahip oldukları kabul edilmektedir.
- Uygulama süreci boyunca öğrencilerin araştırmacı tarafından belirlenen yönergeleri doğru biçimde takip ettikleri öngörülmektedir.
- Veri toplama araçlarının, araştırmada ölçülmek istenen yapı ve özellikleri geçerli ve tutarlı biçimde yansıttığı varsayılmaktadır.
- Öğrencilerin araştırmaya katılım sürecinde içten, samimi ve doğru geri bildirim verdikleri kabul edilmektedir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Bu araştırma, örneklem olarak yalnızca 6. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır; dolayısıyla farklı sınıf seviyeleri veya yaş gruplarındaki öğrenciler için genellenebilirlik sınırlıdır.
- Araştırmada kullanılan MAG uygulaması, Türk-İslam âlimlerinin hayatlarının öğretimi ile sınırlıdır.
- Araştırma, uygulamaların gerçekleştirildiği okulun fiziksel ve teknolojik altyapı imkânlarıyla sınırlıdır.
- Veri toplama araçlarından elde edilen veriler, yalnızca araştırma süreci kapsamında toplanan bilgilerle sınırlı olup, dışsal faktörlerden ya da farklı veri setlerinden bağımsızdır. Bu verilerin yorumlanması, belirli zaman dilimi ve koşullarla sınırlıdır.
- Araştırmanın süresi, araştırma takvimine uygun olarak belirli bir dönemi kapsamakta olup, uzun vadeli etkilerin incelenmesi bu araştırma kapsamında yer almamaktadır.

1.6. Araştırmanın Tanımları

Artırılmış Gerçeklik (AG): Gerçek dünya ortamına sanal öğelerin (metin, ses, görüntü vb.) eş zamanlı olarak entegre edilmesiyle kullanıcıya fiziksel ve dijital unsurları bir arada deneyimleme imkânı sunan etkileşimli bir teknolojidir (Azuma, 1997).

Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG): Akıllı telefon ve tablet gibi taşınabilir cihazlar aracılığıyla kullanıcıların gerçek ortamı görüntülerken, bu görüntü üzerine sanal nesnelerin entegre edilmesini sağlayan etkileşimli bir teknolojidir (Bingöl, 2018).

Bilim Tarihi: Bilim tarihi; bilimsel bilgi ve keşiflerin tarihsel süreçte nasıl geliştiğini inceleyen, insanlığın doğayı anlama çabalarını, bilimsel düşünce biçimlerini, buluşları ve teorileri tarihsel bağlamda ele alan bir disiplindir (Topdemir ve Unat, 2014).

Fen Eğitimi: Fen eğitimi, öğrencilere bilimsel düşünme becerileri kazandırmayı, doğal olayları anlama ve keşfetme süreçlerini geliştirmeyi amaçlayan, fizik, kimya ve biyoloji gibi temel bilim alanlarında bilgi edinmelerini ve bilimsel yöntemleri kullanarak problem çözme becerilerini geliştirmelerini hedefleyen bir eğitim alanıdır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALAN YAZIN

Türk-İslam bilim tarihi, fen bilimlerinin temel taşlarını oluşturan önemli keşifler ve buluşlarla doludur. Fen eğitiminde bu tarihsel bilgilerin öğrencilere aktarılması, onların bilimsel süreçleri daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olur (Lederman, 2007). Mobil artırılmış gerçeklik (MAG) uygulamaları, fen konularının öğretiminde Türk-İslam âlimlerinin yaşam öykülerini ve bilimsel katkılarını sanal ortamda görsel ve etkileşimli olarak sunarak, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmektedir (Yıldırım, 2023).

Fen eğitiminde, öğrencilerin soyut bilimsel kavramları somutlaştırmaları ve öğrenme süreçlerini daha etkili hâle getirmeleri büyük bir öneme sahiptir. MAG teknolojisi, fiziksel dünyada sanal nesneler ve bilgiler sunarak öğrencilere fen konularını daha interaktif bir şekilde öğrenme imkânı tanır (Dunleavy ve Dede, 2014). Bu durum, özellikle bilim tarihini öğrenme sürecinde, öğrencilerin geçmişteki bilimsel çalışmaları ve Türk-İslam âlimlerinin katkıları hakkında daha fazla bilgi edinmesini sağlar (Yıldırım ve Keçeci, 2022).

Bu bölümde, bilim tarihinin fen eğitimindeki önemi üzerinde durularak; bilim tarihinin fen derslerinde nasıl uygulanabileceği, sağladığı kazanımlar ve karşılaşılan zorluklar değerlendirilmiş, bu alanda yapılan araştırmalar da ele alınmıştır. Ayrıca, AG teknolojisinin bir parçası olan MAG teknolojisinin fen alanında nasıl kullanıldığı ve MAG teknolojisi sayesinde öğrencilere nasıl bir öğrenme deneyimi sunduğu, yapılan çeşitli araştırmalarla incelenmiştir.

2.1. Artırılmış Gerçeklik (AG)

Artırılmış gerçeklik, insanlar arasında hızla yayılan bir dijital teknoloji alanıdır ve teknolojiye son yeniliklerle birlikte, bu uygulamalar daha da yaygın hale gelmiştir. İleri teknoloji sayesinde yeni dijital araçlar ve uygulamalar ortaya çıkmaktadır; Shen ve diğerleri (2022) bu gelişmelerin AG teknolojilerindeki evrimi vurgular. AG, ilk kullanılmaya başlandığından itibaren, dünya çapında bilgilerin görselleştirilmesi

amacıyla kullanılmakta ve birçok insan, film ve televizyon aracılığıyla AG kullanılarak üretilmiş sahnelerle tanışık haldedir (Azuma vd., 2001).

AG'yi tanımlamak için yapılan birçok farklı yaklaşım bulunmaktadır. Örneğin, Billinghurst ve diğerleri (2014) tarafından AG, insan-bilgisayar etkileşiminin gelişmiş bir formu olarak tanımlanmıştır. Şu şekilde de açıklanabilir: Shirazi ve Behazan (2015) AG'yi, gerçek dünya nesneleri üzerine bilgisayar yardımıyla 3 boyutlu görsellerin yerleştirilmesi olarak tanımlar. Saracchini ve diğerleri (2022) ise AG'yi, dijital görüntülerin gerçekçi bir şekilde üzerine bindirilmesi olarak açıklarlar. Yuen ve diğerleri (2011) AG'yi, sanal içeriklerin gerçek dünya algılarımızla üst üste gelerek birleşmesi şeklinde tanımlarlar. AG'nin bir diğer tanımı, Tan ve Chang (2015) tarafından, gerçek nesnelerin üzerine dijital görüntülerin tanımlanması olarak yapılmıştır. Ghasemi ve diğerleri (2022) ise AG teknolojilerini, gerçek ve sanal dünyaları birleştiren 3 boyutlu haritalar oluşturabilen gerçek dünyanın genişletilmiş bir sürümü olarak görürler.

Ayrıca Bonnard ve diğerleri (2013) tarafından, AG sanal nesneleri gerçek dünyadaki nesnelere aktaran teknolojiler olarak tanımlanmıştır. 2013 yılında Wu ve diğerlerinin yaptığı tanımlama ise AG sanal nesnelere kıyasla daha gerçekçi olan karışık gerçeklik olarak tanımlar. Salinas ve Pulido (2016) AG ortamlarını, gerçek nesnelerin ve sanal (dijital) nesnelerin bir araya getirilmesiyle oluşan bir alan olarak açıklarlar. Cai ve diğerleri (2013) AG öğrenme ortamlarını, sanallık ve gerçekliğin birbiriyle karışımından oluşan, sanal gerçeklik teknolojisinin bir uzantısı olarak tanımlarlar; bu teknoloji sayesinde bilgisayarda oluşturulan 3 boyutlu görseller, insan-bilgisayar etkileşimi yardımıyla multimedya araçları ile görüntülenebilmektedir. Son olarak, Erbaş (2016) ile Milgram ve Kishino (1994) ile AG, gerçek dünya görüntülerinin dijital nesnelerle artırıldığı ve fiziksel ortamların teknoloji yardımıyla yapılan sanal görüntülerle zenginleştirildiği bir yöntem olarak tanımlar.

AG teknolojisi, sanal ve gerçek dünya unsurlarını birleştiren, interaktif ve gerçek zamanlı bir çalışma prensibine sahiptir. Azuma ve diğerleri (2001) bu teknolojiyi, gerçek dünya nesneleri ile var gibi görünen sanal nesnelerin entegre edildiği bir ortam olarak tanımlamışlardır. AG'nin ana işlevi, görüntü, ses ve video gibi sanal bilgileri fiziksel nesnelerle bütünleştirerek kullanıcılara gerçek dünya hakkında daha fazla bilgi sağlamaktır; Ke ve Hsu (2015) bu konsepti öne sürmüştür. Chang ve diğerleri (2011) ise

AG'nin, bilgisayar tarafından oluşturulan sanal görüntülerle gerçek ortamların harmanlandığı bir teknoloji olduğunu belirtmişlerdir.

Carmigniani ve diğerleri (2011) AG'nin genel amacını, sanal bilgileri gerçek dünya bilgileriyle bütünleştirerek kullanıcıların günlük yaşamını kolaylaştırmak olarak açıklamaktadır. Rodriguez ve diğerleri (2022) AG teknolojilerinde gerçek dünyaya ait görüntülerin üzerine sanal nesnelerin bindirildiğini ifade ederler. Billinghurst (2002) ise AG'yi, fiziksel dünyaya bilgisayarda oluşan sanal grafiklerin bindirilmesi yeteneği olarak tanımlar. Billinghurst ve diğerleri (2014) AG'nin fiziksel dünya ve sanal görüntülerin birleştirilmesinden oluştuğunu, bu teknolojinin sanal öğrenme ortamı ile fiziksel dünyayı aynı anda işleyerek, bilgi ve becerilerin sorunsuz kullanımına olanak sağladığını belirtmişlerdir (Erbaş ve Demirer, 2015).

Kato ve Billinghurst'ın (1999) çalışmalarına göre AG, gerçek dünya görüntüleri ile sanal görüntülerin üst üste getirilmesi esasına dayanır. Furió ve diğerleri (2013) bu durumu, gerçek dünyanın sanal görüntülerle zenginleştirilmiş bir şekilde gözlemlemek olarak açıklamışlardır. Kara (2018) tarafından yapılan tanım, AG'nin gerçek ortama sanal görüntülerin yansıtılması olduğunu vurgular. AG teknolojileri, fiziksel bir nesne üzerinde bulunan karekod, konum veya işaretçilere kamera tutulduğunda ortaya çıkan 3 boyutlu resimler, animasyonlar veya metinler ile kullanıcı deneyimini zenginleştirir. Bujak ve diğerleri (2013) ise AG'yi, gerçek ve sanal görüntülerin bir kombinasyonu olarak tanımlarlar.

Güngördü (2018) AG'yi, bilgisayar yazılımları yardımıyla oluşturulan 3 boyutlu elementlerin fiziksel dünya ile entegrasyonu olarak tanımlar. Erbaş ve Demirer (2015) ise dijital ve fiziksel nesnelerin düzenli bir şekilde sunulduğu AG ortamlarından bahsederler. Ersoy ve diğerleri (2016), AG'i, gerçek dünya ortamına sanal unsurların işlevsel olarak entegre edilmesiyle meydana gelen etkileşimli bir öğrenme ve deneyim alanı olarak tanımlamışlardır. Bu tanımlar, AG teknolojilerinin nasıl bir çeşitlilik gösterdiğini ve çok yönlü kullanım potansiyellerini ortaya koymaktadır.

2.2. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Eğitimde Kullanılması

Son dönemlerde, AG tabanlı teknolojilerin eğitim alanında kullanımına dair yapılan araştırmaların sayısında önemli bir artış gözlemlenmiştir. Billinghamurst (2002) ve Yıldırım (2016) gibi araştırmacılar, AG'nin eğitime sunduğu faydaları vurgularken, çağımızın çocukları, ebeveynlerinin büyüdüğü zamana göre farklı bir dönemde eğitim görmekte oldukları için, uygulanan öğrenme tekniklerinde de değişiklikler yapılmıştır. Bu bağlamda AG, Cuendet ve diğerleri (2013) ve Türel ve Bayer (2020) tarafından eğitimde sıklıkla kullanılan bir yöntem haline gelmiş ve özellikle kendi kendine öğrenme ile uzaktan ve çevrimiçi öğrenme imkânları sunmasıyla dikkat çekmiştir.

AG'nin eğitimdeki kullanımının ardında yatan nedenler arasında, gerçek ve sanal ortamlar arasındaki kesintisiz etkileşim desteği büyük bir önem taşır (Billinghamurst, 2002). Öğrenciler, AG ortamlarında, sanal nesnelerle etkileşim kurarak, kişiler arası iletişimlerini sanal bir düzlemde sürdürebilirler. Bu, bilgisayarlı çalışma ortamlarında genellikle azalan kişiler arası iletişimin aksine, öğrencilerin birlikte daha etkili çalışmalarını sağlar.

Eğitimde fiziksel nesnelerin kullanımı konunun anlaşılmasını kolaylaştırırken, AG bu nesneleri sanal öğelerle bütünleştirir. Bu entegrasyon, öğrencilere nesneler üzerinde somut manipülasyonlar yapma olanağı tanır ve böylece öğrenme sürecini daha etkileşimli hale getirir (Billinghamurst, 2002). Ayrıca AG, gerçeklik ve sanallık arasında sorunsuz bir geçiş yapılabilmesine olanak tanır; örneğin, Magic Book gibi uygulamalarda kullanıcılar, bir kitap sayfasını çevirdiklerinde, sayfanın AG cihazı tarafından algılanmasıyla 3 boyutlu görüntüler ortaya çıkar (Milgram ve Kishino, 1994).

AG, doğal etkileşimlere olanak tanıyarak, öğrencilerin eğitim içeriği ile daha doğal ve etkili bir şekilde etkileşime girmelerini sağlar. Bu etkileşimlerin, öğrencilerin bilgi ve beceri gereksinimlerini azalttığını belirtmiştir. Ayrıca AG uygulamaları, bilgileri öğrenciler için daha çekici hale getirerek, sınıfın ötesindeki sanal içeriklerle zenginleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunar (Bujak vd., 2013).

Pérez-López (2013) ise AG'nin geleneksel öğrenme yöntemlerine göre sağladığı avantajları vurgulamışlardır. Geleneksel yöntemlerde öğrenciler genellikle tek bir duyu

üzerinden öğrenirken, AG çoklu duyuşsal uyarıcılardan yararlanarak öğrencilerin öğrenme sürecine daha etkin ve etkileşimli bir biçimde katılımını desteklemektedir. AG'nin kullanılabilirliğinin yüksek olması, öğrencilerin bu yöntemi tercih etmelerine neden olur ve 3 boyutlu görseller üzerinde yapılan manipölasyonlar öğrencilere kendilerini öğrenme sürecinin merkezinde hissettirir, bu da onların öğrenmelerini daha bağımsız ve etkin bir şekilde yönlendirmelerine imkân tanır.

Yuen ve diğlerleri (2011) tarafından yapılan açıklamalara göre, AG teknolojisinin eğitim alanında en çarpıcı kullanımlarından biri olarak görölmekte, öğrencilere anında bilgi erişimi ve mobil öğrenme imkânları sunarak eğitimde devrim yaratmaktadır. AG, eğitimde kullanıldığında, öğrencilere işbirlikli çalışma fırsatları sağlar ve bu sayede birbirlerinin karşılaştıkları zorlukları anlama ve çözme yeteneklerini geliştirir (Cai vd., 2013). Wu ve diğlerleri (2013) AG'nin öğrencilere sağladığı kalıcı öğrenme fırsatlarıyla, uzun vadeli eğitim sonuçlarını iyileştirdiğine dikkat çeker.

AG teknolojileri, öğrencilerin çeşitli becerilerini, özellikle problem çözme, okuryazarlık ve iletişim yeteneklerini geliştirme konusunda önemli bir potansiyele sahiptir. Bu teknolojinin Luckin ve Fraser (2011), öğrencilerin motivasyonunu artırarak, onların daha az bilişsel çabayla daha fazla katılım göstermelerini sağladığını belirtirken, Di Serio ve diğlerleri (2013) AG'nin eğitimde daha verimli öğrenme sonuçları elde edilmesine yardımcı olduğunu vurgular. Ibáñez ve diğlerleri (2014) ise, AG'nin öğrencilere "öğrenmeyi öğrenme" yeteneğini kazandırmada etkili olduğunu ifade eder. Ferrer-Torregrosa ve diğlerleri (2016) bu teknolojinin öğrencilerin eğitim sürecindeki beklentilerini nasıl yükseltebileceğine dair önemli bilgiler sunar.

AG uygulamaları, Billinghamurst ve Duenser (2012) tarafından belirtildiği gibi, öğrenciler için yeni ve heyecan verici bir teknolojidir. Enyedy ve diğlerleri (2015) ise, öğrencilerin fiziksel olarak ulaşamayacakları nesnelerle etkileşim kurmalarını sağlayarak, gerçek dünyayı daha iyi anlamalarına olanak tanır. AG, uzay gibi fiziksel olarak erişilmesi zor olan ortamları, öğrencilere sanal olarak keşfetme ve bu ortamlarla etkileşimde bulunma şansı sunar.

Macariu ve diğlerleri (2020) tarafından yapılan çalışmalar, AG'nin eğitimdeki çekiciliğini artırdığını, öğrencilerin stresini azalttığını ve e-öğrenme fırsatları sunduğunu

göstermektedir. AG'nin görsel özellikleri, öğrencilerin sanal nesnelerle etkileşime geçmelerini daha etkileyici hale getirir. Bu teknoloji, öğrencilere bilgileri daha kolay hatırlama imkânı sunarken, aynı zamanda öğretmenlerle sınıf içinde daha fazla iş birliği yapmalarını teşvik eder.

2.3. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Fen Eğitiminde Kullanılması

Öğrencilerin özellikle temel bilimlerdeki soyut kavramları kavramada zorlandıkları bilinmekte; bu nedenle, AG gibi teknolojilerin eğitimdeki potansiyeli giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Martin-Gonzalez ve diğerleri (2016) tarafından belirtildiği üzere, AG, öğrencilere sanal ortamlarda bilgileri görselleştirme imkânı sunarak, eğitimdeki sınırları aşmalarına ve konuları daha kapsamlı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olmaktadır.

Akkiren (2019), fen bilimlerinde AG kullanımının önemini vurgulamış ve AG uygulamalarının öğrencilerin derse karşı geliştirdikleri tutumları iyileştirdiğini ve akademik başarılarını artırdığını göstermektedir. Teknoloji kullanımının öğrencilerin dikkatini çektiğini ve doğrudan gözlem yapma imkânı sunmadığı durumlarda bile konuların öğrenilmesine katkıda bulunduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Ateş (2018) ve Şentürk (2018) gibi araştırmacılar, AG uygulamalarının fen bilimleri derslerinde nasıl olumlu değişiklikler yarattığını, öğrencilerin aktif ve deneyimleyerek öğrenmelerini sağladığını ve derslerin daha verimli geçmesine olanak tanıdığını ortaya koymuştur.

Görgülü Arı ve Sivri (2020), fen bilimleri derslerinde kazanımların somutlaştırılması ve ilgi çekici görsellerin kullanılmasının dersleri hem eğlenceli hem de daha öğretici kıldığını belirtmiştir. AG teknolojilerinin, özellikle fen bilimleri gibi soyut kavramların anlaşılmasının zor olduğu alanlarda kullanımının, bu kavramların görsel öğelerle desteklenmesinin büyük önem taşıdığına dikkat çeken Şahin (2017), fen bilimlerinin hayatın bir parçası olduğunu ve her bireyin dünya hakkında bilgi sahibi olma isteğinin doğal olduğunu vurgulamıştır.

Ülkemizde bazı okulların yeterli altyapıya sahip olmadığı bir gerçekken (Görgülü Arı ve Sivri, 2020), eğitimde fırsat eşitliğini sağlamak adına ücretsiz ve kolay erişilebilir AG uygulamalarının hem öğretmenler hem de veliler tarafından mobil cihazlara

yüklenmesi teşvik edilmelidir. Bu uygulamalar, öğrencilerin ders materyallerini daha iyi anlamalarını ve derse olan motivasyonlarını artırmalarını sağlayacak önemli araçlardır. Bu sayede, öğrenciler, öğrenme sırasında daha aktif ve etkileşimli bir rol alabilir ayrıca bilimsel kavramları somut örneklerle ilişkilendirerek daha iyi öğrenebilirler.

2.4. Mobil Artırılmış Gerçeklik

Mobil teknolojilerin hızla gelişimi, günümüz kullanıcılarının günlük hayatlarında önemli bir yer edinmiştir (Arıcı, 2017). Feiner (2002) bu teknolojilerin, çevremizle ve tüm dünya ile iletişim kurmamıza olanak tanıdığını ve yeni içeriklerin tasarlanıp iletilmesinde yenilikçi yollar açtığını belirtir. Mobil cihazların kullanımındaki artış, bu cihazlar için geliştirilen AG algoritmalarının artmasıyla sonuçlanmış ve AG'nin geniş kitlelere ulaşmasını sağlamıştır (Law ve Heintz, 2021; Yuen vd., 2011). Theodoropoulos ve Lepouras (2021) ise, mobil cihazlarda AG'nin sağladığı öğrenme arayüzünün, geleneksel öğrenme metodlarının bazı eksikliklerini kapatabilecek potansiyele sahip olduğunu vurgular.

Mobil cihazlar, AG teknolojilerini geniş halk kitlelerine sunmanın yanı sıra, çocukların ve öğrencilerin eğitim içeriğine kendi çevreleriyle etkileşim kurarak erişmelerini kolaylaştırır (Bujak vd., 2013). Mobil cihazlar; taşınabilirlik, yaygın kullanım (Somyürek, 2014), çeşitli sensörler (kamera, GPS vb.), gelişmiş işlemciler ve geniş dokunmatik ekranlar gibi özellikler sayesinde AG için ideal bir platform sunar (Billinghurst ve Duenser, 2012).

Wojciechowski ve Cellary (2013) mobil cihaz kameralarının kullanımıyla gerçek dünya nesnelerinin görüntülerinin yakalanmasını, MAG olarak tanımlar. Perez-Sanagustin ve diğerleri (2014) ise, MAG teknolojilerinin her yerde ve her zaman kolay öğrenmeyi mümkün kıldığını ifade eder. Ayrıca MAG, ders kitaplarındaki bilgileri görselleştirme yeteneği ile öğretmenlerin ders anlatımlarını daha etkili hale getirir ve böylece basılı ders kitaplarını ve geleneksel öğrenmeyi destekleyen pedagojik bir araç olarak işlev görür (Shirazi ve Behzadan, 2015).

Bu bağlamda mobil cihazların sunduğu taşınabilirlik ve etkileşimli özellikler, AG teknolojileri ile birleştiğinde, eğitim alanında yenilikçi ve etkili öğrenme ortamları

yaratma potansiyeline sahip olduğu açıktır. Mobil cihazlar üzerinden AG'nin kullanımı, öğrencilerin eğitim materyallerini keşfetme şekillerini dönüştürmekte ve onlara daha dinamik ve etkileşimli öğrenme deneyimleri sunmaktadır.

2.5. Mobil Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Eğitimde Kullanımı

Mobil teknolojilerin eğitim sektöründe yaygınlaşması, öğrencilerin derslere olan ilgisini çekmek için kritik bir rol oynamaya başlamıştır (Şentürk, 2018). Bu teknolojiler, her yerde ve her zaman bilgiye erişim imkânı sunarak, çevremizle ve dünya ile olan bağlantımızı güçlendirmekte ve eğitim materyallerinin tasarımı ve dağıtımı açısından yenilikçi metodlar geliştirmektedir (Feiner, 2002). AG teknolojileri, mobil cihazların giderek artan kullanımıyla birlikte daha geniş bir kitleye ulaşabilir olmuş, MAG algoritmalarının geliştirilmesiyle eğitimde daha anlaşılır ve etkileşimli derslerin sunulmasına olanak sağlamıştır (Çiloğlu, 2022).

MAG uygulamaları, öğrencilerin ders materyallerini somut bir şekilde işlemelerine, somut öğrenme deneyimleri yaşamalarına ve derslere olan ilgilerini artırmalarına yardımcı olmaktadır (Küçük vd., 2015). Mobil cihazların, taşınabilir, düşük maliyetli ve donanım gereksinimi olmadan ders dışı etkinliklerde kolaylıkla kullanılabilir olmaları, eğitim için vazgeçilmez araçlar haline gelmelerine neden olmuştur (Uzun Hazneci, 2019). Bu cihazlar, MAG uygulamaları aracılığıyla, öğrencilere fiziksel olarak erişemedikleri nesnelerle etkileşim kurma imkânı sunarak, uzay gibi erişilemez ortamları keşfetmelerini sağlamaktadır (Danish vd., 2015).

İzgi Onbaşılı (2018) ve Gül ile Şahin (2017) tarafından yapılan çalışmalar, MAG uygulamalarının kullanımının artmasıyla öğrenciler arasında iş birliği ve konulara olan ilginin arttığını göstermiştir. Öğrenciler, MAG teknolojilerini kullanarak, teknik becerilerini geliştirme, özgüven kazanma ve daha etkin öğrenme deneyimleri yaşama şansına sahip olmaktadır (Shirazi ve Behzadan, 2015). Bacca ve diğerleri (2015) ise, MAG'nin öğrencilere deneyimsel öğrenme ortamları sunarak, bilgiyi keşfetme ve arkadaşlarıyla paylaşma fırsatları yarattığını belirtmiştir.

MAG teknolojileri, öğrencilere zaman ve mekân kısıtlamaları olmaksızın eğitim materyallerine erişim sağlar (Kılınç, 2015). Öğrenciler, bu teknoloji sayesinde, fiziksel

dünyada göremedikleri yapıları keşfederken, derslerin daha görsel, eğlenceli ve etkileşimli geçmesini sağlar, aynı zamanda öğrenilen bilgilerin daha iyi kavranmasına ve hatırlanmasına yardımcı olur. Böylece, MAG, geleneksel kitaplarla birlikte kullanılarak, öğrencilere zenginleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunmaktadır. Ayrıca ders içi ve ders dışı kullanım imkânlarıyla MAG, öğrenciler için ders tekrarı aracı olarak da değerli bir rol oynamaktadır (Erbaş, 2016).

2.6. Mobil Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Fen Eğitiminde Kullanılması

MAG, fiziksel dünya ile dijital verilerin bir araya gelerek sanal öğelerin gerçek dünyada birleşmesini sağlayan bir teknolojidir (Azuma, 1997; Dunleavy ve Dede, 2014). Eğitimde, özellikle fen bilimlerinde daha etkili ve anlamlı öğrenme süreçleri oluşturmak için kullanılmaktadır (Cheng ve Tsai, 2013). MAG, öğrencilerin soyut ve karmaşık bilimsel kavramları daha kolay anlamalarına yardımcı olur ve öğrenme sürecini daha etkileşimli hâle getirir (Bacca vd., 2014). MAG uygulamaları, bilimsel süreçlerin ve keşiflerin görselleştirilmesiyle öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarını sağlar (Yuen vd., 2011). Özellikle bilim tarihinin öğretilmesinde, geçmişteki önemli bilim insanları ve keşifler, MAG ile sanal olarak canlandırılarak öğrencilerin ilgisini çekmekte ve öğrenmeyi daha etkili hâle getirmektedir. MAG teknolojisinin, fen bilimleri öğretiminde öğrencilerin konuları kavrama düzeyini artırdığı ve klasik öğretim yöntemlerine oranla daha yüksek verim sağladığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, bu teknolojinin öğrencilerin öğrenme süreçlerinde aktif rol almalarına katkı sağladığı ve bilginin kalıcılığını artırdığı sonucuna varılmıştır (Yıldırım, 2020).

Kılıç (2023), MAG teknolojisinin fen bilimleri öğretiminde, öğrencilerin bilimsel süreçleri daha iyi kavramalarına ve kavramları kalıcı biçimde öğrenmelerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca, teknoloji sayesinde öğrencilerin daha fazla etkileşimde bulunarak aktif öğrenme süreçlerine katıldıkları gözlemlenmiştir. MAG uygulamalarının öğrenci motivasyonu ve öğrenme süreci üzerindeki olumlu etkisi bu çalışmanın temel bulgularındandır.

MAG teknolojisinin fen bilimleri derslerinde öğrenci öğrenme çıktıları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle, soyut kavramların daha somut bir şekilde sunulması, deney ve simülasyonların sanal ortamda gerçekleştirilmesi gibi

etmenlerin öğrencilerin fen bilgisiyle daha iyi etkileşim kurmasını sağladığı bulunmuştur. Ayrıca, MAG uygulamaları sayesinde öğrencilerin aktif öğrenme süreçlerine dâhil oldukları ve teknolojinin öğrenci katılımını artırdığı belirtilmiştir (Arıcı vd., 2020).

2.7. Bilim Tarihi

Bilim tarihi, bilimsel bilginin toplumsal, kültürel ve politik koşullar çerçevesinde gelişim ve değişim süreçlerini araştıran bir alandır. Bahsedilen disiplin, bilgi temelli teorilerin, yöntemlerin ve teknolojilerin tarihsel evrimini araştırır (Shapin, 1996). Bilim tarihi, bilimsel bilgi üretim süreçlerinin yalnızca bilimsel keşifler ve buluşlarla sınırlı olmadığını; aynı zamanda bu süreçlerin toplumsal ve kültürel dinamiklerle etkileşime girerek şekillendiğini gösterir (Kuhn, 1962; Merton, 1973).

Bilimsel teoriler, yöntemler ve teknolojiler tarih boyunca belirli sosyal ve kültürel ortamlarda doğmuş, gelişmiş ve evrim geçirmiştir. Bilim tarihçileri, bu süreçlerin incelenmesiyle, bilimsel bilginin sadece laboratuvarlarda değil, aynı zamanda toplumun farklı kesimlerinde nasıl şekillendiğini ortaya koyar (Hoskin, 2010; Shapin, 1996). Örneğin, Orta Çağ İslam dünyasında yapılan astronomik gözlemler, yalnızca bilim insanlarının bireysel çabalarının bir sonucu değil, aynı zamanda içinde bulunulan dönemin sosyal ve kültürel dinamiklerinin bir yansımasıdır (Saliba, 1994).

Bilim tarihi, bu bağlamda, bilimsel bilginin sosyal, kültürel ve politik bağlamlarda nasıl inşa edildiğini ve evrildiğini anlamak için kritik bir araçtır. Toplumsal olaylar, kültürel normlar ve politik değişimler, bilimsel bilgi üretimini doğrudan veya dolaylı olarak etkiler (Jasanoff, 2004; Latour, 1987). Shapin'in (1996) belirttiği gibi, bilimsel bilginin tarihsel gelişimini anlamak, günümüzde bilimsel bilgiye ve bilim insanlarının çalışmalarına daha derinlemesine ve eleştirel bir perspektiften bakmamıza olanak tanır.

Bu alan, insanlık tarihindeki bilimsel keşiflerin, teorilerin, buluşların ve teknolojik ilerlemelerin evrimini araştırır. Bilimsel süreçlerin tarihsel bağlamda nasıl şekillendiği, bilim insanlarının katkıları ve bu katkıların toplumsal, kültürel ve ekonomik etkileri ele alınır (Kuhn, 1996). Bilim tarihi, disiplinler arası bir yaklaşımı gerektirir. Tarihçiler, filozoflar, sosyologlar ve bilim insanları, ayrıntılı analizlerle bilimsel ilerlemelerin toplumsal olayların evrimini nasıl etkilediğini inceler. Türkiye’de bilim tarihi

araştırmaları da bu kapsamda, bilimsel yayınlar, bilim insanlarının katkıları ve bilimsel gelişmeler ele alınarak değerli kaynaklar oluşturulmaktadır. Bilim tarihi hakkındaki çalışmalar, güncel gelişmelerin geçmişteki seyrini ve bu süreçte toplum, kültür ve teknolojinin rollerini ortaya koyar (Del Santo, 2023).

