T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ, FARKLI ÖĞRENME STİLLERİNE SAHİP İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNDE BİLİŞSEL YÜK, TEKNOLOJİK ÖZ YETERLİLİK VE AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
Şeyma Nur ATEŞ

Danışman
Doç. Dr. Alper KAŞKAYA

ŞUBAT 2025, ERZİNCAN

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

"Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, Farklı Öğrenme Stillerine Sahip İlkokul Öğrencilerinde Bilişsel Yük, Teknolojik Öz Yeterlilik ve Akademik Başarıya Etkisi" **Yüksek Lisans** tezim tarafımca incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim. Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun birbiçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim.

Şeyma Nur ATEŞ

T.C.

ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü

Ana Bilim Dalı : Sınıf Eğitimi

Program Adı :Tezli Yüksek Lisans

Tez Başlığı :Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, FarklıÖğrenme Stillerine Sahip İlkokul Öğrencilerinde Bilişsel Yük, Teknolojik Öz Yeterlilik ve Akademik Başarıya Etkisi

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının a) Giriş b) Ana bölümler ve c) Sonuç kısımlarından oluşan (Kapak, Ön söz, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) toplam 86 sayfalık kısmına ilişkin 30/01/2025 tarihinde **Turnitin** intihal programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre tezin benzerlik oranı % 4 'tür.

Filtrelemeye tırnak içerisindeki alıntılar dahil edilmiştir. Filtrelemede yedi (7) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç tutulmuştur.

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez İntihal Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmasının herhangi bir intihal içermediğini, aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim. 06/02/2025

Danışman: Doç. Dr. Alper KAŞKAYA **Öğrenci**: Şeyma Nur ATEŞ

KILAVUZA UYGUNLUK

"Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, Farklı Öğrenme Stillerine Sahip İlkokul Öğrencilerinde Bilişsel Yük, Teknolojik Öz Yeterlilik ve Akademik Başarıya Etkisi" başlıklı Yüksek Lisans Tezi Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan	**Danışman**
Şeyma Nur ATEŞ	Doç. Dr. Alper KAŞKAYA

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Doç. Dr. Alper KAŞKAYA danışmanlığında **Şeyma Nur ATEŞ** tarafından hazırlanan **"Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, Farklı Öğrenme Stillerine Sahip İlkokul Öğrencilerinde Bilişsel Yük, Teknolojik Öz Yeterlilik ve Akademik Başarıya Etkisi"** adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

06/02/2025

JÜRİ:

Danışman	:	**Doç. Dr. Alper KAŞKAYA**	(İmza)
Üye	:	**Doç. Dr. İhsan ÜNLÜ**	(İmza)
Üye	:	**Doç. Dr. Oğuzhan KURU**	(İmza)

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun …. /…./2025 tarih ve .....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

……. /…../2025

Prof. Dr. Necdet TOZLU

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Öncelikle, araştırma sürecindeki rehberliği ve değerli katkıları için tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Alper KAŞKAYA'ya;

Çalışmamın her aşamasında desteklerini esirgemeyen annem İmran ATEŞ'e, babam Mustafa ATEŞ'e; kardeşlerim Merve, Sefa ve Emirhan ATEŞ'e;

Araştırma sürecinde, verilerin toplanması ve uygulama aşamalarında katkı sunan okul müdürü Sayın Yunus YARDIMCI'ya ve müdür yardımcısı Sayın Ferdi AKKAYA'ya;

Çalışmam boyunca akademik ve sosyal anlamda beni destekleyen arkadaşlarım Bünyamin İSPİR ve Fetullah ÇİMEN'e;

Son olarak, araştırmamı yürütürken iş birliği içinde olduğum öğrencilere ve eğitim kurumlarına katkılarından dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Şeyma Nur ATEŞ

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ, FARKLI ÖĞRENME STİLLERİNE SAHİP İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNDE BİLİŞSEL YÜK, TEKNOLOJİK ÖZ YETERLİLİK VE AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ

Şeyma Nur ATEŞ

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi,

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Şubat 2025

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Alper KAŞKAYA

ÖZET

Bu tez, artırılmış gerçeklik (AG) uygulamalarının, farklı öğrenme stillerine sahip ilkokul öğrencileri üzerindeki etkisini incelemektedir. Bu kapsamda, bilişsel yük, teknolojik öz yeterlik ve akademik başarıya katkıları değerlendirilmiş; ayrıca öğrencilerin uygulama sonrası deneyimleri, öğrenme algıları ve eğitim sürecine ilişkin görüşleri ele alınmıştır Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Örneklem, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Erzurum'un Aşkale ilçesindeki bir ilkokulda öğrenim gören 4. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Veri toplama araçları olarak Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri, AG Teknolojisi Öz Yeterlilik Ölçeği ve Akademik Başarı Testi kullanılmış, ayrıca yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Nicel veriler bağımlı ve bağımsız t-testi ile tek ve iki yönlü ANOVA kullanılarak analiz edilmiştir. Nitel veriler ise içerik analiziyle çözümlenmiştir. Bulgular, AG teknolojisinin eğitimde kullanımının genel olarak olumlu etkiler yarattığını, ancak bazı değişkenler açısından öğrenme stillerine göre farklılaşabilen etkiler gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, AG teknolojisinin eğitimde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğrencilerin bireysel farklılıklarının dikkate alınması gerektiğini vurgular niteliktedir. Gelecek araştırmalarda, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin AG teknolojisiyle etkileşimlerinin daha derinlemesine incelenmesi; bu teknolojinin tasarımında ve uygulanmasında bireysel farklılıkları dikkate alan stratejiler geliştirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, Öğrenme Stilleri, Bilişsel Yük, Teknolojik Özyeterlilik, Eğitim Teknolojileri

EFFECTS OF AUGMENTED REALITY APPLICATIONS ON COGNITIVE LOAD, TECHNOLOGICAL SELF-EFFICACY AND ACADEMIC SUCCESS IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS WITH DIFFERENT LEARNING STYLES

Şeyma Nur ATEŞ

Erzincan Binali Yıldırım University

Graduate School of Social Sciences

Master Thesis, February 2025

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Alper KAŞKAYA

ABSTRACT

This thesis examines the effect of augmented reality (AR) applications on primary school students with different learning styles. In this context, contributions to cognitive load, technological self-efficacy, and academic achievement were evaluated; additionally, students' post-application experiences, learning perceptions, and views on the educational process were examined. The sample consists of 4th-grade students studying in a primary school in Aşkale district of Erzurum during the 2024-2025 academic year. Kolb Learning Styles Inventory, AR Technology Self-Efficacy Scale, and Academic Achievement Test were used as data collection tools, along with a semi-structured interview form to gather qualitative data. Quantitative data were analyzed using dependent and independent t-tests and one-way and two-way ANOVA, while qualitative data were examined through content analysis. Findings revealed that AR technology generally had positive effects in education, but some variables showed differentiated effects according to students' learning styles. Future research should further explore how students with different learning styles interact with AR technology, examining these interactions in more depth and developing strategies that account for individual differences in the design and implementation of this technology.

Keywords: Augmented Reality, Learning Styles, Cognitive Load, Technological Self-Efficacy, Educational Technologies

İÇİNDEKİLER

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK UYGULAMALARININ, FARKLI ÖĞRENME STİLLERİNE SAHİP İLKOKUL ÖĞRENCİLERİNDE BİLİŞSEL YÜK, TEKNOLOJİK ÖZ YETERLİLİK VE AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i

TEZ ÖZGÜNLÜK SAYFASI ii

KILAVUZA UYGUNLUK iii

KABUL VE ONAY TUTANAĞI iv

TEŞEKKÜR v

ÖZET vi

ABSTRACT vii

İÇİNDEKİLER viii

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ x

TABLOLAR LİSTESİ xi

ŞEKİLLER LİSTESİ xiii

GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Artırılmış Gerçeklik 8

1.1.1. Artırılmış Gerçekliğin Tarihçesi 9

1.1.2. Artırılmış Gerçeklik Teknolojilerinin Sınıflandırılması 14

1.1.3. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Kullanımı 16

1.1.4. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ve Akademik Başarı Arasındaki İlişki 18

1.2. Bilişsel Yük 20

1.2.1. Artırılmış Gerçekliğin Bilişsel Yüke Etkisi 21

1.3. Öğrenme Stilleri 22
1.3.1. KOLB Deneyimsel Öğrenme Kuramı 24
1.3.1.1. Özümseme: 25
1.3.1.2. Ayrıştırma: 26
1.3.1.3. Değiştirme: 26
1.3.1.4. Yerleştirme: 26
1.3.2. Öğrenme Stilleri ve Teknoloji 26

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

2.1. Araştırma Yöntemi 33
2.2. Araştırma Deseni 33
2.2.1. Nicel Aşama 34
2.2.2. Nitel Aşama 34
2.3. Çalışma Grubu 34
2.4. Veri Toplama Araçları 35
2.4.2. Görüşme Formunun Hazırlanması 38

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Nicel Veriler 62
3.2. Nitel Veriler 74
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 77
KAYNAKÇA 87
EKLER 104
ÖZ GEÇMİŞ 133

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AG : Artırılmış Gerçeklik

SG : Sanal Gerçeklik

KG : Karma Gerçeklik

HMD : Head-Mounted Display (Başa Takılan Ekran)

HUD : Head-Up Display (Baş Üstü Ekran)

VARK : Görsel, İşitsel, Okuma/Yazma, Kinestetik

SD : Somut Deneyim

YG : Yansıtıcı Gözlem

SK : Soyut Kavramsallaştırma

AE : Aktif Yaşantı

BYÖ : Bilişsel Yük Ölçeği

AFA : Açımlayıcı Faktör Analizi

DFA : Doğrulayıcı Faktör Analizi

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1: Yaygın Olan Öğrenme Stilleri Teorileri.....23

Tablo 1.2: Benzer Araştırmalar 29

Tablo 2.1: Deney ve Kontrol Grubu Demografik Bilgileri 35

Tablo 2.2: Deney ve Kontrol Grubu Öğrenme Stillerine Ait Bilgiler 35

Tablo 2.3: Madde Ayırt Edicilik Düzeylerine Göre Dağılım 36

Tablo 2.4: Madde Güçlük Düzeylerine Göre Dağılım 37

Tablo 2.5: Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı 37

Tablo 2.6: Bilişsel Yük Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları 39

Tablo 2.7: Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları 41

Tablo 2.8: Deney Grubu Uygulama Adımları 54

Tablo 2.9: Kontrol Grubu Uygulama Adımları 55

Tablo 2.10: Çalışmada Yapılan Normallik Analizlerine Yönelik Veriler.....558

Tablo 3.1: Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sonuçları 62

Tablo 3.2: Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Sonuçları 63

Tablo 3.3: Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçları 642

Tablo 3.4: Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçları 64

Tablo 3.5: Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Sonuçları 64

Tablo 3.6: Öğrenme Stilleri ve Ölçüm Zamanının Akademik Başarı Üzerindeki Etkisine İlişkin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları 64

Tablo 3.7: Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilişsel Yükleri 64

Tablo 3.8: Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilişsel Yükleri 64

Tablo 3.9: Öğrenme Stilleri ve Ölçüm Zamanının Bilişsel Yük Üzerindeki Etkisine İlişkin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları 64

Tablo 3.10: Öğrenme Stilleri ve Ölçüm Zamanının Öğrencilerin Motivasyonel Yükleri Üzerindeki Etkilerine İlişkin ANOVA Sonuçları.....70

Tablo 3.11: Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Teknolojik Öz-Yeterlikleri.....70

Tablo 3.12: Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası Öz-yeterlilikleri 71

Tablo 3.13: Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Kullanım Becerisi Öz Yeterlik Puanlarına İlişkin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları 73

Tablo 3.14: Öğrencilerin "Artırılmış Gerçeklik İle Öğrenmeyi Ders Kitaplarından Öğrenmeye Göre Nasıl Buldunuz? Hangisini Tercih Edersiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtların Betimsel Analiz Sonuçları.....74

Tablo 3.15: Öğrencilerin "Artırılmış Gerçeklik Etkinliği Dersi Anlamanıza Nasıl Yardımcı Oldu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtların Betimsel Analiz Sonuçları.....74

Tablo 3.16: Öğrencilerin "Bu Tür Etkinlikleri Başka Derslerde Veya Ortamlarda Kullanmak İster Misiniz? Evetse Hangi Derslerde, Hayırsa Neden?" Sorusuna Verdikleri Yanıtların Betimsel Analiz Sonuçları.....75

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Gerçeklik- Sanallık Sürekliliği 9

Şekil 1.2: 1962 yılında Morton Heilig tarafından geliştirilmiş olan Sensorama cihazı ..10

Şekil 1.3: Sutherland'ın ilk HMD Prototipine Dair Tarihsel Fotoğraf 11

Şekil 1.4: Pokémon GO oyunun gerçek bir alandaki görünümü 13

Şekil 1.5: Artırılmış Gerçeklik ile ilgili gelişmelerin kronolojisi 14

Şekil 1.6: Resim Tabanlı AG uygulaması.....15

Şekil 1.7: Konum tabanlı AG uygulaması 16

Şekil 1.8: Kolb'un öğrenme stilleri sınıflaması (Kolb,2000).....25

Şekil 2.1: Açıklayıcı sıralı desende kullanılan aşamalar.....26

Şekil 2.2: Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları 35

Şekil 2.3: Bilişsel Yük Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları 40

Şekil 2.4: Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Özyeterlik Algısı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları 43

Şekil 2.5: ADDIE Modeli Basamakları 45

Şekil 2.6: BlippAR Uygulamasında Artırılmış Gerçeklik İçeriklerinin Tasarım Süreci Adımları.....49

Şekil 2.7: CANVA- Etkinlik Kâğıtları Tasarımı.....50

Şekil 2.8: Uygulama Aşamaları 52

GİRİŞ

Problem Durumu

Hayatın birçok alanında geleneksel yöntemlerin yerini teknolojinin aldığı dikkat çekmektedir. Dijital araçların yaygınlaştığı bu çağda, eğitim de bu dönüşümden önemli ölçüde etkilenmektedir. Teknolojinin eğitim ortamlarına dahil edilmesi, etkileşimi artırma, öğrenmeyi kolaylaştırma, dersleri daha ilgi çekici hale getirme ve öğrencilerin motivasyonunu yükseltme gibi çeşitli katkılar sağlamaktadır (Gee, 2007; Roblyer & Doering, 2010; Simkova, 2014). Bu bağlamda, etkileşimli yazı tahtaları, çevrim içi öğrenme platformları, simülasyon tabanlı uygulamalar, üç boyutlu (3B) modelleme yazılımları, sanal gerçeklik (SG), artırılmış gerçeklik (AG) vb. dijital araçlar sıkça kullanılmaktadır (Higgins vd., 2007; Smetana & Bell, 2012; Al-Fraihat vd., 2020; Merchant vd., 2014). Özellikle, bu teknolojiler arasında öne çıkan AG, sunduğu yenilikçi öğrenme deneyimleri nedeniyle eğitimcilerin ilgisini çekmekte ve eğitim süreçlerinde giderek daha fazla kullanılmaktadır (Demirer & Erbaş, 2015).