2.8. Bilim Tarihinin Fen Eğitimindeki Yeri

Bilim tarihinin eğitimde kullanımının öğrencilere bilimsel kavramların tarihsel bağlamını öğretmek için nasıl bir araç olabileceğini tartışır. Bu yaklaşım, bilimsel keşiflerin arkasındaki süreçleri ve bilim insanlarının hikâyelerini öğrencilere sunarak, onların bilimsel düşünme ve anlama becerilerini geliştirmeyi amaçlamıştır (Holton, 1978). Bilim tarihinin fen bilimleri eğitiminde kullanılmasının, öğrencilerin bilimsel süreçleri ve yöntemleri anlamalarına büyük ölçüde yardımcı olduğunu savunur. Bilim tarihi, öğrencilere bilimsel bilgi kazandırmanın ötesinde bilimsel bilgiyi öğretmekle kalmaz bu bilginin nasıl geliştiğini ve evrildiğini anlamalarına da katkıda bulunur (Brush, 1974).

Matthews'ın (1994) çalışması, bilim tarihinin fen bilimleri eğitimindeki önemini vurgular. Matthews, bilim tarihinin fen bilimleri derslerinde kullanılması öğrencilere sadece bilimsel bilgiyi aktarmakla kalmayıp, aynı zamanda bilimsel düşünme ve kavramsal anlama becerilerini geliştirmede kritik bir rol oynadığını savunur. Fen bilimleri eğitimi, öğrencilere doğa olaylarını ve bilimsel kavramları öğretmenin ötesine geçer. Bilim tarihinin derslerde kullanılması, öğrencilerin bilimsel bilgiyi daha derinlemesine anlamalarına ve bilimsel düşünce süreçlerini kavramalarına yardımcı olur. Matthews'e göre, bilim tarihinin fen bilimleri eğitime entegre edilmesi, öğrencilere bilimsel teorilerin tarihsel gelişimini ve bilim insanlarının çalışmalarını daha iyi anlama fırsatı sunar. Bu da öğrencilerin bilimsel yöntemleri ve kavramları eleştirel bir şekilde değerlendirmelerine katkıda bulunur.

Taşar (2006), fen bilimleri eğitiminde bilim tarihi ve metodolojisinin oynadığı rolü detaylı bir şekilde incelemektedir. Taşar, bilim tarihinin öğretim programlarına eklenmesi, öğrencilerin bilimsel yöntemleri ve kavramları daha derinlemesine anlamalarına katkıda bulunduğunu belirtmektedir. Çalışmada, tarihsel bilimsel keşiflerin ve olayların fen bilimleri derslerine dâhil edilmesinin, öğrencilerin kavramsal

öğrenmelerini ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirdiği vurgulanmaktadır. Ders kitaplarına bilim tarihi içeriğiyle birleşmesi öğrencilerin bilimsel kavramlara olan ilgilerini artırmakta ve bilimsel bilgiye daha eleştirel bir yaklaşım geliştirmelerine yardımcı olmaktadır.

Bilim tarihi öğretiminin fen bilimleri eğitimi üzerindeki etkisini inceleyen Irwin (2000), öğrencilerin bilimsel bilginin doğasını daha iyi anlamalarını sağladığını, bilginin evrimsel ve tartışmalı bir süreç olduğunu kavramalarına yardımcı olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, tarihsel bağlamın öğrencilerin motivasyonunu artırdığı ve müfredat yoğunluğunu olumsuz etkilemeden öğrenmeyi derinleştirdiği ifade edilmektedir. Bu çalışmaların, öğrencilerin eleştirel düşünme ve bilimsel argüman geliştirme becerilerini güçlendirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Koçyiğit ve Pektaş (2017), ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan bilim tarihi öğeleri; kavramsal, prosedürel ve bağlamsal bilim tarihi anlayışları doğrultusunda incelenmiştir. Araştırma bulguları, bilim tarihi içeriğinin öğrencilerin bilimsel kavrayışlarını ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik önemli katkılar sunduğunu ortaya koymaktadır.

2.9. Fen Derslerinde Bilim Tarihi Konularına Yer Verilmesinin Önündeki Engeller

Fen Bilimleri Dersi Programında ve kitaplarda bilim tarihi konularının yeterince yer edilmediği görülmektedir (Arabacı ve Dönel Akgül, 2022; Koçyiğit ve Pektaş, 2017; İdin ve Yalaki, 2016; Öztürkoğlu vd., 2024; Yıldırım ve Keçeci, 2022;). Bu durum, öğretmenlerin bilim tarihi konularını derslerine dâhil etmelerini zorlaştırır. Bilim tarihine yeterince yer verilmemesi, öğrencilerin bilimsel kavramların tarihsel bağlamını anlamalarını ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerini engelleyebilir. Leite (2002), bilim tarihi konularının ders programlarında ve kitaplarda daha fazla yer almasının, öğrencilerin bilimsel bilgiyi derinlemesine kavramalarına ve bilimsel yöntemleri sorgulayıcı bir biçimde değerlendirmelerine yardımcı olacağını savunmaktadır. Ayrıca, öğretmenlerin bilim tarihi konularında daha fazla eğitilmesi ve bu konuların ders materyallerine eklenerek desteklenmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu bağlamda, fen bilimleri müfredatlarının ve ders kitaplarının gözden geçirilmesi ve güncellenmesi, bilim tarihi konularının eğitimde daha etkili bir şekilde kullanılmasını sağlayabilir (Leite, 2002).

Öğrencilerin bilim tarihi konularına ilgi duydukları düşüncesi, bu konuların ders programlarıyla bir araya gelmesini destekler. Ancak, öğrencilerin ilgisinin yeterli olmaması, bu konuların ders programlarına entegrasyonunu zorlaştırabilir. Bilim tarihi konularına olan ilginin düşük olması, öğrencilerin bilimsel kavramları ve süreçleri anlamada zorlanmalarına yol açabilir (Solomon vd., 1992).

Öğretmenlerin zaman ve kaynak yönetimi konusundaki zorlukları, bilim tarihi konularını ders programlarına eklemesini engelleyebilir. Öğretmenler, mevcut ders programlarını tamamlamak ve yeni konuları eklemek için yeterli zaman ve kaynaklara sahip olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda, öğretmenlerin bilim tarihi konularını derslerine eklemeleri, zaman ve kaynak kısıtlamaları nedeniyle zorlaşabilir (Abell ve Lederman, 2007; Leite, 2002;).

Bilim tarihi ve felsefesinin fen eğitiminde daha geniş bir yer bulmasının, öğrencilerin bilimsel kavrayışlarını geliştireceğini savunmaktadır. Bilimsel keşiflerin tarihsel bağlamı ve felsefi temelleri hakkında bilgi sahibi olmak, öğrencilere bilimsel kavramları daha derinlemesine kavrama ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirme fırsatı sunar. Bu bağlamda, yazarlar, bilim tarihi ve felsefesinin, bilim eğitiminin ayrılmaz bir parçası olarak müfredatta yer alması gerektiğini öne sürmektedir. Bilim tarihi ve felsefesinin fen eğitiminde kullanılmasının öğrencilerin bilimsel kavrayışlarını ve zihinsel becerilerini desteklemede önemli bir rol oynadığını savunmaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin bilimsel kavramları sadece öğrenmeleri değil, aynı zamanda bu kavramların arkasındaki düşünsel süreçleri anlamaları açısından da önemlidir. Fen bilimleri öğretmenlerinin bilim tarihiyle ilgili bilgi ve görüşlerinin yetersiz olması, bu konuların müfredatlara entegrasyonunu zorlaştırabilmektedir. Öğretmenlerin bilim tarihi hakkında yeterli eğitim almamış olması, bu konuları etkili bir şekilde öğretmelerini engelleyebilir (Monk ve Osborne, 1997).

2.10. İlgili Çalışmalar

2.10.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde bilim tarihi, Türk-İslam âlimleri ve MAG teknolojisine yönelik yapılan ulusal düzeyde çalışmalar incelenerek, konular hakkında detaylı bilgiler aktarılmıştır.

2.10.1.1. Türk-İslam Âlimleri ve Bilim Tarihi ile İlgili Çalışmalar

Bilim tarihine ve Türk-İslam âlimlerine yönelik ulusal düzeyde ayrıntılı literatür araştırmasına ilişkin sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

Uçar (2024) tarafından yürütülen bu araştırma, Bilim Tarihi temelli Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ-BT) yaklaşımının, yedinci sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlıkları ile Fen Bilimleri dersine yönelik 21. yüzyıl becerileri konusundaki görüşlerine etkisini incelemektedir. Araştırmada gömülü deneysel desen kullanılmış olup, çalışma grubu 133 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. PTÖ-BT öğretimi, fen okuryazarlığının bileşenleri olan fen bilimleri alan bilgisi, fen bilimlerine karşı olumlu yaklaşım, araştırma becerileri ve bilimin doğasına ilişkin anlayış açısından; ayrıca iletişim, takım çalışması, analitik düşünme, problem çözme ve inovasyon yeteneği gibi günümüz becerilerine yönelik algılar açısından müfredat tabanlı öğretime kıyasla daha etkili bulunmuştur.

Okçu (2023), bilim tarihi dersi veren öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin inanış ve görüşlerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çankırı ili merkez ve ilçelerindeki okullarda ortaöğretim kademesinde görev yapan toplam 160 öğretmen, 100 doğa bilimleri (biyoloji, fizik, kimya) ve 60 sosyal bilimler (tarih) alanlarında görev yapmaktadır. Veriler, öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin inanışlarının orta seviyede olduğunu, cinsiyet, eğitim düzeyi ve diğer faktörlerin etkili olmadığını, ancak eğitim alanlarına göre farklılıklar ve doğa bilimleri ile sosyal bilimler öğretmenleri arasında görüş ayrılıkları olduğunu göstermektedir.

Yıldırım ve Keçeci'nin 2022 yılında gerçekleştirdikleri çalışma, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve müfredat kaynaklarında bilim tarihine ve Türk-İslam âlimlerine ayrılan yerin yeterliliğini sorgulamaktadır. Bu araştırmada kullanılan yöntem doküman analizidir. Bulgular, İslam âlimlerinin bilim tarihindeki önemli katkılarının ders

materyallerinde yeterince temsil edilmediğini ve batılı bilim insanlarının fen kitapları ve medya kaynaklarında daha fazla yer aldığını göstermektedir.

Dağtekin (2022), ortaokul fen bilimleri müfredatında bilim tarihinin hangi kapsamda ve ne ölçüde yer aldığını inceleyip, öğretmen görüşleriyle mevcut kullanım yeterliliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Aydın il genelinde ortaokul fen bilimleri müfredatı ve ilgili öğretmen değerlendirmeleri incelenmiş, araştırmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Ortaokul fen bilimleri müfredatındaki bilim tarihi içerikleri anlamsal ve durumsal anlayış açısından yeterli seviyede, ancak işlemsel anlayış orta seviyede bulunmuştur. Öğretmen görüşlerine göre içerikler yetersizdir. Sonuç olarak, bilim tarihi içeriklerinin genel olarak olumlu bir düzeyde olduğu ancak bazı inceleme kriterlerine göre yeniden düzenlenmesi gerektiği belirlenmiştir.

Mısır ve Adıgüzel (2021) çalışmasında, 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin bilim tarihi algılarını incelemiştir. Toplam 140 öğrenciden veri toplanmış ve Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) uygulanmıştır. Elde edilen yanıt kelimelerinin frekansları belirlenip kavram ağları oluşturulmuştur. Bulgulara göre, 5. sınıf öğrencileri en çeşitli yanıtları verirken, 8. sınıf öğrencileri en az çeşitliliğe sahip yanıtlar vermiştir. Öğrenciler bilim tarihini çoğunlukla icat yapan bilim insanlarıyla ilişkilendirmiştir. Alt sınıf öğrencileri daha farklı kelimeler kullanırken, 8. sınıf öğrencileri bilim tarihini fen bilgisi öğretim programındaki konularla bağdaştırmıştır.

Coşkun (2021), Aydın'da bir ortaokulun 7. sınıfında 36 öğrenciden oluşan çalışma grubunda 18'i deney, 18'i kontrol grubudur. Hücre konusunun bilim tarihinden örneklerle desteklenerek sorgulamaya dayalı işlenmesinin, öğrencilerin bilimsel sorgulamaya ilişkin görüşlerine olan etkisini incelemiştir. Eylem araştırması yöntemi kullanılan bu çalışmada, öğrencilerin sorgulama ve bilimsel bilgi konusundaki tutumlarında olumlu yönde değişiklikler gözlemlenmiştir.

Ardıç (2021) çalışmasında, 7. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan maddenin tanecikli yapısı konusunu, bilim tarihi ve felsefesi açısından incelemekte ve öğretmen görüşlerine yer vermektedir. Araştırmada, ders kitaplarında maddenin tanecikli yapısı konusunun tarihsel süreç bağlamında ele alınmadığı, dolayısıyla öğrencilerin konunun bilimsel gelişimini yeterince kavrayamadığı belirtilmiştir. Ayrıca, öğretmenler ders

kitaplarında bilim tarihi ve felsefesi içeriklerine daha fazla yer verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Çalışma, fen öğretiminde bilim tarihi ve felsefesinin kullanımının, öğrencilerin bilimsel kavramları daha iyi anlamalarına katkı sağlayacağını vurgulamaktadır.

Cansız (2019) tarafından yapılan bir başka çalışma, Ankara'da bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim gören 51 öğrenci (26 erkek, 25 kız) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada doğrudan yansıtıcı yaklaşım benimsenmiş ve bilim tarihi etkinliği vasıtasıyla öğrencilerin, bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçları, öğrencilerin sınıf içi tartışmalara aktif olarak katıldıklarını ve bilimin doğasıyla ilişkili içerik arasında bağlantı kurabildiklerini göstermiştir.

Çelik (2019) yılında İstanbul'da gerçekleştirdiği araştırma, fen bilimleri dersinde bilim tarihi uygulamalarının kullanılmasının, öğrencilerin bilgi felsefesine dair görüşlerine, bilim alana ve fen bilimlerine yönelik yaklaşımlarına olan etkisini değerlendirmiştir. Yarı deneysel yöntemle yapılan bu çalışma, beşinci sınıftan 46, altıncı sınıftan 36, yedinci sınıftan 60 ve sekizinci sınıftan 55 öğrenci ile toplam 197 ortaokul öğrencisini kapsamıştır. Araştırmanın bulguları, fen bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihine yönelik yöntemlerin öğrencilerin bilime ve fene karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Kayrakçı (2019) tarafından, Denizli'deki bir devlet okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci eşit sayıda kız ve erkek öğrenciden oluşan çalışma grubundan oluşmuştur. Çalışma, Türk-İslam âlimlerinin bilimin gelişimine yaptıkları katkıların incelenmesini ve bu etkinliğin öğrenciler üzerindeki etkililiğini belirlemeyi hedeflemiştir. Fenomenografik araştırma yöntemi kullanılan bu çalışma, öğrencilerin Türk-İslam âlimleri hakkındaki bilgilerinin genellikle eksik ya da yanlış olduğunu; ancak, Ali Kuşçu, el-Cezerî, İbn Sînâ gibi bazı âlimler hakkında bilgi sahibi olduklarını ve en fazla bilimsel katkının İbn Sînâ tarafından yapıldığını düşündüklerini göstermiştir.

Şeref Güryuva (2019), İstanbul'daki bir devlet okulunda 10. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen bu araştırma, biyoloji dersinde bilim tarihini entegre etmenin öğrencilerin bilimin yapısını daha iyi kavramalarına ve biyoloji dersine olan tutumlarını iyileştirmesine odaklanmıştır. Çalışmada 80 öğrenci yer almış olup, bunlar deney (40) ve

kontrol (40) grupları olarak ikiye ayrılmıştır. Yarı deneysel yöntemle yapılan bu çalışmanın sonuçları, ders materyalleri arasına bilim tarihine yer verilmesinin, öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarını ve biyolojiye olan ilgilerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Emren (2018), İstanbul'daki bir devlet okulunda 11. sınıf öğrencileri üzerinde benzer bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada 67 öğrenci (33 deney, 34 kontrol grubu) biyoloji dersinde kullanılan bilim tarihinden gelen materyallerin, bilimin doğasını kavramalarına ve bilime ile biyolojiye karşı tutumlarını nasıl etkilediğini incelemiştir. Yarı deneysel yöntemle yürütülen bu araştırmanın bulguları, bilim tarihinin ders içeriğine dâhil edilmesinin öğrencilerin bilime ve biyoloji dersine olan pozitif bakış açısını güçlendirdiğini belirtmiştir.

Tekfidan (2018), Ankara'da bulunan fizik eğitimi alanında Ankara'daki bir devlet üniversitesinde lisans eğitimi sürdüren 10 öğretmen adayı (8 kadın, 2 erkek) ile bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, fizik eğitiminde bilim tarihine dair öğretim metodolojileri üzerine öğretmen adaylarının düşüncelerini fenomenografik yöntemle incelenmiştir. Çalışmanın sonuçları, bilim tarihi öğretiminin öğrencilerin zihinsel, duygusal ve fiziksel yeteneklerine olumlu katkılar sağladığını ve bu öğretimin bilim tarihi aktiviteleri ile desteklenmesi halinde bu etkilerin daha da artabileceğini göstermiştir.

Tokuş (2018) tarafından yapılan çalışma, ortaokul düzeyindeki fen bilimleri ders kitaplarında bilim tarihinin ne şekilde ve ne ölçüde ele alındığını doküman analizi yöntemi ile araştırmıştır. Bu çalışma, ders kitaplarında bilim tarihine biçimsel olarak daha fazla, kavramsal ve bağlamsal açıdan ise daha az yer verildiğini ortaya koymuştur. Ayrıca ders kitaplarının bilim tarihini bütüncül bir bakış açısıyla ele almadığını ve bu alanda yeterli olmadığını belirtmiştir.

Yıldız (2018), 150 öğretmen adayı üzerinde yürüttüğü nitel araştırma ile bu bireylerin bilime ve bilim tarihine ilişkin inançlarını detaylandırmıştır. Araştırma, öğretmen adaylarının bilim ve bilim tarihini çoğunlukla işlemsel anlamda kavradıklarını, kadın bilim insanlarının azlığını genellikle sosyokültürel faktörlere bağladıklarını ve bilim tarihinin öğretime entegre edilmesinin çeşitli bilişsel ve duyuşsal faydalar sağladığını

göstermiştir. Bu entegrasyonun, öğretmen merkezli bir yaklaşımla gerçekleştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Koçyiğit (2017) tarafından yürütülen bir çalışmada, ortaokul fen ders kitaplarında okuma bölümlerinde yer alan bilim tarihinin kullanım şekli ve derecesi incelenmiştir. Bu araştırmada doküman analizi yöntemi kullanılmış olup, elde edilen bulgular, ders kitaplarının biçimsel, kavramsal ve bağlamsal olarak bilim tarihini ele aldığını göstermiştir; ancak bu kullanımın yeterli seviyede olmadığı sonucuna varılmıştır.

Özgür Tamdoğan'ın (2017) çalışması, fen bilimleri öğretmenleri ve bilim tarihi, bilim felsefesi gibi alanlarda uzmanlaşmış 25 kişi ile birlikte toplam 169 kişinin görüşlerini değerlendirmiştir. Bu çalışmada örnek olay yöntemi, fenomenografik araştırma yöntemi ve doküman incelemesi yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Araştırmanın odak noktası, fen eğitiminde Türk-İslam âlimlerine ayrılan yerin yetersizliği ve bu âlimlerin Batılı meslektaşlarına göre daha az tanınır olmalarıydı. Sonuç olarak, öğrencilerin Türk-İslam âlimleri hakkında bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Laçın Şimşek (2011) ise, bir devlet üniversitesinin fen bilgisi öğretmenliği lisans programında öğrenim gören öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen bir araştırmayla, bilim tarihi ve bilimin doğası derslerinde yürütülen araştırma faaliyetlerinin öğrencilerin bilim tarihine dair bilgi düzeylerine olan etkisini incelemiştir. Çalışma başlangıcında 65 (52 kadın, 13 erkek) öğretmen adayı yer alırken, sonunda 66 (50 kadın, 16 erkek) öğretmen adayı katılmıştır. Eylem araştırması yöntemi ile yürütülen bu çalışmada, öğretmen adaylarının, Türk-İslam bilginlerine dair bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu ve bu âlimlerin Batılı bilginlere kıyasla daha az tanındıkları tespit edilmiştir. Bu bulgular, fen eğitimi programlarında bilim tarihinin daha etkin kullanılması gerektiğine işaret etmektedir.

Bilim tarihi ve Türk-İslam âlimleriyle ilgili yapılan çalışmalar genellikle gömülü deneysel desen (Uçar, 2024), durum çalışması (Dağtekin, 2022), yarı deneysel yöntem (Çelik, 2019; Emren, 2018; Şeref Güryuva, 2019), doküman analizi (Ardıç, 2021; Koçyiğit, 2017; Tokuş, 2018; Yıldırım ve Keçeci, 2022), eylem araştırması (Coşkun, 2021; Laçın Şimşek, 2011), doğrudan yansıtıcı yaklaşım (Cansız, 2019), fenomenografik araştırma (Kayrakçı, 2019; Tekfidan, 2018; Özgür Tamdoğan, 2017), nitel araştırma

(Yıldız, 2018) kullanılmaktadır. Yapılan çalışmanın örneklemini daha çok ortaokul öğrencileri (Ardıç, 2021; Coşkun, 2021; Çelik, 2019; Mısır ve Adıgüzel, 2021; Özgür Tamdoğan, 2017), lise öğrencileri (Emren, 2018) ve öğretmen adaylarından oluşmaktadır (Laçın Şimşek, 2011; Okçu, 2023; Özgür Tamdoğan, 2017; Yıldız, 2018).

2.10.1.2. MAG Teknolojisi ile İlgili Çalışmalar

MAG teknolojisine yönelik ulusal düzeyde ayrıntılı literatür araştırmasına ilişkin sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

Cengiz (2023) tarafından yürütülen çalışmada, ilköğretim 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde yer alan 'Vücudumuzdaki Sistemler' ünitesinin mobil cihazlar aracılığıyla artırılmış gerçeklik uygulamaları ile öğretilmesinin, öğrencilerin akademik başarıları ve kavram yanlışları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma, 33 öğrenciden oluşan bir örneklemele gerçekleştirilmiş olup; yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Bulgular, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının ve kavram tanı testi sonuçlarının kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca artırılmış gerçeklik uygulamalarının, öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede olumlu etkiler sunduğu belirlenmiştir.

Kılıç (2023) tarafından yürütülen araştırma, ilkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersinde "Dünyamızın Hareketleri" ünitesi kapsamında MAG (Mobil Artırılmış Gerçeklik) uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma, 49 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiş olup; ön test–son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma bulguları, MAG uygulamalarının öğrencilerin başarılarını artırmada ve derse karşı olumlu tutum geliştirmelerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Güngör Kuş (2023) tarafından yürütülen araştırma, 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) uygulamalarının kullanımını ölçmeyi amaçlamaktadır. Yarı deneysel desenin benimsendiği çalışmada, nicel veri toplama aracı olarak “Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Tutum Ölçeği (AGUTÖ)” kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin MAG uygulamaları sonrasında akademik başarı düzeylerinin kontrol grubuna kıyasla anlamlı biçimde daha

yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Cinsiyete dayalı tutum analizlerinde ise, kız öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına karşı daha olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiştir. Anket bulguları, öğrencilerin MAG uygulamalarını öğrenmeyi kolaylaştırıcı, ilgi çekici ve eğlenceli bulduklarını göstermektedir. Ayrıca, araştırmada dezavantajlı okullardaki öğrenciler için fırsat eşitliği sağlama ve kalıcı öğrenmeyi destekleme potansiyeli vurgulanmıştır.

Çelik (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırma, Güneş Sistemi ünitesinde Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) uygulamalarıyla desteklenen fen öğretiminin, 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri ve bilişsel yapıları üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, nicel bir yöntem olan ön test–son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Araştırma bulguları, hem MAG destekli 5E öğretim modeli hem de geleneksel 5E öğretim modelinin öğrencilerin akademik başarısını artırdığını göstermektedir. Bununla birlikte, deney grubu öğrencilerinin başarı düzeyleri kontrol grubuna kıyasla anlamlı biçimde daha yüksektir. Her iki gruptaki öğrencilerin zihinsel modelleri genel olarak sentez düzeyinde oluşmuş; bilimsel olmayan betimlemelerde azalma, doğru bilimsel ifadelerde ve çizimlerde ise artış gözlemlenmiştir. Deney grubunun zihinsel model düzeyleri, kontrol grubuna göre daha bilimsel olarak nitelendirilmiştir.

Gürcan (2021), ortaöğretim öğrencilerinin eğitimde artırılmış gerçeklik (AG) kullanımına ilişkin görüşlerini incelemiştir. Araştırmada, öğrencilerin AG teknolojisini derslerde kullanmanın öğrenmeyi daha kalıcı ve eğlenceli hale getirdiğini düşündükleri bulunmuştur. Öğrenciler, AG uygulamalarının konuları daha iyi anlamalarını ve akılda tutmalarını sağladığını, derslere karşı ilgilerini artırdığını ve soyut kavramları somutlaştırdığını ifade etmişlerdir. Ancak, bazı öğrenciler teknik altyapı eksiklikleri ve uygulama sırasında yaşanan sorunlara da dikkat çekmiştir. Çalışmada, AG destekli öğretimin derslere entegre edilmesi ve yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Akkuş (2021) tarafından Van ilindeki bir devlet okulunun 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen yarı deneysel araştırma kapsamında, matematik eğitiminde Mobil Artırılmış Gerçeklik (MAG) uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Çalışma, 21’i deney, 21’i kontrol grubunda olmak üzere toplam 42 öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırma

bulguları, MAG uygulamalarının öğrencilerin hem akademik başarı düzeylerini hem de derse olan ilgilerini artırmada etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Candaş ve diğerleri (2021), fen bilgisi öğretmenliği lisans programına devam eden 11 öğretmen adayı ile elektrik konusunun öğretimine yönelik bilim tarihi hikâyelerinin geliştirilip kullanıldığı bir öğretim süreci üzerine çalışmışlardır. Özel durum yöntemi ile yapılan bu araştırma, öğretmen adaylarının fen öğretiminde bilim tarihi bazlı hikâyelerin kullanılmasına yönelik olumlu düşüncelere sahip olduklarını ve bu yöntemin fen kavramlarının anlaşılmasını destekleyecek bir öğrenme ortamı sunacağını belirlemiştir.

Türel ve Bayer (2021), Türkiye’de eğitim eğitim uygulamalarında AG konulu tezlerin araştırma eğilimlerini 63 lisansüstü tez üzerinden içerik analizi yöntemiyle belirlemişlerdir. Çalışma, AG teknolojisinin eğitime entegrasyonunun araştırmacılar tarafından kolay ve etkili bulunmasından dolayı tercih edildiğini, özellikle Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi alanında bu konunun popüler olduğunu ve araştırmaların genellikle ilkökul ve ortaokul düzeyinde gerçekleştirildiğini ortaya koymuştur.

Yapıcı ve Karakoyun (2021), bir devlet üniversitesinde biyoloji öğretmenliği lisans programında okuyan 16 öğretmen adayının MAG etkinliklerinin biyoloji öğretiminde kullanımına ilişkin görüşlerini özel durum yöntemi ile incelenmiştir. Bulgular, MAG etkinliklerinin konuları somutlaştırarak ilgi ve motivasyonu artırdığını, öğrenmeyi eğlenceli hale getirdiğini ve derse katılımı artırdığını gösterirken, teknik problemler, teknolojik donanım gerekliliği gibi dezavantajlara da işaret etmiştir.

Değirmenci (2020), bir devlet üniversitesinde sosyal bilgiler öğretmenliği programında okuyan 46 öğretmen adayı (25 kadın, 21 erkek) ile yürütülen bir çalışmada sosyal bilgiler ders kitabının MAG etkinlikleriyle zenginleştirilmesi sonucunda AG uygulamalarının kullanımının öğretmen adaylarının görüşlerine etkilerini eylem araştırması yöntemi ile incelemiştir. Çalışma, MAG uygulamalarının geliştirilmesinin zor ve zaman alıcı olmasına karşın öğrenmeyi kolaylaştırma, üretkenliği artırma ve yaratıcılığı geliştirme gibi olumlu katkılar sağladığını belirtmiştir.

Elmas ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışma, okul öncesi öğretmenleri ile öğretmen adaylarının fen etkinliklerinde AG teknolojisinin kullanımına yönelik

görüşlerini özel durum yöntemi ile araştırmıştır. Toplam 24 katılımcı (12 öğretmen adayı, 12 öğretmen) ile yapılan bu çalışma, AG teknolojisinin okul öncesi eğitimde bir araç olarak kullanılmasına yönelik olumlu görüşlerin varlığını ve AG ile desteklenen fen etkinliklerinin çocuklar için neşeli ve öğretici bir öğrenme süreci sunduğunu ortaya koymuştur.

Karakaş ve Özerbaş (2020), Tokat'ta bir devlet okulunun 10. sınıflarında öğrenim gören 33 öğrenci ile yürüttükleri nitel araştırma yöntemlerini kullanarak, ders işlenişinde mobil artırılmış gerçeklik (MAG) uygulamasının etkilerini incelediler. Araştırma, MAG uygulamasının öğrencilerin derslere olan ilgisini artırma, dersleri daha eğlenceli hale getirme ve öğrenmeyi kolaylaştırma gibi konularda pozitif bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Peder Alagöz (2020) Ankara'da bir devlet okulunun 7. sınıfında 44 öğrenci (22 deney, 22 kontrol grubu) ile gerçekleştirilen yarı deneysel bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri dersinde kullanılan MAG uygulamasının öğrencilerin fen öğrenimine yönelik kaygıları ve akademik başarıları üzerindeki etkilerini ortaya koymaktır. Bulgular, MAG uygulamasının öğrencilerin akademik başarısını artırdığını, ancak fen öğrenimine yönelik kaygı düzeylerinde anlamlı bir değişiklik yaratmadığını göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin MAG uygulaması sayesinde dersleri daha ilgi çekici ve neşeli buldukları belirlenmiştir.

Ramazanoğlu ve Solak (2020), Siirt'te bir devlet okulunun 6. sınıfında öğrenim gören 44 öğrenci (16 kız, 28 erkek) ile karma yöntemler kullanarak eğitimde AG uygulamalarına yönelik tutumları incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçları, öğrencilerin eğitimde AG uygulamalarını kullanma konusunda olumlu tutumlar sergilediklerini ve bu uygulamaları kullanma konusunda daha az kaygı taşıdıklarını göstermiştir.

Şahin ve Yılmaz (2020) tarafından 7. sınıf düzeyinde eğitim alan 100 öğrenci ile gerçekleştirilen yarı deneysel bir çalışmada, AG tabanlı öğrenme materyallerinin öğrencilerin akademik başarıları ve derslere yönelik yaklaşımlarına olan etkileri araştırılmıştır. Çalışma, AG teknolojisinin öğrencilerin başarı düzeylerini ve derslere karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini, ayrıca öğrencilerin gelecekte de AG uygulamalarını kullanmaya devam etmek istediklerini ortaya koymuştur.

Çankaya (2019) ise Ankara'da bir devlet okulunun 7. sınıfında 60 öğrenci (30 deney, 30 kontrol grubu) ile fen bilimleri dersinde kullanılan MAG uygulamasının incelenmesi üzerine yarı deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, MAG uygulamasının, öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerine, akademik başarılarını ve motivasyonlarını artırmada etkili olduğuna işaret etmiştir.

Yetişir (2019) tarafından Niğde'deki bir devlet okulunun 6. sınıfında gerçekleştirilen araştırması, fen bilimleri derslerinde MAG uygulamasının kullanılmasının öğrencilerin başarı düzeyleri, tutumları ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına dair etkilerini yarı deneysel yöntemle incelemiştir. Çalışmada 65 öğrenci (32 deney, 33 kontrol grubu) yer almıştır. Araştırma sonuçları, MAG uygulamasının öğrencilerin AG uygulamalarına karşı tutumlarını iyileştirdiğini, akademik başarılarını ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırdığını ortaya koymuştur.

Yıldırım (2018) tarafından Elazığ'da iki farklı devlet okulunun 6. sınıflarında yürütülen bir çalışmada, 143 öğrenci (76 kız, 67 erkek) üzerinde karma yöntem kullanılarak MAG uygulamasının etkileri değerlendirilmiştir. Deney grubunda MAG uygulaması kullanılan öğrencilerin, kontrol grubuna göre akademik başarılarının arttığı ancak fen ve teknoloji derslerine yönelik tutumlarında herhangi bir değişiklik gözlemlenmediği belirlenmiştir.