AG teknolojisini daha iyi anlamak için öncelikle kavramsal çerçevesini incelemek gerekmektedir. AG, fotoğraf, video, ses ve 3B modeller gibi sanal nesneleri fiziksel dünyaya taşıyan bir teknolojidir (Azuma, 1997; Azuma vd., 2001; Silva vd., 2003; Klopfer & Squire, 2008). AG teknolojisi, çevresel bilgileri kamera aracılığı ile algılar ve kullanıcıya gerçek zamanlı olarak sunar. Bu deneyim, akıllı telefonlar, gözlükler veya tabletler gibi cihazlar aracılığıyla sağlanmaktadır (Lee, 2012).

AG'nin eğitim ortamlarında kullanımına bakıldığında, birçok pedagojik avantaj sunduğu görülmektedir. Karmaşık konuların daha anlaşılır hale getirilmesi, soyut kavramların somutlaştırılması ve görünmeyen nesne ile olayların görselleştirilmesi gibi özellikler AG'nin sunduğu önemli avantajlar arasındadır (Walczak vd., 2006). Bunun yanı sıra, AG teknolojisi nesnelerin farklı açılardan incelenebilmesine ve detaylarının daha iyi anlaşılmasına olanak tanıyarak öğrencilere daha derinlemesine bir öğrenme deneyimi sunmaktadır. (Shelton & Hedley, 2002; Shelton & Stevens, 2004; Carmigniani vd., 2011). Aynı zamanda çoklu ve analitik düşünme, işbirlikli öğrenme, yorumlama ve tartışma gibi becerileri de geliştirmektedir (Schrier, 2006). Gerçek dünya şartlarında oluşturulması veya gösterilmesi zor ortamların simülasyonu, görünmeyen nesnelerin

canlandırılması ve riskli deneylerin güvenli bir şekilde uygulanabilmesi gibi imkanlar da sunmaktadır (Kerawalla vd., 2006; Yuen vd., 2011; Wojciechowski & Cellary, 2013).

Eğitim alanındaki çalışmalar incelendiğinde, AG uygulamalarının genellikle ortaöğretim ve yükseköğretim kademelerinde ele alındığı gözlemlenmektedir (Keleş & Yavuz, 2022). Ancak ilkokul düzeyindeki öğrenciler, somut işlemler döneminde oldukları için soyut konuları kavramada zorlanabilmektedir. Derslerde yer alan bu tür konuların, AG teknolojisiyle görselleştirilmesi öğrencilerin dersi daha iyi anlamalarına katkı sunabilir. Özellikle Fen Bilimleri dersi, soyut kavramların somutlaştırılması ihtiyacının en yüksek olduğu disiplinlerden biridir. Öğrenciler, fen konularında çoğu zaman doğrudan gözlemleyemedikleri süreç ve olguları öğrenmeye çalışırlar. AG teknolojisi, bu nokta önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. AG, soyut ve gözlemlenemez bilimsel kavramları görünür ve etkileşimli hale getirerek fen öğretimine büyük katkı sunmaktadır. Kang'ın (2023) belirttiği üzere, AG gibi etkileşimli teknolojiler, fiziksel dünyada kolay kavranamayan olguların dijital temsillerini sunarak öğrencilerin anlama düzeyini yükseltmektedir. Ayrıca Abdüsselam ve Karal (2012), bu tür uygulamalar sonucunda öğrencilerin fen konularındaki kavram yanılgılarının azaldığını, bilime yönelik merak ve ilgilerinin arttığını rapor etmiştir.

Bununla birlikte, ilkokul düzeyinde AG ile ölçülen değişkenler akademik başarı (Shen & Tsai, 2022), motivasyon (Alenezi, 2023), disiplin (Lubis & Wangid, 2019), bilimsel kavrayış (Baiduri, 2019), uzamsal beceriler (Tzortzoglou, 2023), teknoloji algısı (Çetin, 2022) vb. alanlarda yoğunlaşmaktadır. Öte yandan, literatürde öğrenme stilleri gibi bireysel farklılıklar boyutunun ihmal edildiği göze çarpmaktadır. Yüksel & Kaya (2019) ve Özaltun (2023), AG'nin bireysel öğrenme hızına uyum sağladığını belirtmişlerdir. Dolayısıyla, öğrenme stilleri gibi bireysel farklılıkları hedef alan çalışmaların sınırlı olması, AG uygulamalarının çoklu duyusal özelliğinin bu stillerle nasıl etkileşime girdiğine dair bilgilerin yetersiz kalmasına neden olmaktadır.

Cheng (2016), öğrenme stilleri ile AG arasındaki ilişki hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu öne sürmüştür. Benzer şekilde Lin ve Yu (2023) de bu boşluğa dikkat çekmiştir. Bu nedenle ilkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersinde uygulanan AG'nin farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler üzerindeki etkisini ortaya koymak, alanyazında önemli bir boşluğu doldurarak uygulamaya rehberlik edecek veriler

sunacaktır. Ek olarak, eğitimde bireysel farklılıkları göz önünde bulundurmak ve teknolojiyle bütünleştirmek, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini geliştirmek açısından önemli görülmektedir. Çalışma sonucunun, eğitimde AG teknolojilerinin etkin kullanımına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik uyarlanabilir AG uygulamalarının tasarımına rehberlik edeceğine inanılmaktadır. Bilişsel yük, teknolojik öz yeterlilik, akademik başarı ve uygulama sonrası görüşleri ölçme yönüyle de bütüncül bir yaklaşım sunması beklenmektedir.

Amaç

Bu araştırmanın amacı, AG teknolojisi ile tasarlanan eğitim materyallerinin farklı öğrenme stillerine sahip ilkokul öğrencileri üzerindeki etkilerini incelemektir. Bu doğrultuda, aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. AG uygulamalarıyla desteklenen öğretim sürecinin ilkokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?

   a) Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

   b) Deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

   c) Deney grubunun ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

   d) Kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. AG uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda, öğrenme stilleri (özümseyen, ayrıştıran, değiştiren, yerleştiren) ile ölçüm zamanının (ön test- son test) akademik başarı üzerindeki etkileşim etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?

3. AG uygulamalarıyla desteklenen öğretim sürecinin ilkokul öğrencilerinin bilişsel yük düzeylerine etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?

   a) Deney grubunun ön test ve son test bilişsel yük puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

4. AG uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda, öğrenme stilleri ile ölçüm zamanının bilişsel yük üzerindeki etkileşim etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?
5. AG uygulamalarıyla desteklenen öğretim sürecinin ilkokul öğrencilerinin AG teknolojisine yönelik öz yeterlik algılarına etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?

   a) Deney grubunun ön test ve son test AG teknolojisi öz yeterlik puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
6. AG uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda, öğrenme stilleri ile ölçüm zamanının AG teknolojisi öz yeterlikleri üzerindeki etkileşim etkisi istatistiksel olarak anlamlı mıdır?
7. İlkokul öğrencilerinin AG uygulamalarıyla desteklenen öğretim sürecine ilişkin deneyimleri, öğrenme algıları ve eğitim sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

Sınırlıklar

Bu araştırma;

- 2023-2024 eğitim-öğretim yılı,
- 51 öğrenciden oluşan bir çalışma grubu,
- Veri toplama aracı olarak bilişsel yük ölçeği, AG teknolojisi özyeterlilik ölçeği, akademik başarı testi, Kolb'un öğrenme stilleri envanteri ve görüşme formunun kullanılması
- 5 haftadan oluşan çalışma süresi ile sınırlandırılmıştır.

Varsayımlar

- Araştırmada yer alan öğrencilerin, uygulama süresi boyunca zihinsel, duygusal ve fiziksel gelişim açısından benzer koşullara sahip olduğu varsayılmaktadır.
- Deneysel süreç kapsamında AG destekli etkinliklerin ve geleneksel öğretim yöntemlerinin, çalışma gruplarına planlandığı biçimde uygulandığı ve süreç boyunca dışsal faktörlerin etkisinin en düşük seviyede kaldığı varsayılmaktadır.

Tanımlar

Artırılmış Gerçeklik:

AG terimi, artırmak, zenginleştirmek ve genişletmek anlamlarına gelen İngilizce "augment" ve Latince "augmentare" kelimelerinden türetilmiştir (Kincade, 2014; Nijholt, 2023; Türker, 2021). En yaygın tanımı ile, AG, dijital araçlar yoluyla fotoğraf, video, ses ve 3B modeller gibi sanal nesneleri yaşadığımız fiziksel dünyaya taşıyan bir teknoloji olarak ifade edilebilir (Azuma, 1997; Azuma vd., 2001; Silva vd., 2003; Klopfer & Squire, 2008). Bu teknoloji, kullanıcılarına fiziksel dünya ve sanal nesneler arasında eş zamanlı etkileşim sunmaktadır (Özarslan, 2013).

Sanal Gerçeklik:

Sanal Gerçeklik (SG), kullanıcıların bilgisayar tarafından oluşturulan 3B ortamda tamamen etkileşimli bir deneyim yaşamasını sağlayan teknolojidir. SG, kullanıcıların gerçek dünyadan bağımsız olarak sanal bir dünyada "varlık hissi" (presence) yaşamasına olanak tanır. Bu his, görsel, işitsel ve bazen dokunsal girdilerle desteklenerek kullanıcıların bu sanal dünyada doğal bir şekilde hareket etmelerini ve sanal nesnelerle etkileşimde bulunmalarını sağlar (Steuer, 1992).

Karma Gerçeklik:

Karma Gerçeklik (KG), fiziksel ve dijital dünya arasındaki sınırların birleştiği bir teknoloji ortamıdır. Kullanıcıların gerçek dünyadaki fiziksel nesnelerle sanal nesneleri eş zamanlı olarak etkileşimde bulunabildiği, her iki ortamın birleştirildiği bir deneyim sunar (Milgram & Kishino, 1994). Bu teknoloji, AG ve SG arasında bir köprü görevi görür ve her iki teknolojinin özelliklerini birleştirir (Steuer, 1992).

Öğrenme:

Öğrenme, bireyin yaşantı ve deneyimleri sonucu davranışlarında kalıcı bir değişiklik meydana gelmesi sürecidir (Schunk, 2012). Bu süreç, bilgi, beceri, tutum veya değerlerin kazanılması ve uygulanmasını içerir (Mayer, 2002). Öğrenme, hem bilinçli hem de bilinçsiz süreçler aracılığıyla gerçekleşebilir ve bireyin çevresiyle etkileşiminden etkilenir (Ormrod, 2016).

Öğrenme Stilleri:

Öğrenme stilleri, bireylerin bilgi alımı, işleme ve öğrenme süreçlerinde tercih ettikleri yöntemler ve yaklaşımlardır (Kolb, 1984).

Bilişsel Yük:

Bilişsel yük, sınırlı bir kapasiteye sahip olan çalışma belleğindeki bilgiyi işlemek için gereken zihinsel çabayı ifade eder. Bu kavram, üç tür bilişsel yükü tanımlayan Bilişsel Yük Teorisinin (BYT**)** merkezinde yer alır:

İçsel Bilişsel Yük: Bu, materyalin karmaşıklığından kaynaklanır ve içerdiği öğelerin birbiriyle ilişkisine bağlıdır. Örneğin, birden fazla bilginin aynı anda bir araya getirilmesini gerektiren görevler (örneğin, karmaşık bir matematik problemini çözme) daha yüksek bir içsel yük oluşturur (Sweller, 1994; Paas, Renkl, & Sweller, 2003).

Dışsal Bilişsel Yük: Bu, kötü tasarlanmış öğretim materyalleri veya konuyla ilgili bilgilerin neden olduğu bir yük türüdür. Örneğin, öğrencilerin zihinsel olarak farklı bilgi kaynaklarını birleştirmek zorunda kalması, dışsal yükü artırabilir (Chandler & Sweller, 1991; Paas ve ark., 2003).

Anlamlı (İlgili, Germane) Bilişsel Yük: Bu, öğrenmeyi kolaylaştırmak amacıyla zihinsel kaynakların anlamlı bilgi yapılarına dönüştürülmesi için harcanan çabayı ifade eder. Etkili bir öğretim tasarımı, öğrenmeyi desteklemek için bu yük türünü artırabilir (Merriënboer & Sweller, 2010; Kirschner, Sweller, & Clark, 2006).

Teknoljik Öz Yeterlilik:

Teknolojik öz yeterlilik, bireylerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanma konusundaki inanç ve özgüvenlerini ifade eder. Bu kavram, bireylerin teknolojik araçları ve uygulamaları ne ölçüde başarılı bir şekilde kullanabileceklerine dair öz değerlendirmelerini içerir (Bandura, 1997). Bu durum bireyin öğrenme süreçlerini, problem çözme yaklaşımlarını ve teknolojiyle ilişkili etkinliklerini doğrudan etkileyebilmektedir (Compeau & Higgins, 1995).

Akademik Başarı:

Akademik başarı, bireyin eğitim sürecinde belirli bir ders, program veya seviyede belirlenen öğrenme hedeflerini ne ölçüde başardığını ifade eden bir kavramdır. Bu başarı,

genellikle sınav sonuçları, projeler, ödevler ve diğer değerlendirme araçlarıyla ölçülür ve bireyin bilişsel, duyuşsal ve psikososyal gelişimini de kapsayabilir (York vd., 2015).

Tutum:

Tutum, bireyin bir nesneye, kişiye, duruma veya olaya yönelik geliştirdiği olumlu ya da olumsuz eğilim, duygu ve düşünceler bütünüdür. Bu, bireyin davranışlarını yönlendiren, öğrenilmiş ve genellikle süreklilik gösteren bir eğilimdir (Eagly & Chaiken, 1993).

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Artırılmış Gerçeklik

Yenilikçi teknolojiler günümüzde yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. İnsanların ihtiyaçlarına çözüm sunan ve kullanım kolaylığı sağlayan yenilikçi teknolojiler; eğitimden sağlığa, alışverişten eğlenceye, ulaşımdan iletişim sektörüne kadar pek çok alanda kullanılmaktadır (Hwang vd., 2015). Bu kapsamda, son yıllarda dikkat çeken teknolojilerden biri de AG teknolojisidir. AG'nin, farkında olmadan sıkça karşılaştığımız veya kullandığımız bir teknoloji olduğunu söylemek mümkündür. Örneğin, bir mobilyanın evimizde nasıl görüneceğini hayal etmek yerine, bu mobilyayı sanal olarak evimizin istediğimiz köşesinde birebir boyutlarıyla görüntüleyebiliyoruz. Benzer şekilde, bir kozmetik ürününü ya da gözlüğünü yüzünüzde canlandırabiliyoruz. Bir çoğumuzun kullandığı Snapchat, Instagram veya TikTok gibi platformlarda kullanılan yüz filtreleri de AG teknolojisinin günlük yaşamda karşımıza çıkan örneklerindendir.