Erbaş (2016), Isparta'da bir özel okulun 9. sınıfında 40 öğrenci (20 deney, 20 kontrol grubu) ile yürütülen yarı deneysel bir çalışmada biyoloji dersinde kullanılan MAG uygulamalarının öğrencilerin başarı düzeylerine ve motivasyonları üzerindeki etkisini incelenmiştir. Çalışma, MAG uygulamalarının öğrencilerin motivasyonel inanç düzeylerini artırdığını fakat akademik başarılarında anlamlı bir fark yaratmadığını ortaya koymuştur.

Küçük (2015), Erzurum'daki bir devlet üniversitesinin tıp fakültesi 2. sınıfında 70 öğrenci (34 deney, 36 kontrol grubu) üzerinde yürütülen karma yöntemli bir çalışmada, anatomi dersinde kullanılan MAG uygulamalarının akademik başarı ve bilişsel yüke etkilerini incelemiştir. Araştırma, MAG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını artırıcı etkisi olduğunu ve öğrenme sürecinde öğrencilerin çok fazla bilişsel

çaba harcamasını engelleyici bir rol oynadığını belirlemiştir. Bu sonuçlar, MAG uygulamalarının eğitimde etkin bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

AG ve MAG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını ve motivasyonlarını artırdığını ortaya koymaktadır (Akkuş, 2021; Cengiz, 2023; Çankaya, 2019; Değirmenci, 2020; Erbaş, 2016; Gürcan, 2021; Karakaş ve Özerbaş, 2020; Kuş, 2023; Küçük, 2015; Peder Alagöz, 2020; Ramazanoğlu ve Solak, 2020; Şahin ve Yılmaz, 2020; Yetişir, 2019; Yıldırım, 2018). AG ve MAG uygulamalarının öğrencilerin derslere karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olduğunu belirtmiştir (Coşkun, 2021; Çankaya, 2019; Gürcan, 2021; Kılıç, 2023; Peder Alagöz, 2020; Ramazanoğlu ve Solak, 2020; Şahin ve Yılmaz, 2020; Yetişir, 2019). Farklı eğitim düzeylerinde (okul öncesi, sosyal bilgiler, biyoloji) AG teknolojilerinin kullanımını incelemiştir (Değirmenci, 2020; Elmas vd., 2020; Yapıcı ve Karakoyun, 2021).

2.10.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde Bilim tarihi ve MAG teknolojisine yönelik uluslararası düzeyde yapılan çalışmalar incelenerek, konular hakkında detaylı bilgiler aktarılmıştır.

2.10.2.1. Bilim Tarihi ile İlgili Çalışmalar

Bilim tarihine yönelik uluslararası düzeyde ayrıntılı literatür araştırmasına ilişkin sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

Fontes'un (2025) çalışmasında, elektromanyetik indüksiyon konusu üzerinden bilimin doğasının (NOS) fizik dersinde nasıl öğretilbileceği araştırılmıştır. Yüksekokul düzeyindeki öğrencilerle yürütülen çalışmada, basit ve düşük maliyetli bir deney tasarlanarak öğrencilerin teori ve deney arasındaki ilişkiyi anlamaları hedeflenmiştir. Bulgular, öğrencilerin bilimin tek bir yöntemi olmadığı, bilim insanların yaratıcılık ve inançlarının önemli olduğu, teorilerin doğrudan deneyden türetilmediği gibi NOS kavramlarını daha iyi kavradıklarını göstermiştir. Ayrıca etkinlik, öğrencilerin grup içi iletişim, yaratıcılık ve sorumluluk alma becerilerini geliştirmiştir. Çalışmada, bu etkinlik modelinin lise ve lisans düzeyine uyarlanabileceği önerilmektedir.

Kim ve Park'ın (2023) çalışmasında, Güney Kore'de 48 ortaokul öğrencisiyle dijital hikâye anlatımının fen öğrenimine etkisi incelenmiştir. Öğrenciler, fen konularını kendi kelimeleriyle, görseller ve videolarla dijital hikâyelere dönüştürmüşlerdir. Bulgular, bu yöntemin öğrencilerin fen kavramlarını daha iyi anlamalarını, günlük yaşamla ilişkilendirmelerini ve derse yönelik motivasyonlarını artırdığını göstermiştir. Ayrıca yaratıcılık, iş birliği, problem çözme ve iletişim becerilerinin gelişmesine katkı sağlamıştır. Çalışmada, dijital hikâye anlatımının fen derslerinde kavramsal öğrenmeyi ve 21. yüzyıl becerilerini destekleyen etkili bir yöntem olduğu vurgulanmıştır.

Jardim ve diğerleri (2021), Brezilya'da bir meslek lisesinin 3. sınıf öğrencileri arasında fizik derslerinde kültürel bağlamda bilim tarihi yaklaşımının kullanımını incelemişlerdir. Bu yaklaşımın, 21 öğrenci (6 kız, 15 erkek) üzerinde nasıl bir etki yarattığına dair bir fen öğretimi çalışması yürütülmüştür. Çalışmanın bulguları, kültürel bilim tarihi yaklaşımının öğrencileri, bulunduğu sosyo-kültürel bağlamları içinde bilim üzerine fikir alışverişine yönlendiren etkinlikler geliştirmeye olanak sağladığını göstermiştir. Bu yaklaşımın, öğrencilerin bilimsel süreçleri ve üretimleri sosyal bağlamları ile ilişkilendirmelerine yardımcı olduğu belirlenmiştir.

El Takach ve Yacoubian (2020) tarafından yapılan bir çalışma, Lübnan'daki çeşitli devlet okullarından 116 kimya öğretmeni ve 250 öğrencinin (7., 8. ve 9. sınıflarda) katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın odak noktası, katılımcıların bilime ve bilim insanlarına yönelik algıları olmuştur. Araştırma sonuçları, katılımcıların bilim insanlarına yönelik genellikle olumlu tutumlar sergilediklerini ve özellikle öğrencilerin bilim ve teknoloji alanlarında kariyer yapmaya yönelik olumlu düşüncelere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Ancak sınıf düzeyleri arttıkça, bilim insanlarına dair kalıplaşmış imgelerin yaygınlaştığı ve bilim insanlarıyla ilgili farklılıkların azaldığı gözlemlenmiştir.

Gandolfi (2018), Londra'da iki farklı ortaokulda 5 fen bilimleri öğretmeni ve 200 öğrenciyle gerçekleştirilen bir çalışmada öğrencilerin farklı coğrafyalardan bilim insanları hakkında ne kadar bilgiye sahip olduklarını ve bu bilgilerin nasıl oluşturulduğunu araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları, öğrencilerin bilim insanlarını hatırlama konusunda yeterli olduğunu ancak bu bilim insanlarının kökenleri ve katkıları ile ilgili bilgi seviyelerinin düşük olduğunu ortaya koymuştur.

Henke ve Höttecke (2015), fen öğretimine bilim tarihi ve felsefesinin entegrasyonu konusunda sekiz öğretmen ile yapılan bir çalışmada, bu konunun okullarda neden zayıf bir şekilde uygulandığını incelemiştir. Çalışma, öğretmenlerin bilim tarihi ve felsefesini ders materyallerine uyarlama, öğretim tasarımı ilkelerini kullanma, tarihi motive edici bir şekilde sunma ve modern bilim kavramlarını öğretmek için tarihsel araştırmaları kullanma gibi konularda çeşitli zorluklar yaşadıklarını belirlemiştir.

Walls (2012), 3. sınıf öğrencileri arasında bilim insanları ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerini incelemek için toplam 23 öğrenciyle (12 kız ve 11 erkek) çalışma yürütmüştür. Araştırmanın bulguları, öğrencilerin bilimsel bilginin doğası ve nasıl ortaya çıktığı hakkında çok çeşitli ve genellikle özgün görüşlere sahip olduklarını göstermiştir.

Kim ve Irwing (2010), 10. sınıf öğrencileri arasında bağlamsallaştırılmış bilim tarihinin etkilerini değerlendirmek için bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışma, 33 öğrenci (16 deney, 17 kontrol grubu) ile gerçekleştirilmiş ve bilim tarihinin bağlam içinde sunulması öğrencilerin bilimin doğasını daha iyi kavramalarına katkı sağladığını ortaya koymuştur.

Çalışma grupları, öğrenciler ve öğretmenler olmak üzere iki ana kategoride toplanmaktadır. Farklı yaş gruplarından, eğitim seviyelerinden ve coğrafi bölgelerden gelen katılımcılar üzerinde yapılmıştır. Bu çalışmaların ortak amacı, fen bilimleri ve diğer derslerde bilim tarihi, kültürel bağlam ve AG uygulamalarının eğitimde nasıl kullanılabileceğini ve bu kullanımın öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemektir. Bilim tarihinin ve bilim insanlarının eğitimde önemli bir rol oynadığını ve öğrencilerin bilimsel kavrayışlarını geliştirdiğini ortaya koymuştur (El Takach ve Yacoubian, 2020; Gandolfi, 2018; Jardim vd., 2021; Kim ve Irwing, 2010). Çalışmaların ortak sonuçlarını incelersek bilim tarihi ve fen bilimleri öğretiminin öğrenciler üzerinde olumlu etkilerini vurgulamakta ve bu konuların ders programlarına daha fazla entegre edilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

2.10.2.2. MAG Teknolojisi ile İlgili Çalışmalar

MAG teknolojisine yönelik uluslararası düzeyde ayrıntılı literatür araştırmasına ilişkin sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

Suhendah ve Prazna tarafından (2023) yazılan çalışmada, ortaokul fen bilimleri eğitiminde AR teknolojisinin öğrencilerin öğrenme motivasyonu üzerindeki etkilerini incelemektedir. Çalışma, AR'nin soyut bilimsel kavramları somutlaştırarak öğrencilerin derse olan ilgisini artırabileceğini ve öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirebileceğini vurgulamaktadır.

Vidak ve diğerleri (2023) tarafından AR teknolojisinin fizik öğretiminde nasıl kullanıldığını ve bu kullanımın eğitim süreçlerine etkilerini incelemektedir. AR'nin fiziksel kavramların görsel olarak sunulmasını, bilişsel yükün optimize edilmesini, dokunsal öğrenmeyi desteklemesini, görev tamamlama süresini kısaltmasını ve işbirlikli sorgulamayı teşvik etmesini sağladığı bulunmuştur. Ancak, yazılım ve donanım teknolojilerindeki eksiklikler (örneğin, kamera donması, görselleştirme gecikmesi) ve gereksiz bilişsel yük (örneğin, ikincil detaylara fazla odaklanma) gibi potansiyel dezavantajlar da rapor edilmiştir.

Mukhtarkyzy ve diğerleri (2023), AR teknolojilerinin lise düzeyindeki STEM derslerinde nasıl kullanıldığını incelemektedir. Çalışma, 2012–2023 yılları arasında yayımlanan 96 makaleyi analiz ederek, AG uygulamalarının öğretim yöntemleri, içerik tasarımı ve değerlendirme araçları üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Araştırma, Kazakistan'da yerli AG uygulamalarının geliştirilmesi için bir yol haritası sunmayı amaçlamaktadır. Çalışma, AG uygulamalarının öğrencilerin öğrenme süreçlerini nasıl etkilediğini ve bu teknolojilerin eğitimde verimli bir şekilde uygulanmasını anlamak isteyen araştırmacılar ve eğitimciler için değerli bir kaynaktır.

Gestiardi ve diğerleri (2022), çeşitli okullarda öğretmenlik deneyimi olan 30 öğretmenden (14 kadın, 16 erkek) oluşan bir grupta, fen öğretiminde AG teknolojilerinin materyal ihtiyaçları ve bu teknolojilerin kullanımını destekleyici faktörleri araştırmıştır. Araştırma, özellikle fen eğitiminde bitkiler, hayvanlar ve insanların morfolojisi, insan organ sistemleri (kan dolaşımı, sindirim ve solunum organları, kalbin işleyişi) ve güneş sistemi gibi çeşitli konularda AG teknolojilerine dayalı öğretim materyallerine büyük bir ihtiyaç olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma sonuçları, AG teknolojisinin fen öğrenim sürecini kolaylaştırıcı etkileri olduğunu ve öğrencilerin bilişsel yükünü azaltabileceğini göstermiştir.

Domínguez Alfaro ve diğerleri (2022), Belçika'daki beş lisede ve iki üniversitede öğrenim gören 15 katılımcıyla, asit-baz titrasyon deneylerinin öğrenilmesini kolaylaştıran bir mobil artırılmış gerçeklik uygulaması tasarlamış ve geliştirmiştir. MAR Lab adı verilen uygulamanın, kimyasal deneylerin uygulanması için kullanıcılardan gelen geri bildirimlere dayanarak, kullanıcıların bu uygulamaya yönelik iyimser bir tutum sergilediğini ve uygulamanın yüksek düzeyde kullanılabilirlik potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Çalışma, teknik problemlerin üstesinden gelinmesi ve daha açık talimatlar sağlanması gerektiğini, uygulamanın belirli özelliklerinin değiştirilmesiyle daha kullanışlı hale getirilebileceğini belirtmiştir.

Keller ve diğerleri (2021), bir Alman üniversitesinde öğrenim gören 61 öğrenciyle organik kimya öğretiminde AG uygulamasının kullanımının öğrencilerin bilişsel yükü üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma, AG uygulamasının öğrencilerin hem içsel hem de dışsal bilişsel yüklerini önemli ölçüde azalttığını ortaya koymuştur, bu da öğrenme sürecinin daha verimli hale geldiğini göstermektedir.

Cai ve diğerleri (2020), yaşları 16-18 arasında değişen 98 lise öğrencisi (49 deney, 49 kontrol grubu) üzerinde fizik öğretiminde kullanılan MAG uygulamasının etkilerini değerlendirmiştir. Çalışma, MAG uygulamasının öğrencilerin öz yeterlik algılarını, kavramsal anlama kapasitelerini ve üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir.

Gargrish ve diğerleri (2020), geometri öğretimi için tasarlanmış AG tabanlı bir öğrenme ortamının etkililiğini test etmişlerdir. ARLE adı verilen bu uygulamanın kullanılabilirlik sonuçlarının olumlu olması, uygulamanın geometri gibi farklı kavram ve konular için geniş çapta kullanılabilir olduğunu göstermiştir.

Cai ve diğerleri (2019) tarafından yürütülen bir başka çalışmada, 101 ortaokul öğrencisi üzerinde matematik öğretiminde kullanılan MAG uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Araştırma, MAG uygulamalarının, öz yeterlilik düzeyleri yüksek olan öğrencilerin matematik öğrenirken daha üst düzey kavramlara odaklanmalarına ve daha ileri öğrenme stratejileri uygulamalarına olanak sağladığını ortaya koymuştur.

Lai ve diğerkleri (2018), bir ilköğretim okulunda öğrenim gören öğrencilere yönelik olarak AG teknolojisi temelli bir öğrenme sistemini geliştirmiş ve bu sistemin etkililiğini değerlendirmiştir. Araştırma sonuçları, AG teknolojisine dayalı öğrenme sisteminin öğrencilerin akademik başarılarını ve motivasyonlarını önemli ölçüde artırdığını, ayrıca öğrenme etkinlikleri sırasında öğrencilerin dış bilişsel yük algılarını azalttığını ortaya koymuştur.

Cai ve diğerkleri (2017), 8. sınıfta öğrenim gören 38 öğrenci üzerinde MAG uygulamasının fizik öğrenimi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma, MAG teknolojisinin öğrencilerin fizik öğrenimine olan tutumlarını ve derin kavrayışlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Araştırma, öğrencilerin öğrenme sürecinde daha aktif ve ilgili olduklarını belirlemiştir.

Ibáñez ve diğerkleri (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışma, 112 öğrenci üzerinde elektromanyetizma konusunu kapsayan bir AG tabanlı simülatörün öğrencilerin motivasyonları ve öğrenimleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bulgular, AG teknolojisinin öğrencilerin anlamayı kolaylaştırdığını, konuya ilişkin kavramları somutlaştırdığını ve öğrencilerin motivasyonunu artırdığını ortaya koymuştur.

Gopalan ve diğerkleri (2016), 140 ortaokul öğrencisi (70 deney, 70 kontrol grubu) üzerinde fen öğretiminde AG uygulamasının kullanımının öğrenme performanslarına etkisini değerlendirmiştir. Araştırma, AG uygulamasının öğrencilerin öğrenme performanslarını belirgin bir şekilde iyileştirdiğini ve öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirdiğini belirlemiştir.

Chang ve diğerkleri (2014), 4. sınıf öğrencileri için bitkilerin büyüme sürecini gözlemlemelerini sağlayacak bir AG tabanlı ARFlora sistemi geliştirmiştir. Çalışmada 55 öğrenci üzerinde yapılan değerlendirme, AG tabanlı ARFlora sisteminin bilgilerin kalıcılığını artırdığını ve öğrencileri bitkiler hakkında daha fazla bilgi edinmeye motive ettiğini göstermiştir. Bu sistem sayesinde öğrenciler, bitkilerin gelişim evrelerini daha interaktif ve görsel bir şekilde öğrenme fırsatı bulmuşlardır.

Bu çalışmaların ortak amacı, AG ve MAG uygulamalarının fen bilimleri ve diğerk derslerdeki eğitim süreçlerine entegrasyonunu incelemektir. Öğretmenlerin ve

öğrencilerin bu teknolojilere yönelik olumlu tutumları, AG ve MAG uygulamalarının eğitimde daha yaygın ve etkili kullanılmasını destekler. Teknik sorunların üstesinden gelinmesi ve kullanım kılavuzlarının iyileştirilmesi, bu teknolojilerin eğitimdeki etkinliğini daha da artırabilir.

AG ve MAG uygulamalarının, öğrencilerin akademik başarılarını ve derslere olan motivasyonlarını pozitif yönde etkilediği değerlendirilmiştir (Cai vd., 2020; Gestardi vd., 2022; Lai vd., 2018; Mukhtarkyzy vd., 2023). AG teknolojilerinin öğrencilerin bilişsel yüklerini azaltarak öğrenme sürecini kolaylaştırdığı incelenmiştir (Chang vd., 2014; Keller vd., 2021; Lai vd., 2018).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu bölümde, araştırmanın uygulama süreci ve kullanılan yöntemler detaylı olarak açıklanmıştır. Araştırma süresince gerçekleştirilen veri toplama ve analiz yöntemleri, araştırmanın güvenilir ve geçerli sonuçlar ortaya koyması amacıyla özenle seçilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda, hipotezlerin test edilmesi ve araştırma sorularına yanıt bulunması hedeflenmiştir.

3.1. Araştırmanın Yöntemi/ Deseni

Bu araştırmada, hem nitel hem de nicel veri toplama tekniklerinin bir arada kullanılması yoluyla araştırma sorularına daha kapsamlı ve derinlemesine yanıtlar elde edilmesini mümkün kılan bir yaklaşım olarak karma yöntem deseni benimsenmiştir (Tashakkori ve Teddlie, 2010).

Bu yöntem, araştırma sorularına hem geniş çapta genelleştirilebilir yanıtlar sunar hem de derinlemesine anlayışlar sunar. Creswell ve Plano Clark (2011), karma yöntem araştırmalarının temel ilkelerini ve uygulama süreçlerini detaylandırarak, bu yaklaşımın nasıl uygulanacağına dair rehberlik sunar. Araştırmacılar, nitel ve nicel verilerin birlikte kullanımının araştırma bulgularını daha zengin ve anlamlı hale getirdiğini vurgular.

Karma yöntem araştırmalarının birçok avantajı bulunmaktadır. Greene ve diğerleri (1989), nitel ve nicel verilerin entegrasyonunun araştırmanın geçerliliğini ve güvenilirliğini artırdığını savunur. Bu yöntemle, araştırmacıların hem geniş ölçekli veriler elde etmelerini hem de bu verilerin arkasındaki nedenleri ve bağlamları anlamalarını sağlar. Ayrıca, Creswell (2014), karma yöntemlerin araştırmanın çeşitli aşamalarında esneklik sunduğunu ve farklı veri toplama stratejilerinin bir arada kullanılmasına imkân tanıdığını vurgular.

Bu araştırma, 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen öğretim sürecinde, Türk-İslam âlimlerinin hayatlarının öğretiminde MAG uygulamalarının etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Fen bilimleri ders kitabında adı geçen Türk-İslam âlimlerinin yaşam öyküleri, deney grubuna MAG uygulamaları aracılığıyla, kontrol grubuna ise yalnızca

okuma metinleri üzerinden aktarılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin Türk-İslam âlimlerine yönelik bilgi düzeyleri ile teknolojiye yönelik farkındalıklarının ne ölçüde değiştiği incelenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin MAG uygulamasına ilişkin görüşleri de belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın deseni Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Test ve Uygulama Süreçleri

Grup	Ön Test	Uygulama	Son Test
Deney Grubu	Türk-İslam Âlimleri Başarı Testi, Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları	MAG uygulamalı öğretim	Türk-İslam Âlimleri Başarı Testi, Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları
Kontrol Grubu	Türk-İslam Âlimleri Başarı Testi, Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları	Okuma metinleri	Türk-İslam Âlimleri Başarı Testi, Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları

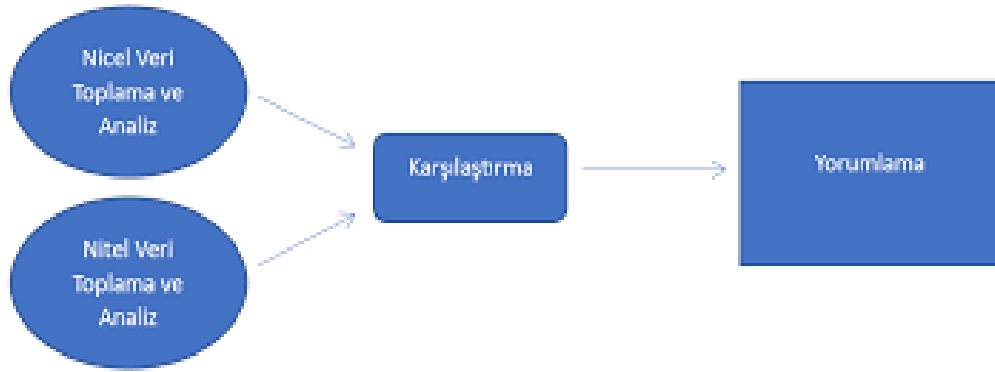
Bu araştırmada, nitel ve nicel verilerin birlikte kullanılması yoluyla daha tutarlı ve kapsamlı bulgular elde edilmiştir. Nitel veriler, teori geliştirme sürecine katkı sağlarken, nicel veriler ise geliştirilen teorilerin test edilmesinde kullanılmıştır. Bu bağlamda, teorilerin derinlemesine ve çok boyutlu olarak ele alınabilmesini sağlamak amacıyla karma yöntem tercih edilmiş ve araştırmada karma yöntem desenlerinden yakınsayan paralel desen uygulanmıştır. Yakınsayan paralel desen, karma yöntem araştırmalarında yaygın olarak kullanılan ve nitel ile nicel verilerin eş zamanlı olarak toplanıp analiz edilmesine olanak tanıyan bir yöntemdir. Bu desen, araştırma sorularına daha kapsamlı ve derinlemesine yanıtlar elde etmeyi amaçlar. Yakınsayan paralel desen kullanılan bu araştırmada yapılan çalışmalarla öğrencilerin bilgi düzeyindeki değişiklikler ile teknolojiye yönelik farkındalıkların belirlenmesine yönelik veriler toplanarak nicel yöntemlerle analiz edilmiştir. Diğer taraftan okuma metinleri ve MAG uygulaması kullanılmadan önce ve uygulamalar sonunda yarı yapılandırılmış görüşme formuyla öğrencilerin duygu ve görüşlerini almak amacıyla sorular yönelttilerek nitel yöntemle analiz edilmiştir. Nitel ve nicel verilerin bağımsız olarak toplanıp analiz edilmesinin ardından, bu verilerin bir

arada bulunup karşılaştırılması sürecinde araştırmacıların verileri birbirine dönüştürerek daha bütüncül ve kapsamlı sonuçlar elde etmelerini sağlamak amacıyla yakınsayan paralel desenlerinden veri dönüşüm biçimi kullanılmıştır. Nitel ve nicel verilerin analiz sonuçları karşılaştırılır ve bu verilerin birbirini nasıl desteklediği veya tamamladığı değerlendirilir. Bu süreç, her iki veri türünün birbirine nasıl uyduğunu ve nasıl farklılaştığını anlamayı sağlar.

Creswell (2016), yakınsayan paralel desenin uygulanmasına yönelik temel adımların, bir akış şeması aracılığıyla görselleştirilebileceğini ifade etmektedir.

Şekil 1

Yakınsayan Paralel Desen



Creswell (2016), bu deseni nitel ve nicel veri toplama ile analizlerin eş zamanlı olarak yürütüldüğü bir yaklaşım olarak tanımlar. Paralel yakınsak yöntemde, nitel ve nicel veriler ayrı ayrı raporlanır, analiz edilir ve ardından bu iki veri türü birleştirilerek yorumlanır. Bu yöntem, araştırmacının her iki veri türünden de faydalanarak daha kapsamlı bir anlayış geliştirmesini amaçlar.

3.2. Evren ve Örneklem/ Çalışma Grubu / Katılımcılar

Araştırma, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Diyarbakır'ın Ergani ilçesinde bulunan bir devlet okulunun 6. sınıfında öğrenim gören 20'si kız, 20'si erkek olmak üzere toplam 40 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın amacı doğrultusunda, uygulamanın etkisini değerlendirmek üzere hedeflenen yaş düzeyinde ve içerikle doğrudan ilgili bireylerin seçilmesi gerektiğinden, çalışma grubu amaca uygun olarak belirlenmiştir. Araştırma, iki

ayrı sınıfta yürütülmüştür. Çalışmada etik kurallar çerçevesinde katılımcıların kimlik bilgileri gizli tutulmuş ve anonimlik sağlanmıştır. Bu doğrultuda, öğrenciler deney ve kontrol grubuna göre kodlanarak tanımlanmıştır. Deney grubu öğrencileri 'D1, D2, D3... D20' şeklinde, kontrol grubu öğrencileri ise 'K1, K2, K3... K20' şeklinde kodlanmıştır. Verilerin sunumunda bu kodlar kullanılmış ve kişisel bilgilerin gizliliği korunmuştur.

3.2.1. Öğrencilerin Demografik ve Sosyo-ekonomik Yapıları

Bu araştırmada, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin demografik özellikleri, ailelerinin eğitim durumları ve aylık gelir durumlarına göre karşılaştırılmıştır. Cinsiyet, eğitim durumu ve gelir gibi faktörler, öğrencilerin gelişimini etkileyebilecek önemli değişkenlerdir. Bu bağlamda, bu faktörlere göre iki grup arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiş ve sonuçlar aşağıda verilen tablolarda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyet dağılımları ve bu dağılımların yüzdeleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2

Deney ve Kontrol Grubunda Cinsiyet Dağılımı ve Yüzdeleri

Gruplar	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Deney grubu	11	(55.0)	9	(45.0)	20	(100)
Kontrol grubu	11	(55.0)	9	(45.0)	20	(100)

Tablo 2’de, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyet dağılımları ve bu dağılımların yüzdeleri sunulmuştur. Cinsiyetler, hem deney hem de kontrol grubunda oldukça eşit dağılmıştır. Deney grubundaki katılımcıların %55’i kız, %45’i erkektir. Kontrol grubunda da benzer bir dağılım gözlenmiştir; burada da katılımcıların %55’i kız, %45’i erkektir. Her iki grupta toplam 20 öğrenci bulunmaktadır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin anne ve babalarının eğitim durumlarına göre dağılımları ve bu dağılımların yüzdeleri Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Anne ve Baba Eğitim Durumları ve Yüzdelik Dağılımları

Eğitim Durumu	Annenin Eğitim Durumu				Babanın Eğitim Durumu			
	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%	f	%	f	%
İlkokul	16	(80.0)	15	(75.0)	5	(25.0)	10	(50.0)
Ortaokul	4	(20.0)	4	(20.0)	12	(60.0)	5	(25.0)
Lise	-		1	(5.0)	2	(10.0)	4	(20.0)
Üniversite	-		-	-	1	(5.0)	1	(5.0)
Yüksek lisans	-		-	-	-	-	-	-
Doktora	-		-	-	-	-	-	-

Tablo 3'te deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin anne ve baba eğitim düzeyleri ile bu eğitim düzeylerine göre yüzdelik dağılımları yer almaktadır. Tabloya göre, anne eğitim düzeyi açısından her iki grup arasında benzer bir dağılım görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin %80.0'inin annesi ilkokul mezunu iken kontrol grubundaki öğrencilerin %75.0'inin annesi ilkokul mezunudur. Her iki grupta da annelerin ortaokul mezunu olma oranı %20.0'dir. Bunun dışında, üniversite, yüksek lisans ve doktora gibi daha yüksek eğitim düzeyine sahip anne bulunmamaktadır. Baba eğitim düzeyi açısından bakıldığında, deney grubundaki öğrencilerin babalarının %60.0'ı ortaokul mezunu iken, kontrol grubundaki öğrencilerin babalarının %50.0'sinin ilkokul mezunu ve %25.0'inin ortaokul mezunu olduğu görülmektedir. Ayrıca, kontrol grubundaki babaların %20.0'sinin lise mezunu olduğu ve her iki grupta da üniversite mezunu oranının %5.0 olduğu belirtilmiştir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ailelerinin aylık gelirleri ve bu gelir gruplarının yüzdeleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ailelerinin Aylık Gelir Durumu ve Yüzdelik Dağılımları

		Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		f	%	f	%
Ailenin Aylık Gelir Durumu	500-1000 TL	-	-	-	-
	1001-1500 TL	-	-	-	-
	1501-2000 TL	-	-	-	-
	2000 TL ve üzeri	20	(100.0)	20	(100.0)

Tablo 4'te göre, her iki gruptaki tüm ailelerin aylık geliri 2000 TL ve üzeri aralığındadır. Diğer gelir aralıklarında (500-1000 TL, 1001-1500 TL, 1501-2000 TL) herhangi bir değer bulunmamaktadır, yani bu kategorilerde hiçbir öğrenci yer almamaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde, veri toplama araçlarına ilişkin bilgilere yer verilmektedir. Karma yöntemle dayalı olarak yürütülen araştırmada; nicel veri toplama aracı olarak 'Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği' ve 'Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi' kullanılmıştır. Nitel veri toplama aracı olarak ise, öğrencilerin gönüllülük esasına bağlı olarak gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları

3.3.1.1. Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği

Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği (DETKUYFÖ), öğrencilerin derslerde teknolojinin kullanımına yönelik farkındalıklarını belirlemek amacıyla Artun ve Dağtekin (2016) tarafından geliştirilmiştir. Alan yazın taranarak oluşturulan 40 maddelik madde havuzundan elde edilen veriler doğrultusunda ölçek, iki faktörlü ve 22 maddelik son hâlini almıştır. Ölçek, beşli Likert tipi olup "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Kesinlikle

Katılmıyorum" seçeneklerinden oluşmaktadır. Ölçeğin yapı geçerliliği için AFA analizleri SPSS 21.0, DFA analizleri ise Lisrel 8.8 programları kullanılarak yapılmıştır. İç tutarlılık güvenirlik katsayısı (Cronbach Alpha) .85 olarak bulunmuştur. Faktörler, “Teknolojinin Kullanılmasının Yararları” (16 madde, $\alpha = .86$) ve “Teknolojinin Kullanılmasının Zararları” (6 madde, $\alpha = .81$) şeklinde adlandırılmıştır.

3.3.1.2. Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi

Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi, bu araştırma kapsamında ortaokul öğrencilerinin Türk-İslam âlimlerine ilişkin bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla Yıldırım (2023) tarafından geliştirilmiştir. Test, TISAR-3D uygulamasında yer alan beş Türk-İslam âlimine yönelik olarak hazırlanmıştır. Soruların dağılımı şu şekildedir: el-Cezerî'ye ilişkin 4, İbnü'l-Heysem'e 6, Abdurrahman el-Hâzinî'ye 3, Ebu Bekir er-Râzî'ye 6 ve İbnü'n-Nefs'e 3 soru olmak üzere toplamda 22 sorudan oluşmaktadır. Buna ek olarak bir genel değerlendirme sorusu ile birlikte test, toplam 23 maddeden oluşmuştur. Testin güvenirlik çalışmaları kapsamında Kuder-Richardson (KR-20) iç tutarlılık katsayısı .87, Spearman-Brown iki yarı test korelasyon katsayısı ise .85 olarak hesaplanmıştır. Ayırt edicilik indekslerine göre, 17 madde .40 ve üzeri, 5 madde .30-.39 aralığında, 1 madde ise .20-.29 aralığında bir değere sahiptir. Madde-toplam korelasyonları .11 ile .49 arasında değişirken, 18 madde .001 düzeyinde ($p < .001$), 5 madde ise .05 düzeyinde ($p < .05$) anlamlı bulunmuştur.

3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları

3.3.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilere Uygulanan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları

Yarı yapılandırılmış görüşme formu, katılımcıların açık uçlu sorular aracılığıyla kendilerini özgürce ifade etmelerine olanak tanırken, araştırmacının belirli araştırma soruları veya temalar üzerinde odaklanmasına da imkân sağlar. Bu yönüyle yarı yapılandırılmış görüşme formları, nitel veri toplama sürecine hem esneklik hem de derinlik kazandırır. Böylece araştırmacılar, katılımcıların yaşadıkları deneyimleri daha kapsamlı biçimde anlamlandırma fırsatı elde ederler (Bryman, 2016).

Bu araştırmada, uygulama sürecinin tamamlanmasının ardından öğrencilerin bilgi düzeyleri ve tutumlarına ilişkin nicel veriler toplandıktan sonra, Türk-İşlam âlimlerinin hayatlarının deney grubuna MAG uygulamasıyla, kontrol grubuna ise okuma metinleri aracılığıyla öğretilmesine yönelik görüşlerini ortaya koymak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formları araştırmacı eşliğinde uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu, deney ve kontrol gruplarına farklı sayıda soru içerecek şekilde yapılandırılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere uygulama öncesinde beş, uygulama sonrasında ise beş olmak üzere toplam on soru yneltirmiştir. Deney grubundaki öğrencilere ise n görüşme formunda beş, son görüşme formunda yedi olmak üzere toplamda on iki soru sorulmuştur. Öğrencilere görüşme formunda yer alan soruları yanıtlamaları için 40 dakikalık süre tanınmıştır. Formda yer alması planlanan sorular, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi ğretmenliği Programında görev yapan üç ğretim üyesinin uzman görüşüne sunulmuş; elde edilen geri bildirimler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak formun son hali oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formları Ek 3 ve Ek 4’de yer verilmiştir.

3.4. Araştırma Süreci

Bu araştırma, 2023-2024 eğitim-ğretim yılında Diyarbakır’ın Ergani ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören altıncı sınıf öğrencilerini hedef almaktadır. Araştırmaya, yirmi kız ve yirmi erkek olmak üzere toplam kırk gönüllü ğrenci katılım sağlamıştır. Çalışma, bir deney grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere iki ayrı sınıfla yürütülmüş ve seçmeli Bilim Uygulamaları dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırma süreci toplam sekiz hafta sürmüş, ön test ve son test uygulamaları ise iki haftalık zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının oluşturulmasında, öğrencilerin yılsonu başarı puanları dikkate alınmış ve gruplar heterojen bir yapıda olacak şekilde dengeli biçimde belirlenmiştir. Her iki gruba da Türk-İşlam Âlimleri Bilgi Testi ile Derslerde Teknolojinin Kullanımına Yönelik Farkındalık leği, n test ve son test biçiminde uygulanmıştır. Uygulama sürecinde deney grubundaki ğrencilere, Türk-İşlam âlimlerinin hayatı ve alışmaları, MAG uygulaması olan TISAR-3D üzerinden sunulmuştur. Kontrol grubundaki öğrencilere ise aynı içerikler okuma metinleri aracılığıyla aktarılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerden, süreç

boyunca kullanmak üzere tablet bilgisayar ya da akıllı telefon getirmeleri istenmiş; bu cihazlara TISAR-3D uygulaması yüklenerek derslerde aktif olarak kullanmaları sağlanmıştır.

Uygulamanın ilk haftasında, deney ve kontrol grupları dörder kişilik heterojen gruplara ayrılarak toplam beş grup oluşturulmuştur. Deney grubuna süreç hakkında detaylı bilgiler verilmiş ve TISAR-3D uygulaması tanıtılmıştır. Araştırma sürecinde aktif olarak kullanmaları amacıyla, uygulamada yer alan âlimlere ve bu âlimlerin çalışma ile buluşlarına ilişkin çalışma kağıtları her öğrenciye dağıtılmış, böylece hem sınıf içinde hem de sınıf dışında uygulamayı kullanabilmeleri sağlanmıştır. Kontrol grubuna ise çalışma süreci ve uygulama hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır. Her iki gruba da Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi ile Derslerde Teknolojinin Kullanımına Yönelik Farkındalık Ölçeği ön testleri uygulanmıştır. Ayrıca, gönüllülük esasına dayalı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formları da uygulanarak birinci hafta tamamlanmıştır.

Uygulamanın ikinci haftasında, deney grubunda TISAR-3D uygulaması tablet bilgisayarlar ve akıllı telefonlarda aktif hale getirilmiş ve uygulamadaki ilk Türk-İslam âlimi olan el-Cezerî ile başlanmıştır. Uygulama, el-Cezerî'nin üç boyutlu (3B) görselleriyle zenginleştirilmiş; icatları arasında yer alan değişken şekilli fıskiye ve filli su saatini içeren çalışma kağıtları öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrenciler, çalışma kağıtlarını tablete indirilen TISAR-3D uygulamasına tutarak gözlemlemiş ve aynı zamanda âlimin hayatı, bilimsel çalışmaları, buluşları ile eserleri sesli ve yazılı olarak üç boyutlu biçimde sunulmuştur. Öğrencilere, gruptaki diğer bireylerden bağımsız olarak bu materyalleri incelemeleri için yeterli süre tanınmıştır.

Uygulamanın üçüncü haftasında, deney grubunda öğrencilerin tablet bilgisayarları ve akıllı telefonlarında TISAR-3D uygulaması kullanıma hazır hale getirilmiş ve ikinci Türk-İslam âlimi olan İbnü'l-Heysem ile çalışmalara devam edilmiştir. İbnü'l-Heysem'in 3B görseli ile birlikte, ışık yansımaları gözleme aleti ve karanlık oda gibi icatlarını içeren çalışma kağıtları öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrenciler, bu kağıtları TISAR-3D uygulamasına tutarak görselleri incelemiş; aynı anda âlimin hayatı, bilimsel çalışmaları, buluşları ve eserleri hem sesli hem de yazılı olarak 3B ortamda sunulmuştur. Gruptaki her öğrencinin materyalleri bireysel olarak inceleyebilmesi için yeterli süre tanınmıştır. Kontrol grubuna ise İbnü'l-Heysem'in hayatı, çalışmaları, buluşları ve bilimsel kişiliğine

ilişkin hazırlanan okuma metinleri gruplara dağıtılmış; her başlık bir öğrenciye verilerek konu dağılımı yapılmıştır. Öğrencilerin metinleri okuyarak, oturum sonunda grup arkadaşlarına anladıklarını sözlü olarak aktarmaları sağlanmıştır.

Uygulamanın dördüncü haftasında, deney grubundaki öğrencilerin tablet bilgisayarları ve akıllı telefonlarında TISAR-3D uygulaması kullanıma hazır hale getirilmiş ve üçüncü Türk-İslam âlimi olan Abdurrahman el-Hâzinî ile çalışmalar sürdürülmüştür. El-Hâzinî'nin 3B görseli ile birlikte, ışık yansımaları gözlemlene aleti ve hikmet terazisi gibi icatlarını içeren çalışma kağıtları öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrenciler, bu kağıtları TISAR-3D uygulamasına tutarak görselleri incelemiş; eş zamanlı olarak âlimin hayatı, bilimsel çalışmaları, buluşları ve eserleri sesli ve yazılı şekilde 3B ortamda sunulmuştur. Her öğrencinin materyalleri bireysel olarak gözlemleyebilmesi için yeterli süre tanınmıştır. Kontrol grubuna ise Abdurrahman el-Hâzinî'nin hayatı, çalışmaları, buluşları ve bilimsel yönünü içeren okuma metinleri dağıtılmış; her bir başlık bir öğrenciye verilerek konu dağılımı yapılmıştır. Öğrencilerin metinleri okuyarak, oturum sonunda grup arkadaşlarına anladıklarını aktarmaları sağlanmıştır.

Uygulamanın beşinci haftasında, deney grubundaki öğrencilerin tablet bilgisayarları ve akıllı telefonlarında TISAR-3D uygulaması kullanıma hazır hale getirilmiş ve dördüncü Türk-İslam âlimi olan Ebu Bekir er-Râzî ile çalışmalara devam edilmiştir. Ebu Bekir er-Râzî'nin 3B görseli ile birlikte, el-usâl ve imbik gibi icatlarını içeren çalışma kağıtları öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrenciler bu kağıtları TISAR-3D uygulamasına tutarak gözlemlerken, eş zamanlı olarak âlimin hayatı, bilimsel çalışmaları, buluşları ve eserleri sesli ve yazılı olarak 3B ortamda sunulmuştur. Her öğrencinin materyalleri bireysel olarak incelemesi için yeterli süre tanınmıştır. Kontrol grubuna ise Ebu Bekir er-Râzî'nin hayatı, buluşları, çalışmaları ve bilimsel kişiliğini içeren okuma metinleri dağıtılmış; her bir başlık bir öğrenciye verilerek konu dağılımı yapılmıştır. Öğrencilerden metinleri okuyarak oturum sonunda grup arkadaşlarına anladıklarını aktarmaları istenmiştir.

Uygulamanın altıncı haftasında, deney grubundaki öğrencilerin tablet bilgisayarları ve akıllı telefonlarında TISAR-3D uygulaması kullanıma hazır hale getirilmiş ve beşinci Türk-İslam âlimi olan İbnü'n-Nefis ile ilgili etkinlikler gerçekleştirilmiştir. İbnü'n-Nefis'in 3B görseli ile birlikte, küçük kan dolaşımı konusundaki buluşunu içeren çalışma

kağıtları öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrenciler, bu kağıtları TISAR-3D uygulamasına tutarak gözlemlerken; âlimin hayatı, bilimsel çalışmaları, buluşları ve eserleri uygulama aracılığıyla hem sesli hem de yazılı olarak 3B ortamda sunulmuştur. Her öğrencinin materyalleri bireysel olarak incelemesi için yeterli süre tanınmıştır. Kontrol grubuna ise İbnü'n-Nefis'in hayatı, buluşları, çalışmaları ve bilimsel kişiliğine ilişkin okuma metinleri dağıtılmış; her başlık bir öğrenciye verilerek konu dağılımı yapılmıştır. Öğrencilerden metinleri okuyup oturum sonunda grup arkadaşlarına anladıklarını aktarmaları istenmiştir.

Uygulamanın yedinci haftasında, süreç boyunca ele alınan beş Türk-İslam âlimine ilişkin olarak deney grubundaki öğrencilere çeşitli sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerden, TISAR-3D uygulaması üzerinden âlimlerin icatlarını göstermeleri ve bu icatları sözlü olarak açıklamaları istenmiştir. Böylece, öğrencilerin hem uygulamaya yönelik kullanım yeterlilikleri hem de kavramsal bilgileri değerlendirilmiştir. Kontrol grubunda ise öğrencilere, daha önce dağıtılan okuma metinlerinde yer alan Türk-İslam âlimlerinin hayatı, bilimsel kişilikleri, buluşları ve çalışmalarıyla ilgili sorular yöneltilmiştir. Öğrenciler, metinlerden edindikleri bilgiler doğrultusunda yanıtlarını sözlü olarak ifade etmişlerdir.

Uygulamanın sekizinci haftasında, hem deney hem de kontrol grubuna “Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi” ve “Derslerde Teknolojinin Kullanımına Yönelik Farkındalık Ölçeği” son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca, gönüllülük esasına dayalı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formları da uygulanmış ve böylece araştırma süreci tamamlanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Bu bölümde, araştırma sürecinde elde edilen verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Veriler, nicel veri analizi ve nitel veri analizi olmak üzere iki ayrı başlık altında incelenmiştir.

3.5.1. Nicel Veri Analizi

Nicel veri analizi; ölçülebilir veriler üzerinden çıkarımlarda bulunmayı mümkün kılan, istatistiksel işlemlerle desteklenen bir analiz türüdür. Sayısal verilerin

çözümlemesi yoluyla araştırma sorularına nesnel yanıtlar aranır (Büyüköztürk, 2022; Creswell, 2017). Araştırma sürecinde nicel verilerin analizinde SPSS 22 İstatistiksel analiz yazılım programı kullanılmıştır. Verilerin çözümlemesine geçilmeden önce, her bir yanıt sayısal verilere dönüştürülerek veri tabanına kaydedilmiş, analiz sürecinde kullanılmak üzere çeşitli özel değişkenler tanımlanmıştır. Veri analiz süreci, betimsel istatistik ve çıkarımsal istatistik olarak iki temel başlık altında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada yer alan değişkenlerin dağılım özelliklerini belirlemek amacıyla betimsel istatistiksel analizler yapılmıştır. Bu doğrultuda, aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayıları hesaplanmıştır. Ayrıca, veri setinin normalliği Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Shapiro-Wilk testi, örneklem büyüklüğünün 50'nin altında olduğu durumlarda önerilen güçlü bir normallik testi olarak kabul edilmektedir (Ghasemi ve Zahediasl, 2012). Erkuş'a (2016) göre, verilerin normal dağılıma uygunluğu, kullanılacak istatistiksel yöntemlerin belirlenmesinde kritik öneme sahiptir. Bu nedenle araştırmada, normallik varsayımının sağlanıp sağlanmadığını değerlendirmek amacıyla Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Bu test kapsamında oluşturulan istatistiksel hipoteze göre; $p > .05$ olması, verilerin normal dağılım gösterdiğini ifade etmektedir (Büyüköztürk, 2017).

Betimsel analizler sonucu elde edilen bulgular, veri setinin normal dağılıma uygun olduğunu göstermiştir. Bu doğrultuda, deney ve kontrol grupları arasındaki farkları belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. T-testi, iki bağımsız grubun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını test eden parametrik bir yöntemdir (Field, 2013; Pallant, 2020). Büyüköztürk (2022) ise, t-testi'nin, iki grup arasında karşılaştırma yapılacak durumlarda en sık kullanılan istatistiksel tekniklerden biri olduğunu ifade etmektedir. Bu analiz aracılığıyla, araştırmada ortaya konan hipotezlerin test edilmesi sağlanmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir.

3.5.2. Nitel Veri Analizi

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerle gönüllülük esasına göre araştırmacı eşliğinde yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formları aracılığıyla elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Bu analiz yöntemi, nitel araştırmalarda verilerin

sistematik bir biçimde toplanarak belirli tema ve kategorilere ayrılması yoluyla anlamlı örüntüler oluşturmaya amaçlar. İçerik analizinde, tekrar eden ifadelerden yola çıkılarak ortak kavramlar belirlenir ve bu kavramlar doğrultusunda temalar oluşturulur (Neuendorf, 2017). Yarı yapılandırılmış görüşme formunun geçerliliğini sağlamak amacıyla uzman görüşüne başvurulmuş, soruların içerikleri değerlendirilerek uygun bulunanlara yer verilmiştir. Formların geçerlilik ve güvenilirliğini güvence altına almak amacıyla inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlılık ve teyit edilebilirlik gibi nitel araştırma ölçütleri temel alınmıştır.

Krippendorff'a (2018) göre içerik analizi, dört temel aşamadan oluşur:

1. Veri Toplama ve Hazırlık: Veriler bir araya getirilerek analiz için toplanır.
2. Kodlama ve Kategorilendirme: Veriler yakın temalar altında toplanarak belirli kodlarla işaretlenir.
3. Analiz ve Yorumlama: Verilerin örüntüleri belirlenir, frekanslar hesaplanır ve ilişkileri yorumlanır.
4. Sonuçların Raporlanması: Bulgular yorumlanarak raporlanır.

Miles ve Huberman'a (1994) göre, nitel araştırmalarda kodlama tutarlılığının en az yüzde seksen (%80) ve üzerinde olması durumunda, yarı yapılandırılmış görüşme formunun güvenilir olduğu kabul edilmektedir.

Kodlayıcılar arasındaki fikir birliği olarak adlandırılan iç tutarlılığın hesaplanması için, $\Delta = C / (C + \bar{d}) \times 100$ formülü kullanılmıştır. Burada; Δ güvenilirlik katsayısını, C uzlaşıya varılan konu/terim sayısını, $\bar{d}$, üzerinde görüş birliği sağlanmamış konu veya terim sayısını ifade etmektedir.

Araştırmacı ve uzman tarafından, deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen veriler üzerinde yapılan içerik analizi sonucunda; deney grubuna ait verilerde 26 kod üzerinden görüş birliği sağlanırken, 4 kod üzerinde uzlaşma sağlanamamıştır. Kontrol grubuna ait verilerde ise 28 kod üzerinden fikir birliği sağlanırken, 2 kod üzerinden görüş ayrılığı yaşanmıştır. Bu doğrultuda, deney grubuna ait görüşmelerin güvenilirlik katsayısı %87; kontrol grubunun güvenilirlik katsayısı ise %93 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, yarı yapılandırılmış görüşme formlarının güvenilirliğini desteklemektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR

Bu bölümde, Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi, Derslerde Teknoloji Kullanımına Yönelik Farkındalık Ölçeği ile deney ve kontrol grubu öğrencileriyle gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgulara yer verilmektedir. Hipotezlerin derinlemesine incelenmesi amacıyla “Betimsel İstatistik”, “Çıkarımsal İstatistik” ve “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” adı altında toplam üç başlık oluşturularak sunulmuştur.

4.1. Betimsel İstatistik Bulguları

Bu bölüm, deney ve kontrol grupları arasında bağımsız değişkenin etkisinin incelendiği 'Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi' ile 'Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği'ne ait ön test ve son test puanlarının betimsel istatistik sonuçlarını içeren iki alt bölümden oluşmaktadır.

4.1.1. Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Araştırmada, Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi (TİABT) uygulanan deney ve kontrol grubundaki 6. sınıf öğrencilerinin ön test ve son test puanlarına dair betimsel istatistiksel analizler yapılmıştır. Her iki grubun ön test ve son test puanlarına ilişkin detaylı betimsel istatistiksel sonuçlar ve normalite testleri Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5

Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi Ön Test ve Son Test Puanlarının Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Betimsel İstatistiksel Analizi

Testler	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Skewness	Kurtosis	Range	Min	Max	Shapiro-Wilk
TİABT_ÖN	Deney grubu	20	7.15	1.84	.429	-.505	7	4	11	.249
	Kontrol grubu	20	6.25	2.63	.025	-.487	10	1	11	.872
TİABT_SO	Deney grubu	20	16.85	3.03	-.459	-1.046	10	11	21	.121
	Kontrol grubu	20	8.65	2.39	.231	-.515	8	5	13	.279

Tablo 5 incelendiğinde, Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi (TİABT) ön testinde deney grubunun ($\bar{X} = 7.15$) kontrol grubundan ($\bar{X} = 6.25$) daha yüksek bir puan ortalamasına sahip olduğu görülmüştür. Son test sonuçlarında ise deney grubunun ortalama puanının ($\bar{X} = 16.85$) önemli ölçüde arttığı, kontrol grubundaki ($\bar{X} = 8.65$) artışının ise daha sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Her iki testte de çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin normal dağılıma yakın olduğu ve Shapiro-Wilk test sonuçlarının ($p > 0.05$), dağılımların normal olduğunu gösterdiği belirlenmiştir.

4.1.2. Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği (DTKYFÖ) uygulanan deney ve kontrol gruplarındaki 6. sınıf öğrencilerinin ön test ve son test puanları, betimsel istatistiksel analizlerle incelenmiştir. Her iki grubun test sonuçları ve normallik testlerine ilişkin ayrıntılı veriler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği Ön Test ve Son Test Puanlarının Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Betimsel İstatistiksel Analizi

Testler	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Skewness	Kurtosis	Range	Min	Max	Shapiro-Wilk
DTKYFÖ_ÖN	Deney grubu	20	72.25	9.43	.915	.293	35	60	95	.089
	Kontrol grubu	20	76.45	12.77	.475	-.353	46	55	101	.456
DTKYFÖ_SO	Deney grubu	20	73.60	7.03	-.399	-.213	27	59	86	.592
	Kontrol grubu	20	73.60	12.02	-.399	-.150	46	48	94	.861

Tablo 6’da, deney grubunun ön test puan ortalamasının ($\bar{X}$ =72.25) kontrol grubuna ($\bar{X}$ =76.45) göre biraz daha düşük olduğu, her iki grubun standart sapmalarının (SS_{deney} =9.43 ve SS_{kontrol} =12.77) birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Bu durum, kontrol grubundaki puanların daha geniş bir dağılıma sahip olduğunu, deney grubundaki puanların ise daha dar bir dağılım sergilediğini göstermektedir. Her iki grup için de son test puan ortalamaları $\bar{X}$ =73.60 olarak hesaplanmış, deney grubunun standart sapması SS_{deney} =7.03, kontrol grubunun standart sapması ise SS_{kontrol} =12.02 olarak bulunmuştur. Bu durum, deney grubundaki öğrencilerin son test puanlarının daha homojen bir şekilde dağıldığını, kontrol grubunda ise daha fazla çeşitliliğin olduğunu göstermektedir. Her iki testte de çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin normal dağılıma yakın olduğu ve Shapiro-Wilk test sonuçlarının ($p>0.05$), dağılımların normal olduğunu gösterdiği belirlenmiştir.

4.2. Çıkarımsal İstatistik Bulguları

Araştırmada, bağımlı ve bağımsız değişkenle ilişkili değişkenleri istatistiksel olarak kontrol etmek için t-testi uygulanmıştır. Araştırmanın bu bölümünde deneysel süreç sonunda deney ve kontrol gruplarının ön test puanları kontrol edilerek son test puanları

arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için yapılan t-Test analizinin bulguları yer almaktadır.

Deney ve kontrol grubunun TİABT ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin gerçekleştirilen bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Deney ve Kontrol Grubunun TİABT Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar için t-Testi Sonuçları

Değişkenler	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
TİABT_ÖN	Deney grubu	20	7.15	1.84	38	1.25	.218
	Kontrol grubu	20	6.25	2.63			
TİABT_SON	Deney grubu	20	16.85	3.03	38	9.60	.000
	Kontrol grubu	20	8.65	2.39			

Tablo 7 incelendiğinde, TİABT ön test puanlarına bakıldığında, deney grubu ($\bar{X}=7.17$) ile kontrol grubu ($\bar{X}=6.25$) arasında istatistiksel açıdan manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($t(38)=1.25$; $p=.218>.01$). Bu sonuç, gruplar arasında başlangıçtaki bilgi seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığına işaret etmektedir. Bunun yanı sıra TİABT son test puanları incelendiğinde, deney grubu ($\bar{X}=16.85$) ile kontrol grubu ($\bar{X}=8.65$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmektedir ($t(38)=9.60$; $p=.000<.01$). Bu sonuç, deney grubunun son testte, kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede daha yüksek puanlar elde ettiğini göstermektedir.

Deney ve kontrol grubunun DTKYFÖ ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin gerçekleştirilen bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8

Deney ve Kontrol Grubunun DTKYFÖ Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar için t-Testi Sonuçları

Değişkenler	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
DTKYFÖ _ÖN	Deney grubu	20	72.25	9.43	38	-1.18	.244
	Kontrol grubu	20	76.45	12.77			
DTKYFÖ _SON	Deney grubu	20	73.60	7.03	38	0.00	1.000
	Kontrol grubu	20	73.60	12.02			

Tablo 8 incelendiğinde, DTKYFÖ ön test puanlarına bakıldığında, deney grubu ($\bar{X}=72.25$) ile kontrol grubu ($\bar{X}=76.45$) arasında istatistiksel açıdan manidar bir farklılık bulunmamaktadır ($t(38)=-1.18$; $p=.244>.01$). Bu sonuç, grupların başlangıçtaki farkındalık seviyelerinin benzer olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra DTKYFÖ son test puanları incelendiğinde, deney grubu ($\bar{X}=73.60$) ile kontrol grubu ($\bar{X}=73.60$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlenmektedir ($t(38)=0.00$; $p=1.000>.01$). Bu sonuç, uygulamanın, her iki grup üzerinde benzer etki yaratmış olabileceğini ya da uygulamanın etkisinin grup bazında anlamlı bir fark yaratmamış olabileceğini düşündürmektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin, TİABT_ÖN ve TİABT_SON test puanları arasındaki değişimi değerlendirmek amacıyla bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Bu analiz, öğrencilerin farkındalık düzeylerinde anlamlı bir değişim olup olmadığını belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Elde edilen test sonuçları, Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9

Deney Grubundaki Öğrencilerin TİABT Ön Test ve Son Test Puanları

Değişkenler	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
TİABT_ÖN	20	7.15	1.84	19	-23.97	.000
TİABT_SON	20	16.85	3.03			

Tablo 9’da sunulan bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin TİABT_ÖN ve TİABT_SON test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. TİABT_ÖN test puanlarının ortalaması 7.15, TİABT_SON test puanlarının ortalaması ise 16.85 olarak hesaplanmıştır. P değeri 0.000 olup, 0.05 anlamlılık düzeyinden çok daha küçük olduğu için bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

Kontrol grubundaki öğrencilerin, TİABT_ÖN ve TİABT_SON test puanları arasındaki değişimi değerlendirmek amacıyla uygulanan bağımlı örneklem t-testi sonuçları, Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin TİABT Ön ve Son Test Puanları Arasındaki Farkların Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Değişkenler	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
TİABT_ÖN	20	6.25	2.63	19	-8.71	.000
TİABT_SON	20	8.65	2.39			

Tablo 10’deki test sonuçlarına göre, kontrol grubunun TİABT_ÖN test puanlarının ortalaması 6.25, TİABT_SON test puanlarının ortalaması ise 8.65 olarak bulunmuş, p değeri ise 0.000 hesaplanmıştır. Bu bulgu, kontrol grubundaki öğrencilerin eğitim süreci boyunca Türk-İslam âlimlerine ilişkin bilgi düzeylerinde önemli bir artış yaşadığını göstermektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin, DTKYFÖ_ÖN ve DTKYFÖ_SON test puanları arasındaki değişimi değerlendirmek amacıyla bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Test sonuçları, Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

Deney Grubundaki Öğrencilerin DTKYFÖ Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkların Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Değişkenler	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
DTKYFÖ_ÖN	20	72.25	9.43	19	-.45	.657
DTKYFÖ_SON	20	73.60	7.03			

Tablo 11'deki bağımlı örneklem t-testi sonuçlarına göre, öğrencilerin farkındalık düzeylerinde anlamlı bir değişim olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Test sonuçlarına göre DTKYFÖ_ÖN test puanlarının ortalaması 72.25, DTKYFÖ_SON test puanlarının ortalaması ise 73.60 olarak bulunmuş, p değeri ise 0.657 olarak hesaplanmıştır. P değerinin 0.05 anlamlılık düzeyinin üzerinde olması, deney grubundaki öğrencilerin farkındalık düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin, DTKYFÖ_ÖN ve DTKYFÖ_SON test puanları arasındaki değişimi değerlendirmek amacıyla uygulanan bağımlı örneklem t-testi sonuçları, Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin DTKYFÖ Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkların Bağımlı Örneklem T-Testi Sonuçları

Değişkenler	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
DTKYFÖ_ÖN	20	76.45	12.77	19	.88	.386
DTKYFÖ_SON	20	73.60	12.02			

Tablo 12'deki test sonuçlarına göre, kontrol grubunun DTKYFÖ_ÖN test puanlarının ortalaması 76.45, DTKYFÖ_SON test puanlarının ortalaması ise 73.60

olarak bulunmuş, p-değeri ise 0.386 hesaplanmıştır. Bu bulgu, kontrol grubundaki öğrencilerin eğitim süreci boyunca teknoloji kullanımına ilişkin farkındalık düzeylerinde anlamlı bir değişimin yaşanmadığını göstermektedir.

4.3. Ön ve Son Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Araştırmada, Türk-İslam âlimlerinin hayatını deney grubunda MAG ortamında öğretimi ile kontrol grubunda okuma metinleri ile öğretimine ilişkin öğrencilerin duygularını, düşüncelerini ve uygulamanın çeşitli değişkenler üzerindeki etkilerine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Deney grubuyla ön görüşme ve son görüşme yaparak toplam on iki sorudan oluşan, kontrol grubuyla ön görüşme ve son görüşme yaparak toplam on ortak ve ayrı sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formları aracılığıyla elde edilen bulguları barındırmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu, deney ve kontrol gruplarında yer alan kırk öğrenciye uygulanmış olup, formda yer alan sorulara verilen yanıtlara ilişkin frekanslara ve bazı öğrencilerin cevapları aşağıda verilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formları Ek 3 ve Ek 4'te yer almaktadır.