Tüm bunlardan anlaşılacağı gibi; AG, kullanıcının gerçek zamanda deneyimlediği fiziksel ortama, gerçekte var olmayan, sanal, nesneleri eşzamanlı olarak ekleyen bir teknolojidir (Azuma,1997). Craig (2013), fiziksel çevreyi tamamen ortadan kaldırmaksızın, kullanıcıya gerçeklikle bütünleşmiş metin, ses, video veya 3B modeller gibi çoklu ortam bileşenleri sunan teknoloji olarak tanımlamaktadır. Bu sayede kullanıcı, gerçek çevresini algılamaya devam ederken aynı zamanda eklenen dijital içeriklerle etkileşim kurabilmektedir. Tanımlardan hareketle, AG'nin gerçek çevre ile sanal nesneler arasındaki sürekli ve dinamik bir süreç olduğunu söyleyebiliriz. Bu sürecin daha iyi anlaşılması ve içerisinde sıkça geçen 'sanal' kavramı ile karıştırılmaması için, Milgram ve Kishino (1994) 'Gerçeklik-Sanallık Sürekliliği'' yaklaşımını ortaya atmıştır. Bu

yaklaşımda; AG, süreklilik yelpazesinin fiziksel çevreden sanal çevreye uzanan bir aralığında yer almaktadır. Yani gerçek dünya ve dijital öğelerin birleştiği bir noktada konumlandırılmıştır.

Aşağıdaki şekilde, Milgram ve Kishino (1994) tarafından geliştirilen 'Gerçeklik-Sanallık Sürekliliği' gösterilmiştir.

Şekil 1.1: Gerçeklik- Sanallık Sürekliliği



Milgram & Kishino (1994) modelinden uyarlanmıştır.

Şekil 1.1'de görüldüğü üzere, sol tarafta yalnızca gerçek nesneleri içeren ortamlar yer alırken, sağ tarafta tamamen sanal nesnelerden oluşan ortamlar yer almaktadır. Hem sanal hem de gerçek nesnelerin tek bir ekranda birlikte sunulması durumu ise karma gerçeklik (KG) olarak adlandırılmaktadır. KG, 'Artırılmış Gerçeklik' ve 'Artırılmış Sanallık (SG)' olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmıştır. AS, fiziksel ortamın giderek daha fazla sanal öğelerle zenginleştirildiği bir seviyeyi ifade etmektedir. Sanal öğelerin daha belirgin ve yoğun bir şekilde kullanılması nedeniyle kullanıcıların gerçek dünya ile etkileşimini sınırlar, bu da AG'ye kıyasla daha az gerçeklik hissi yaratır (Papagiannakis vd., 2018; Schmalstieg & Hollerer, 2006; Billinghurst vd., 2015).

Bu noktada, AG'nin SG ile karıştırılmaması önemli bir husustur. AG gerçek dünyayı dijital öğelerle zenginleştirirken, SG kullanıcıları tamamen dijital bir dünyaya taşır. Bu temel farklar, her iki teknolojinin kullanım alanlarını, gereksinimlerini ve kullanıcı deneyimini belirgin şekilde ayırmaktadır (Lee, 2012; Burdea & Coiffet, 2003; Azuma, 1997).

1.1.1. Artırılmış Gerçekliğin Tarihçesi

Tarihsel olarak, AG'nin temelleri 1960'lı yıllarda Morton Heilig tarafından geliştirilen Sensorama ile atıldığı söylenmektedir. Sensorama: Görsel, işitsel, kokusal ve dokunsal öğeleri birleştirerek çoklu duyusal deneyim sunan öncü bir cihazdır.

(Heilig,1962). Heilig'in vizyonu, kullanıcıların bir motosiklet sürüşü gibi senaryoları gerçekçi bir şekilde deneyimleyebilmesini sağlayan bir "deneyim tiyatrosu" yaratmaktı (Gutierrez vd., 2023). Sensorama ,her ne kadar ticari olarak başarılı olmasa da, modern AG ve SG teknolojilerinin temelini atan önemli bir adım olarak görülmektedir (Andreoli, 2018).

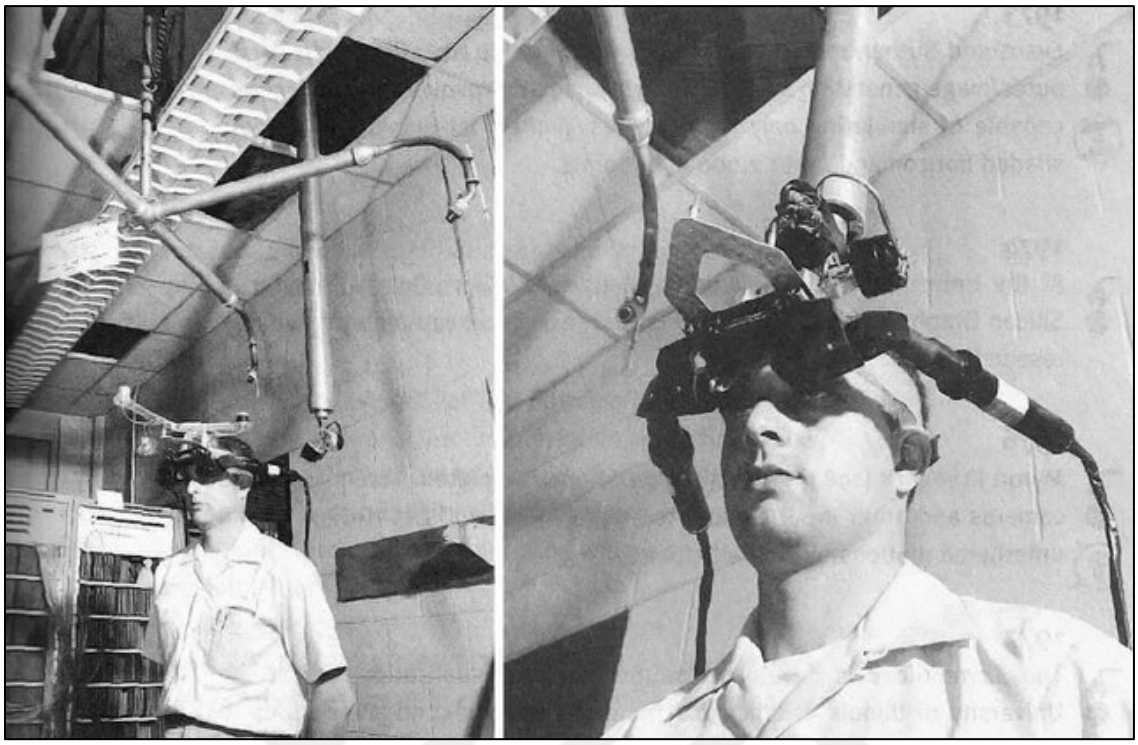
Şekil 1.2: 1962 Yılında Morton Heilig Tarafından Geliştirilmiş Olan Sensorama Cihazı



Sensorama'nın ardından, 1963 yılında Ivan Sutherland, kullanıcıların çizim yapmasına olanak tanıyan ve grafik arayüzler için bir dönüm noktası olarak kabul edilen Sketchpad adlı bir sistemi geliştirdi. Sketchpad, kullanıcı etkileşimlerini görselleştiren ve bugünkü grafik kullanıcı arayüzlerinin öncüsü olan bir yeniliktir (Billinghurst, Clark, & Lee, 2015).

1968'de, İvan Sutherland başa takılan ekranı (Head-Mounted Display, HMD) geliştirdi (Sutherland, 1968). Sutherland, "Ultimate Display" olarak adlandırdığı model, bilgisayar grafikleri kullanarak gerçek zamanlı görüntülerin insan görüş alanına eklenebileceğini göstermiştir.

Şekil 1.3: Sutherland'ın İlk HMD Prototipine Dair Tarihsel Fotoğraf (Basu, 2019)



1970 ve 1980'li yıllarda bilgisayar destekli tasarım (CAD) sistemleri geliştirildi. Taşınabilir bilgisayarlar ve grafik işleme kabiliyetleri artırıldı; optik sistemler ve sensör teknolojilerinde önemli ilerlemeler kaydedildi (Wozny, 1987; O'Neil, 1987; Sze, 1980).

AG'nin temelleri 1960'lı yıllara dayansa da bu terim ilk kez 1990'ların başında Tom Caudell tarafından kullanılmıştır. 1990 yılında, Tom Caudell ve ekibi, Boeing'in 777 uçağının montajında kullanılan AG sistemini geliştirmiştir. Bu sistem, montaj işlemlerini daha verimli hale getirmek için işçilerin gerçek zamanlı olarak dijital talimatlar almasını sağlamıştır. Caudell, bu teknolojiyi tanımlarken "artırılmış gerçeklik" terimini kullanmış ve bu sayede AG'nin endüstriyel uygulamalardaki ilk adımlarını atmıştır (Caudell & Mizell, 1992). Aynı yıllarda, askeri ve havacılık alanındaki "Başüstü Ekran (Heads-Up Display, HUD)" uygulamaları da pilotların görüş alanına gerçek zamanlı navigasyon ve hedef bilgisi ekleyerek benzer bir deneyim sunmuştur (Rollenhagen & Albrecht,1999). Bu uygulamalar, teknolojinin endüstriyel ve savunma alanlarındaki potansiyelini gözler önüne sermiştir.

1997 yılında, AG alanının öncülerinden biri olan Ronald T. Azuma, AG'ye yönelik kapsamlı bir çerçeve oluşturarak kavramın karakteristik özelliklerini belirlemiştir. Azuma'nın çalışması, AG'nin teknik ve kullanıcı odaklı yönlerini

detaylandırmış, bu sayede AG'nin akademik ve pratik gelişimine önemli katkılarda bulunmuştur (Azuma, 1997).

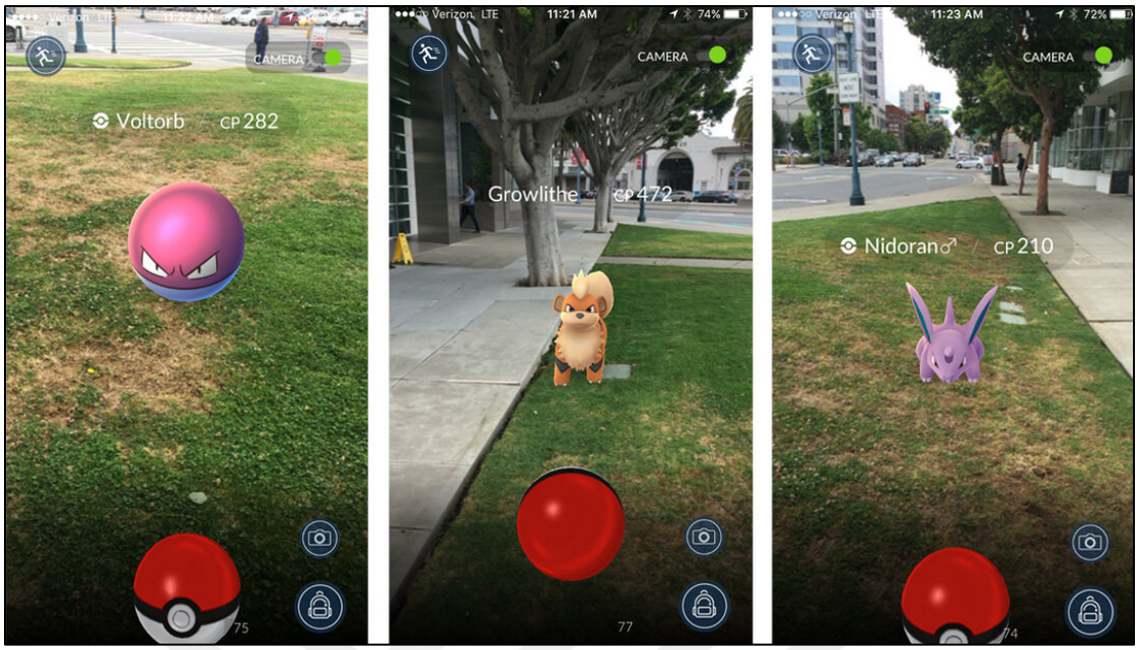
1998 yılında, Hirokazu Kato, ARToolKit adlı açık kaynaklı bir AG kütüphanesini geliştirmiştir. ARToolKit, marker tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamaları için temel yazılım araçlarını sunarak, geliştiricilerin dijital içerikleri gerçek dünya ile birleştirmesini kolaylaştırmıştır. Bu kütüphane, AG uygulamalarının daha yaygın hale gelmesine önemli katkılarda bulunmuştur (Kato & Billinghurst, 1999).

2000'lerde, akıllı telefonların yaygınlaşmasıyla birlikte, AG teknolojisi mobil cihazlar üzerinden erişilebilir hale gelmiştir. Özellikle GPS ve kamera teknolojilerindeki gelişmeler, AG uygulamalarının mobil platformlarda uygulanmasını mümkün kılmıştır. Bu dönemde, AG teknolojisi navigasyon, oyun ve eğitim gibi çeşitli alanlarda kullanılmaya başlanmış, kullanıcı deneyimini zenginleştirmiştir (Azuma vd., 2001; Billinghurst, Clark & Lee, 2015).

2013 yılında, Google tarafından tanıtılan Google Glass, kullanıcılarına dijital bilgileri gerçek ortamda görme imkânı sunmuştur. Ancak, gizlilik endişeleri ve kullanım zorlukları nedeniyle geniş çapta benimsenmesi sınırlı kalmıştır (Hein, 2014).

2016 yılında piyasaya sürülen Pokémon GO, AG teknolojisinin popüler kültürde büyük bir etki yaratmasını sağlamıştır. Bu mobil oyun, kullanıcıların gerçek dünya ortamlarında sanal karakterlerle etkileşime girmesini sağlayarak, AG'nin geniş kitlelerce benimsenmesinde rol oynamıştır. Pokémon GO, AG teknolojisinin günlük yaşamda nasıl kullanılabileceğine dair önemli bir örnek teşkil etmiştir (Nieborg, 2016).

Şekil 1.4: Pokémon GO Oyunun Gerçek Bir Alandaki Görünümü



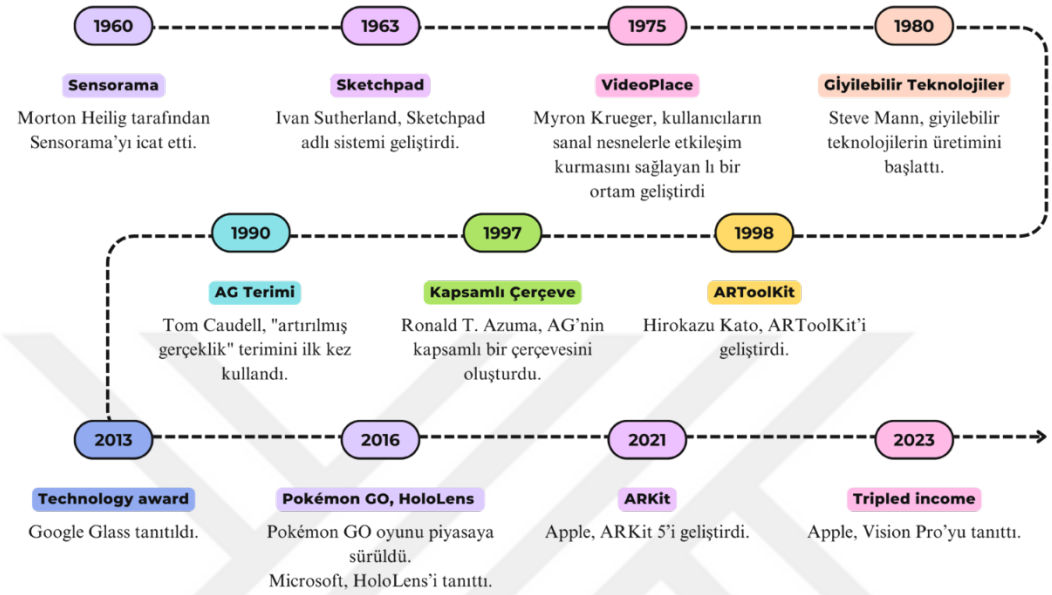
Aynı yıl, Microsoft tarafından tanıtılan HoloLens, KG özellikleriyle AG ve SG teknolojilerini birleştiren ileri düzey bir cihaz olarak dikkat çekmiştir. HoloLens, kullanıcıların gerçek dünya ortamına holografik objeler ekleyerek, daha etkileşimli ve sürükleyici bir deneyim sunmuştur. Bu teknoloji, endüstriyel uygulamalardan eğitim ve eğlence sektörlerine kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır (Microsoft, 2016).

Sonuç olarak, AG'nin tarihsel gelişimi 1960'lardan günümüze uzanan çok disiplinli bir araştırma yolculuğunu temsil etmektedir. Başlangıçta laboratuvar ön modelleri ve savunma sanayi odaklı uygulamalarla varlık gösteren AG, ilerleyen süreçte mobil cihazların, konum tabanlı servislerin ve giyilebilir teknolojilerin yaygınlaşmasıyla eğitim, sağlık, turizm, eğlence ve perakende dahil pek çok sektörde yenilikçi çözümler sunar hale gelmiştir. Ayrıca; 2020 yılında, COVID-19 pandemi sürecinden sonra, uzaktan etkileşimin hayatımıza daha fazla girmesiyle bu alana olan ilgi artmıştır (Eldokhny & Drwish, 2021). 2021 yılında, Apple, ARKit 5 ile AG uygulamalarının geliştirilmesini kolaylaştırmıştır. ARKit 5, geliştiricilere daha gelişmiş AG deneyimleri yaratma imkânı sunarak, mobil AG uygulamalarının kalitesini artırmıştır. Aynı dönemde, Facebook (daha sonra Meta) gibi büyük teknoloji şirketleri, AG ve KG alanında yatırımlarını artırmış, bu teknolojilerin daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlamıştır (Apple, 2021; Meta, 2021).

Apple, 2023 yılında Vision Pro adlı ilk 3B kamerasını duyurmuştur. Bu cihaz, kullanıcılara 3B fotoğraf ve video çekme olanağı sunarak dijital içeriklerin gerçek

dünyaya taşınmasını hedeflemektedir. Vision Pro'nun, özellikle eğitim ve sağlık gibi alanlarda AG deneyimlerini zenginleştirmesi beklenmektedir (Apple Inc., 2023). AG'nin tarihsel gelişimi Şekil 1.2'de kısaca özetlenmiştir.

Şekil 1.5: Artırılmış Gerçeklik İle İlgili Gelişmelerin Kronolojisi



1.1.2. Artırılmış Gerçeklik Teknolojilerinin Sınıflandırılması

AG teknolojileri, genel olarak, resim tabanlı AG ve konum tabanlı AG olarak sınıflandırılmaktadır (Cheng ve Tsai, 2013).

Resim tabanlı AG (Marker-Based AR), bir cihazın (örneğin, akıllı telefon veya tablet) bir işaretçiyi (marker) algılamasıyla ve dijital içeriklerin gerçek dünyaya aktarılmasıyla çalışır. İşaretçi genellikle QR kodlar, belirli görseller veya desenler gibi tanımlanabilir nesnelerden oluşur. Bu tür AG, özellikle eğitim, reklam ve pazarlama gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, eğitimde öğrencilerin karmaşık konuları anlamalarını kolaylaştırmak için 3B modeller veya animasyonlarla etkileşim sağlanabilir. Aynı şekilde, müzelerde sergilenen eserler hakkında daha fazla bilgi sunmak veya ürün kataloglarında etkileşimli deneyimler oluşturmak gibi amaçlarla da kullanılabilir (Afandi, Kustiawan & Herman, 2019). Şekil 1.4'te resim tabanlı AG uygulamasına örnek verilmiştir.

Şekil 1.6: Resim Tabanlı AG Uygulaması



Öte yandan, konum tabanlı artırılmış gerçeklik (Location-Based AR), cihazların GPS, dijital pusula ve ivmeölçer gibi sensörlerinden gelen verileri kullanarak kullanıcıya coğrafi konum bilgisine dayalı dijital içerikler sunar. Bu tür AG, genellikle navigasyon, turizm ve mobil oyunlar gibi alanlarda uygulanmaktadır. Örneğin, popüler bir mobil oyun olan *Pokémon GO*, bu teknolojiyi kullanarak kullanıcıların gerçek dünyadaki fiziksel konumlarına bağlı olarak sanal nesnelerle etkileşim kurmasını sağlar. Ayrıca, tarihi mekânlarda turistlere bilgi sağlamak veya yönlendirme rotalarını görselleştirmek gibi

uygulamalarda da oldukça yaygındır (Makhataeva & Varol, 2020). Görsel 1.5'te konum tabanlı AG uygulaması gösterilmiştir.

Şekil 1.7: Konum Tabanlı AG Uygulaması



1.1.3. Eğitimde Artırılmış Gerçeklik Kullanımı

AG teknolojisi, son yıllarda teknolojik altyapıdaki hızlı gelişmelerle birlikte eğitim, tıp, mühendislik, eğlence, reklamcılık, turizm ve askeri alanlar gibi pek çok sektörde kullanılmaya başlanmıştır (Makhataeva & Varol, 2020; Azuma vd., 2001; Kaufmann, 2003). Her ne kadar AG, yeni bir teknoloji olmasa da eğitim ve öğretim süreçlerindeki potansiyeli son yıllarda daha fazla artmış ve bu alanda çeşitli araştırmalar yapılmaya başlanmıştır (Fleck vd., 2015; Wu et vd., 2013; Vilkoniene, 2009).

Bu bağlamda, eğitimde AG'nin etkisini inceleyen araştırmalar değerlendirilmiş, genel anlamda bilgilerin kalıcılığını artırdığı, derse aktif katılımı teşvik ettiği (Dunleavy vd., 2008), bilişsel etkileşimi geliştirdiği (Wen, 2021) ve öğrenme motivasyonunu yükselttiği sonuçlarına rastlanmıştır (Chen, 2019). Görsel ve sesli içerik yönünden oldukça zengin olan AG, 3B içerik sunabilme özelliği ile öğrencilerin modelleri veya nesneleri birçok açıdan incelemesini ve analiz etmesini sağlayarak etkili ve kalıcı öğrenme gerçekleştirebilmektedir (Carmigniani vd., 2011). Bu bulguyu destekleyen diğer

araştırmalarda da 3B modeller ile nesnelerin döndürülmesine, her açıdan ve konumdan incelenebilmesine, uzaklaştırılıp yakınlaştırılmasına, büyütülüp küçültülmesine olanak sunduğu belirtilmektedir (Shelton & Hedley, 2002; Shelton & Stevens, 2004). Ayrıca AG'nin, çoklu ve analitik düşünme, işbirlikli öğrenme, yorumlama ve tartışma gibi becerileri geliştirdiği de söylenmektedir (Schrier, 2006). Eğitim ortamlarında AG'nin, karmaşık konuların daha anlaşılır hale getirilmesi, soyut konuların ve kavramların somutlaştırılması gibi amaçlarla da kullanıldığı görülmektedir (Walczak vd., 2006). Ek olarak AG teknolojisiyle, gerçek dünya şartlarında oluşturulması veya gösterilmesi mümkün olmayan ortamlar oluşturulabilmekte, görünmeyen nesneler canlandırılabilmekte (Kerawalla vd.,2006; Yuen vd., 2011) ve uygulaması riskli ya da zor olan deneyler daha güvenli olacak şekilde uygulanabilmektedir (Wojciechowski & Cellary, 2013). Onbaşılı (2018) tarafından yapılan araştırma AG'nin dersleri daha eğlenceli hale getirdiğini ve öğrencilerin derse olan ilgisini artırdığını ortaya koymuştur. Tosik-Gün ve Atasoy'un (2017) çalışmasında yer alan öğrenci görüşleri de bu bulgularla uyum göstermektedir. Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunma kapasitesi de AG'nin eğitimdeki önemli avantajlarından biridir. Rozinaj ve arkadaşlarının (2018) çalışmasında, AG'nin bireysel öğrenme hızına ve tarzına uygun materyaller sunarak öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini yönetmelerine yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sayede öğrencilerin, kendi ihtiyaçlarına göre uyarlanmış öğrenme materyalleri ile daha etkili bir şekilde öğrenme imkânı bulabileceği vurgulanmıştır.

Tüm bu avantajlarının yanı sıra birtakım sınırlılıkları da bulunmaktadır. Akçayır & Akçayır (2016) tarafından yapılan araştırmada AG'nin avantajları ve dezavantajları araştırılmış; kullanım esnasında teknik sorunlarla karşılaşılabileceği ve karmaşık görevler nedeniyle öğrenciler üzerinde bilişsel yük oluşturabileceğinden bahsedilmiştir. Bununla birlikte, AG uygulamalarına erişim sağlayan mobil cihazların küçük ekranları, önemli detayların göz ardı edilmesine yol açabilmektedir (Çiloğlu vd., 2021). Ayrıca, dış mekân kullanımını zorlaştıran düşük ekran parlaklığı, çözünürlüğü ve kontrast gibi faktörler de AG teknolojisinin etkinliğini olumsuz etkileyebilmektedir (Theodoropoulos & Lepouras, 2021). Maliyet yönüyle de bazı dezavantajları bulunmaktadır. Donanım ve yazılım geliştirme maliyetleri, AG projelerinin bütçesini hızla artırabilmekte, bu da teknolojiye ulaşımı zorlaştırabilmektedir (Craig, 2013). Radu (2014), hem eğitimcilerin hem de öğrencilerin AG teknolojilerini etkin bir şekilde kullanabilmeleri için belirli bir eğitim

gerektiği ve bu adaptasyon sürecinin zaman alabileceğini ifade etmiştir. Wu ve diğerleri (2013) tarafından yapılan bir çalışmada ise, AG uygulamalarının doğru şekilde kullanılmaması durumunda öğrencilerin dikkatini dağıtabileceği ve öğrenme hedeflerinden sapmalarına neden olabileceği belirtilmiştir. Öğrencilerin odaklanmasını engelleyen gereksiz görsel veya işitsel uyarıcılar, öğrenme verimliliğini azaltabilir ve bu da eğitim süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Bu dezavantajlara ek olarak, veri güvenliği ve gizlilik endişeleri de bulunmaktadır. King ve diğerleri (2020), AG uygulamalarının öğrenci verilerinin toplanması ve işlenmesi sürecinde veri güvenliği ve gizlilik sorunlarına yol açabileceğini vurgulamıştır.

Sonuç olarak, AG teknolojisinin eğitim ve öğretim süreçlerinde kullanılması çeşitli avantajlar sunarken, aynı zamanda bazı dezavantajları ve zorlukları da barındırdığı söylenebilir.

1.1.4. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ve Akademik Başarı Arasındaki İlişki

Akademik başarı, literatürde genellikle bireyin eğitim sürecinde belirli bir hedefe ulaşma ya da belirlenmiş standartları karşılama düzeyi olarak tanımlanmaktadır (Bloom,1956). Bloom, akademik başarıyı, bilişsel hedeflere ulaşmayı ölçen bir sonuç olarak ele almış ve öğrenme süreçlerinin başarıya etkisini vurgulamıştır. Ayrıca, Pintrich ve De Groot (1990), akademik başarıyı bireyin öğrenme sürecindeki motivasyonu, stratejik yaklaşımı ve öz düzenleme becerileriyle ilişkilendirmiştir. Bu bağlamda, eğitim ortamlarında bireylerin akademik başarı düzeylerini artırmaya yönelik çeşitli yenilikçi teknolojiler kullanılmakta olup, bunlardan biri de AG uygulamalarıdır. Demir ve diğerleri (2024); 2012-2022 arasında ilkokulda AG kullanımını konu alan 11 tez ve 3 makaleyi incelemiştir. Çalışmaların büyük çoğunluğunun, AG'nin başarı üzerindeki etkisini incelediği belirlenmiştir. Bu durumda, AG uygulamalarında başarı değişkeninin araştırmacılar tarafından yoğun ilgi gördüğünü söylemek mümkündür. Ancak, AG'nin akademik başarı üzerindeki etkisi tartışmalı bir alan olarak öne çıkmaktadır. Alanyazın incelendiğinde elde edilen sonuçların bazı şöyledir;

5, 6 ve 7. sınıf düzeylerinde, AG destekli Fen Bilimleri dersinin akademik başarı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sonuçlara göre, 5. sınıf düzeyindeki deney grubunda anlamlı bir fark görülmezken, 6 ve 7. sınıf düzeylerinde deney grubu puanlarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (Kul, 2019). Ibáñez ve Delgado-Kloos

(2018), STEM alanlarında AG uygulamalarının akademik başarı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Sistematik inceleme kapsamında yer alan çalışmalarda; fen, teknoloji ve mühendislik gibi alanlarda AG ile desteklenen dersleri alan deney gruplarının test puanları, geleneksel öğrenme yöntemlerini kullanan kontrol gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Bu bulgular, literatürde AG uygulamalarının olumlu etkilerini destekleyen diğer araştırmalarla da uyum göstermektedir (Çankaya & Girgin, 2018; Ersoy vd., 2016; Dikmen ve Bahadır, 2021; Türksoy 2019). AG uygulamalarının akademik başarıyı artırmasının farklı nedenleri bulunmaktadır. Öğrenme sürecini daha eğlenceli ve çekici bir hale getirmesi, bu etkenlerden biridir (Chiang vd., 2014). Ayrıca, Küçük vd. (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, AG uygulamalarının öğrencilerde olumlu davranışlar geliştirmesine katkıda bulunarak akademik başarıyı artırabileceği belirtilmiştir. Bunun yanı sıra, Türksoy (2019), AG içeriklerinin öğrenmeyi kolaylaştırması, bilişsel yükü hafifletmesi, farklı duyu organlarına hitap etmesi ve tekrar edilebilir yapısının, öğrencilerin akademik performansını olumlu yönde etkilediğini vurgulamaktadır.