Ön test uygulamasında öğrencilere yöneltilen “Bilim insanı kime denir?” sorusuna verilen yanıtlar ve bu yanıtlara ilişkin frekans dağılımları Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13 Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanı Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Ön Görüşme Yanıtlarının Frekans Dağılımı

Kodlar	Deney Grubu Katılımcılar	f	Kontrol Grubu Katılımcılar	f
Buluş yapan	D2, D3, D5, D8, D11, D17, D20	7	K5, K6, K8, K11, K15, K16, K19, K20	8
Yüksek zekâ	D5, D6, D11, D12, D14, D15	6	K1, K10	2
Adı geçen	D4, D13	2	K11, K13, K14, K17, K19	5
Araştırmacı	D16, D17	2	K2, K4, K7, K19	4
Bilgi sahibi	D2, D7, D9, D19, D20	5	-	-
Tıp alanında eğitim alan	D1, D3	2	-	-
Seçilmiş önemli şahsiyet	-	-	K9, K12	2
Gezgin	-	-	K3	1

Tablo 13 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin bilim insanı hakkındaki düşüncelerinin sırasıyla *buluş yapan* ($f=7$), *yüksek zekâ* ($f=6$), *bilgi sahibi* ($f=5$), *araştırmacı* ($f=2$), *tıp alanında eğitim alan* ($f=2$) ve *adı geçen* ($f=2$) olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise benzer şekilde *buluş yapan* ($f=8$), *adı geçen* ($f=5$), *araştırmacı* ($f=4$), *yüksek zekâ* ($f=2$), *seçilmiş önemli şahsiyet* ($f=2$) ve *gezgin* ($f=1$) şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Son test uygulaması kapsamında öğrencilere yöneltilen “Bilim insanı kime denir?” sorusuna verilen yanıtlar ile bu yanıtlara ilişkin frekans dağılımları Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilim İnsanı Hakkındaki Düşüncelerine Yönelik Son Görüşme Yanıtlarının Frekans Dağılımı

Kodlar	Deney Grubu Katılımcılar	f	Kontrol Grubu Katılımcılar	f
Deneyci	D3, D4, D6, D7, D8, D11, D12, D15, D20	9	K1, K3, K5, K7, K8, K10, K12, K15, K16	9
Araştırmacı	D2, D4, D6, D7, D9, D11, D12, D13, D15, D17, D19, D20	12	K5, K8, K11, K20	4
Keşifçi	D1, D2, D5, D10, D13, D16	6	K2, K6, K9	3
Zeki ve bilgili	D5, D8, D14,	3	K1, K10, K17, K19, K20	5
Teknoloji geliştirici	D5, D9, D14,	3	-	-
Adı geçen	D18	1	K4, K18	2
Bilim yazarı	-	-	K13, K14	2
Değişim yaratan	-	-	K4	1

Tablo 14 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin bilim insanı hakkındaki düşüncelerinin sırasıyla *araştırmacı* ($f=12$), *deneyci* ($f=9$), *keşifçi* ($f=6$), *zeki ve bilgili* ($f=3$), *teknoloji geliştirici* ($f=3$) ve *adı geçen* ($f=1$) olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki öğrenciler ise benzer şekilde *deneyci* ($f=9$), *zeki ve bilgili* ($f=5$), *araştırmacı* ($f=4$), *keşifçi* ($f=3$), *adı geçen* ($f=2$), *bilim yazarı* ($f=2$) ve *değişim yaratan* ($f=1$) şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Ön test uygulanan öğrencilere, “Bilim insanı denilince akla gelen üç bilim insanını yazınız” sorusu yöneltilmiş; öğrencilerin verdikleri yanıtlar ve bu yanıtlara ilişkin frekanslar Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akla Gelen Bilim İnsanlarına Yönelik Yanıtlarının Frekans Dağılımı

Kodlar	Deney Grubu Katılımcılar	f	Kontrol Grubu Katılımcılar	f
Edison	D3, D5, D7, D8, D12, D13, D15, D16, D18, D19, D20	11	K1, K3, K5, K6, K8, K11, K13, K14, K16, K17, K20	11
Aziz Sancar	D2, D4, D6, D7, D9, D10, D12, D15, D16, D18, D19	11	K2, K5, K9, K14, K19	5
Galileo	D2, D6, D9	3	K4, K6, K7, K9, K10, K12, K13, K14, K16, K17, K20	11
el-Cezerî	D1, D11, D14, D20	4	K1, K3, K4, K6, K10, K11, K15, K19	8
Pythagoras	D3, D4, D6, D8, D11, D12, D14, D15, D17, D20	10	-	-
Einstein	D7	1	K7, K11, K12, K17, K19	5
Newton	D2, D3, D7, D8	4	-	-
Evliya Çelebi	D1	1	K1, K3, K15	3
Graham Bell	-	-	K5, K10	2
İbn Sînâ	D13	1	K4	1
Gazi Yaşargil	-	-	K18	1
Aysima Altınok	-	-	K2	1

Tablo 15 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin en çok hatırladıkları bilim insanlarının sırasıyla *Edison* ($f=11$), *Aziz Sancar* ($f=11$), *Pythagoras* ($f=10$), *Newton* ($f=4$), *el-Cezerî* ($f=4$), *Galileo* ($f=3$), *Einstein* ($f=1$), *Evliya Çelebi* ($f=1$) ve *İbn Sînâ* ($f=1$) olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki öğrenciler ise benzer şekilde *Edison* ($f=11$), *Galileo* ($f=11$), *el-Cezerî* ($f=8$), *Aziz Sancar* ($f=5$), *Einstein* ($f=5$), *Evliya Çelebi* ($f=3$), *Graham Bell* ($f=2$), *İbn Sînâ* ($f=1$), *Gazi Yaşargil* ($f=1$) ve *Aysima Altınok* ($f=1$) şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Son test uygulaması yapılan öğrencilere, “Bilim insanı denilince akla gelen üç bilim insanını yazınız” sorusu yöneltilmiş; öğrencilerin verdikleri yanıtlar ve bu yanıtlara ilişkin frekanslar Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akla Gelen Bilim İnsanlarına Yönelik Yanıtlarının Frekans Dağılımı

Kodlar	Deney Grubu Katılımcılar	f	Kontrol Grubu Katılımcılar	f
el-Cezerî	D1, D2, D5, D8, D9, D11, D12, D16, D18, D20	10	K2, K3, K5, K7, K10, K11, K14, K15, K19	9
Galileo	D2, D3, D6, D7, D10, D12, D15, D18, D19, D20	10	K1, K3, K4, K7, K12, K13, K15, K17, K18	9
İbn Sînâ	D2, D5, D8, D9, D10, D13, D15, D16, D18, D20	10	K2, K4, K6, K7, K8, K11, K12, K16, K19	9
Edison	D2, D4, D5, D8, D10, D14, D15, D17	8	K1, K3, K4, K6, K10, K11, K17, K20	8
Aziz Sancar	D1, D6, D9, D11, D13	5	K12, K14, K18	3
Einstein	D4, D7, D14, D17	4	K5, K13, K14, K20	4
er-Râzî	D9, D18, D20	3	K12, K19	2
Evliya Çelebi	D3	1	K2, K15	2
İbnü'l Heysem	D7, D13	2	-	-
Farabi	D19	1	-	-

Tablo 16 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin en çok hatırladıkları bilim insanlarının sırasıyla *el-Cezerî* ($f=10$), *Galileo* ($f=10$), *İbn Sînâ* ($f=10$), *Edison* ($f=8$), *Aziz Sancar* ($f=5$), *Einstein* ($f=4$), *er-Râzî* ($f=3$), *Evliya Çelebi* ($f=1$), *İbnü'l Heysem* ($f=2$) ve *Farabi* ($f=1$) olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki öğrenciler ise benzer şekilde *el-Cezerî* ($f=9$), *Galileo* ($f=9$), *İbn Sînâ* ($f=9$), *Edison* ($f=8$), *Einstein* ($f=4$), *Aziz Sancar* ($f=3$), *Evliya Çelebi* ($f=2$) ve *er-Râzî* ($f=2$) en çok akla gelen bilim insanları olarak görüşlerini belirtmişlerdir. Her iki grupta da tarihsel ve çağdaş bilim insanlarının benzer oranlarda hatırlanmış olması dikkat çekicidir.

Ön test uygulanan öğrencilere “Hangi Türk-İslam Âlimlerini biliyorsunuz?” sorusu yöneltilmiş; öğrencilerin verdikleri yanıtlar ve bu yanıtlara ilişkin frekanslar Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Türk İslam Âlimlerine Yönelik Yanıtlarının Frekans Dağılımı

Kodlar	Deney Grubu Katılımcılar	f	Kontrol Grubu Katılımcılar	f
el-Cezerî	D1, D2, D4, D5, D7, D8, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18, D19, D20	17	K1, K2, K3, K5, K7, K8, K10, K11, K13, K17, K18, K20	12
İbn Sînâ	-	-	K1, K3, K8, K9, K11, K13, K18	7
Genel bilim insanları	D3	1	K4, K6, K12, K19	4
Hazerfen Ahmet Çelebi	-	-	K7, K9, K19	3
İbnü'l Heysem	D1, D14	2	-	-

Tablo 17 incelendiğinde deney grubunu öğrencilerinin bildikleri Türk-İslam âlimlerinin sırasıyla *el-Cezerî* ($f=17$), *İbnü'l Heysem* ($f=2$) ve *genel bilim insanları* ($f=1$) olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki öğrenciler ise benzer şekilde *el-Cezerî* ($f=12$), *İbn Sînâ* ($f=7$), *genel bilim insanları* ($f=4$) ve *Hazerfen Ahmet Çelebi* ($f=3$) şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Son test uygulanan öğrencilere “Hangi Türk-İslam âlimlerini biliyorsunuz?” sorusu yöneltilmiş; öğrencilerin verdikleri yanıtlar ve bu yanıtlara ilişkin frekanslar Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Türk İslam Âlimlerine Yönelik Yanıtlarının Frekans Dağılımı

Kodlar	Deney Grubu Katılımcılar	f	Kontrol Grubu Katılımcılar	f
el-Cezerî	D1, D2, D5, D7, D9, D10, D11, D13, D15, D16, D18, D19, D20	13	K2, K3, K4, K6, K7, K8, K10, K12, K15, K18, K19	11
İbn Sînâ	D2, D7, D11, D18	4	K1, K3, K5, K9, K11, K20	6
er-Râzî	D7, D10, D12, D13, D17	5	K8, K12, K17, K19	4
İbnü'l Heysem	D3, D6, D12, D14, D19	5	K4, K8, K16	3
İbnü'n Nefis	D1, D5, D8, D14	4	K6, K7, K17	3
Genel bilim insanları	D2	1	K1, K2, K9, K18	4
el-Hâzinî	D4, D6, D10, D17	4	-	-
Evliya Çelebi	D3	1	K11, K20	2
Farabi	-	-	K2	1

Tablo 18 incelendiğinde deney grubunu öğrencilerinin bildikleri Türk-İslam âlimlerinin sırasıyla *el-Cezerî* ($f=13$), *er-Râzî* ($f=5$), *İbnü'l Heysem* ($f=5$), *İbnü'n Nefis* ($f=4$), *el-Hâzinî* ($f=4$), *Evliya Çelebi* ($f=1$) ve *genel bilim insanları* ($f=1$) olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki öğrenciler ise benzer şekilde *el-Cezerî* ($f=11$), *İbn Sînâ* ($f=6$), *er-Râzî* ($f=4$), *genel bilim insanları* ($f=4$), *İbnü'l Heysem* ($f=3$), *İbnü'n Nefis* ($f=3$), *Evliya Çelebi* ($f=2$) ve *Farabi* ($f=1$) şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir.

Öğrencilere, “Türk-İslam âlimlerinin hayatını daha iyi anlamanıza deney grubunda TISAR-3D uygulaması, kontrol grubunda ise okuma metinleri yardımcı oldu mu?” sorusu yöneltilmiş; öğrencilerin verdikleri yanıtlar ve bu yanıtlara ilişkin frekanslar Tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerin Türk İslam Âlimlerinin Hayatını Öğrenme Yöntemlerine İlişkin Görüşlerinin Frekans Dağılımı

Kodlar	Deney Grubu Katılımcılar	f	Kontrol Grubu Katılımcılar	f
Katkı sağladı	D1, D2, D4, D6, D7, D9, D10, D11, D12, D14, D15, D16, D18, D19, D20	15	K2, K3, K5, K8, K9, K10, K11, K13, K14, K15, K17, K18, K20	13
Açıklayıcı	D5, D8, D13, D17	4	K7, K12, K19	3
Yeni bilgi edinimi	D3, D4	2	-	-
Karmaşıklık	-	-	K1	1

Tablo 19 incelendiğinde deney grubunu öğrencilerinin Türk-İslam âlimlerinin hayatını öğrenme yöntemlerine ilişkin görüşlerinin *katkı sağladı* ($f=15$), *açıklayıcıydı* ($f=4$) ve *yeni bilgi edinimi* ($f=2$) şeklinde olduğu görülmüştür. Kontrol grubundaki öğrenciler ise *katkı sağladı* ($f=13$), *açıklayıcıydı* ($f=3$) ve *karmaşıktı* ($f=1$) şeklinde görüşlerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin soruya verdikleri yanıtların bazıları aşağıda verilmiştir:

K3: *Evet okuyarak Türk-İslam âlimlerinin hayatını daha iyi anlamamıza yardımcı oldu.*

D3: *Evet yardımcı oldu. Çünkü hayatını önceden bilmiyordum ve yeni kişiler öğrendim.*

K1: *Hayır çünkü çok karmaşıktı.*

D7: *Evet çok iyi anladım ve eğlendim. Öğretmenimiz uygulamayı gösterdiğinde çok şaşırmıştım. Sonra git gide öğrendik.*

D10: *Evet, buluşları ve eserleri daha iyi anladım.*

Öğrencilere, “Türk-İslam âlimlerinin hayatını deney grubunda MAG temelli öğrenme ortamında, kontrol grubunda ise okuma metinleri ile öğrenme sürecinde edinmenin size sağladığı avantajlar nelerdir?” sorusu yöneltilmiş; öğrencilerin verdikleri yanıtlar ve bu yanıtlara ilişkin frekanslar Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Sürecinde Sağlanan Avantajlarla İlgili Görüşlerinin Frekans Dağılımı

Kodlar	Deney Grubu Katılımcılar	f	Kontrol Grubu Katılımcılar	f
Bilgi kazanımı	D1, D4, D6, D9, D12, D13, D15, D18, D20	9	K1, K4, K6, K8, K13, K14, K17, K19, K20	9
Etkileşimli öğrenme	D2	1	K2, K3, K5, K10, K11, K12, K16	7
Öğrenmede motivasyon	D3, D8, D11, D14, D18, D19	6	-	-
Hızlı hatırlama	D5, D7, D8, D10, D17	5	-	-
Bilginin gelecekte kullanımı	D20	1	K7, K9, K15	3

Tablo 20 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin öğrenme sürecindeki avantajlara dair görüşlerinin *bilgi kazanımı* ($f=9$), *öğrenmede motivasyon* ($f=6$), *hızlı hatırlama* ($f=5$), *etkileşimli öğrenme* ($f=1$) ve *bilginin gelecekte kullanımı* ($f=1$) şeklinde olduğu görülmüştür. Kontrol grubu öğrencileri ise *bilgi kazanımı* ($f=9$), *etkileşimli öğrenme* ($f=7$) ve *bilginin gelecekte kullanımı* ($f=3$) yönünde görüş belirtmişlerdir. Öğrencilerin soruya verdikleri yanıtların bazıları aşağıda verilmiştir:

K1: *Bize yeni bilgiler öğreterek bilim insanlarının hayatını öğrenmiş olduk.*

K9: *Arkadaşlarımızla okuduğumuz bölümleri birbirimize anlatarak daha iyi anlamamızı sağladı.*

D19: *Derste teknolojiyi kullanarak konuyu öğrenmek daha eğlenceli ve dikkat çekiciydi.*

D20: *Mesela gelecekte müzeye gittiğimizde bir âlimin yüzünü ve buluşlarını hemen hatırlarız.*

Öğrencilere, “Türk-İslam âlimlerinin hayatını deney grubunda MAG temelli öğrenme ortamında, kontrol grubunda ise okuma metinleri ile öğrendiğiniz bilgileri günlük hayatınızda nasıl kullanabileceğinizi düşünüyorsunuz?” sorusu yöneltilmiş; öğrencilerin verdikleri yanıtlar ve bu yanıtlara ilişkin frekanslar Tablo 21’de sunulmuştur.

Tablo 21

Öğrencilerin Öğrenilen Bilgileri Günlük Hayatlarında Kullanabileceğine İlişkin Görüşlerinin Frekans Dağılımı

Kodlar	Deney Grubu Katılımcılar	f	Kontrol Grubu Katılımcılar	f
Sınavlarda kullanım	D1, D6, D7, D10, D12, D13, D15, D17	8	K2, K4, K5, K7, K9, K11, K12, K16, K18, K19	10
Müze/Fuar ziyaretlerinde	D3, D5, D11, D14, D16, D18, D19, D20	8	K5, K9, K15, K18, K20	5
Projelerde kullanım	-	-	K3, K6, K8, K13, K14, K17	6
Günlük hayatta kullanım	D2, D8, D9	3	-	-

Tablo 21 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin bilgileri günlük hayatlarında sırasıyla *sınavlarda kullanım* ($f=8$), *müze/fuar ziyaretlerinde* ($f=8$) ve *günlük hayatta kullanım* ($f=3$) kullanabileceklerini ifade etmişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri ise *sınavlarda kullanım* ($f=10$), *projelerde kullanım* ($f=6$) ve *müze/fuar ziyaretlerinde* ($f=5$) kullanabileceklerini belirtmiştir. Öğrencilerin soruya verdikleri yanıtların bazıları aşağıda verilmiştir:

K5: *Sınavlarda çıkarsa konuyu hatırlarım ve cevaplarım. Fuara gidersem Türk-İslam âlimlerinin daha iyi tanırım.*

D3: *Bir müzeye gittiğim zaman hiç zorluk çekmeden İslam âlimlerini hemen tanırım.*

D9: *Günlük hayatta konuyla ilgili karşıma bir soru çıkarsa zorlanmadan cevaplayabilirim.*

Öğrencilere, “Okuma metinleri ve MAG tabanlı öğrenme deneyimleriniz sayesinde Türk-İslam âlimlerine olan ilginizde bir değişiklik oldu mu?” sorusu yöneltilmiş; öğrencilerin verdikleri yanıtlar ve bu yanıtlara ilişkin frekanslar Tablo 22’de sunulmuştur.

Tablo 22

Öğrencilerin Türk İslam Âlimlerine Olan İlgi Değişimine İlişkin Görüşlerinin Frekans Dağılımı

Kodlar	Deney Grubu Katılımcılar	f	Kontrol Grubu Katılımcılar	f
Evet, ilgim arttı	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18, D19, D20	20	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18	18
Hayır, ilgimde değişiklik olmadı	-	-	K10, K20	2

Tablo 22 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin tamamının Türk-İslam âlimlerine olan ilgilerinin arttığını *evet, ilgim arttı (f=20)* ifade etmişlerdir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise çoğunlukla ilgilerinin arttığını *evet, ilgim arttı (f=18)*, bir kısmının ise ilgilerinde değişiklik olmadığını *hayır, ilgimde değişiklik olmadı (f=2)* belirttikleri görülmüştür.

Deney grubu öğrencilerine, “TISAR-3D uygulamasını kullanarak Türk-İslam âlimlerini öğrenmek nasıl bir deneyimdi? Hangi özelliklerini en çok beğendiniz?” soruları yöneltilmiş; öğrencilerin verdikleri yanıtlar ve bu yanıtlara ilişkin frekanslar Tablo 23’te sunulmuştur.

Tablo 23

Deney Grubu Öğrencilerinin TISAR-3D Uygulaması Deneyimine İlişkin Görüşleri

Kodlar	Deney Grubu Katılımcılar	f
Görsel öğeler	D4, D7, D10, D11, D16, D19	6
3D özellik	D1, D6, D12, D15, D18, D20	6
Sesli destek	D2, D9, D13	3
İlgi çekicilik	D3, D8	2

Tablo 23 incelendiğinde, deney grubu öğrencileri TISAR-3D uygulamasına dair görüşlerini *görsel öğeler (f=6)*, *3D özellik (f=6)*, *sesli destek (f=3)* ve *ilgi çekicilik (f=2)* şeklinde belirtmişlerdir. Öğrencilerin soruya verdikleri yanıtların bazıları aşağıda verilmiştir:

D3: *En çok âlimlerin yüzünü gerçek gibi gösterdiği yer çok eğlenceliydi.*

D7: *Çok heyecan vericiydi, görsellerini beğendim. Güzel bir deneyimdi.*

D12: *Âlimlerin hayatını çok iyi anladım. Özellikle filli su saati dikkatimi çekti. Üç boyutlu ve sesli anlatımın olmasını beğendim.*

Deney grubundaki öğrencilere, MAG tabanlı öğrenme sürecinde karşılaştıkları zorluklar veya yaşadıkları sorunlara ilişkin görüşleri sorulmuş; elde edilen yanıtlar ve bu yanıtlara ait frekanslar Tablo 24’te sunulmuştur.

Tablo 24

Deney Grubu Öğrencilerinin MAG Tabanlı Öğrenme Deneyiminde Karşılaştıkları Zorluklar

Kodlar	Deney Grubu Katılımcılar	f
İnternet erişim sorunu	D1, D3, D5, D6, D9, D10, D11, D15, D17, D20	10
Cihaz yetersizliği	D3, D5, D7, D9, D10, D13, D15, D18	8
Uygulama performans problemi	D2, D7, D11, D17, D19	5
Grup büyüklüğü sorunu	D4, D5, D8, D10, D14	5

Tablo 24 incelendiğinde deney grubu öğrenci MAG tabanlı öğrenme sürecinde en çok *internet erişim sorunu* ($f=10$), *cihaz yetersizliği* ($f=8$), *uygulama performans problemi* ($f=5$) ve *grup büyüklüğü sorunu* ($f=5$) sorunları yaşadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin soruya verdikleri yanıtların bazıları aşağıda verilmiştir:

D2: *Bu uygulamayı tablet üzerinden gerçekleştirdiğimiz için tablet donuyordu.*

D7: *Tablet sayısı daha çok olsaydı ve donmasaydı daha iyi olurdu ve çabuk öğrenirdik.*

D10: *İnternet zor çekiyordu. Eksik tablet ve telefon olduğu için gruplar fazla kalıyordu.*

Kontrol grubundaki öğrencilere, “Okuma metinlerinin öğrenme deneyimini geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Neden?” sorusu yöneltilmiş; öğrencilerin verdikleri yanıtların bazıları aşağıda sunulmuştur:

K1: *Evet çünkü birçok bilim insanlarının özelliklerini öğrenmiş olduk.*

K6: *Evet düşünüyorum çünkü her okuduğumuz metinde yeni bir bilim insanının öğreniyoruz. Yeni şeyler, bilmediğimiz kelimelerin anlamını vb. bir sürü şey öğrendik.*

K12: *Türk-İslam âlimlerini tanıımıyordum bilgim arttı, çok şey öğrendim.*



BEŞİNCİ BÖLÜM

V. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma kapsamında, Türk-İslam âlimlerinin yaşamlarının 6. sınıf öğrencilerine aktarılmasında MAG tabanlı uygulamanın öğretim sürecine olan etkisi değerlendirilmiştir." Ortaokul öğrencilerinin Türk-İslam âlimlerine yönelik bilgi düzeylerin ve derslerde teknolojinin kullanılmasına yönelik farkındalıkların etkisi araştırılmış, öğrencilerin MAG uygulamasına ilişkin deneyimleri ve görüşleri detaylı şekilde ortaya konulmuştur. Bu kapsamda bir deney bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırma süresince deney grubunda, Türk-İslam âlimlerine yönelik geliştirilen ve MAG teknolojiyle desteklenen TISAR-3D uygulamasından yararlanılmıştır. Buna karşılık, kontrol grubunda dersler, âlimlere ilişkin hazırlanan okuma metinleri aracılığıyla yürütülmüştür.

Araştırma sürecinde, nitel ve nicel veri türlerinin birlikte analiz edildiği karma yöntem yaklaşımından yararlanılmış; verilerin eşzamanlı toplanıp karşılaştırmalı biçimde analiz edildiği yakınsayan paralel desen uygulanmıştır.

5.1.Tartışma

Bilimin doğası bilginin nasıl üretildiği, sınındığı, doğrulandığı ve değiştiğiyle ilgili temel ilkeleri kapsar. Fen eğitiminin amaçlarından biri de öğrencilerin sadece bilimsel bilgi edinmesini değil, bu bilginin nasıl ortaya çıktığını, hangi süreçlerden geçtiğini ve sınırlarını da anlamalarını sağlamaktır (Lederman, 2007). Bilimin doğasına yönelik anlayış, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirir, eleştirel sorgulama yapmalarını destekler ve bilimi toplumla ilişkili bir etkinlik olarak görmelerini sağlar (Akerson vd., 2000). Bu anlayış, öğrencilerin bilim insanlarını yalnızca bilgi üreten kişiler değil, merak eden, sorgulayan ve hata yapabilen bireyler olarak tanımlarına katkı sunar. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda, "Bilim insanı kime denir?" sorusuna ön görüşme formunda öğrenciler, bilim insanlarını daha çok "buluş yapan", "yüksek zekâ", "bilgi sahibi" gibi soyut ve idealize edilmiş özelliklerle tanımlarken, son görüşmede bu tanımların yerini daha bilimsel ve gerçekçi tanımlamalar almıştır. Her iki grupta da "deneyci" ve "araştırmacı" ifadelerinin

sıklıkla kullanılması, öğrencilerin bilim insanlarının işlevlerine ve bilimsel süreçlere dair daha somut bir farkındalık geliştirdiğini göstermektedir. Bu özellikle deney grubunda daha belirgin olup, "keşifçi", "teknoloji geliştirici" ve "araştırmacı" gibi daha bilimsel temelli ifadeler kullanılmıştır. Bu sonuç, MAG temelli öğrenme ortamlarının, öğrencilerin bilimin doğası ve bilim insanlarının gerçek rolleri hakkında daha doğru ve anlamlı kavramlar geliştirmelerine katkı sağladığını göstermektedir. Bilimin doğasının öğretiminde, kavramların açık ve yansıtıcı bir biçimde ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır (Akerson vd., 2000; Lederman, 2007). Bu yaklaşımla öğrencilerin bilimin yapısını daha derinlemesine kavrayabildikleri görülmüştür.

Yıldırım (2023), öğrencilerin bilim insanları hakkında bilgi edinme süreçlerinin, kullanılan öğretim yöntemlerine bağlı olarak önemli ölçüde değiştiğini ve etkileşimli öğrenme stratejilerinin öğrencilerin bilimsel farkındalıklarını artırmada daha etkili olduğunu belirtmiştir. Yapılan araştırmalar, MAG temelli öğrenmenin öğrencilerin bilim insanlarına yönelik algılarını çeşitlendirdiğini ve öğrencilerin daha geniş bir bilimsel perspektife sahip olmalarını sağladığını göstermektedir (Yıldırım ve Keçeci, 2023). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda, “Bilim insanı deyince akla gelen 3 bilim insanını yazın?” sorusuna ön görüşme formunda öğrenciler, daha çok yaygın ve bilinen bilim insanlarını hatırlamışlardır. Bu dönemde, Galileo, Edison ve Aziz Sancar gibi isimler öne çıkarken, daha az bilinen bilim insanlarına dair farkındalık düşüktü. Öğrenciler sınırlı bir yelpazede kalmış, çoğunlukla popüler bilim insanlarına yönelmişlerdir. MAG temelli öğrenme uygulamaları sonrasında, deney grubu öğrencilerinin en çok hatırladıkları bilim insanları daha fazla çeşitlenmiş ve az bilinen isimler öne çıkmıştır. Bu, öğrencilerin daha geniş bir bilimsel perspektif kazandığını ve MAG uygulamalarının bilimsel farkındalık yaratma konusunda etkili olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunda ise, son testte de daha yaygın olarak tanınan bilim insanları (Edison, Einstein ve Aziz Sancar) öne çıkmaya devam etmiştir. Bu grup, ön teste kıyasla bir miktar gelişim göstersede, yine de bilim insanlarının çeşitliliği açısından sınırlı kalmıştır.

Yıldırım (2023), öğrencilerin Türk-İslam âlimlerine yönelik bilgilerini artırmada, etkileşimli öğrenme yöntemlerinin okuma temelli yöntemlere göre daha etkili olduğunu belirtmiştir. Bu araştırma, MAG temelli öğrenmenin, öğrencilere daha geniş bir bilim

insanları yelpazesi sunarak onların farkındalıklarını geliştirdiğini destekler niteliktedir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda, “Hangi Türk-İslam âlimlerini biliyorsunuz?” sorusuna ön görüşme formunda deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin en çok hatırladıkları Türk-İslam âlimi el-Cezerî olmuştur. Ancak, İbn Sînâ ve genel bilim insanları (Edison, Galileo ve Aziz Sancar) gibi isimlere de yer verilmiştir. Araştırma sonunda deney grubu el-Cezerî ve İbn Sînâ gibi tanınmış isimlerin yanı sıra, el-Râzî, İbnü’l Heysem, İbnü’n Nefis gibi daha az bilinen Türk-İslam âlimlerinin adları da belirgin şekilde artmıştır. Bu, MAG temelli öğrenme yönteminin, öğrencilere bilim insanları hakkında daha derin ve geniş bir farkındalık kazandırdığına dair güçlü bir gösterge sunmaktadır. Kontrol grubu'nda ise, el-Cezerî ve İbn Sînâ gibi isimlerin daha belirgin olmasıyla birlikte, İbnü’l Heysem, el-Râzî gibi bilim insanları da eklenmiş, ancak bu çeşitlenme deney grubuna kıyasla daha sınırlı kalmıştır. Kontrol Grubu'nda yanlış cevaplar oranı, bir miktar azalmış olsada, yine de bazı öğrenciler bu isimleri hatırlamaya devam etmiştir.

Keçeci ve Yıldırım (2025), MAG ortamlarında bilim insanlarının yaşamlarının öğretilmesinin öğrencilerin başarısı ve görüşleri üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Akademik başarı, öğrencilerin eğitim sürecinde belirlenen öğrenme hedeflerine ulaşma düzeyini ifade eder ve bilişsel kazanımların ölçülmesinde temel bir göstergedir. Bu başarı, yalnızca sınav sonuçlarına değil; öğrenme sürecine katılım, bilgiyi kullanabilme ve yorumlama becerileri gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak şekillenir. Öğretim sürecinde kullanılan yöntem ve materyaller, özellikle teknoloji destekli uygulamalar, öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı biçimde etkileyebilmektedir (Çankaya ve Girgin, 2018; Dikmen ve Bahadır, 2021; Timur vd., 2019; Wu vd., 2013). Deney grubunda, MAG teknolojisiyle desteklenen TISAR-3D uygulamasının kullanıldığı ders sürecinin ardından öğrencilerin bilgi düzeyleri, kontrol grubunda okuma metinleriyle yürütülen derslere katılan öğrencilere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Bu fark, uygulanan öğretim yöntemlerinin etkinliğini ve öğrenme sürecine sağladığı katkıyı göstermektedir. Uygulama sonrasında, deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmelerde, MAG uygulamasının dersin öğretiminde kullanılan bir araç olarak öğrencilerin bilgi seviyelerini artırdığı ve başarılarını iyileştirdiği ortaya konmuştur. Dersin işlenişinde MAG uygulamasının öğrencilerin bilgi düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan t-testi analizleri, MAG uygulaması ile gerçekleştirilen

öğrenmenin akademik başarı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, nitel verilerle elde edilen bulgularla tutarlılık göstermektedir.

Teknolojinin öğretim sürecine entegre edilmesi, öğrencilerin derse olan ilgilerini artırmakta, öğrenmeyi daha kalıcı ve etkileşimli hâle getirmektedir. Özellikle dijital araçlar ve görsel-işitsel materyaller, soyut kavramların somutlaştırılmasında etkili olmakta; bu da öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yansımaktadır (Aydoğdu vd., 2024). Teknoloji destekli öğrenme ortamları, öğrencilerin bireysel öğrenme hızlarına ve stillerine uygun esneklik sunarak öğrenme sürecini daha etkili kılmaktadır (Küçük vd., 2015). Deney grubundaki öğrencilerin bilgi testindeki puan artışlarının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek çıkması dersin işleniş sürecine teknolojik araçların entegre edilmesiyle, teknoloji temelli bir öğrenme ortamının oluşturulmuş olması, elde edilen sonuçlarla ilişkilendirilebilir.

Deney grubu ile MAG uygulaması kullanması teknoloji kullanımına yönelik farkındalık ölçeğinin ortalama puanı ile okuma metinlerinin kullanıldığı kontrol grubunun teknoloji kullanımına yönelik farkındalık ölçeğinin ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, MAG uygulamalarının öğrencilerin teknoloji kullanımına yönelik farkındalıkları üzerinde doğrudan ve güçlü bir etki yaratmadığını; dolayısıyla bu uygulamaların öğrencilerin teknolojiye dair farkındalıklarını artırmada tek başına yeterli olmayabileceğini göstermektedir. Literatürde, MAG uygulamalarının öğrencilerin bilişsel kazanımları, motivasyonları ve derse karşı ilgileri üzerinde olumlu etkileri bulunduğu vurgulanırken (Bacca vd., 2014; Ibáñez vd., 2014), teknoloji farkındalığı gibi daha soyut ve üst düzey bilişsel tutumlara etkisinin sınırlı olabileceği yönünde bulgular da mevcuttur. Örneğin, Bressler ve Bodzin (2013), AG uygulamalarının öğrencilerin teknoloji tutumları üzerinde kısa vadede sınırlı etki yarattığını belirtmiştir. Akçayır ve Akçayır (2017) ile Kerawalla ve diğerleri (2006), AG teknolojilerinin pedagojik anlamda etkin bir şekilde planlanmadığında, öğrencilerin teknolojiyi kullanma bilinci ve teknolojiye yönelik farkındalık düzeylerinde anlamlı değişimler yaratamayabileceğini belirtmektedir. Bu durum, öğrencilerin teknolojiyle etkileşim biçimlerinin, teknoloji farkındalığı gibi kavramsal tutumları etkilemede yeterli düzeye ulaşmadığını göstermektedir. Her ne kadar MAG uygulamaları etkileşimli ve yenilikçi bir öğrenme ortamı sunsa da, bu tür uygulamaların öğrencilerin teknoloji

kullanımını sorgulamalarına, bilinçli tercihler yapmalarına veya teknolojiyle eleştirel ilişki kurmalarına olanak sağlayacak şekilde yapılandırılmadığı sürece, farkındalık düzeylerini artırmaları beklenmeyebilir.