Fatma Büşra Azı'nın 2020 yılında yayımladığı "Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Sosyal Bilgiler Dersinde Akademik Başarı ve Ders Tutumlarına Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezi, 5. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada akademik başarı değişkeni incelenmiş, geleneksel yöntemler ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencileri ve AG ile öğrenim gören deney grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Araştırmacı bu sonucu, AG teknolojisinin her durumda etki göstermeyeceği yorumuyla değerlendirmiştir. Ayrıca, uygulamanın grupla gerçekleştirilmesi nedeniyle bireysel hızların göz ardı edildiği belirtilmiştir. Bu durumun, sonuca etki edebileceği vurgulanmıştır. Benzer şekilde, Özbek ve Ak' ın (2020) yayınladığı makalede; Türkçe dersi noktalama işaretleri konusunda AG kullanılmış ve başarıya bakılmıştır. 4. Sınıf öğrencileri ile yapılan bu araştırmada, kontrol ve deney grubu başarı puanları arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmezken grup içerisinde farklılıklar olduğu dikkat çekmiştir. Yılmaz ve Batdı (2016) araştırmalarında, 12 çalışmayı incelemişlerdir. Meta-analiz sonuçlarına göre bu çalışmalar, AG uygulamalarının akademik başarı üzerindeki etkilerinin düşük, ancak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bazı araştırmacılar bunun nedenlerini çalışmalarında şu şekilde açıklamıştır:

Baysan ve Uluyol (2016), AG uygulamalarını etkili bir şekilde kullanmak için gereken teknolojik altyapının eksik olmasının, öğrencilerin motivasyonunu düşürebileceğini ve başarıya olumsuz etki edebileceğini belirtmiştir. Ayrıca, cihazların düşük performansı ve teknik sorunların öğrenme deneyimini olumsuz etkilediğini vurgulamıştır. Tosik-Gün ve Atasoy (2017) ise, AG uygulamalarının etkili kullanımının öğrencilerin teknolojiye aşinalık düzeyine bağlı olduğunu ifade etmiş ve düşük teknoloji bilgisine sahip öğrencilerde öğrenme sürecinin karmaşık hale gelebileceğini, bunun da bilişsel yükü artırarak öğrenme sürecini zorlaştırabileceğini belirtmiştir. Karakaş ve Özerbaş (2020), AG'nin aşırı görsel uyarıcılar sunmasının öğrencilerde dikkat dağınıklığına neden olabileceğini ve pedagojik açıdan eksik tasarlanmış içeriklerin odaklanma sorunları yaratabileceğini dile getirmiştir.

1.2. Bilişsel Yük

Bilişsel yük, bireyin bir görevi yerine getirirken çalışma belleğinde oluşan zihinsel çabayı ifade eder (Sweller, 1988). Çalışma belleği, sınırlı kapasiteye sahip bir sistemdir ve öğrenme sırasında işleme alınan bilginin miktarı bu kapasiteyi etkiler (Baddeley, 1992). Bilişsel yük teorisi, bu kapasitenin verimli kullanımını sağlamaya odaklanır ve öğrenme etkinliklerinin gereksiz zihinsel çaba yaratmadan öğrenmeyi desteklemesi gerektiğini savunur (Chandler & Sweller, 1991).

Bilişsel yük teorisi; içsel (intrinsic), dışsal (extraneous) ve konuyla ilgili (germane) bilişsel yük olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

İçsel yük, materyalin doğasında var olan zorluk seviyesini ifade eder ve görevin karmaşıklığı ile öğrencinin ön bilgisine bağlıdır (Leppink vd., 2014; Sarailoo vd., 2022). Yüksek içsel yük, özellikle öğrenciler gerekli arka plan bilgisine sahip olmadığında öğrenme çıktılarını olumsuz etkileyebilir (Leppink vd., 2014; Merrienboer ve Sweller, 2010). Örneğin, bir fizik dersinde kuvvet ve hareket konusunu işlerken, öğrencilerin temel matematik becerilerine (vektörleri toplama veya çıkarma) yeterince hakim olmaması, bu konunun içsel yükünü artırabilir. Eğer öğrenciler bu ön bilgiye sahip değilse, kuvvetlerin birleşimini veya etkilerini anlamakta zorlanabilir ve öğrenme süreci olumsuz etkilenebilir. Bu durumda, içsel yükü yönetmek için öğretmen, önce temel matematiksel kavramları gözden geçirebilir ve öğrencilerin bu becerileri uygulamalı

etkinliklerle pekiştirmesine olanak tanıyabilir. Böylece, konu daha anlaşılır hale gelir ve öğrenme süreci desteklenir.

Dışsal yük, bilginin sunulma biçiminden kaynaklanır ve etkili öğretim tasarımı ile azaltılabilir. Uygun olmayan öğretim yöntemleri, öğrencilerin ilgili bilgileri işlemek için ihtiyaç duyduğu bilişsel kaynakları tüketerek öğrenmeyi zorlaştırabilir (Leppink vd., 2014; Sarailoo vd., 2022; Merrienboer & Sweller, 2010). Örneğin, bir matematik dersinde problem çözme etkinlikleri sırasında, karmaşık ve dikkat dağıtıcı görsellerle dolu bir sunum kullanmak öğrencilerin odaklanmasını zorlaştırabilir ve dışsal yükü artırabilir. Bunun yerine, problemi sade bir şekilde sunmak, yalnızca çözüm için gerekli bilgileri öne çıkarmak ve dikkat dağıtıcı unsurları ortadan kaldırmak, öğrencilerin odaklanmasını kolaylaştırır ve dışsal yükü azaltır. Bu yaklaşımla, öğrencilerin bilgiyi anlamlandırmasına ve işleme sürecine daha fazla bilişsel kaynak ayırması sağlanabilir (Zhu, 2022; Young vd., 2014).

İlgili yük, bilginin anlamlandırılması ve uzun süreli bellekte yapılandırılmasını destekleyen bilişsel çabayı ifade eder (Sarailoo vd., 2022; Young vd., 2014). Eğitimcilerin, öğrencileri yeni bilgiyi daha derinlemesine anlamalarını ve bütünleştirmelerini sağlayan anlamlı etkinliklere yönlendirmesi önemlidir (Jong, 2009; Naismith vd., 2015). Örneğin, Fen Bilimleri dersinde "Güneş Sistemi" konusunu öğrenen öğrenciler için AG uygulamaları kullanılabilir. Bu uygulamalarda öğrenciler, gezegenlerin 3B modellerini inceleyebilir, yörüngelerinin hareketini gözlemleyebilir ve bu bilgileri öğrendikleri teorik kavramlarla ilişkilendirebilir.

1.2.1. Artırılmış Gerçekliğin Bilişsel Yüke Etkisi

AG'nin, görsel içerikler sunması, öğrenme sürecini etkileşimli hâle dönüştürmesi ve gerçek dünyayla dijital bilgiyi bir araya getirmesi gibi özellikleri, bilişsel yük türleri üzerinde önemli bir etki yaratabilir. Tasarım unsurlarının dışsal bilişsel yükü, bilgi karmaşıklığının ise içsel bilişsel yükü doğrudan etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, AG'nin bilişsel yüke etkisini araştıran çalışmalar incelenmiştir.

AG tasarım ilkelerine uygun geliştirildiğinde, bilişsel yükü azaltma potansiyeline sahip olabilir. Örneğin, Jeffri ve Sulaiman (2021), AG'nin dikkat dağıtan öğeleri azaltarak kullanıcıların göreve odaklanmalarını sağladığını ve böylece dışsal bilişsel yükü azalttığını belirtmiştir. Lai vd. (2018), AG tabanlı öğrenme ortamlarında 3B nesnelerin

metinle entegre edilmesinin, kullanıcıların tutarlı zihinsel temsiller oluşturmasına yardımcı olduğunu göstermiştir. Bu, kullanıcıların karmaşık bilgileri daha kolay anlamlandırmalarını sağlar.

Bununla birlikte, AG'nin kötü tasarlanması bilişsel yükü artırabilir. Wenk vd. (2021), AG ortamlarındaki kötü organize edilmiş bilgilerin kullanıcıların gereksiz zihinsel çaba harcamasına yol açabileceğini öne sürmektedir. Bu durum, dışsal bilişsel yükü artırarak öğrenme verimliliğini düşürebilir. Ayrıca, AG uygulamalarına uzun süre maruz kalmak aşırı bilişsel yüklenmeye neden olabilir. Bu nedenle bu tür uygulamaların süresinin dikkatle planlanması gerekmetedir (Cheng, 2016). Ibili ve Billinghurst (2019), sezgisel arayüzlerin eksikliğinin, özellikle teknolojiyi tanımayan ya da ön bilgisi sınırlı kullanıcılar için dışsal bilişsel yükü artırabileceğini ifade etmiştir.

AG ve bilişsel yük arasındaki ilişki, öğrenci özelliklerinden de etkilenir. Altmeyer vd. (2020), bilişsel yükün öğrencilerin bilişsel kapasiteleri ve duygusal durumlarına bağlı olarak değiştiğini ve bu nedenle AG deneyimlerinin kişiselleştirilmesi gerektiğini belirtmektedir., AG'nin öğrenme üzerindeki etkileri, içerik karmaşıklığı ile doğrudan ilişkilidir. Bacca vd. (2014), Geng ve Yamada (2020), Wu vd. (2013) ve Radu (2014), AG'nin zengin etkileşimli içerik sunabilme kapasitesinin öğrenmeyi desteklediğini, ancak kötü tasarımın gereksiz bilişsel yük oluşturduğunu vurgulamaktadır.

Sonuç olarak; AG uygulamalarının bilişsel yük üzerindeki etkisi çift yönlüdür. İyi tasarlanmış ve sezgisel AG etkinlikleri, dışsal bilişsel yükü azaltarak öğrenme verimliliğini artırabilir. Ancak kötü tasarlanmış içerikler ve gereksiz bilgiler, kullanıcıları zihinsel anlamda zorlayarak bilişsel yükü artırabilir.

1.3. Öğrenme Stilleri

Öğrenme, bireyin yaşantıları sonucunda anlama, tutum, bilgi, yetenek ve becerilerde kalıcı değişiklikler meydana getiren bir süreçtir (Wittrock, 1977). David Ausubel ise öğrenmeyi, bireyin mevcut bilişsel yapısına yeni bilgilerin anlamlı bir şekilde eklenmesi olarak tanımlamaktadır. Bu süreçte yeni bilgiler, bireyin zihninde var olan mevcut kavramlarla ilişkilendirilerek anlam kazanmakta ve kalıcı hale gelmektedir. Her bireyin kendine özgü özelliklere sahip olduğunu göz önünde bulundurduğumuzda, öğrenme yaklaşımlarının da bireysel farklılıklar gösterdiği söylenebilir. Tıpkı yemek, giyim ya da yaşam tarzı tercihlerindeki çeşitlilik gibi, öğrenme biçimleri de bireyden

bireye farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar, bilişsel yetenekler, motivasyon düzeyi, öğrenme ortamına adaptasyon becerileri ve önceki bilgi birikimi gibi çeşitli boyutlarda ortaya çıkmaktadır (Felder & Silverman, 1988). Ayrıca, eğitimcilerin bireysel farklılıkları göz ardı etmesi, öğretim yöntemlerinin etkinliğini azaltmakta ve öğrencilerin potansiyellerini gerçekleştirmesini engellemektedir (Yıldırım vd., 2015; Özdemir & Arslan, 2019). Bu bağlamda öğrenme stilleri kavramı önem kazanmaktadır.

Öğrenme stilleri, bireylerin bilgi edinme ve beceri geliştirme süreçlerinde benimsedikleri kalıplaşmış yollar ve yöntemler olarak tanımlanmaktadır (Dunn & Dunn, 1978). Ayrıca, bireyin yeni ve zor bilgiyi odaklanarak öğrenmesiyle başlayıp, bu bilgiyi zihnine yerleştirmesiyle devam eden bir süreç olarak ifade edilmektedir (Dunn ve Dunn, 1993).

Ancak bu süreçlerin derinlemesine anlaşılması, öğrenme stillerine yönelik teorik yaklaşımların incelenmesini gerektirmektedir (Şimşek, 2007). Öğrenme stilleri teorileri, bireylerin bilgiyi algılama, işleme ve anlamlandırma biçimlerini açıklamaya yönelik farklı modeller sunmaktadır. Ardından, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde tercih ettikleri yöntemlerin belirlenmesi ve bu doğrultuda eğitim materyallerinin ve yöntemlerinin çeşitlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Jung, 1927; Fleming, 2001). İlgili konunun literatürüne bakıldığında, bu çeşitliklerin araştırmacıları farklı görüşlere ve sınıflandırmalara teşvik ettiği görülmektedir. Yaygın olarak bilinen öğrenme stilleri teorilerinden bazıları Tablo 1.1' de sunulmuştur.

Tablo 1.1: Yaygın Olan Öğrenme Stilleri Teorileri

Model	Tanımlar ve Özellikler
VARK Modeli (Fleming, 2001)	**Görsel (Visual):** Grafikler, tablolar, diyagramlar ve renkli materyallerle öğrenme. Görsel öğreniciler, bilgiyi görsel olarak organize edilirse daha iyi anlar ve hatırlarlar.
	İşitsel (Aural/Auditory): Konuşma, tartışma ve dinleme yoluyla öğrenme. Bu bireyler, sesli açıklamalar ve tartışmalar aracılığıyla bilgiyi daha etkili bir şekilde içselleştirirler.
	Okuma/Yazma (Read/Write): Metin tabanlı materyallerle öğrenme. Kitaplar, makaleler, notlar ve yazılı materyaller bu bireylerin öğrenme süreçlerini destekler.
	Kinestetik (Kinesthetic): Hareket ve dokunma yoluyla öğrenme. Uygulamalı etkinlikler, deneyler ve fiziksel hareketler aracılığıyla bilgiyi daha iyi anlar ve hatırlarlar.

Tablo 1.2: Yaygın Olan Öğrenme Stilleri Teorileri (Devamı)

Honey ve Mumford Modeli (Honey & Mumford, 1986)	**Aktif (Activist): Yeni deneyimlere açık, grup çalışmalarında başarılı, beyin fırtınası ve rol yapma etkinliklerini tercih ederler.**
	Reflektif (Reflector): Gözlem ve analiz yoluyla öğrenirler. Deneyimleri gözden geçirerek karar verirler. Kendi fikirlerini yavaş ve dikkatlice değerlendirirler.
	Teorik (Theorist): Mantıklı ve sistematik bir şekilde soyut kavramları ve teorileri anlamaya çalışırlar. Öğrenme süreçlerini planlı bir şekilde yürütürler.
	Pragmatik (Pragmatist): Bilgiyi uygulamaya koymayı severler. Pratik çözümler geliştirmede başarılıdırlar ve problem çözme etkinliklerini tercih ederler.
	Aktif Deneme (Active Experimentation): Geliştirilen teorileri uygulamada kullanırlar. Uygulamalı süreçler ve pratik denemeler yoluyla öğrenirler.
Dunn ve Dunn Modeli (Dunn & Dunn, 1978)	**Çevresel Uyum:** Çalışma alanındaki ışık, sıcaklık, ses gibi çevresel faktörlere önem verirler.
	Duygusal Faktörler ve Motivasyon: Öğrenme sürecindeki duygusal durumlarına bağlı olarak farklı yöntemler tercih ederler. Bu model, bireylerin çevresel tercihlerini ve motivasyon faktörlerini dikkate alarak öğrenmeyi bireyselleştirir.
Felder ve Silverman Modeli (Felder & Silverman, 1988)	**Algısal (Sensing/Intuitive):** Somut bilgilerle mi, soyut teorilerle mi daha iyi öğrendiklerini değerlendirirler.
	Görsel-Sözel (Visual/Verbal): Görsel materyaller veya sözlü açıklamalarla daha etkili öğrenmeyi tercih ederler.
	Aktif-Düşünsel (Active/Reflective): Uygulamalı öğrenme ile mi yoksa düşünme süreçleriyle mi öğrendiklerini analiz ederler.
	Sıralı-Bütünsel (Sequential/Global): Bilgiyi sırayla mı yoksa bütünsel olarak mı anlamlandırdıklarını değerlendirirler.

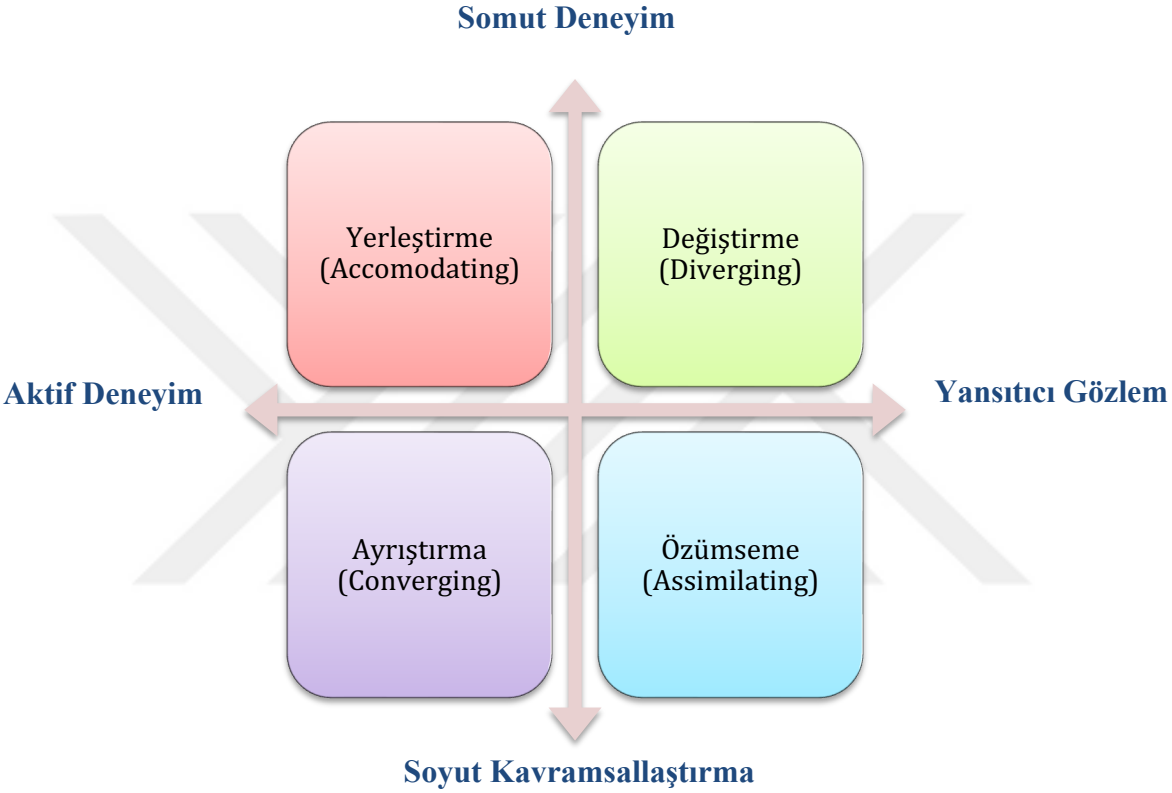
1.3.1. KOLB Deneyimsel Öğrenme Kuramı

David A. Kolb'un (1984) ortaya koyduğu deneyimsel öğrenme (experiential learning) kuramına göre öğrenme, bireyin deneyimleri üzerine kurulu bir döngü halinde ilerler. Bu döngü, Somut Deneyim (Concrete Experience), Yansıtıcı Gözlem (Reflective Observation), Soyut Kavramsallaştırma (Abstract Conceptualization) ve Aktif Yaşantı (Active Experimentation) olmak üzere dört aşamadan oluşur (Kolb, 1984; Kolb & Kolb, 2005). Bireylerin her aşamayı kullanmasına karşın bazı aşamalara diğerlerinden daha fazla yönelim göstermesi, "öğrenme stili" olarak adlandırılan farklılıkları beraberinde

getirir. Kuramda "Özümseme (Assimilator)", "Ayrıştırma (Diverger)", "Değiştirme (Converger)" ve "Yerleştirme (Accommodator)" şeklinde dört temel öğrenme stili tanımlanır (Kolb, 1984; Jarvis, 2006).

Şekil 1.8'te Kolb'un öğrenme stilleri sınıflandırımış ve bu dört stile sahip öğrencilerin genel özellikleri özetlenmiştir.

Şekil 1.8: Kolb'un Öğrenme Stilleri Sınıflaması (Kolb,2000)



1.3.1.1. Özümseme:

Bu stilde, Soyut Kavramsallaştırma (SK) ve Yansıtıcı Gözlem (YG) süreçleri baskındır (Kolb, 1984). Özümseme stiline sahip öğrenciler, bilgileri mantıksal bir çerçeveye oturtmaya ve kuramsal modelleri anlamaya yatkın öğrencilerdir (Kolb & Kolb, 2005). Teorik kavramları incelemeyi, şema ve grafik gibi yapılandırılmış sunumları tercih ederler (Entwistle & Ramsden, 2015). Bu kişiler genellikle karmaşık teorik bilgileri yorumlama ve bunları düzenleyerek başkalarına aktarma becerisi göstermektedir. (McCarthy, 2010). Örneğin, bir fizik dersinde formüllerin türetilme mantığını irdelemeyi, haritalandırmayı ve kavramsal olarak derinlemesine incelemeyi severler.

1.3.1.2. Ayrıştırma:

Ayrıştırma stilinde, Somut Deneyim (SD) ve Yansıtıcı Gözlem (YG) ön plandadır (Kolb, 1984; Jarvis, 2006). Bu öğrenciler, farklı bakış açıları geliştirmeye yatkın ve oldukça yaratıcı olabilir (Kolb & Kolb, 2013). Sosyal etkileşim içeren etkinliklerden, özellikle grup tartışmalarından, beyin fırtınasından ve olay incelemelerinden beslenirler (Illeris, 2007). Genellikle düşüncelerini ifade ederken hayal gücü ve empati becerileri de belirgin bir şekilde ortaya çıkar (Fenwick, 2003). Bu nedenle, sınıf içinde vaka analizleri veya deneyim paylaşımlarına dayalı uygulamalar, Ayrıştırma stiline sahip öğrencilerin ilgisini ve motivasyonunu artırır (Entwistle & Ramsden, 2015).

1.3.1.3. Değiştirme:

Değiştirme stilinde, SK **ve** Aktif Yaşantı (AE) bileşimi baskındır (Kolb, 1984; Kolb & Kolb, 2005). Bu öğrenciler, mantıksal problem çözme ve pratik uygulama alanlarında güçlüdür (Honey & Mumford, 1982). Tek bir doğru cevabı arayan, analitik ve sonuç odaklı etkinlikleri tercih ederler (McCarthy, 2010). Örneğin, laboratuvar deneyleri, proje tabanlı uygulamalar ve mühendislik tasarımları bu stilin öğrenenleri için oldukça uygundur (Healey & Jenkins, 2000). Değiştirme stiline sahip öğrenciler, bilgiyi teori düzleminde kavradıktan sonra bunu eyleme dökmekten hoşlanır; uygulama sürecinde denetimli deneyler ve prototip hazırlıkları onlara çekici gelir (Moon, 2004).

1.3.1.4. Yerleştirme:

Bu stilde, SD ve AE boyutları ön plana çıkar (Kolb, 1984; Jarvis, 2006). Yerleştirme stilindeki öğrenciler, deneme-yanılma yöntemini sever ve sahada bizzat deneyimleyerek öğrenmekten keyif alır (Entwistle & Ramsden, 2015). Grup projelerinde liderlik etmeye, girişimde bulunmaya ve hızlı karar vermeye eğilimli oldukları görülür (Fenwick, 2003; McCarthy, 2010). Örneğin, bir coğrafya dersinde arazi çalışmaları veya gezi-gözlem etkinlikleri onlara cazip gelir. Bu öğrenciler risk almaya yatkındır ve esnek düşünerek karşılaştıkları sorunlara pratik çözümler getirebilir (Illeris, 2007).

1.3.2. Öğrenme Stilleri ve Teknoloji

Eğitim teknolojileri arasında dijital kitaplar, çevrimiçi öğrenme platformları, multimedya içerikler, SG ve AG uygulamaları gibi çeşitli araçlar bulunmaktadır (Mayer,

2009). Bu teknolojiler, öğrenme stillerine uygun materyaller sunarak bireysel öğrenme ihtiyaçlarını karşılamada önemli bir rol oynamaktadır.

Nurmalisa ve arkadaşları (2023), dijital öğrenme medyası ile öğrencilerin öğrenme stilleri arasındaki etkileşimi incelemiştir. Çalışma, eğitim teknolojilerinin farklı öğrenme tercihleriyle uyumlu hale getirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Yazarlar, etkili dijital medyanın öğrencilerin öğrenme tarzlarına uygun tepkileri dikkate alması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca, çeşitli dijital platformların entegrasyonunun, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayarak eğitim sonuçlarını iyileştirebileceği savunulmaktadır. Bu bulgular, teknolojinin farklı öğrenme stilleri üzerindeki olumlu etkisini göstermektedir.

Zanuy (2016) ise, eğitim materyallerinin farklı öğrenme tarzlarına uyarlanmasının dil öğrenimindeki önemini vurgulamaktadır. Geleneksel ders kitaplarının sınırlı sayıda öğrenme stiline hitap ettiğini ve bu durumun öğrenme etkinliğini olumsuz etkilediğini belirten Zanuy, multimedya ve e-öğrenme sistemlerini içeren "Öğrenme Jeneratörleri"nin geliştirilmesini önermektedir.

Tayvanlı lise öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışma, sürükleyici SG ortamlarının öğrencilerin öğrenme stilleriyle nasıl etkileşime geçtiğini incelemiştir. Çalışma, öğrenme stillerinin doğrudan öğrenme sonuçlarını etkilemese de öğrencilerin var olma duygusunu ve bilişsel yüklerini önemli ölçüde değiştirdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle görsel öğrenmeye olan belirgin tercih, teknolojinin görsel unsurlarının dijital yerliler üzerinde daha güçlü bir etki yarattığını göstermektedir. Bu bulgulardan hareketle, sürükleyici SG gibi teknolojilerin farklı öğrenme tarzlarına hitap edebileceğini ve öğrencilerin katılımını artırabileceği söylenebilir (Huang vd., 2019).

Benzer şekilde, Mireles-Medina ve diğer araştırmacılar (2018), AG teknolojisinin eğitimdeki rolünü ve potansiyelini incelemiştir. Çalışma, VARK Modeli'ni (Görsel, İşitsel, Okuma/Yazma ve Kinestetik öğrenme stilleri) kullanarak, AG destekli dijital öğrenme nesnelerinin farklı öğrenme stillerine nasıl uyarlanabileceğini ele almıştır. AG'nin, öğrencilerin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun esnek materyaller sunarak öğrenme deneyimini zenginleştirdiği vurgulanmıştır. Araştırma, AG'nin öğrencilerin akademik başarılarını artırma potansiyeline sahip olduğunu ve özellikle konuları daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, AG'nin öğrenme

materyallerini daha ilgi çekici ve etkileşimli hale getirdiği, bu sayede dijital yerliler olarak adlandırılan yeni nesil öğrencilerin dikkatini çektiği belirtilmiştir. Bunun yanı sıra, çalışmada, AG öğrenme nesnelerinin tasarımı ve eğitim kurumlarında etkili bir şekilde uygulanması için planlama süreçlerinin önemine dikkat çekilmiştir.