MAG temelli öğrenme ortamları, öğrencilere daha özgür ve bireysel öğrenme deneyimleri sunar, böylece öğrenciler kendi hızlarında ve seviyelerinde öğrenme imkânı bulurlar. Bu, özellikle öğrenme güçlüğü çeken öğrenciler için önemli bir avantajdır (Küçük vd., 2015). Ayrıca, AG uygulamaları, öğrenilen bilgilerin günlük yaşamla bağlantı kurmasını sağlayarak öğrencilerin bilgileri daha anlamlı bir şekilde öğrenmelerine olanak tanır (Cheng ve Tsai, 2013). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda, Türk-İslam âlimlerinin hayatının öğretiminde MAG temelli öğrenme ortamının geleneksel okuma metinlerine kıyasla çeşitli avantajlar sunduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuçlar, MAG tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilere daha eğlenceli ve kalıcı öğrenme deneyimleri sağladığını ortaya koymuştur. Yapılan araştırmalar, MAG uygulamalarının öğrenci motivasyonunu artırdığı, soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştırdığı ve öğrenme süreçlerine olumlu katkılar sağladığını göstermektedir (Akyol ve Anıl, 2024). Bilgi kazanımı açısından, her iki grup da benzer düzeyde bilgi edindiklerini belirtmiştir. Hem deney hem de kontrol grubundaki öğrenciler, konuya dair yeni bilgiler edindiklerini ifade etmiştir. Bu bulgu, MAG tabanlı öğrenmenin geleneksel okuma metinlerine göre, bilgilerin edinilmesinde eşit derecede etkili olduğunu göstermektedir.

MAG uygulamaları, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri daha somut ve görsel bir bağlamda sunarak, bilgilerin daha kalıcı hale gelmesini sağlayabilir (Radu, 2014). Etkileşimli öğrenme deneyimi bağlamında, deney grubundaki öğrenciler sınırlı sayıda etkileşimli öğrenme deneyimi yaşamışlardır. Bu durum, MAG temelli öğrenme ortamlarının, etkileşimi artıracak şekilde yapılandırılması gerektiğini işaret etmektedir. Ancak, etkileşimli öğrenme fırsatlarının daha etkili kullanılması için MAG tabanlı uygulamaların daha fazla öğretici ve rehberlik edici özelliklerle desteklenmesi gerekebilir. Öğrenmede motivasyon konusu, MAG tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenciler için daha ilgi çekici ve keyifli hale geldiğini göstermektedir. Deney grubundaki öğrencilerin büyük bir kısmı öğrenme sürecinin eğlenceli olduğunu belirtirken, kontrol grubundaki öğrenciler bu algıyı pek vurgulamamıştır. Bu bulgu, MAG uygulamalarının

öğrencilerin öğrenmeye olan ilgisini artırdığı ve öğrenme motivasyonlarını yükselttiği yönündeki literatürle tutarlıdır (İzgi Onbaşılı, 2018). Eğlenceli bir öğrenme deneyimi, öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha aktif katılım göstermelerine olanak tanımaktadır (Zainuddin vd., 2020).

Hızlı hatırlama yeteneği açısından, MAG tabanlı ortamda öğrenen öğrenciler, bilgileri daha hızlı hatırladıklarını ifade etmişlerdir. Bu durum, AG uygulamalarının, bilgilerin daha etkili ve hızlı hatırlanmasına yardımcı olduğunu gösteren önceki araştırmalarla paralellik göstermektedir (Radu, 2014). Görsel ve etkileşimli unsurların, bilgilerin hızlı bir şekilde işlenmesine ve hatırlanmasına katkı sağladığı bulunmuştur.

Türk-İslam âlimlerinin hayatına ilişkin edinilen bilgilerin, her iki grup tarafından ağırlıklı olarak sınavlar gibi akademik ortamlarda kullanılabileceği belirtilmiştir. Ancak deney grubundaki öğrenciler, daha fazla müze ve fuar gibi kültürel etkinliklerde bu bilgileri kullanabileceklerini ifade etmiş, bu da MAG temelli öğrenme ortamının öğrencileri daha geniş bağlamlarda düşünmeye teşvik ettiğini göstermektedir. MAG temelli öğrenmenin, öğrencilerin öğrenme süreçlerini sadece akademik sınavlarla sınırlı tutmayıp, bilgiyi daha geniş bir bağlamda, kültürel ve sosyal etkinliklerde de kullanabilme yetisi kazandırdığı görülmektedir. Bu bulgu, literatürde Erdoğan ve Uluçınar Sağır (2024) tarafından yapılan çalışmalarla da paralellik göstermektedir; söz konusu çalışmalar, etkileşimli ve bağlam odaklı öğrenmenin, öğrencilerin bilimsel kavramları anlamaları ve bu kavramları günlük yaşamlarında kullanmaları açısından etkili olduğunu ortaya koymuştur. Kontrol grubundaki öğrenciler ise projeler gibi pratik uygulamalar üzerinden bilgiyi kullanma eğiliminde olmuşlardır. Bu durum, okuma metinleri ile öğrenmenin daha akademik ve proje odaklı düşünmeyi teşvik ettiğini göstermektedir.

MAG uygulamaları, öğrencilerin derse olan ilgisini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu tür teknolojilerin kullanılması, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını teşvik ederek, onların motivasyonlarını yükseltmektedir. MAG temelli öğrenme ortamları, görsel öğeler, 3D özellik ve sesli destek sunarak, öğrencilerin öğrenme materyalleriyle daha güçlü bir bağ kurmalarını sağlar ve öğrenmeyi daha ilgi çekici hale getirmektedir (Schorr vd., 2024). Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda, deney grubundaki öğrencilerin tamamının Türk-

İslam âlimlerine olan ilgisi artarken, kontrol grubunun büyük çoğunluğunun ilgisinin arttığı söylenebilir.

MAG temelli öğrenme süreci öğrencilere eğlenceli bir ortam sunsa da, bazı teknik ve yapısal sorunlarla karşılaşmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin en çok dile getirdiği sorunlar internet erişim sorunu ve cihaz yetersizliğidir. Bu durum, dijital eşitsizliklerin teknoloji destekli eğitimde önemli bir engel olduğunu göstermektedir (Hew ve Brush, 2007). Bunun yanında, uygulama performans problemi ve grup büyüklüğü sorunu gibi etkenler de öğrenme sürecini olumsuz etkilemiştir. Teknik aksaklıklar öğrencinin dikkatini dağıtmakta, grup yoğunluğu ise bireysel katılımı sınırlandırmaktadır (Akçayır ve Akçayır, 2017). Tüm bu bulgular, MAG uygulamalarının daha etkili kullanılabilmesi için güçlü altyapı, yeterli donanım ve iyi planlanmış sınıf yönetiminin gerekliliğini ortaya koymaktadır (Ibáñez ve Delgado-Kloos, 2018; Sırakaya ve Alsancak Sırakaya, 2020).

5.2. Sonuç

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar, bu bölümde sistematik biçimde sunulmuştur. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Türk-İslam âlimlerine ilişkin bilgi düzeyleri ile derslerde teknolojinin kullanımına yönelik farkındalıkları; ön test ve son test puanları ile MAG uygulamasına dair görüşleri temel alınarak değerlendirilmiştir. Ardından, nicel ve nitel veri setlerinden elde edilen sonuçlar birlikte ele alınarak bütüncül yorumlara ulaşılmıştır.

5.2.1. Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamasının Öğrencilerin Bilgi Düzeyleri Etkisine İlişkin Sonuçlar

Tablo 5 ve Tablo 7 incelendiğinde, TİABT ön test puanlarının, deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel açıdan manidar bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç, gruplar arasında başlangıçtaki bilgi düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığına işaret etmektedir. Bunun yanı sıra TİABT son test puanları incelendiğinde, deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Dersin öğretiminde MAG uygulamasının kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler ile okuma metinlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrenciler arasında bilgi düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu

sonuç, MAG uygulamasının ders sürecinde kullanılmasının, öğrencilerin bilgi düzeylerinin artmasında etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır.

5.2.2. Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeğine İlişkin Sonuçlar

Tablo 6 ve Tablo 8 incelendiğinde, DTKYFÖ ön test puanlarının, grupların başlangıçtaki farkındalık seviyelerinin arasında istatistiksel açıdan manidar bir farklılık bulunmamıştır. Dersin öğretiminde MAG uygulamasının kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler ile okuma metinlerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrenciler arasında teknolojiye yönelik farkındalıklarına ait son test puanları incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Bu sonuç, uygulamanın, her iki grup üzerinde benzer etki yaratmış olabileceğini ya da uygulamanın etkisinin grup bazında anlamlı bir fark yaratmamış olabileceğini düşündürmektedir.

5.2.3. Öğrencilere Uygulanan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu Sonuçları

5.2.3.1. Deney Grubundaki Öğrencilere Uygulanan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Sonuçlar

MAG temelli öğretim süreci öncesinde deney grubundaki öğrencilerin bilim insanına ilişkin algılarının büyük ölçüde yüzeysel ve genel ifadelerden oluştuğu görülmüştür. MAG temelli öğrenme ortamı, öğrencilerin bilim insanı kavramına dair algılarını yüzeysel tanımlardan uzaklaştırarak daha süreç temelli, araştırma ve keşif odaklı bir anlayışa yönlendirmiştir. Bu değişim, uygulamanın öğrencilerin düşünsel derinliğini ve bilimsel farkındalığını artırmada etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin en çok hatırladıkları bilim insanları popüler ve genellikle batılı figürler olmuştur. Türk-İslam dünyasına ait bilim insanlarının nispeten daha az sayıda öğrenci tarafından belirtilmiş olması, öğrencilerin bu kültürel mirasa dair bilgi düzeylerinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Uygulama sonunda hem Batılı hem de Türk-İslam bilim insanlarının ön plana çıktığı görülmüştür. MAG uygulamasının öğrencilerin sadece bilim insanı kavramına ilişkin değil, aynı zamanda kültürel ve tarihsel bağlamda da daha geniş ve bilinçli bir perspektif geliştirmelerine katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Özellikle Türk-İslam bilim insanlarına dair farkındalığın artması, uygulamanın hedefleriyle örtüşen

olumlu bir gelişme olarak değerlendirilebilir. Öğrencilerin Türk-İslam âlimlerine ilişkin bilgileri sınırlı düzeyde olduğu görülmüştür. Uygulama sonunda MAG uygulamasının öğrencilerin Türk-İslam bilim mirasına ilişkin farkındalıklarını artırmada etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin hem daha fazla sayıda doğru bilim insanını hatırlaması hem de isim çeşitliliğinin artması, öğretim sürecinde kullanılan AG destekli materyallerin kalıcı öğrenmeye katkı sağladığını göstermektedir. Deney grubundaki öğrenciler, Türk-İslam âlimlerinin hayatına ilişkin öğrendikleri bilgileri yalnızca sınavlarda değil, müze/fuar gezilerinde ve günlük yaşamlarında da kullanabileceklerini ifade ederek, bilgileri farklı bağlamlara aktarabilme becerisi gösterdiklerini ortaya koymuşlardır. Deney grubunun tamamı TISAR-3D uygulamasının Türk-İslam âlimlerinin hayatlarını anlamada kendilerine yardımcı olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. MAG temelli öğrenme süreci, öğrencilere sadece bilgi kazandırmakla kalmamış, aynı zamanda daha ilgi çekici ve keyifli bir öğrenme deneyimi sunarak öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırmış ve öğrenmeyi kalıcı hale getirmiştir. TISAR-3D uygulamasının görsel, işitsel ve interaktif özellikleri, öğrencilerin öğrenme sürecine daha aktif katılmalarını ve bilgiyi daha derinlemesine kavramalarını sağlayan güçlü öğrenme araçları olarak öne çıkmaktadır. MAG temelli öğrenme süreci öğrencilere birçok fırsat sunarken, dijital altyapı sorunları ve teknik aksaklıklar, öğrenme sürecinde zorluklar yaşanmasına yol açmıştır. Bu bulgular, gelecekteki dijital öğrenme uygulamalarının daha erişilebilir ve teknik olarak sağlam altyapılara dayandırılmasının önemini ortaya koymaktadır.

5.2.3.2. Kontrol Grubundaki Öğrencilere Uygulanan Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan Elde Edilen Sonuçlar

Okuma metinleri öğrencilerin bilim insanları hakkında daha kapsamlı ve modern bir anlayışa sahip olmalarını sağlamış ve geleneksel tanımlardan daha ileriye gitmelerine olanak tanımıştır. Kontrol grubuna akla gelen bilim insanları sorusuna bilim insanlarını tanımlama biçimlerinde önemli bir değişim gözlemlenmiştir. Ancak Batılı bilim insanlarının da hâlâ hatırlanıyor olması, okuma metinlerinin öğrencilere Batı odaklı bir bilgi aktarımının da devam ettiğini göstermektedir. Eğitim süreci sonunda kontrol grubundaki öğrencilerin Türk-İslam âlimlerine dair bilgi düzeylerinde artış gözlemlenmiştir. El-Cezerî'nin sürekli olarak en çok anılan bilim insanı olması, bu isme yönelik farkındalığın güçlü olduğunu gösteriyor. Kontrol grubundaki öğrenciler, Türk-

İslam âlimlerinin hayatına dair edindikleri bilgileri daha çok sınavlar gibi akademik ortamlarda kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler, bu bilgilerin müze ve fuar gibi kültürel etkinliklerde de işe yarayabileceğini ifade etmiş, ancak günlük yaşamda doğrudan kullanımına yönelik sınırlı görüş bildirmiştir. Araştırmanın Diyarbakır ilinde olması ile el-Cezerî'nin Diyarbakır yöresinde yaşamış olması öğrencilerin el-Cezerî hakkında kulak aşinalığı olduğunu göstergesidir. Okuma metinlerini genel olarak faydalı ve açıklayıcı bulunmuştur. Ancak, bu tür materyallerin her öğrenci için aynı derecede etkili olmayabileceği, bazı öğrencilerin daha fazla yardıma ihtiyaç duyabileceği bir durumdur. Bu durum, öğrenme yöntemlerinin çeşitlendirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Okuma metinleriyle yapılan öğretimin, öğrencilerin ilgilerini belli ölçüde artırdığı görülmüştür. Öğrenciler okuma metinleriyle öğrenme sürecinde bilgi edinme ve etkileşimli deneyim elde etme açısından olumlu geri dönüşler verirken, eğlenceli ve uygulamalı öğrenme deneyimlerinin sınırlı olduğunu göstermektedir.

5.3. Öneriler

- Türk-İslam âlimlerinin öğretimine yönelik özellikle dijital teknolojilerle desteklenen çalışmalar sınırlıdır. Bu nedenle, öğrencilerin tarihsel ve bilimsel farkındalıklarını artırmak amacıyla bu alanda MAG gibi yenilikçi uygulamaların kullanıldığı araştırmaların sayısı artırılmalıdır.
- Öğrencilere daha geniş bir bilim insanı yelpazesi sunulması ve özellikle az bilinen Türk-İslam âlimlerinin tanıtılmasına yönelik içeriklerin artırılması, bilim tarihi farkındalığını derinleştirebilir.
- TISAR-3D benzeri artırılmış gerçeklik uygulamaları, teknik sınırlılıklara rağmen öğrencilerin bilgi düzeylerinde anlamlı artışlar sağlamıştır. Bu nedenle, öğretmenlerin bu tür uygulamaları derslerinde sistematik biçimde kullanmaları, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirmek açısından faydalı olacaktır.
- Teknoloji tabanlı uygulamaların sınıf ortamında etkin biçimde kullanılabilmesi için, internet bağlantısı ve teknik altyapı unsurlarının uygulama öncesinde kontrol edilmesi gerekmektedir. Okullarda yaşanabilecek teknik aksaklıkların önüne geçmek

amacıyla, altyapı analizlerinin önceden yapılması ve gerekli iyileştirmelerin sağlanması önemlidir.

- Öğrencilerin teknoloji kullanımına yönelik farkındalıklarının ve bilimin doğasına ilişkin anlayışlarının gelişebilmesi için MAG temelli öğrenme uygulamalarının daha uzun süreli ve sistematik biçimde yürütülmesi gerekmektedir.

- Öğrencilere daha geniş bir bilim insanı yelpazesi sunulması ve özellikle az bilinen Türk-İslam âlimlerinin tanıtılmasına yönelik içeriklerin artırılması, bilim tarihi farkındalığını derinleştirebilir.

- Yatılı bölge ortaokulu gibi okullarda öğrencilerin teknolojiye erişim olanakları sınırlı olabileceğinden, öğrencilerin teknolojik okuryazarlık düzeylerini artırmaya yönelik destekleyici çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057–1095. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200012\)37:10<1057::AID-TEA3>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200012)37:10<1057::AID-TEA3>3.0.CO;2-C)
- Abell, S. K., & Lederman, N. G. (Eds.). (2007). *Handbook of research on science education*. Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9780203824696>
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295–317. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200004\)37:4<295::AID-TEA2>3.0.CO;2-2](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200004)37:4<295::AID-TEA2>3.0.CO;2-2)
- Akkiren, B. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin dolaşım sistemi konusundaki akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi* (Yayın No. 566128) [Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Akkuş, A. (2021). *Matematik eğitiminde mobil cihazlarda yer alan artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve motivasyonlarına etkisi* (Yayın No. 702051) [Yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Akyol, A., ve Anıl, Ö. (2024). Fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkisinin karma-meta yöntemi ile analizi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(1), 91–125. <https://doi.org/10.17152/gefad.1197593>

- Arabacı, S., ve Dönel Akgül, G. (2022). Fen bilimleri ders kitaplarına bir bakış: Türk İslam bilim insanları. *Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi*, 4(9), 386–404. <https://doi.org/10.47994/usbad.1068516>
- Ardıç, M. (2021). *Bilim tarihi ve felsefesi açısından 7. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki maddenin tanecikli yapısı konusunun incelenmesi ve öğretmen görüşleri* (Yayın No. 699960) [Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Arıcı, F., Yildirim, P., Calıklar, S., ve Yılmaz, R. M. (2020). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, 142, 103647. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647>
- Arıcı, İ. (2017). Ortaokul öğrencilerinin mobil cihazlardaki eğitsel müzik uygulamalarını kullanımlarına yönelik bir araştırma. *İlköğretim Online*, 16(4), 1897–1907. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.364499>
- Arıcı, N., ve Karacı, A. (2013). Türkçe öğrenimi için web tabanlı zeki öğretim sistemi (Türkzös) ve değerlendirmesi. *Electronic Turkish Studies*, 8(8), 65–87. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.4878>
- Ateş, A. (2018). *7. sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin tanecikli yapısı ve saf maddeler konusunda artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak oluşturulan öğrenme materyalinin akademik başarıya etkisi* (Yayın No. 531780) [Yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Aydoğdu, A., Aydoğdu, N., Babaoğlu Yılmaz, B., ve Yıldız, Ö. (2024). Teknolojinin eğitimde kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 4(12), Article 20254. <https://uleder.com/index.php/uleder/article/view/543>
- Ayvacı, H. S., ve Muradoğlu, M. (2021). Türk-İslam âlimlerinin bilimsel katkıları ve bilim tarihi alanındaki yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19(2), 235–247. <https://doi.org/10.12345/tebd.2021.0123456>

- Azuma, R. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133–149. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2014.2350163>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., & Graf, S. (2015). Mobile augmented reality in vocational education and training. *Procedia Computer Science*, 75, 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.203>
- Baran, B. (2013). *Bilim tarihi ve felsefesi öğretim metodunun fen bilimlerine ilişkin tutum ve motivasyon üzerine etkisi* (Yayın No. 350208) [Yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Baş, B. (2019). Türk İslam âlimleri ve bilim tarihi alanında yapılan çalışmalar kısıtlı olsa da Türk İslam âlimlerine yönelik çalışmalarının sayısı, bilim tarihi alanında yapılan çalışmalardan daha azdır. *Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 15(2), 42–55.
- Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. *New Horizons for Learning*, 12(5), 1–5.
- Billinghurst, M., & Duenser, A. (2012). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45(7), 56–63. <https://doi.org/10.1109/MC.2012.111>
- Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2014). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends® in Human–Computer Interaction*, 8(2–3), 73–272. <https://doi.org/10.1561/11000000049>
- Bingöl, B. (2018). Yeni bir yaşam biçimi: Artırılmış gerçeklik. *Üsküdar Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi*, 1(1). <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/710133>

- Blaut, J. M. (1993). *The colonizer's model of the world: Geographical diffusionism and Eurocentric history*. Guilford Press. Retrieved from https://openlibrary.org/books/OL1413173M/The_colonizer%27s_model_of_the_world
- Bozkurt, D. Ö. A. (2015). Mobil öğrenme: her zaman, her yerde kesintisiz öğrenme deneyimi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 65–81. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/auad/issue/3029/42082>
- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented reality in education – cases, places and potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/09523987.2014.889400>
- Bressler, D. M., & Bodzin, A. M. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 505–517. <https://doi.org/10.1111/jcal.12008>
- Brush, S. G. (1974). “Should the history of science be rated X?” *Science*, 183(4130), 1164–1172. <https://doi.org/10.1126/science.183.4130.1164>
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford University Press.
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 68, 536–544. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.017>
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (23. basım). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2022). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (29. baskı). Pegem Akademi.
- Cai, S., Chiang, F. K., & Wang, X. (2013). Using the augmented reality 3D technique for a convex imaging experiment in a physics course. *International Journal of*

- Engineering Education*, 29(4), 856–865. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/262728777_Using_the_Augmented_Reality_3D_Technique_for_a_Convex_Imaging_Experiment_in_a_Physics_Course
- Cai, S., Chiang, F. K., Sun, Y., Lin, C., & Lee, J. J. (2017). Applications of augmented reality-based natural interactive learning in magnetic field instruction. *Interactive Learning Environments*, 25(6), 778–791. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1181094>
- Cai, S., Liu, C., Wang, T., Liu, E., & Liang, J. C. (2020). Effects of learning physics using augmented reality on students' self-efficacy and conceptions of learning. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 235–251. <https://doi.org/10.1111/bjet.13020>
- Cai, S., Liu, E., Yang, Y., & Liang, J. C. (2019). Tablet-based AR technology: Impacts on students' conceptions and approaches to learning mathematics according to their self-efficacy. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 248–263. <https://doi.org/10.1111/bjet.12718>
- Candaş, B., Kırarak, Z., ve Ünal, S. (2021). Bilim tarihi temelli hikâyelerle fen öğretimi: Tesla ve Volta örneği. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 405–435. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.867570>
- Cansız, M. (2019). An activity showing how to use history of science in teaching nature of science. *Journal of Inquiry Based Activities*, 9(2), 164–174. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1265874.pdf>
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51, 341–377. <https://doi.org/10.1007/s11042-010-0660-6>
- Cengiz, M. (2023). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi ile ilgili kavram*

yanılgularının giderilmesine ve akademik başarılarına etkisi (Yayın No. 808088)
[Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi. (Yayın No. 808088)

- Chang, R. C., Chung, L. Y., & Huang, Y. M. (2014). Developing an interactive augmented reality system as a complement to plant education and comparing its effectiveness with video learning. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1245–1264. <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.982131>
- Cheng, K.-H., & Tsai, C.-C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449–462. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9405-9>
- Chen, C. M., & Tsai, Y. N. (2012). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. *Computers & Education*, 59(2), 638–652. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>
- Ciloğlu, T., Yılmaz, Ö., Yılmaz, A., ve Karaoğlu Yılmaz, F. G. (2021). Eğitimde artırılmış gerçeklik konulu makalelerin incelenmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 147–158. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akef/issue/65129>
- Coşkun, A. (2021). *Bilim tarihi örnekleri ile destekli sorgulamaya dayalı hücre konusu öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerine ve fen başarılarına etkisi* (Yayın No. 691006) [Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781506335193>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications. ISBN 9781452226105
- Creswell, J. W. (2016). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications. ISBN 9781483349800

- Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi* (S. B. Demir, Çev.). Edam Yayıncılık. ISBN 6051692193
- Crompton, H. (2013). A historical overview of m-learning: Toward learner-centered education. In Z. L. Berge & L. Y. Muilenburg (Eds.), *Handbook of mobile learning* (pp. 3–14). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203118764>
- Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S., & Dillenbourg, P. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computers & Education*, 68, 557–569. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.02.015>
- Çankaya, B. (2019). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaöğretim öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarı, tutum ve motivasyonuna etkisi* (Yayın No. 575383) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çankaya, B., ve Girgin, S. (2018). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin fen bilimleri dersi akademik başarısına etkisi. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 5(30), 4283–4290. <https://doi.org/10.26450/jshsr.882>
- Çelik, A. B. (2019). *Bilim tarihi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilim ve fene yönelik tutum ve epistemolojik inançlarına etkisinin incelenmesi* (Yayın No. 603307) [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çelik, B. (2022). *Mobil artırılmış gerçeklik ile destekli öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin güneş sistemi konusunda akademik başarıları ve zihinsel modelleri üzerine etkisinin belirlenmesi* (Yayın No. 746395) [Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çiloğlu, T. (2022). *Artırılmış gerçeklik temelli öğrenme ortamı: Artırılmış gerçekliğin lise öğrencilerinin biyoloji eğitiminde motivasyonu, tutumu ve öz yeterliği üzerindeki etkileri* (Yayın No. 718957) [Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Dağtekin, B. (2022). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilim tarihi perspektifinden incelenmesi* (Yayın No. 762341) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Dağtekin, N., ve Artun, H. (2016). Derslerde teknolojinin kullanılmasına yönelik farkındalık ölçeği geliştirme çalışması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 686–705. <https://doi.org/10.17556/jef.99899>
- Değirmenci, N. (2020). *Sosyal bilgiler öğretim programına yönelik mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğretmen adaylarıyla geliştirilmesi: Bir eylem araştırması* (Yayın No. 639616) [Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Del Santo, F. (2023). Between understanding and control: Science as a cultural product. *Philosophy of Science*, 90(4), Article e75438. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.12461>
- Deve, F. (2015). *Bilim tarihi destekli Işık ünitesinin 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi* (Yayın No. 388281) [Yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586–596. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.04.003>
- Dikmen, M., ve Bahadır, F. (2021). Artırılmış gerçekliğin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin meta analizi. *EKEV Akademi Dergisi*, 85, 283–310. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sosekev/issue/71584/1151904>
- Domínguez Alfaro, J. L., Gantois, S., Blattgerste, J., De Croon, R., Verbert, K., Pfeiffer, T., & Van Puyvelde, P. (2022). Mobile augmented reality laboratory for learning acid–base titration. *Journal of Chemical Education*, 99(2), 531–537. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00894>
- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), *Handbook*

of research on educational communications and technology (pp. 735–745).
Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_59

Elmas, R., Kahriman Pamuk, D., ve Pamuk, S. (2020). Artırılmış gerçeklik ve fen etkinlikleri: Okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 671–699.
<https://doi.org/10.33711/yyuefd.710054>

El Takach, S., & Yacoubian, H. A. (2020). Science teachers' and their students' perceptions of science and scientists. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 8(1), 65–75.
<https://doi.org/10.46328/ijemst.v8i1.806>

Emren, M. (2018). *Bilim tarihi destekli işlenen "Canlılarda Enerji Dönüşümleri" ünitesinin, lise öğrencilerinin bilime ve biyoloji dersine olan tutumları ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisinin incelenmesi* (Yayın No. 490684) [Yüksek Lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Engin, R. T. (2017). *Medeniyetlerin bilme katkısı ve Batılı düşüncülere cevap*. Academia.edu.
https://www.academia.edu/41327472/Medeniyetlerin_Bilme_Katk%C4%B1s%C4%B1_ve_Bat%C4%B1l%C4%B1_D%C3%BC%C5%9F%C3%BCn%C3%BCrlere_Cevap

Enyedy, N., Danish, J. A., & DeLiema, D. (2015). Constructing liminal blends in a collaborative augmented-reality learning environment. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 10, 7–34.
<https://doi.org/10.1007/s11412-015-9207-1>

Erbaş, Ç. (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi* (Yayın No. 426260) [Yüksek Lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Erbaş, Ç., & Demirer, V. (2015). Eğitimde sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları. In A. İşman & H. F. Odabaşı (Eds.), *Eğitim teknolojileri okumaları* (pp. 131–148). Pegem Akademi. ISBN: 978-605-364-104-9
- Erdoğan, H., ve Uluçınar Sağır, Ş. (2024). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının “Ses ve Özellikleri” ünitesi öğrenme ürünlerine etkisi *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 51–66. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.1323790>
- Erkuş, A. (2016). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme* (5. baskı). Pegem Akademi. ISBN-13: 978-6053643111
- Ersoy, H., Duman, E., ve Öncü, S. (2016). Artırılmış gerçeklik ile motivasyon ve başarı: Deneyisel bir çalışma. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 5(1), 39–44.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). Sage. ISBN-13: 9781446249185
- Feiner, S. K. (2002). Augmented reality: A new way of seeing. *Scientific American*, 286(4), 48–55. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0402-48>
- Ferrer-Torregrosa, J., Jiménez-Rodríguez, M. Á., Torralba-Estelles, J., Garzón Farinós, F., Pérez-Bermejo, M., & Fernández-Ehrling, N. (2016). Distance learning ECTS and flipped classroom in the anatomy learning: Comparative study of the use of augmented reality, video and notes. *BMC Medical Education*, 16(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12909-016-0566-4>
- Fontes, D. T. M. (2025). Nature of science in the classroom: Empirical insights into investigating physics. *arXiv preprint arXiv:2504.03912*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.03912>
- Furió, D., González-Gancedo, S., Juan, M. C., Seguí, I., & Rando, N. (2013). Evaluation of learning outcomes using an educational iPhone game vs. traditional game. *Computers & Education*, 64, 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.019>

- Gandolfi, H. E. (2018). Different people in different places: Secondary school students' knowledge about history of science. *Science & Education*, 27, 259–297. <https://doi.org/10.1007/s11191-018-9971-1>
- Gargrish, S., Mantri, A., & Kaur, D. P. (2020). Augmented reality-based learning environment to enhance teaching-learning experience in geometry education. *Procedia Computer Science*, 172, 1039–1046. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.152>
- Gestiardi, R., Nurmawati, F., & Atmojo, I. R. W. (2022). Augmented reality needs analysis in science learning: Teacher's perspective. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(1), 51–60. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i1.935>
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486–489. <https://doi.org/10.5812/ijem.3505>
- Ghasemi, Y., Jeong, H., Choi, S. H., Park, K. B., & Lee, J. Y. (2022). Deep learning-based object detection in augmented reality: A systematic review. *Computers in Industry*, 139, 103661. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103661>
- Gopalan, V., Zulkifli, N. S., & Abu Bakar, A. J. (2016). Conventional approach vs augmented reality textbook on learning performance: A study in science learning among secondary school students. *Revista de la Facultad de Ingeniería U.C.V.*, 31(5), 19–26. <https://doi.org/10.21311/002.31.5.03>
- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255–274. <https://doi.org/10.3102/01623737011003255>
- Görgülü Arı, A., ve Sivri, Ş. N. (2020). Genel biyoloji dersine yönelik artırılmış gerçeklik teknolojisi ile mobil uygulama tasarımı ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(1), 257–279. <https://doi.org/10.17943/etku.635303>

- Gül, K., ve Şahin, S. (2017). Bilgisayar donanım öğretimi için artırılmış gerçeklik materyalinin geliştirilmesi ve etkililiğinin incelenmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), 353–362. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.347604>
- Güney, B. G., ve Şeker, H. (2012). Bilim kültürü ile empati kurulmasında bilim tarihinin kültürel araç olarak kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 523–539.
- Güngör-Kuş, Ş. (2023). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin "hücre ve bölünmeler" konusundaki akademik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yayın No. 813177) [Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Güngördü, D. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin atom modelleri konusuna yönelik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yayın No. 531961) [Yüksek Lisans tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Gürçan, İ. (2021). *Ortaöğretim öğrencilerinin eğitimde artırılmış gerçeklik kullanımına ilişkin görüşleri* (Yayın No. 679390) [Yüksek Lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Henke, A., & Höttecke, D. (2015). Physics teachers' challenges in using history and philosophy of science in teaching. *Science & Education*, 24, 349–385. <https://doi.org/10.1007/s11191-014-9737-3>
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K–12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223–252. <https://doi.org/10.1007/s11423-006-9022-5>
- Holton, G. (1978). *The scientific imagination: Case studies*. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/journals/medical-history/article/gerald-holton-the-scientific-imagination-case-studies-cambridge-university-press-1978-8vo-pp-xvi-382-1500-595-paperback/F3990C783BC92F7B1DA3ADCDC68AF769>
- Hoskin, M. (2010). *Science and the Enlightenment*. Polity Press. ISBN-10: 0745618362

- Ibáñez, M. B., Castro, A. D., & Kloos, C. D. (2017, July 3–7). An empirical study of the use of an augmented reality simulator in a face-to-face physics course [Conference presentation]. IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), Timisoara, Romania. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2017.105>
- Ibáñez, M. B., Di Serio, Á., Villarán, D., & Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.004>
- Ibáñez, M.-B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- İbili, E., ve Şahin, S. (2013). Artırılmış gerçeklik ile interaktif 3D geometri kitabı yazılımının tasarımı ve geliştirilmesi: ARGE3D. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13(1), 1–8. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/akufeb>
- İdin, Ş., ve Yalaki, Y. (2016). Türkiye'deki ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer verilen Türk-İslam bilim insanlarının incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 6(2), 38–50. <https://doi.org/10.5961/jhes.2016.151>
- Irmak, B., ve Demirci Güler, M. P. (2018). Fen eğitiminde teknoloji kullanımı üzerine yapılan çalışmaların içerik analizi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 2473–2496. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.19.03.019>
- Irwin, A. (2000). Historical case studies: Teaching the nature of science in context. *Science Education*, 84(1), 5–26. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1<5::AID-SCE2>3.0.CO;2-0](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1<5::AID-SCE2>3.0.CO;2-0)
- İzgi Onbaşılı, Ü. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına

etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(1), 320–337.
<https://doi.org/10.12984/egeefd.390018>

Jardim, W. T., Guerra, A., & Schiffer, H. (2021). History of science in physics teaching: Possibilities for contextualized teaching. *Science & Education*, 1–30.
<https://doi.org/10.1007/s11191-020-00191-x>

Jasanoff, S. (2004). *States of knowledge: The co-production of science and the social order*. Routledge. ISBN: 978-0415403290

Kara, A. (2018). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanılmasına yönelik araştırmaların incelenmesi* (Yayın No. 503451) [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Karakaş, M., ve Özerbaş, M. A. (2020). Öğrencilerin artırılmış gerçeklik uygulamaları üzerine görüşleri: Optik ünitesi örneği. *Kastamonu Education Journal*, 28(5), 2000–2008. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.4180>

Karatay, A. (2015). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ve müze içi eser bilgilendirme ve tanıtımlarının artırılmış gerçeklik teknolojisi yordamıyla yapılması* (Yayın No. 394865) [Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Kato, H., & Billinghurst, M. (1999, October). Marker tracking and HMD calibration for a video-based augmented reality conferencing system. In *Proceedings 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality (IWAR'99)* (pp. 85–94). IEEE.