Sonuç olarak, teknolojinin farklı öğrenme stillerine hitap ettiği ve olumlu sonuçlar meydana getirdiği söylenebilir. Ancak, teknolojinin eğitimde kullanımı bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. Teknolojiye erişimdeki eşitsizlikler, bazı öğrencilerin bu avantajlardan yararlanmasını engelleyebilmektedir (Williams, 2022). Ayrıca, teknolojinin aşırı kullanımı, öğrencilerin dikkatini dağıtabilir ve temel öğrenme becerilerinin gelişimini olumsuz etkileyebilir (Brown & Green, 2021). Teknolojinin etkin kullanımı için öğretmenlerin yeterli eğitim ve desteğe ihtiyaç duyduğu da vurgulanmaktadır (Davis, 2020)

Tablo 1.3: Benzer Araştırmalar

Yazar ve Yıl	Yöntem	Örneklem Bilgisi	Araştırma Konusu	Sonuç
(Yuen vd., 2011)	Literatür taraması	Üniversite öğrencileri	Artırılmış gerçekliğin tanımı, gelişimi, toplum üzerindeki etkileri ve eğitimdeki uygulamaları	Artırılmış gerçeklik, eğitim ortamlarında yaygınlaşma potansiyeline sahiptir ve öğrenenlere konum bazlı bilgilere anında erişim sağlayarak öğrenme deneyimini zenginleştirmektedir. Eğitimde artırılmış gerçekliğin gelecekte yaygınlaşacağı öngörülmektedir.
(Chandrasekera,& Yoon 2015)	Karma yöntem araştırması	Üniversite öğrencileri	Öğrenen tercihlerinin artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) kullanımına etkisi ve yaratıcı tasarım sürecine katkısı	Çalışma, AR ortamının VR ortamına kıyasla daha kolay kullanıldığını, daha faydalı bulunduğunu ve öğrencilerin AR'yi gelecekte kullanmaya daha istekli olduklarını göstermiştir. Özellikle kinestetik ve görsel öğrenenler AR ortamını daha verimli bulmuştur.
(Chen & Wang 2015)	Yarı deneysel araştırma	İlkokul öğrencileri	Mobil artırılmış gerçeklik destekli İngilizce kelime öğreniminin farklı öğrenme stilleri ve önceden İngilizce yeterlilik seviyelerine etkisi	Saha bağımlı (FD) öğrenciler, mobil artırılmış gerçeklik destekli eğitimde saha bağımsız (FI) öğrencilere göre daha fazla öğrenme kazancı elde etmiştir. Ancak, öğrenme motivasyonu açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.
(Zhan vd., 2016)	Yarı deneysel araştırma	İlkokul öğrencileri	Farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için artırılmış gerçekliğin ders kitabı destek aracı olarak kullanımı	Kinestetik öğrenme stiline sahip öğrencilerin artırılmış gerçeklik destekli öğrenme ortamında daha yüksek öğrenme kazanımları elde ettikleri bulunmuştur. Bu etkinin, ellerle yapılan etkinliklerin artmasıyla öğrenenlerin dikkat ve motivasyonunun artmasına bağlı olduğu öne sürülmüştür.

Tablo 1.4: Benzer Araştırmalar (Devamı)

(Özçakır, 2017)	Tasarım tabanlı araştırma	7. sınıf öğrencileri	Matematik eğitiminde artırılmış gerçeklik ortamları ile yedinci sınıf öğrencilerinin uzamsal zekalarının gelişimi	Öğrenciler, artırılmış gerçeklik tabanlı öğrenme aracı ile uzamsal stratejiler geliştirerek uzamsal zekalarını başarılı bir şekilde uygulayabilmiş ve geliştirebilmişlerdir. Araç, mobil cihazlarda sorunsuz çalışmış ve öğrencilerin öğrenme sürecine olumlu katkı sağlamıştır.
(Hsu, 2017)	Deneysel araştırma	Üniversite öğrencileri	Artırılmış gerçeklik tabanlı eğitim oyunlarının öğrenme stilleri üzerindeki etkisi ve İngilizce kelime öğrenimine katkısı	Hem kendi kendine yönlendirilen hem de görev tabanlı artırılmış gerçeklik sistemleri, öğrencilere yüksek öğrenme etkinliği sağlamıştır. Kendi kendine yönlendirilen sistem, daha yüksek akış deneyimi sağlarken, sıralı öğrenme stiline sahip öğrenciler daha düşük bilişsel yük ve yabancı dil öğrenme kaygısı yaşamıştır.
(Medina vd., 2018)	Deneysel araştırma	Ortaokul öğrencileri	Yükseköğretimde öğrencilerin öğrenme stillerine göre VARK Modeli doğrultusunda artırılmış gerçeklik içeren dijital öğrenme nesnelerinin planlanması, atanması ve kullanımı	Artırılmış gerçeklik içeren dijital öğrenme nesnelerini kullanan öğrencilerin akademik başarılarının daha yüksek olduğu, geleneksel eğitim yöntemlerine alternatif oluşturabileceği ve öğretim süreçlerinde yeni paradigmalar sunabileceği bulunmuştur.
(Ismail vd., 2018)	Anket araştırması	Mühendislik öğrencileri	Artırılmış gerçeklik destekli öğretim kitinin öğrencilerin görselleştirme, bilişsel yük ve öğretim stilleri üzerindeki etkileri	Artırılmış gerçeklik öğretim kitinin öğrencilerin görselleştirme becerilerini artırdığı, bilişsel yüklerini azalttığı ve öğretim sürecini daha ilgi çekici hale getirdiği bulunmuştur. Ayrıca, teoriyi ve pratiği aynı anda kullanan öğretim stilleri ile öğrenme daha etkili hale gelmiştir.

Tablo 1.5: Benzer Araştırmalar (Devamı)

(Nimkoompai vd., 2019)	Deneysel araştırma	Üniversite öğrencileri	Artırılmış gerçeklik destekli mobil öğrenme uygulamalarının farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler üzerindeki etkileri	Tüm öğrenme stilleri grupları, artırılmış gerçeklik destekli yerel uygulamayı, kullanıcı deneyimi tasarımındaki çekiciliği ve eğlenceli yapısı nedeniyle web tabanlı uygulamaya kıyasla daha tatmin edici bulmuştur.
(Radu vd., 2023)	Deneysel araştırma	Üniversite öğrencileri	Artırılmış gerçeklik içeriğinin karmaşıklığının uzaktan birebir fizik öğretimi üzerindeki etkisi	Daha karmaşık artırılmış gerçeklik içeriği ile eğitim alan öğrencilerin daha iyi öğrenme sonuçları elde ettikleri ve daha çeşitli sorgulama stilleri gösterdikleri bulunmuştur. AR görsel temsillerinin, öğrencilerin bilimsel kavramları daha derinlemesine bağlamalarını ve daha aktif öğrenme stratejileri geliştirmelerini teşvik ettiği gözlemlenmiştir.
(Çeken, 2023)	Deneysel araştırma	Meslek öğrencileri	Artırılmış gerçeklik (AG), sanal gerçeklik (SG) ve geleneksel öğrenme ortamlarının üniversite öğrencilerinin bilişsel yüklenmesine, motivasyonuna ve öğrenme çıktılarına etkisi	Artırılmış gerçeklik öğrenme ortamlarının, hücre yapısı konusunda geleneksel öğrenmeye kıyasla kalıcılığı önemli ölçüde artırdığı bulunmuştur. Ancak, yıldırım oluşumu için anlamlı farklılıklar gözlemlenmemiştir. Bölümleme etkisi, kalıcılık açısından her iki konuda da mevcutken, transfer ve bilişsel yük puanlarında gözlemlenmemiştir.
(Deshmukh vd., 2023)	Karma yöntem araştırması	İlkokul öğrencileri	Artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) teknolojilerinin yaratıcı tasarım sürecindeki öğrenme stillerine etkisi	Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik, tasarım derslerinde öğrencilerin motivasyonunu artırarak öğrenme sürecini daha etkileşimli hale getirmiştir. Ancak, teknolojiye erişim ve öğretim yöntemlerinin adaptasyonu konusunda zorluklar bulunmaktadır.

Tablo 1.6: Benzer Araştırmalar (Devamı)

(Taş, 2024)	Yarı deneysel araştırma	Üniversite öğrencileri	Artırılmış gerçeklik destekli matematik eğitiminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, matematik öz-yeterlik inançları ve matematik tutumları üzerindeki etkisi	Artırılmış gerçeklik destekli materyaller ile probleme dayalı öğrenme yaklaşımının bir arada kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını, matematik öz-yeterlik inançlarını ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Ancak deney grupları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

2.1. Araştırma Yöntemi

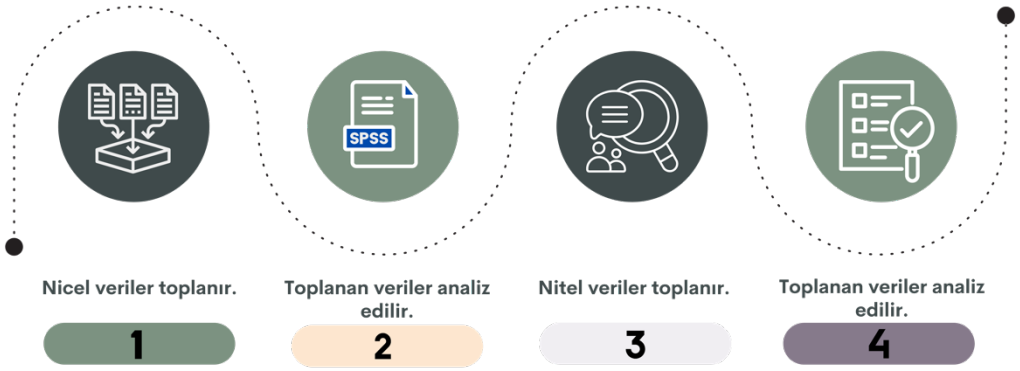
Araştırmada, nitel ve nicel veriler birlikte kullanıldığı için karma araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Karma yöntem araştırmaları, herhangi bir araştırma yaklaşımına sıkı sıkıya bağlı kalmadan, bir konuyu derinlemesine anlamak amacıyla yapılan araştırmalardır (Creswell, 2003; Greene vd., 1989; Creswell & Sözbilir, 2017; Baki & Gökçek, 2012). Karma araştırma yaklaşımı, nitel ve nicel yöntemlerin bir araya getirilmesini içerir (Johnson & Onwuegbuzie, 2004).

Nitel ve nicel yöntemlerin birleştirilmesi, araştırmacılara farklı bakış açılarını göz önünde bulundurma olanağı tanır, bu da anlamın genişlemesini ve derinleşmesini sağlar (Hesse-Biber, 2010; McKim, 2016). Bu yaklaşım sağlık hizmetleri araştırmaları, sosyal bilimler ve psikoloji dahil olmak üzere çeşitli alanlarda öne çıkmıştır (Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Pelto, 2015; Tauringana & Chithambo, 2016).

2.2. Araştırma Deseni

Araştırmada, başlangıçta nicel veriler elde edilmiş, daha sonra sonuçları desteklemek ve çalışmayı genişletmek için nitel veriler toplanıp değerlendirilmiştir. Bu nedenle, karma yöntem araştırma tasarımlarından biri olan açıklayıcı sıralı desen tercih edilmiştir. Ardışık açıklayıcı tasarım kısaca, bir araştırma sorununu daha derinlemesine anlamak için nicel ve nitel verilerin sırasıyla toplanmasını ve analiz edilmesi olarak tanımlanabilir (Creswell,2003; Creswell & Clark, 2007; Tashakkori & Teddlie, 2003; Greene, 2007; Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Fetters vd., 2013; Ivankova vd., 2006). Ardışık açıklayıcı tasarımda kullanılan aşamalar kısaca Şekil 2.1'de gösterilmiştir.

Şekil 2.1: Açıklayıcı Sıralı Desende Kullanılan Aşamalar



2.2.1. Nicel Aşama

Bu araştırmanın nicel bölümü ön test- son test gruplu yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu desen, bir müdahalenin veya bağımsız değişkenin etkisini değerlendirmek amacıyla, müdahale öncesi (ön test) ve sonrası (son test) ölçümleri içeren bir karşılaştırma sağlar (Büyüköztürk vd., 2011).

2.2.2. Nitel Aşama

Araştırmanın nitel bölümü, nicel bulguların daha derinlemesine incelenmesi ve katılımcıların deneyimlerinin detaylı bir şekilde analiz edilmesi amacıyla durum çalışması deseni kullanılarak yürütülmüştür. Durum çalışması, belirli bir olgunun veya sürecin gerçek yaşam bağlamı içerisinde ayrıntılı bir şekilde incelenmesini sağlayan bir nitel araştırma yöntemidir (Yin, 2018).

2.3. Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Erzurum'un Aşkale ilçesindeki bir ilkokulda gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu, bu okulda öğrenim gören 51 dördüncü sınıf öğrencisinden oluşmaktadır.

Çalışma grubu belirlenirken, çok aşamalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Nicel veriler için, öntest sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunmadığından, öğrenciler basit rastgele örnekleme yöntemiyle deney ve kontrol gruplarına atanmıştır. Bu yöntem, evrendeki her birimin örnekleme seçilme olasılığının eşit olduğu ve her bireyin şansa bağlı olarak seçildiği bir tekniktir (Büyüköztürk, 2012). Nitel veriler için ise, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin çeşitliliğini yansıtmak amacıyla maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılarak her öğrenme stilinden 3 öğrenci olacak şekilde

12 öğrenci rastgele seçilmiştir. Bu yöntem, araştırılan olguya ilişkin farklılıkları en geniş şekilde temsil etmeyi amaçlayan bir örnekleme stratejisidir (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Örnekleme ait cinsiyet ve öğrenme stilleri bilgileri Tablo 2.1 ve Tablo 2.2.'de sunulmuştur.

Tablo 2.1: Deney ve Kontrol Grubu Demografik Bilgileri

Grup	Kod Adı	Kız Öğrenci	Erkek Öğrenci	n
Deney Grubu	D	13	13	26
Kontrol Grubu	K	16	9	25
Toplam	T	29	22	51

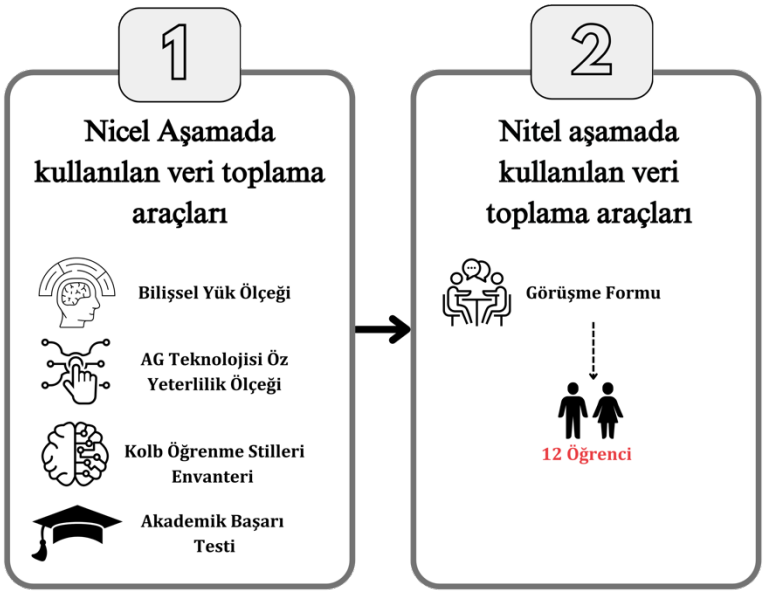
Tablo 2.2: Deney ve Kontrol Grubu Öğrenme Stillerine Ait Bilgiler

Grup	Kod Adı	Ayrıştıma	Özümseme	Değiştirme	Yerleştirme
Deney Grubu	D	5	6	8	7
Kontrol Grubu	K	5	7	8	5
Toplam	T	10	13	16	12

2.4. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçları Şekil 2.2'de kısaca gösterilmiştir.