Kayrakçı, S. (2019). *7. sınıf öğrencilerinin Türk-İslam medeniyetinde yetişen bilginlere ilişkin değerlendirmeleri* (Yayın No. 582126) [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Ke, F., & Hsu, Y. C. (2015). Mobile augmented-reality artifact creation as a component of mobile computer-supported collaborative learning. *The Internet and Higher Education*, 26, 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.04.002>

- Keçeci, G., ve Yıldırım, P. (2023). *Türk-İslam bilim mirası ve fen eğitimi: Geçmişten geleceğe yolculuk*. İksad Yayınları. ISBN 978-625-367-068-9
- Keçeci, G., & Yıldırım, P. (2025). The impact of teaching the lives of scientists in a mobile augmented reality environment on students' success and opinions. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 41(7), 4423–4438.
- Keller, S., Rumann, S., & Habig, S. (2021). Cognitive load implications for augmented reality supported chemistry learning. *Information*, 12(3), 96. <https://doi.org/10.3390/info12030096>
- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). “Making it real”: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10, 163–174. <https://doi.org/10.1007/s10055-006-0036-4>
- Kılınç, H. (2015). Mobil öğrenme: Eğitim ve öğrenimin dönüşümü. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 132–138. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/402539>
- Kılıç, A. O. (2023). *Fen bilimleri dersinde mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına ve derse yönelik tutumuna etkisi* (Yayın No. 822715) [Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kim, D., Park, H., & Vorobel, O. (2023). Enriching middle school students' learning through digital storytelling: A multimodal analytical framework. *ECNU Review of Education*, 7(3), 345–360. <https://doi.org/10.1177/20965311231182159>
- Kim, S. Y., & Irving, K. E. (2010). History of science as an instructional context: Student learning in genetics and nature of science. *Science & Education*, 19, 187–215. <https://doi.org/10.1007/s11191-009-9191-9>
- Ko, H.-C., & Kuo, F.-R. (2010). Modeling the acceptance of mobile technology for online learning. *Computers & Education*, 55(3), 1211–1222. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.014>

- Koçyiğit, A. (2017). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilim tarihi perspektifinden incelenmesi* (Yayın No. 463823) [Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Koçyiğit, A., ve Pektaş, M. (2017). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarındaki okuma parçalarının bilim tarihi kullanımı. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 185–199. <https://doi.org/10.30703/cije.321452>
- Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology*. Sage Publications. ISBN-13: 978-1506395644
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press. ISBN-10: 0-226-45803-2
- Kuhn, T. S. (1996). *The structure of scientific revolutions* (3rd ed.). University of Chicago Press. ISBN-13: 978-0226458083
- Küçük, S., Kapakin, S., ve Göktaş, Y. (2015). Tıp fakültesi öğrencilerinin mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğrenimine yönelik görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 5(3), 316–323. <https://doi.org/10.5961/jhes.2015.133>
- Küçükali, R., ve Taşgın, Z. (2017). Bilim tarihine katkısı yönüyle "Parşömen Kağıdı". *Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 58, 131–140. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/429924>
- Laçın Şimşek, C. (2011). Bilimin özellikleri ve bilim tarihi içerisinde yapılan bölümlerdeki bilim tarihi ile ilgili bilgi etkilerinin etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 116–138. <https://dergipark.org.tr/en/pub/balikesirnef/issue/3372/46538>
- Laçın Şimşek, C. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kitaplarında Türk-İslam bilginlerine yer verilme durumu. *Journal of Turkish Science Education*, 8(4), 154–168.
- Lai, A. F., Chen, C. H., & Lee, G. Y. (2018). An augmented reality-based learning approach to enhancing students' science reading performances from the

- perspective of the cognitive load theory. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 232–247. <https://doi.org/10.1111/bjet.12716>
- Latour, B. (1987). *Science in action: How to follow scientists and engineers through society*. Harvard University Press. ISBN-10: 0674792904
- Law, E. L. C., & Heintz, M. (2021). Augmented reality applications for K-12 education: A systematic review from the usability and user experience perspective. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 30, 100321. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100321>
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331–359. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290404>
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831–879). Lawrence Erlbaum Associates. ISBN: 9780203824696
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497–521. <https://doi.org/10.1002/tea.10034>
- Leite, L. (2002). History of science in science education: Development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks. *Science Education*, 86(4), 482–499. <https://doi.org/10.1002/sce.10025>
- Lin, H. C. K., Hsieh, M. C., Wang, C. H., Sie, Z. Y., & Chang, S. H. (2011). Establishment and usability evaluation of an interactive AR learning system on conservation of fish. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 181–187.
- Luckin, R., & Fraser, D. S. (2011). Limitless or pointless? An evaluation of augmented reality technology in the school and home. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 3(5), 510–524. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2011.042102>

- Macariu, C., Iftene, A., & Gîfu, D. (2020). Learn chemistry with augmented reality. *Procedia Computer Science*, 176, 2133–2142. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.09.250>
- Martin-Gonzalez, A., Chi-Poot, A., & Uc-Cetina, V. (2016). Usability evaluation of an augmented reality system for teaching Euclidean vectors. *Innovations in Education and Teaching International*, 53(6), 627–636. <https://doi.org/10.1080/14703297.2015.1108856>
- Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. Routledge. ISBN-13: 978-0415908993
- Merton, R. K. (1973). *The sociology of science: Theoretical and empirical investigations*. University of Chicago Press. ISBN-10: 0226520919
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications. <https://archive.org/details/qualitivedataa00mile>
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321–1329. <https://doi.org/10.1109/34.329423>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4–5. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr>

- Mısır, M. E., ve Adıgüzel, O. (2021). Ortaokul öğrencilerinin bilim tarihi algıları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 11(1), 155–181. <https://doi.org/10.19126/suje.807577>
- Monk, M., & Osborne, J. (1997). Placing the history and philosophy of science on the curriculum: A model for the development of pedagogy. *Science Education*, 81(4), 405–424. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199707\)81:4<405::AID-SCE3>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199707)81:4<405::AID-SCE3>3.0.CO;2-G)
- Mukhtarkyzy, K., Abildinova, G., Serik, M., Kariyeva, K., & Sayakov, O. (2023). Systematic review of augmented reality methodologies for high school courses. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 13(4), 79–92. <https://doi.org/10.3991/ijep.v13i4.38165>
- Neuendorf, K. A. (2017). *The content analysis guidebook* (2nd ed.). Sage Publications. <https://www.daneshnamehicsa.ir/userfiles/files/1/9%20The%20Content%20Analysis%20Guidebook.pdf>
- Nicolaidis, E. (2011). *Science and Eastern Orthodoxy: From the Greek Fathers to the Age of Globalization*. Johns Hopkins University Press. ISBN: 9781421404264
- Okçu, A. (2023). *Bilim tarihi dersi veren öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerinin incelenmesi ve alanlarına göre karşılaştırılması* (Yayın No. 822792) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Özgür, N., ve Aktan, M. B. (2015). Türk-İslam bilim insanlarının fen ve teknoloji tarihine katkılarının öğretimi: Öğretmen adaylarının görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 123–138. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/198726>
- Özgür Tamdoğan, N. (2017). *Ortaokul fen bilimleri derslerinde Türk-İslâm bilginlerinin öğretilmesi hakkında uzman ve öğretmen görüşleri* (Yayın No. 484076) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Özgür Tamdoğan, N., ve Aktan, M. B. (2019). Fen bilimleri derslerinde Türk-İslam bilginlerinin öğretilmesine dair öğretmen ve uzman görüşlerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(224), 241–266.
- Öztürkoğlu, Z., Tunç, N., ve Önen Öztürk, F. (2024). Fen bilimleri ders kitaplarında bilim tarihi yaklaşımı: Dünya ve evren ünitesi örneği. *The Journal of International Educational Sciences*. <https://doi.org/10.29228/INESJOURNAL.76677>
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS* (7th ed.). McGraw-Hill Education. <https://doi.org/10.4324/9781003117452>
- Peder Alagöz, Z. B. (2020). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik kaygılarına ve akademik başarılarına etkisi* (Yayın No. 628124) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Pérez-López, D., & Contero, M. (2013). Delivering educational multimedia contents through an augmented reality application: A case study on its impact on knowledge acquisition and retention. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(4), 19–28. <https://www.researchgate.net/publication/281321352>
- Perez-Sanagustin, M., Hernández-Leo, D., Santos, P., Kloos, C. D., & Blat, J. (2014). Augmenting reality and formality of informal and non-formal settings to enhance blended learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(2), 118–131.
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533–1543. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y>
- Ramazanoğlu, M., ve Solak, M. Ş. (2020). Ortaokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde kullanımına yönelik tutumları: Siirt ili örneği. *Kastamonu Education Journal*, 28(4), 1646–1656. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.4081>

- Rodríguez, F. C., Dal Peraro, M., & Abriata, L. A. (2022). Online tools to easily build virtual molecular models for display in augmented and virtual reality on the web. *Journal of Molecular Graphics and Modelling*, 114, 108164. <https://doi.org/10.1016/j.jmgm.2022.108164>
- Saliba, G. (1994). *A history of Arabic astronomy: Planetary theories during the golden age of Islam*. New York University Press. ISBN-10: 081477962X
- Salinas, P., & Pulido, R. (2016). Understanding the conics through augmented reality. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 341–354. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00624a>
- Saracchini, R., Catalina, C., & Bordoni, L. (2022). Mobile assistive technology with augmented reality for the elderly. *Wearable Technology*, 3(1), 53–61. <https://doi.org/10.54517/wt.v3i1.1665>
- Schorr, I., Plecher, D. A., Eichhorn, C., & Klinker, G. (2024). Foreign language learning using augmented reality environments: A systematic review. *Frontiers in Virtual Reality*, 5, Article 1288824. <https://doi.org/10.3389/frvir.2024.1288824>
- Schrier, K. (2006). Using augmented reality games to teach 21st century skills. *ACM SIGGRAPH 2006 Educators Program*, 15, 1–8. <https://doi.org/10.1145/1179295.1179311>
- Shapin, S. (1996). *The scientific revolution*. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226750224.001.0001>
- Shen, S., Xu, K., Sotiriadis, M., & Wang, Y. (2022). Exploring the factors influencing the adoption and usage of augmented reality and virtual reality applications in tourism education within the context of COVID-19 pandemic. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 30, 100373. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2022.100373>
- Shirazi, A., & Behzadan, A. H. (2015). Design and assessment of a mobile augmented reality-based information delivery tool for construction and civil engineering curriculum. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and*

Practice, 141(3), 04014012. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000229](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000229)

Solomon, J., Duveen, J., Scot, L., & McCarthy, S. (1992). Teaching about the nature of science through history: Action research in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 409–421. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290408>

Somyürek, S. (2014). Öğretim sürecinde z kuşağının dikkatini çekme: artırılmış gerçeklik. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 4(1), 63–80. <https://doi.org/10.17943/etku.88319>

Suhendah, M., & Prazna, D. (2023). Enhancing middle school science education: Augmented reality's impact on learning motivation. *L'Geneus: The Journal Language Generations of Intellectual Society*, 12(2), 50–56. <https://doi.org/10.35335/geneus.v12i2.4745>

Şahin, D. (2017). *Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi* (Yayın No. 459513) [Yüksek Lisans Tezi, Erzurum Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Şahin, D., & Yılmaz, R. M. (2020). The effect of augmented reality technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education*, 144, 103710. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710>

Şeker, P., Köseoğlu, F., ve Yager, R. E. (2004). Fen eğitimi programlarında bilim tarihi uygulamaları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 221–236.

Şentürk, M. (2018). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının yedinci sınıf “güneş sistemi ve ötesi” ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, motivasyon, fene ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin Solomon dört gruplu modelle incelenmesi* (Yayın No. 494794) [Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Şeref Güryuva, S. (2019). *Bilim tarihinin biyoloji dersine entegrasyonunun öğrencilerin bilimin doğası anlayışları ve biyoloji dersine karşı tutumlarına etkisi* (Yayın No. 585955) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (Eds.). (2010). *SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research* (2nd ed.). Sage Publications. ISBN: 9781412975976
- Taşar, M. F. (2006). Probing preservice teachers' understandings of scientific knowledge by using a vignette in conjunction with a paper and pencil test. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(1), 53–70. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75438>
- Tan, Q., & Chang, W. (2015). Location-based augmented reality for mobile learning: Algorithm, system, and implementation. *Electronic Journal of e-Learning*, 13(2), 138–148. <https://doi.org/10.34190/JEL.13.2.005>
- Tekfidan, K. (2018). *Bir fenomenoloji çalışması: Fizik eğitiminde etkinliklerle zenginleştirilmiş bilim tarihi öğretimi* (Yayın No. 527760) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Theodoropoulos, A., & Lepouras, G. (2021). Augmented reality and programming education: A systematic review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 30, 100335. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100335>
- Timur, S., Doğan, F., İmer Çetin, N., Timur, B., ve Işık, R. (2019). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin hücre konusundaki akademik başarılarına etkisi. *Mediterranean Journal of Educational Research*, 13, 126–138. <https://doi.org/10.29329/mjer.2019.218.8>
- Tokuş, K. (2018). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilim tarihi kullanımı açısından incelenmesi* (Yayın No. 506938) [Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Topdemir, H. G., & Unat, Y. (2014). *History of science*. ISBN-13: 978-605-588-502-1.

- Topdemir, H. G., ve Unat, Y. (2019). *Bilim tarihi ve felsefesi*. Pegem Akademi.
https://www.academia.edu/40431572/Bilim_Tarihi_ve_Felsefesi
- Traxler, J. (2007). Defining, discussing and evaluating mobile learning. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(2).
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v8i2.346>
- Türel, Y. K., ve Bayer, H. (2020). Türkiye’de lisansüstü tezlerde artırılmış gerçeklik kullanımı üzerine araştırma eğilimleri. *Turkish Journal of Educational Studies*, 8(2), 195–214. <https://doi.org/10.33907/turkjes.818899>
- Uçar, F. M. (2024). *The effect of project-based learning activities enriched with history of science on 7th-grade students’ scientific literacy level and perceptions of 21st-century learning practices* (Doctoral dissertation). Middle East Technical University. <https://doi.org/10.17662/METU.DOS.2024.005>
- Uzun Hazneci, Ö. (2019). Güncel artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitim alanında kullanımı üzerine bir inceleme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Uluslararası 100. Yıl Eğitim Sempozyumu*, Samsun.
<https://www.researchgate.net/publication/340779439>
- Vidak, A., Movre Šapić, I., Mešić, V., & Gomzi, V. (2023). Augmented reality technology in teaching about physics: A systematic review of opportunities and challenges. *European Journal of Physics*, 45(2), 023002.
<https://doi.org/10.1088/1361-6404/ad0e84>
- Walls, L. (2012). Third grade African American students’ views of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(1), 1–37.
<https://doi.org/10.1002/tea.20450>
- Wang, H. A., & Cox-Petersen, A. M. (2002). A comparison of elementary, secondary and student teachers' perceptions and practices related to history of science instruction. *Science & Education*, 11(1), 69–81.
<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1013057006644>

- Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68, 570–585. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.002>
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- Yapıcı, İ. Ü., & Karakoyun, F. (2021). Using augmented reality in biology teaching. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 9(3), 40–51. <https://doi.org/10.52380/mojet.2021.9.3.286>
- Yetişir, H. (2019). *Mobil cihazlarla artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi* (Yayın No. 577283) [Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, C. (2002). *Bilim felsefesi: Bilimin doğası ve yöntemi* (10. baskı). Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, C. (2006). *Bilim felsefesi: Bilimin doğası ve yöntemi* (11. baskı). Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, P. (2018). *Mobil artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılan fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkisi* (Yayın No. 511068) [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, P. (2023). *Fen alanında bilime yön vermiş Türk-İslam âlimlerinin hayatının mobil artırılmış gerçeklik temelli öğrenme ortamında öğretimi* (Yayın No. 793664) [Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Yıldırım, P., ve Keçeci, G. (2022). Türk-İslam âlimlerinin fen bilimleri ders kitaplarında ve öğretim programında yeri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 429–445. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1064898>

- Yıldırım, P., & Keçeci, G. (2023). Teaching Turkish-Islamic scholars in mobile augmented reality environment: Its effect on students' scientific attitudes. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 12(5), 2725–2742. <https://doi.org/10.15869/itobiad.1325457>
- Yıldırım, S. (2016). *Fen bilimleri dersinde artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarısına, motivasyonuna, problem çözme becerilerine yönelik algısına ve tutumlarına etkisi* (Yayın No. 431264) [Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Yildirim, F. S. (2020). The effect of the augmented reality applications in science class on students' cognitive and affective learning. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 6(4), 259–267. <https://doi.org/10.21891/jeseh.751023>
- Yildiz, C. (2018). An examination of understandings of prospective teachers about science and science history. *Journal of Education and Training Studies*, 6(6), 48–62. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i6.3012>
- Yuen, S. C.-Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119–140. <https://doi.org/10.18785/jetde.0401.10>
- Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., & Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, 30, 100326. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326>

EKLER

Ek 1. Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi

Cinsiyetiniz : () Kız () Erkek
Sınıf Düzeyiniz : () 5.sınıf () 6.sınıf () 7.sınıf () 8.sınıf

TÜRK-İSLAM ÂLİMLERİ BİLGİ TESTİ

Sevgili Öğrencim;

Bu çalışma ile fen alanında bilime yön vermiş Türk-İslam âlimlerine ilişkin bilgi testinin geliştirilmesi, ortaokul öğrencilerinin bilgi düzeyinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacak olup, kişisel bilgileriniz kimseyle paylaşılmayacaktır.

1. “Robotun ve Otomatın Babası”, “Sibernetiğin Babası”, “Sibernetik Alanının Kurucusu” gibi farklı sıfatlarla anılan Türk-İslam âlimi aşağıdakilerden hangisidir?

A) el-Cezerî B) İbnü’n-Nefis C) İbnü’l-Heysem D) Ebu Bekir er-Râzî

2. Aşağıdakilerden hangisi Türk-İslam âlimi değildir?

A) Abdurrahman el-Hâzinî B) Ebu Bekir er-Râzî C) John Dalton D) el-Cezerî

3. Aşağıdaki Türk-İslam âlimlerinden hangisi önemli bir fizikçi ve optikçidir?

A) Ebu Bekir er-Râzî B) İbnü’l-Heysem
C) İbnü’n-Nefis D) Abdurrahman el-Hâzinî

4. Batı’da “Alhazen” ve “Alhacen” gibi isimlerle tanınan, “Karanlık Oda” isimli bir çalışması ve “Kitabü’l-Menazir (Görüntüler Kitabı)” isimli bir kitabı olan Türk-İslam âlimi aşağıdakilerden hangisidir?

A) İbnü’n-Nefis B) İbnü’l-Heysem C) Ebu Bekir er-Râzî D) el-Cezerî

5. Yaşadığı dönemde “İkinci İbn Sînâ” olarak anılan Türk-İslam âlimi aşağıdakilerden hangisidir?

A) İbnü’n-Nefis B) Abdurrahman el-Hâzinî C) İbnü’l-Heysem D) el-Cezerî
I. Batı’da “Avicenna” olarak şöhret yapmıştır
II. Önemli bir fizikçi, statik ve hidrostatik mühendisidir.
III. Karanlık Oda, en önemli buluşlarından biridir.

6. Ebu Bekir er-Râzî ile ilgili, yukarıdaki bilgilerden hangileri yanlıştır?

A) I ve II B) II ve III
C) Yalnız III D) Hepsi

7. Kızıl ve kızamık hastalıklarının iki ayrı hastalık olduğunu ortaya koyan bilim insanı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Abdurrahman el-Hâzinî B) Ebu Bekir er-Râzî
C) İbnü’l-Heysem D) el-Cezerî

8. Aşağıdakilerden hangisi, İbnü’l-Heysem’in optikle ilgili en önemli eseridir?

A) Mizanü’l Hikme (Hikmetin Terazisi)
B) Kitabü’l-Menazir (Görüntüler Kitabı)
C) el-Kanun Fi’t-Tıbb (Tıbbın Kanunu)
D) Risaletü’l-Fethiyye

9. Ciltte oluşan beyaz lekelerden söz eden ve bunun deride yer yer renk kaybı şeklinde ortaya çıkan bir hastalık olduğunu belirten Türk -İslam âlimi doktor kimdir?
A) İbnü'l-Heysem B) Abdurrahman el-Hâzinî C) İbnü'n-Nefis D) el-Cezerî
10. Aşağıdakilerden hangisi, çeşitli maddelerin özgül ağırlıklarını tespit eden Türk-İslam âlimlerinden biridir?
A) Abdurrahman el-Hâzinî B) İbnü'n-Nefis
C) İbnü'l-Heysem D) Ebu Bekir er-Râzî
11. Batı'da Rhazes ve Rasis adıyla meşhur olan, hastanelere klinik sistemini ilk yerleştiren kişi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Ebu Bekir er-Râzî B) Abdurrahman el-Hâzinî
C) İbnü'l-Heysem D) el-Cezerî
12. Aşağıdakilerden hangisi Türk-İslam âlimidir?
A) Galileo B) Alhazen C) Newton D) Archimedes
13. el-Cezerî, en önemli bilimsel buluşlarını hangi alanda yapmıştır?
A) Matematik B) Fizik C) Edebiyat D) Astronomi
14. Gırtlak sinirini keşfeden ve bu sinirin bazen sağ tarafta olduğunu da ifade eden Türk-İslam âlimi aşağıdakilerden hangisidir?
A) İbnü'l-Heysem B) Ebu Bekir er-Râzî
C) Abdurrahman el-Hâzinî D) el-Cezerî
15. Gelişmiş kamerayı tasarlayan Leonardo da Vinci'den çok daha önce 'karanlık oda'yı keşfeden Türk- İslam âlimi aşağıdakilerden hangisidir?
A) İbnü'n-Nefis B) el-Cezerî C) Ebu Bekir er-Râzî D) İbnü'l-Heysem
16. I. "Kuşçu" veya "Kuşî" lakabıyla anılmıştır.
II. Küçük kan dolaşımını keşfetmiştir.
III. Filli su saati, en önemli buluşlarından biridir.
İbnü'n-Nefis ilgili, yukarıdaki bilgilerden hangileri yanlıştır?
A) I ve III B) II ve III
C) Yalnız III D) Hepsi
17. I. En önemli bilimsel buluşlarını edebiyat alanında yapmıştır.
II. Filli su saati ve değişken şekilli fiskeye, Cezerî'nin en önemli buluşlarındandır.
III. Fil, zümrüdüanka kuşu, seyis, hükümdar ve halı, el-Cezerî'nin filli su saatinde yer alan unsurlardandır.
el-Cezerî ile ilgili, yukarıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?
A) I ve II B) Yalnız III
C) II ve III D) Hepsi
18. Simyayı tıbbın hizmetine sunan ilk kişi kimdir?
A) İbnü'l-Heysem B) Abdurrahman el-Hâzinî C) Ebu Bekir er-Râzî D) el-Cezerî
19. Aşağıdakilerden hangisi, Abdurrahman el-Hâzinî'nin en önemli eserlerinden biridir?
A) el-Kanun Fi't-Tıbb (Tıbbın Kanunu)
B) Risaletü'l-Fethiyye
C) Mizanü'l Hikme (Hikmetin Terazisi)
D) Kitabü'l-Menazir (Görüntüler Kitabı)

20. Yapmış olduğu deneyler sonucunda bütün cisimlerin yerin merkezine doğru, bir kütle çekim kuvveti ile çekildiklerini gösteren ve yer çekimini keşfeden Türk-İslam âlimi aşağıdakilerden hangisidir?
A) İbnü'n-Nefis B) Ebu Bekir er-Râzî C) Abdurrahman el-Hâzinî D) el-Cezerî
21. Aşağıdakilerden hangisi, el-Cezerî'nin en önemli bilimsel buluşlarından biridir?
A) Piknometre B) Hikmet Terazisi C) Usturlap D) Filli su saati
22. Allerji üzerine ilk eser yazan tabip (doktor) aşağıdakilerden hangisidir?
A) Abdurrahman el-Hâzinî B) İbnü'l-Heysem C) el-Cezerî D) Ebu Bekir er-Râzî
23. Aşağıdakilerden hangisi önemli bir fizikçi ve optikçidir?
A) İbnü'l-Heysem B) Ebu Bekir er-Râzî
C) İbnü'n-Nefis D) Abdurrahman el-Hâzinî

Türk-İslam Âlimleri Bilgi Testi Cevap Anahtarı

1. A	7. B	13. B	19. C
2. C	8. B	14. B	20. C
3. B	9. C	15. D	21. D
4. B	10. A	16. A	22. D
5. A	11. A	17. C	23. A
6. D	12. B	18. C	

Ek 2. Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği

Sevgili Öğrenciler;

Bu ölçek sizin Derslerde Teknolojinin (Bilgisayar, etkileşimli tahta, datashow, internet vb...) Kullanılmasına yönelik düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçek 22 maddeden oluşmaktadır. Her bir maddenin karşısında bulunan seçeneklerden size en çok uygun olanı işaretleyiniz. Ölçekten elde edilen sonuçlar sizin ders notunuzu **asla etkilemeyecektir.**

Değerli katkılarınız için teşekkür ederim.

Cemre KAPLAN

Sınıfınız: 6.sınıf() 7.sınıf() 8.sınıf()
Cinsiyet: Kız() Erkek()
Annenizin eğitim seviyesi: İlkokul() Ortaokul() Lise()
Üniversite() Yüksek Lisans() Doktora()
Babanızın eğitim seviyesi: İlkokul() Ortaokul() Lise()
Üniversite() Yüksek Lisans() Doktora()
Ailenizin aylık gelir düzeyi: 500-1000 TL () 1001-1500 TL () 1501-2000 TL ()
2000 ve üstü TL ()

S.N	MADDELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Teknolojinin kullanıldığı dersler hem işitme hem de görme duyusuna hitap eder.					
2	Teknolojinin derslerde kullanılması anlamayı kolaylaştırır.					
3	Teknolojinin derslerde kullanılması kalıcı öğrenmeyi sağlar.					
4	Teknolojinin etkili kullanıldığı dersler daha eğlenceli hale gelir.					
5	Teknolojinin derste kullanılması derse olan ilgiyi arttırmada faydalıdır.					
6	Teknolojinin etkili kullanıldığı derslerde öğrenci başarısı daha da yükselir.					
7	Teknolojinin kullanıldığı dersler daha kolay öğrenilebilir.					
8	Derslerde teknoloji kullanıldığında öğrenci motivasyonu daha çok artabilir.					
9	Teknolojinin derslerde etkili kullanılması dersleri daha verimli hale getirebilir.					
10	Teknolojinin derslerde etkili kullanılması zaman kazandırır.					
11	Derslerde teknoloji kullanılarak bilgi kaynaklarına daha rahat ulaşılabilir.					
12	Teknolojinin derslerde kullanılması konunun günlük hayatla ilişkilendirilmesine yardımcı olur.					
13	Teknolojinin Derslerde kullanılması derslere araç-gereç bakımından zenginlik katar.					
14	Derslerde kavramları somutlaştırmak için teknolojiden faydalanılabilir.					
15	Teknolojinin kullanıldığı derslerde öğretmen daha rahat konu tekrarı ve pratik yapar.					
16	Teknolojinin derslerde kullanılması öğrencilerin konuyu kendi hızlarına göre öğrenmelerini sağlar.					
17	Teknoloji her ders için uygun olmayabilir.					

18	Teknolojinin derslerde kullanılması bazen dikkatin dağılmasına sebep olabilir.						
19	Teknolojinin derslerde kullanılması hazırcılığa ve kolaycılığa neden olabilir.						
20	Teknolojinin derslerde kullanılması öğrenci-öğretmen iletişimini olumsuz etkiler.						
21	Teknolojinin kullanıldığı derslerde öğretmenin sınıf hakimiyetizorlaşır.						
22	Teknolojinin derslerde kullanılması öğrencilerde eğlenceye yönelik beklentilere yol açabilir (film, video vb...).						



Ek 3. Deney Grubu Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Ön görüşme Soruları

1. Bilim insanı kime denir?
2. Bilim insanı diyince aklına gelen ilk 3 bilim insanını yazın?
3. Hangi Türk-İslam âlimlerini biliyorsunuz?
4. MAG teknolojisinin ne olduğunu açıkla mısınız?
5. Daha önce MAG uygulaması kullandın mı?

Son Görüşme Soruları

1. Bu uygulama sayesinde Türk İslam âlimlerinin hayatını daha iyi anlayabildiniz mi?
2. TISAR-3D uygulamasını kullanırken Türk-İslam âlimlerini öğrenmek nasıl bir deneyimdi? Hangi özellikleri en çok beğendiniz veya size en çok yardımcı oldu?
3. Teknoloji kullanımının sınıf derslerinde öğrenme deneyiminizi nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz? TISAR-3D uygulamasıyla öğrenme, geleneksel metin tabanlı öğrenme yöntemine göre nasıl bir fark yarattı?
4. Türk İslam âlimlerinin hayatını MAG temelli öğrenme ortamında öğrenmek, sıradan öğrenme yöntemlerine göre size ne gibi avantajlar sağladı?
5. TISAR-3D uygulamasını kullanarak öğrendiğiniz bilgileri günlük hayatınızda nasıl kullanabileceğinizi düşünüyorsunuz?
6. MAG tabanlı öğrenme deneyiminiz sırasında Türk-İslam âlimlerine olan ilginizde bir değişiklik oldu mu? Eğer öyleyse, neden?
7. MAG tabanlı öğrenme deneyiminiz sırasında yaşadığınız zorluklar veya sorunlar nelerdi? Bu zorlukların üstesinden gelmek için ne tür çözümler buldunuz?

Ek 4. Kontrol Grubu Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Ön görüşme Soruları

1. Bilim insanı kime denir?
2. Bilim insanı diyince aklına gelen ilk 3 bilim insanını söyler misiniz?
3. Hangi Türk-İslam âlimlerini biliyorsunuz?
4. MAG teknolojisinin ne olduğunu açıklar mısınız?
5. Daha önce MAG uygulaması kullandın mı?

Son Görüşme Soruları

1. Okuma metinleri, Türk-İslam âlimlerinin hayatını daha iyi anlama konusunda size yardımcı oldu mu? Açıklar mısınız?
2. Okuma metnlerinin öğrenme deneyimini geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Neden?
3. Okuma metnlerinin öğrenme sürecinde size ne gibi avantajlar sağladığını düşünüyorsunuz?
4. Okuma metinleri ile öğrendiğiniz bilgileri günlük hayatınızda nasıl kullanabileceğinizi düşünüyorsunuz?
5. Okuma metinleri sayesinde Türk-İslam âlimlerine olan ilginizde bir değişiklik oldu mu? Eğer öyleyse, neden?

Ek 5. Bilgilendirilmiş Veli Gönüllü Olur Formu

Sayın Veli;

Bu çalışmanın amacı, Türk-İslam âlimlerinin hayatının mobil artırılmış gerçeklik temelli öğrenme ortamında öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin Türk-İslam âlimlerine yönelik bilgilerine ve teknolojiye yönelik farkındalıklarına olan etkisini araştırmaktır. Türk-İslam âlimlerinin daha fazla tanınması/bilinmesi adına neler nelerin yapılabileceği üzerinde durularak literatüre ve gelecek çalışmalara katkı sağlaması beklenmektedir.

Bu çalışmada bizlere vereceğiniz bilgilerin tamamı gizli tutulacak ve sizlerden elde edilen bilgiler, çalışma haricinde kullanılmayacaktır. Çalışmaya yapacağınız katkıdan dolayı şimdiden teşekkür ediyorum.

Cemre KAPLAN

Velisi bulunduğum kişinin katılacağı bu çalışma ile ilgili gerekli tüm bilgiler aktarılmıştır. Velisi olduğum kişinin adı geçen çalışmaya katılmasını özgür irademle kabul ediyorum.

Veli

Adı, Soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Aşağıdaki kısım görüşmeye dayalı araştırmalarda dikkate alınacaktır.

Katılımcı ile Görüşen Araştırmacı

Adı, Soyadı, Unvanı: Yüksek Lisans Öğrencisi, Cemre KAPLAN

Adres: Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Anabilim Dalı

Tel:

İmza:

Görüşme Tanığı (Görüşme esnasında üçüncü şahıs varsa)

Adı, Soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

*Araştırmanın çalışma grubundakiler 18 yaşın altında ise olur formu katılımcının velisine imzalatılacaktır. 18 yaş ve üzerinde ise kendisine imzalatılacaktır.

Ek 6. Türk-İslam Âlimlerine İlişkin Okuma Metinlerinden Örnekler

İBNÜ'L-HEYSEM

(965-1040)

Matematikçi, Fizikçi ve Gökbilimci

Hayatı

Batı'da "Alhazen" ve "Alhacen" gibi isimlerle tanınan İbnü'l-Heysem'in tam adı, Ebû Ali Muhammed ibn el-Hasan ibn el-Hasan ibn el Heysem'dir. Asıl adı Muhammed'tir. İbnü'l-Heysem, 965 yılında Basra'da doğmuştur. İlk öğrenimini Basra'da yaptıktan sonra yüksek öğrenim için Bağdat, Şam ve Kahire'ye gitmiştir. Felsefe, mantık, matematik, astronomi ve fizik öğrenmiştir.

Büveyhiler döneminde Basra'da divan kâtibi olarak kısa bir süre çalışmıştır. Fâtımî Halifesi Hâkim-Biemrillâh'a, "Mısır'da olsam Nil nehri üzerine baraj yaparak taşmaları önlerdim" sözünün ulaştırılması üzerine Mısır'a davet edilmiştir. Fakat Yukarı Mısır'da bulunan Asvan ve çevresinde araştırma ve ölçümler yaparak projesini gerçekleştiremeyeceğini anlamış ve halifeden özür dilemiştir. Söz konusu işi yapamayacağını bildirmesi halifeyi kızdırmış olsa da yine de divan kâtipliği görevine getirilmiştir. Daha sonra 1011-1021 yılları arasında göz hapsinde tutulmuştur. Hayatının önemli bir kısmını Mısır'da geçiren İbnü'l-Heysem, orada bilimsel çalışmalar yapmıştır. Bu arada Basra, Şam ve Bağdat'a kısa süreli seyahatlerde bulunmuştur. İbnü'l Heysem, tahminen 1040 yılında Mısır'da vefat etmiştir.

Eserleri

İbnü'l-Heysem, felsefe ve bilim konularında yaklaşık elli civarında eser yazmıştır. İbnü'l-Heysem'in günümüze ulaşan önemli eserlerinden bazıları şunlardır:

1. **Kitabü'l-Menazir (Görüntüler Kitabı):** Optik ile ilgilidir. İbnü'l-Heysem'in en önemli eseridir. Yedi ciltten oluşan eserde İbnü'l-Heysem görmenin nasıl gerçekleştiğine, görme, yansıma, kırılma gibi konulara yer vermiş, ilk defa bu dönemde, görmeyi sağlayan ışığın gözden çıkmadığını, ışığın nesnelerden çıktığını ileri sürmüş, gözde görme olayının merceğe bağlı olduğunu ifade etmiştir. Eserin İlk üç cildi doğrudan görme, ondan sonraki üç cildi yansıma, son cildi ise kırılma konuları hakkındadır. 1011-1021 yılları arasında Mısır'da yazılmıştır. Eserin Latince, İbranice ve İngilizce tercümeleri mevcuttur.
2. **Makale Fi Hey'eti'l-Alem (Evrenin Gökbilimi Kitabı):** Gökbilimle ilgili bu eser, üç defa Latince'ye, bir defa İbranice'ye çevrilmiştir.
3. **Makale Fi Dav'i'l-Kamer (Ay Işığı Kitabı):** Gökbilimle ilgilidir. Almanca'ya çevrilmiştir.
4. **Makale Fi'l-Ma'lumat (Bilinenler Kitabı):** Geometriyle ilgilidir.
5. **Makale Fi'l-Muamelat Fi'l-Hisab (Matematik İşlemleri Kitabı):** Aritmetik ile ilgilidir. Almanca'ya çevrilmiştir.
6. **eş-Şukuk Ala Batlamyus (Batlamyus Hakkında Şüpheler):** Gökbilim ve optik ile ilgilidir. 1025-1028 yılları arasında yazılmış bu kitap, Batlamyus'un görüşlerinin eleştirilerini konu almıştır.

Bilimsel Kişiliği ve Katkısı

“Fizikçi” veya “İkinci Batlamyus” olarak ünlenmiş İbnü’l-Heysem, önemli bir fizikçi ve optikçidir. İbnü’l-Heysem, optik biliminin tarifini şöyle yapmıştır: “Optik, fiziğin bir dalı olup, konusu ışıktır. Işık doğru yolla yayılır. Işık inceleme bilimi olan optik, artık bilimsel bir çalışmadır. Optik fizik altında biz, ışınların tabiatını ve fiziki özelliklerini tartışacağız. Işığın içinde yayılabildiği objelere, geçirgenler adı verilir ki, bunlarda optiğin konusuna girerler.”

İbnü’l-Heysem’in görüşleri hem Müslüman bilgiler hem de Roger Bacon, John Pecham, Witelo, Leonardo da Vinci ve Johannes Kepler gibi Orta Çağ ve modern dönem Batılı bilgileri etkilemiştir.

İbnü’l-Heysem’in bilime devrim niteliğindeki katkısı, ışık yansıma ve kırılma konularını tespit etmesi, görme olayını tam bir bilimsellikte açıklamasıdır. İbnü’l-Heysem, görmenin bir ışık ortamı nedeniyle olduğunu söylemiştir. “Karanlık Oda” dediği kapalı bir odada yaptığı optik ve astronomi deneyleri sonucu, görme olayını açıklamıştır. İbnü’l-Heysem, ışık kaynağı olan nesnelerin ışığını birincil ışık, bu ışıkla aydınlanan nesnelerin ışığını ikincil ışık olarak tanımlamıştır. İbnü’l-Heysem’e göre görme olayı gözden çıkan ışık ışınlarıyla olmaz, gözün görebilmesi için etrafın aydınlık olması gerekir. İbnü’l-Heysem’in bu konuda ileri sürmüş olduğu kanıtlar şunlardır:

- Karanlıkta görmek mümkün değildir. Eğer ışık gözden çıksaydı, karanlıkta da görme mümkün olacaktı.
- Güçlü ışık kaynaklarına baktığımızda gözlerimiz kamaşır. Eğer ışık gözden çıksaydı, gözlerimizin kamaşmaması gerekirdi.
- Karanlık bir odanın duvarına açılan bir delikten ışık girdiğinde, ancak ışığın aydınlattığı alanda kalan şeyleri görmek mümkün olur. Hâlbuki ışık gözden çıksaydı her tarafı görmemiz gerekirdi.
- Yıldızlara baktığımızda onları hemen görebiliyoruz. Eğer görme olayı gözden çıkan ışınlarla olsaydı, yıldızları görmemiz için belirli bir zamanın geçmesi yani ışınların gidip tekrar dönmesi için beklememiz gerekecekti.

Yukarıdaki bilgilerden, ışığın gözden değil nesnelerden çıktığı, gözün görebilmesi için bir ışık kaynağının veya ortamın aydınlık olması gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır. İbnü’l-Heysem’e göre, nesnelere çarpan Güneş ışıklarının veya yapay ışık kaynağının ışıkları göze gelirler. Göz bu ışıkları sinirlerle beyne iletir ve böylece insan nesneleri görür. İbnü’l-Heysem’in “Karanlık Oda”sı, Batı’da “camera obscura” adıyla bilinmektedir. Bu, daha sonra fotoğraf ve sinema makinelerinin keşfi için ilham kaynağı olmuştur.

İbnü’l-Heysem, yansıma konusunda Eukleides (Öklid) ve Batlamyus’un görüşlerini incelemiş, ayna gibi parlak bir yüzeye gelen ışığın, yüzeye geliş ve yansıma açılarının eşit olduğu şeklindeki görüşlerini ele almış, bu konuda açılarının neden eşit olduğunu geometrik uygulamalarla ortaya koyarak geliştirmiştir. Eukleides (Öklid), herhangi bir deneye başvurmadan, ayna yüzeyine gelen ışının yüzeye yapmış olduğu açının, yüzeyden yansdıktan sonra yapmış olduğu açıya eşit olduğunu belirtmiştir. Batlamyus ise bugün “Yansıma Kanunu” adını verdiğimiz bu ifadenin doğruluğunu deneysel olarak göstermiştir.

Batlamyus, konuyu incelerken ayrıca iki temel ilke daha kabul etmiştir:

- Gelen ışının normal ile yaptığı açı, yansıyan ışının normal ile yaptığı açıya eşittir.
- Gelen ışın, yansıyan ışın ve normal, aynı düzlemde bulunurlar.

İbnü'l-Heysem ise yansıma olayının geometrik açıklamasını düz, küresel, silindirik aynalar üzerinde yaptığı deneylerle araştırmış, ispatlarını geometrik açıklamalarla ortaya koymuştur. Ona göre, ışık çok yüksek bir hızla hareket ettiği için, ayna yüzeyi gibi parlak yüzeylere çarptığında ne orada durabilir ne de yüzeye nüfuz edebilir. Ancak başlangıçtaki yapı ve gücünü koruduğu için, ayna yüzeyine temas ettiği anda, gelme açısına eşit bir açıyla hareketini sürdürür. Çünkü eğik geliş hareketi ile aynanın bu harekete karşı yapmış olduğu direnç zıt değildir. Ayna yüzeyine gelen ışın, biri bu yüzeye dik, diğeri ise paralel olmak üzere iki kuvvetin etkisi altındadır. Ayna yüzeyi birinci kuvveti engellediği halde, ikinci kuvveti engelleyemediğinden dolayı ışın yansır. Yansımadan sonra serbest kalan birinci ve ikinci kuvvet, yansımadan önceki kuvvetlere eşit oldukları için durum tersine döner, gelme ve yansıma açıları birbirine eşit olur.

İbnü'l-Heysem, ışığın niteliği konusunda yapmış olduğu deneylerle gökkuşağının; Güneş'ten gelen ışıkların, yansıtıcı görevi gören bulutların iç kısmında yansıma yapması sonucunda oluştuğunu, farklı renk tayfinin ise ışığın girdiği ortamın yoğunluğuna bağlı olarak ortaya çıktığını belirtmiştir. İbnü'l-Heysem, ışığın, saydam cisimlerden geçerken daha hızlı hareket ettiğini, cismin yoğunluğun az olmasının yani cismin mat olmasının, ışığın geçiş hızını ve kırılmasını arttırdığını tespit etmiştir.

İbnü'l-Heysem, “İbnü'l-Heysem Problemi (Alhazen Problemi)” şeklinde kendi adıyla anılan bir problemi çözmüştür. Problem aslında 150 yılında Batlamyus tarafından ortaya atılmış fakat çözülememiştir. Problem şudur: Belirli bir ışık kaynağından çıkan ışık, küresel yani iç bükey bir aynanın hangi noktasından hangi açıyla yansıyarak gözlemcinin gözüne yansır?

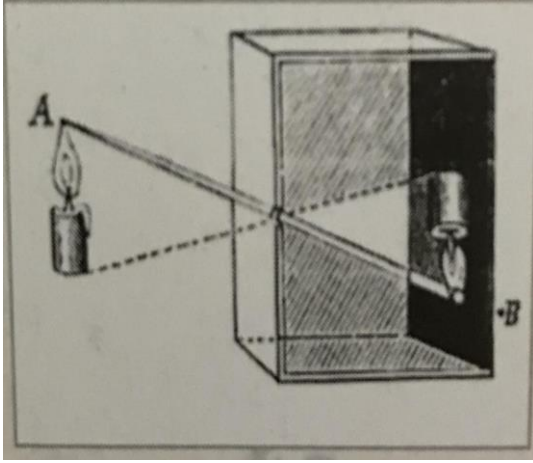
İbnü'l-Heysem konik kesitler yardımıyla bu problemin geometrik çözümünü bulmuştur ve ispatını yapmıştır. Kendisinden asırlar sonra, 1997 yılında, Oxford Üniversitesi matematik hocalarından Peter M. Neamann da problemin cebirsel çözümünü bulabilmiştir.

Buluşları

➤ Karanlık Oda (Camera Obscura)

İbnü'l-Heysem, Batlıların “Camera Obscura” olarak adlandırdıkları yani gözlemcinin içinde bulunduğu karartılmış ve bir delik diyaframla donatılmış bir yerin tarifini veren çalışmasını şöyle anlatmıştır: Bu durumun her zaman ve kolaylıkla sistematik olarak gözlemlenmesi mümkündür. Bu da gözlemcinin karanlık bir gecede bir oda araması yoluyla olur. Oda iki kanatlı bir kapıya sahip olmalıdır. Gözlemci birçok şamdan sağlamalı ve onları kapının karşısına, ayrı halde takmalıdır. Bundan sonra gözlemci odanın içine girer, kapıyı kapatır ama kapının iki kanadını az bir miktar açarak arasında bir aralık bırakmalıdır. Daha sonra odanın, kapının karşısında duran duvarını gözlemler. Yani gözlemci bu duvarda o şamdanların sayısı kadar birbirlerinden ayrılmış ışık görüntülerini bulacaktır. Bu da ışık görüntülerinin aralıktan içeriye girmesiyle olur. Bu sırada onlardan her biri, şamdanlardan belirli bir tanesinin karşısında bulunur. Eğer daha sonra gözlemci, şamdanların söndürülmesi emrini verirse, her şamdanın karşısında bulunan ışık yok olur. Eğer diyafram tekrar kaldırılırsa o ışık geri gelir.

Eğer gözlemci şimdi kapının açık bulunan aralığı azaltırsa ve ondan geriye sadece küçük bir delik bırakırsa ve bu delik şamdanların karşısında bulunursa, böylece gözlemci odanın duvarında, o şamdanların sayısı kadar birbirinden ayrı ışık görüntülerini tekrar bulur. Bu esnada ışık görüntülerinin her biri, deliğin boyutuna bağlı olacaktır.



Karanlık Oda



İbnü'l-Heysem'in "karanlık oda" deneyini gösteren temsili bir resim

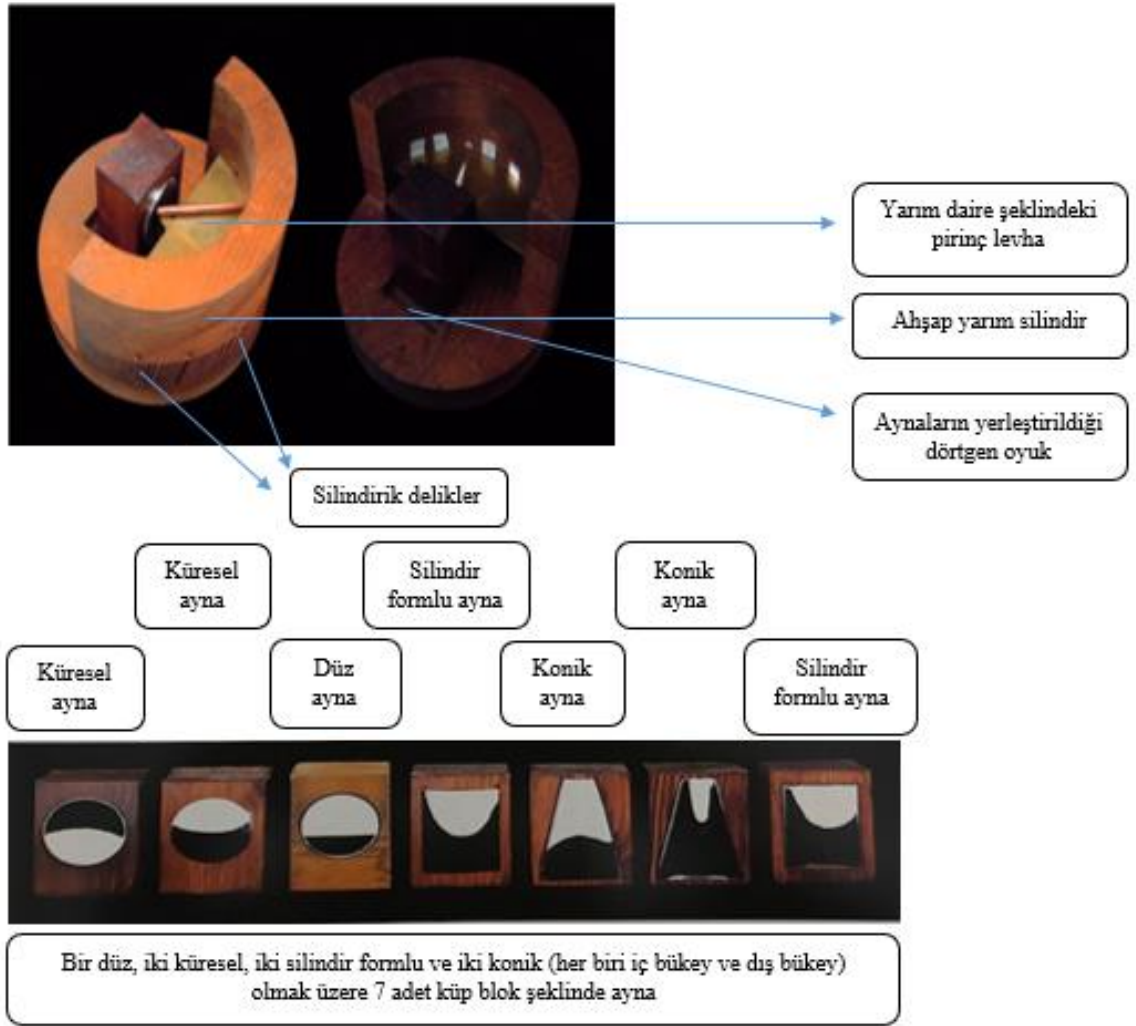
➤ Işık Yansımasını Gözlemleme Aleti

Büyük optik kitabının (Kitab el-Menazir) dördüncü risalesinde (makale) İbnü'l-Heysem, ışık yansıması öğretisini oldukça ayrıntılı bir şekilde incelemektedir. Bunun yanı sıra "yansıma aleti"nin (alet el-in'ikas) kusursuz bir tarifini ve kullanımını vermektedir. Aletin görevi, yansıma yasasını örneklerle göz önüne sermektir. Bu yasa, düşen ışınların açısının geriye yansıtılan ışınların açısına eşit olduğunu söylemektedir. Alet ayrıca bu yasanın silindirik, konik ve küresel aynalardaki yansımalar ve renkli ışınlar içinde geçerli olduğunu göstermeye yaramaktadır.

İbnü'l-Heysem'e göre alet iki ana parçadan ve bir dizi ikincil parçalardan oluşmaktadır. Ana parçalardan birisi yarım daire şeklinde pirinç levhadır. İkinci ana parça, kenarlarına eşit aralıklarla merkeze doğru, aynı çapa sahip 7 adet silindirik delik bulunan ahşap silindir bir düzenektir.

Ahşap düzeneğe, açık yarım silindirin önünde, içinde gözlemde kullanılan aynaların yerleştirildiği bir dörtgen oyuk yer bırakılmıştır. Düzeneğe bir düz, iki küresel, iki silindirik formlu ve iki konik (her biri iç bükü ve dış bükü) olmak üzere 7 ayna bulunmaktadır.

Deneyin yapılışı şu şekildedir: Pirinç levha, ahşap silindirin üzerine yerleştirilir. Küp bloklar şeklindeki ayna tiplerinden herhangi bir ayna tipi seçilip, ahşap düzenekteki açık yarım silindirin önünde bulunan dörtgen oyuğa yerleştirilir. Deney esnasında 7 delikten seçilen bir tanesi hariç geriye kalan 6 delik yarım silindirin dış yüzeyinde maskelenir ve iç yüzde her bir beyaz bir kâğıt parçasıyla kapatılır. Böylece deliklerden ışık sızması engellenir. İbnü'l-Heysem bu aletle yapılan gözlemler için, içerisine Güneş ışığının dar bir delikten düştüğü bir yeri tercih etmektedir. Düzenek, güneş ışığı, açılmış her bir delikten aynaya düşecek ve oraya yansıtılacak şekilde kurulmaktadır. Güneş ışığı, açık olan delikten içeri girerek karşıdaki ahşap düzeneğin merkezine yerleştirilen aynaya vurur. Işık, aynadan yansıyarak belirli bir açıyla geri döner. Yansıyan ışık daha sonra iç yüzünden hareketle kâğıt bastırılarak, kapatılan delikten bilinebilir. Deney sonucunda bu delik; açık delik ve pirinç levha ile birlikte eşkenar üçgen oluşturmaktadır. Deneyci, deneyini hangi delikte yapacak olursa, aynı sonucu elde edecektir.



Ek 7. Deney Grubunun Çalışma Sırasındaki Fotoğrafları



Ek 8. Kontrol Grubunun Çalışma Sırasındaki Fotoğraflar



İZİN BELGELERİ

13:33

30



Ölçek kullanım izni

Gelen kutusu



ben 21 Mar

İyi günler hocam. Fırat Üniversitesinde yüksek lisans ö...



Hüseyin Artun 11:59

alıcı: ben



Kullanabilirsiniz..hayırlı olsun

21 Mart 2025 Cuma tarihinde cemre
yazdı:

İyi günler hocam. Fırat Üniversitesinde yüksek lisans öğrencisiyim, Gonca Keçeci danışmanım. Yüksek lisans çalışmamda hazırlamış olduğunuz "Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği" ni izniniz olursa çalışmamda kullanabilir miyim?



Bu e-posta (ve ekler) mesajı, mesajın alıcı kısmında belirtilmiş olan kullanıcı içindir ve sadece gönderilen kişiye yöneliktir. Mesajın alıcısı – gönderilmek istendiği kişi değilseniz (yada bu e-postayı yanlışlıkla aldıysanız), lütfen doğrudan veya dolaylı olarak mesajı kullanmayınız, yollayan kişiyi bilgilendirip mesajın tüm kopyalarını sisteminizden derhal siliniz. E-posta iletiminin güvenli veya

13:33

30



Test Kullanım İzni

Gelen kutusu



ben 23 Kas 2024



İyi günler hocam. Yüksek lisans tez çalışmamda hazırlamış olduğunuz "Türk İslam Âlimleri Bilgi Testi" ni izniniz olursa tez çalışmamda kullanabilir miyim?



pelin yıldırım 23 Kas 2024

alıcı: ben



Merhabalar, tabii ki kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar dilerim.

23 Kas 2024 Cmt, saat 10:17 tarihinde cemre şunu yazdı:

...

Yanıtla

Yönlendir





T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
KARARLARI

Oturum Tarihi
21.09.2023

Oturum Saati
13:00

Oturum Sayısı
2023/17

Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu 21.09.2023 tarihinde saat 13:00'da Kurul Başkanı Prof. Dr. Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ başkanlığında, aşağıda imzaları bulunan kurul üyelerinin katılımlarıyla toplanarak gündemdeki konuları görüşmüş ve aşağıdaki kararları almıştır.

Karar 19: Üniversitemiz Eğitim Fakültesi öğretim üyesi Doç. Dr. Gonca KEÇECİ'nin sorumlu araştırmacı olduğu ve yüksek lisans öğrencisi Cemre KEBİR'e ait, "**6. Sınıf Öğrencileri İle Türk-İslam Alimlerinin Hayatının Öğretiminde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları**" başlıklı çalışma etik Kurulumuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliğiyle karar verilmiştir.

Kurul Üyeleri:

Prof. Dr. Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ

Prof. Dr. Sebahattin DEVECİOĞLU

Prof. Dr. Süleyman İLHAN

Prof. Dr. Kenan PEKER(Görevli)

Prof. Dr. İrfan EMRE

Prof. Dr. Taner YILDIRIM

Prof. Dr. Rıfat BİLGİN

Doç. Dr. Haki PEŞMAN

Doç. Dr. Yunus Emre KARAKAYA

Doç. Dr. Ayşe Ülkü KAN

Doç. Dr. Serkan BİÇER

Prof. Dr. Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ
Kurul Başkanı

Prof. Dr. Sebahattin DEVECİOĞLU

Prof. Dr. Süleyman İLHAN

Prof. Dr. Rıfat BİLGİN

Prof. Dr. Taner YILDIRIM

Prof. Dr. İrfan EMRE

Doç. Dr. Haki PEŞMAN

Doç. Dr. Yunus Emre KARAKAYA

Doç. Dr. Ayşe Ülkü KAN

Doç. Dr. Serkan BİÇER

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



T.C.
ERGANİ KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-60832282-44-90220180
Konu : Anketler-Cemre KEBİR

22/11/2023

KAYMAKAMLIK MAKAMINA

İlgi : Fırat Üniversitesi Rektörlüğünün 14.11.2023 tarih ve 399807 sayılı yazısı.

Danışmanlığı Doç.Dr Gonca KEÇECİ'nin yürüteceği Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Dalı Fen Bilgisi Eğitim Yüksek Lisans programı öğrencisi Cemre KEBİR'in 01.12.2023-17.05.2024 tarihleri arasında İlçemiz Ergani Borsa İstanbul Yatılı Bölge Ortaokulunun "6.sınıf öğrencilerine yönelik Türk-İslam Alimlerinin Hayatının Öğretiminde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları" isimli tezi yapma çalışmaları ile ilgili talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde OLUR'larınıza arz ederim.

Ahmet ATABEY
İlçe Milli Eğitim Müdürü

OLUR

Ahmet KARAASLAN
Kaymakam

EK:
İlgi yazı ve ekleri (32 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Adres :

Telefon No :

E-Posta:

Kon Adresi : mebu@halki.kon.tr

Bilgi için:

Unvan : Bilgisayar İşletmeni

İnternet Adresi: Faks:





T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Genel Sekreterlik



Sayı : E-80802877-044-399807
Konu : Anketler-Cemre KEBİR

14.11.2023

(ERGANI İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ)
ERGANI HÜKÜMET KONAĞI KAT:2

Danışmanlığını Doç.Dr.Gonca KEÇİCİ'nin yürüttüğü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans programı öğrencisi Cemre KEBİR'e ait "6.Sınıf Öğrencileri ile Türk-İslam Alimlerinin Hayatının Öğretiminde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları" isimli tez kapsamında gerekli çalışmaları 01/12/2023 ile 17/05/2024 tarihleri arasında Diyarbakır İli Ergani İlçesinde bulunan Ergani Borsa İstanbul Yatılı Bölge Ortaokulu'nda yapabilmesi için İlçe Müdürlüğünüzden gerekli izinlerin verilmesi hususunda;

Bilgileriniz ile gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Soner ÖZGEN
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

EK: Yazı (31 sayfa)

N.
ilçe Milli Eğitim Müd.
15.11.2023
Koyrakon

Belge Doğrulama Kodu: BSCNVTSHU11 Pan Kodu: 18392
Adres: Firat Üniversitesi Rektörlüğü 23119 El AZİZ/TÜRKİYE
Telefon 0 (424) 217 00 00 Faks 0 (424) 0
Elektronik Ad: <http://www.firat.edu.tr>

Belge Takip Adresi: https://turkiye.gov.tr/belge/ek-43-2&ID=BSCNVTSHU11&GS_399807

Bilgi için: Abdullah Mustafa Açıkses
T. No: Nurekili İşi (666)



1 el No 31nd

8505



FEN
BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ
1983

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ BENZERLİK RAPORU

FORM
20

I - ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

Adı ve Soyadı	Cemre KAPLAN	Öğrenci No: 221409108
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi	
Programı	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐ Bütünleşik Doktora	

II - TEZ BİLGİLERİ

Tez Başlığı (Enstitü Tescilli)	6. Sınıf Öğrencileri ile Türk-İslam Âlimlerinin Hayatının Öğretiminde Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları
Danışman	Prof. Dr. Gonca KEÇECİ
II. Danışman	

III - ENSTİTÜ BENZERLİK RAPORU

Yukarıda bilgileri verilen öğrencimizin tezi, CD ortamında MSWORD ve PDF formatında vermiş olduğu kopyaları kullanarak aşağıda belirtilen filtreler uygulanmak suretiyle TURNİTİN intihal tespit programında analiz edilmiştir:

1. Kaynaklar bölümü hariç
2. Özet ve Abstract dâhil, diğer ön bölümler hariç
3. Alıntılar dâhil
4. Benzerlik oranı %1 ve üzeri ise dâhil

İntihal tespit programının üretmiş olduğu rapora göre ilgili tezin benzerlik oranı

Tez savunma sınavından önce
taranan sayfa sayısı (78)

% 14

Tez Savunma Sınavından sonra
taranan sayfa sayısı (84)

% 13

değerlerine sahip olup Enstitümüzce uygulanan kabul edilebilir üst sınır %25'dir.

Kontrol Personeli Esengül KILIÇ	Tez, veri tabanına saklanmıştır. ☒ Saklanmamıştır. ☐	08/07/2025
Sınav Jüri Üyesi (Unvanı, Adı ve Soyadı)	<u>Düşünce:</u>	İmza

AÇIKLAMA

1. Form öğrenci tarafından bilgisayar ortamında doldurulur ve üst yazı ekinde savunma sınavı jüri üyelerine gönderilir.
2. Her bir jüri üyesi bu raporu dikkate alarak Tez Bireysel Değerlendirme Formu'nda ve bu formda ilgili alanları doldurmalıdır.

Fırat Üniversitesi,
Eğitim Bilimleri Enstitüsü,
23119 - Elazığ / TÜRKİYE

<http://ebe.firat.edu.tr/>

Telefon : +90 424 237 0086
Fax: +90 424 237 0087
e-posta: egtbilens@firat.edu.tr

ÖZ GEÇMİŞ

- 2015 Diyarbakır Süleyman Sorkut Anadolu Lisesi mezun olma
- 2019 Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği mezun olma
- 2022 Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programına Giriş

AKADEMİK ÇALIŞMALAR

1. Kaplan, C., Yıldırım, P. ve Keçeci, G. (2025, Mayıs, 17-19). *Türk-islam âlimlerinin hayatlarının mobil artırılmış gerçeklik uygulamasıyla öğretilmesinin, ortaokul öğrencilerinin bilgi düzeylerine etkisi* [Sözlü Sunum]. 5. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi, Balıkesir, Türkiye.
2. Kaplan, C., Yıldırım, P. ve Keçeci, G. (2025, Mayıs, 17-19). *Türk-islam âlimlerinin hayatlarının mobil artırılmış gerçeklik uygulamasıyla öğretilmesinin, ortaokul öğrencilerinin derslerde teknolojinin kullanımına yönelik farkındalıklarına etkisi* [Sözlü Sunum]. 5. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi, Balıkesir, Türkiye.