Şekil 2.2: Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları



2.4.1. Akademik Başarı Testinin Geliştirilmesi

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde yer alan "Kuvvetin Etkileri" ünitesindeki başarılarını ölçmek amacıyla 25 soruluk bir Akademik Başarı Testi (ABT) geliştirilmiştir. Testin hazırlanmasında, Millî Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) öğretim programı incelenmiş ve kazanımlara uygun bir belirtke tablosu oluşturulmuştur. Madde sayıları belirlenirken, konu yoğunluğu dikkate alınmış ve her bir kazanıma eşit sayıda soru hazırlamaya özen gösterilmiştir. Bu süreçte, MEB 4. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı ve altı farklı yardımcı kaynak detaylı olarak değerlendirilmiş, özgün bir soru havuzu oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından tasarlanan sorular, CANVA uygulaması kullanılarak görsellerle desteklenmiştir.

Test, alanında deneyimli 3 sınıf öğretmeni ve sınıf eğitimi alanındaki 2 öğretim üyesinin görüşlerine sunulmuştur. Alınan geri bildirimler doğrultusunda düzenlemeler yapılmış ve başlangıçta 25 olan soru sayısı 20'ye düşürülmüştür.

Testin geçerlilik ve güvenilirlik analizlerini gerçekleştirmek için aynı ilçedeki 200 beşinci sınıf öğrencisi üzerinde bir pilot uygulama yapılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen veriler SPSS yazılımı kullanılarak analiz edilmiş ve testin madde ayırt edicilik ile güçlük indeksleri hesaplanmıştır.

Tablo 2.3: Madde Ayırt Edicilik Düzeylerine Göre Dağılım

Zorluk derecesi	**Madde Sayısı**	**%**
0.30 - 0.50 (Orta Düzey)	12	60
0.51 ve Üzeri (Yüksek Düzey)	8	40
Toplam	20	100

Yapılan analizlerde, testte yer alan 20 maddeden 12'sinin ayırt edicilik indeksinin 0.30 ile 0.50 arsında olduğu, bu maddelerin katılımcılar arasında orta düzeyde bir ayırt ediciliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Kalan 8 madde ise 0.50 ve üzeri değerlere ulaşmış, yüksek düzeyde ayırt edicilik göstermiştir. Kline (2005) tarafından 0.30 ve üzerindeki ayırt edicilik değerlerinin yeterli olduğu ifade edilmektedir. Bu sonuçlar, testin ayırt edicilik açısından başarılı bir ölçüm aracı olduğunu ortaya koymaktadır.

Madde güçlük indekslerine bakıldığında, 8 maddenin güçlük düzeyinin 0.20 ile 0.30 arasında olduğu ve bu maddelerin zor olarak değerlendirildiği görülmüştür. 7 madde orta düzeyde güçlük sergileyerek orta düzey kategorisinde (0.31 ile 0.50), kalan 5 madde

ise 0.51 ile 0.70 arasında yer alarak kolay kategorisinde yer almıştır. Bu dağılım, testin hem düşük hem de yüksek performans gösteren öğrenciler için uygun bir değerlendirme aracı olduğunu göstermektedir (Haladyna & Downing, 1989).

Tablo 2.4: Madde Güçlük Düzeylerine Göre Dağılım

Güçlük Düzeyi	Madde Sayısı	Güçlük Aralığı
Zor	8	0,20- 0,30
Orta	7	0,31- 0,50
Kolay	5	0,51- 0,70

Çoktan seçmeli maddelerden oluşan bu testin iç tutarlılığı, Kuder-Richardson 20 (KR-20) formülü kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, KR-20 katsayısı 0.77 olarak hesaplanmıştır. Nunnally ve Bernstein (1994) tarafından 0.70 ve üzeri güvenirlik değerleri, geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olarak kabul edilmektedir. Bu sonuç, testin güvenilir olduğunu göstermektedir. Soruların kazanımlara göre dağılımı Tablo 2.5'te sunulmuştur.

Tablo 2.5: Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Kazanım Numarası	Soru
4. sınıf	**F.4.3.1. Kuvvetin Cisimler Üzerindeki Etkileri**	
	F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar.	
	F.4.3.2. Mıknatısların Uyguladığı Kuvvet	
	F.4.3.2.1. Mıknatısı tanır ve kutupları olduğunu keşfeder.	
	F.4.3.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder.	
	Mıknatısın uyguladığı kuvvetin, temas gerektiren kuvvetlerden farklı olarak temas gerektirmediği vurgulanır.	
	F.4.3.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.	
	F.4.3.2.4. Mıknatısların yeni kullanım alanları konusunda fikirlerini açıklar.	

2.4.2. Görüşme Formunun Hazırlanması

Bu araştırmada, ilkokul öğrencilerinin AG uygulamalarıyla desteklenen öğretim sürecine ilişkin deneyimlerini, öğrenme algılarını ve eğitim sürecine yönelik görüşlerini derinlemesine belirleyebilmek amacıyla araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış bir görüşme formu hazırlanmıştır. Nitel araştırmalarda katılımcıların belirli bir konudaki duygu, düşünce ve görüşlerini ayrıntılı biçimde ortaya koyabilmek için sıkça başvurulan bu yöntem, katılımcıların ifadelerini özgürce dile getirmesine fırsat tanıması bakımından önemlidir (Yıldırım & Şimşek, 2018). İlk aşamada AG konusundaki temel kavramlar ve alt temalar, kapsamlı bir literatür taraması yapılarak belirlenmiş; bu çerçevede, katılımcıları yönlendirmeyecek şekilde açık uçlu ve anlaşılır sorular geliştirilmiştir (Patton, 2015). Elde edilen taslak form, AG ve nitel araştırma konusunda deneyimli alan uzmanları ile ölçme ve değerlendirme alanında uzman kişiler tarafından değerlendirilmiş; soruların ifade netliği, kapsam geçerliği ve sıralaması hakkında geribildirim alınmıştır. Önerilen düzenlemeler tamamlandıktan sonra, araştırma evreniyle benzer özelliklere sahip küçük bir katılımcı grubuyla pilot görüşmeler yapılmış; bu aşamada görüşme sorularının anlaşılırlığı, tekrar eden ifadelerin varlığı ve görüşme akışına ilişkin katılımcı deneyimleri gözlemlenmiştir. Pilot uygulamadan elde edilen veriler doğrultusunda, gerekli düzenlemeler yapılarak form nihai hâline getirilmiş ve böylelikle, ilkokul öğrencilerinin AG uygulamalarıyla desteklenen öğretim sürecindeki deneyimlerini, öğrenme algılarını ve eğitim sürecine yönelik görüşlerini derinlemesine incelemeye elverişli, geçerli ve güvenilir bir veri toplama aracı oluşturulmuştur.

2.4.3. Bilişsel Yük Ölçeğinin Geliştirilmesi (BYÖ)

Araştırmada kullanılan Bilişsel Yük Ölçeği'nin (BYÖ) yapı geçerliğini test etmek amacıyla öncelikle açımlayıcı faktör analizi (AFA) yapılmış, ardından doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile model test edilmiştir. AFA için 95 katılımcıdan elde edilen veriler kullanılmıştır.

Verilerin faktör analizine uygunluğunu belirlemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi ve Bartlett Küresellik Testi uygulanmıştır. KMO değeri .601 olarak hesaplanmış olup, bu değer örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olduğunu göstermektedir. Bartlett Küresellik Testi sonuçları ($\chi^2(21) = 95.296$, $p < .001$) verilerin

çok değişkenli normal dağılımdan geldiğini ve faktör analizine uygun olduğunu ortaya koymuştur.

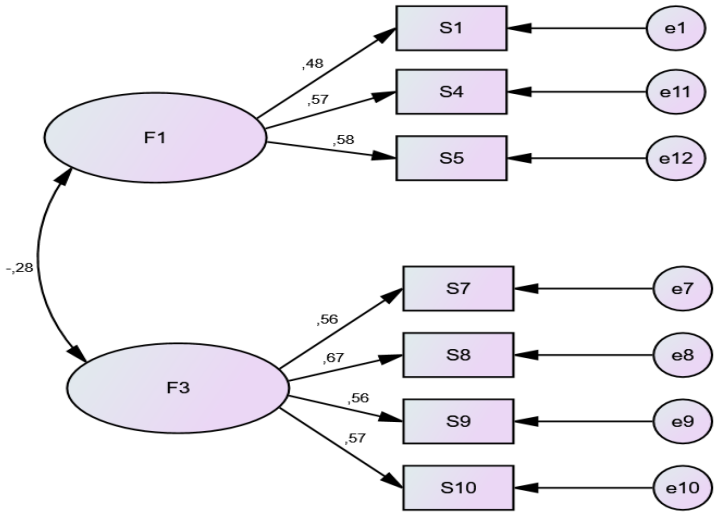
Tablo 2.6: Bilişsel Yük Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Rotated Component Matrix				
	BOYUTLAR		**Açıklanan Toplam Varyans**	**KMO***
	Motivasyonel Yük	**Bilişsel Yük**		
Artırılmış gerçeklik ile öğrenmek eğlenceliydi.	,735		52,57	0,6
Artırılmış gerçeklik, öğrenme isteğimi artırdı.	,708			
Artırılmış gerçeklik, derse daha aktif katılmamı sağladı.	,707			
Artırılmış gerçeklik, heyecan vericiydi.	,704			
Artırılmış gerçeklik ile öğrendiklerimi sonrasında hatırlayamadım.		,741		
Artırılmış gerçeklik uygulamasındaki görseller ve sesler kafamı karıştırdı.		,723		
Artırılmış gerçeklik uygulamasındaki yazıları okurken zorlandım.		,701		

Temel Bileşenler Analizi ve Varimax döndürme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen AFA sonucunda, özdeğeri 1'den büyük iki faktör belirlenmiştir. Bu iki faktör toplam varyansın %52.574'ünü açıklamaktadır. Birinci faktör toplam varyansın %31.447'sini, ikinci faktör ise %21.126'sını açıklamaktadır. Döndürme işlemi sonrasında varyans oranları sırasıyla %29.259 ve %23.315 olarak belirlenmiştir.

Maddelerin faktör yükleri incelendiğinde, birinci faktörde dört maddenin (S7, S8, S9, S10) .704 ile .735 arasında, ikinci faktörde üç maddenin (S1, S4, S5) .701 ile .741 arasında değişen faktör yüklerine sahip olduğu görülmüştür. Maddelerin ortak varyans değerleri .492 ile .564 arasında değişmektedir.

Şekil 2. 3: Bilişsel Yük Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları



AFA sonucunda elde edilen iki faktörlü yapının geçerliğini test etmek amacıyla DFA uygulanmıştır. DFA sonucunda elde edilen uyum indeksleri incelendiğinde, χ^2/df oranının 1.428 olduğu görülmüştür. Bu değer modelin mükemmel uyum gösterdiğine işaret etmektedir (Kline, 2015). Diğer uyum indeksleri incelendiğinde, CFI = .928, IFI = .935, TLI = .884 ve NFI = .812 değerleri elde edilmiştir. Bu değerler, modelin kabul edilebilir uyum gösterdiğini ortaya koymaktadır (Hu ve Bentler, 1999). RMSEA değeri .068 (%90 GA = .000-.132) olarak hesaplanmış olup, bu değer kabul edilebilir uyuma işaret etmektedir (Browne ve Cudeck, 1993).

Nihai ölçek, iki faktör altında toplanan 7 maddeden oluşmaktadır. Birinci faktör dört madde (S7, S8, S9, S10), ikinci faktör üç maddeden (S1, S4, S5) oluşmaktadır. Elde edilen faktör yapısının kuramsal beklentilerle uyumlu olduğu ve ölçeğin yapı geçerliğine sahip olduğu görülmüştür.

Ölçeğin güvenirliğini belirlemek amacıyla Cronbach Alpha iç tutarlık katsayıları hesaplanmıştır. Buna göre, birinci faktör için güvenirlik katsayısı .78, ikinci faktör için .75 olarak bulunmuştur. Ölçeğin geneli için hesaplanan Cronbach Alpha katsayısı ise .81'dir. Bu değerler, ölçeğin hem alt faktörler hem de bütün olarak kabul edilebilir düzeyde güvenirliğe sahip olduğunu göstermektedir (Nunnally ve Bernstein, 1994).

2.4.4. Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Öz Yeterlik Ölçeği (AG-TÖÖ)

Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Öz Yeterlik Ölçeği (AG-TÖÖ), ilkokul öğrencilerinin öğretim sürecinde artırılmış gerçeklik uygulamalarını kullanabilmelerine

yönelik öz yeterlik algılarını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek geliştirme sürecinde öncelikle madde havuzu oluşturulmuş ve uzman görüşleri alınmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini incelemek amacıyla açımlayıcı faktör analizi (AFA) yapılmış, ardından doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile model doğrulanmıştır.

AFA öncesinde, örneklem yeterliliğini değerlendirmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi uygulanmış ve .811 değeri elde edilmiştir. Bu değer örneklem büyüklüğünün faktör analizi için "çok iyi" düzeyde olduğunu göstermektedir (Kaiser, 1974). Bartlett Küresellik Testi sonuçları ($\chi^2_{(55)} = 273.370$, $p < .001$) korelasyon matrisinin faktör analizi için uygun olduğunu doğrulamıştır.

Tablo 2.7: Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları

		Component				
	ÖLÇEK MADDELERİ	**AG Teknolojisi Kullanım Becerisi**	**AG Teknolojisi İş birliği ve Paylaşım Becerisi**	**AG Teknolojisi Sorun Giderme Becerisi**	**Açıklanan Toplam Varyans**	**KMO***
BOYUT	Artırılmış gerçeklik uygulamasını tek başıma çalıştırabilirim	0,747				
	Artırılmış gerçeklik uygulamasını telefona veya tablete yükleyebilirim	0,692				
	Artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanarak derslerimi kendi başıma öğrenebilirim	0,59				
	Artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla ilgili öğrendiklerimi paylaşabilirim	0,569			54,73	0,81
BOYUT	Artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanırken arkadaşlarımın sorularına cevap verebilirim.		0,738			
	Arkadaşlarım artırılmış gerçeklik uygulamalarını iyi kullandığımı düşünür.		0,675			

Tablo 2.7: Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Öz Yeterlik Algısı Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları (Devamı)

	Artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanırken arkadaşlarıma yardım edebilirim	0,63	
	Artırılmış gerçeklik uygulamaları hakkında arkadaşlarımla konuşurken kendimi rahat hissederim.	0,627	
BOYUT	Artırılmış gerçeklik uygulamasında sorun olduğunda yardım istemeden önce çözüm bulmaya çalışırım.		0,787
	Artırılmış gerçeklik uygulamasında sorunla karşılaştığımda sorunu hızlıca çözebilirim.		0,707
	Artırılmış gerçeklik uygulamasında bir sorunla karşılaştığımda panik yapmam		0,642

*Barletts Test of Sphericity <0,05

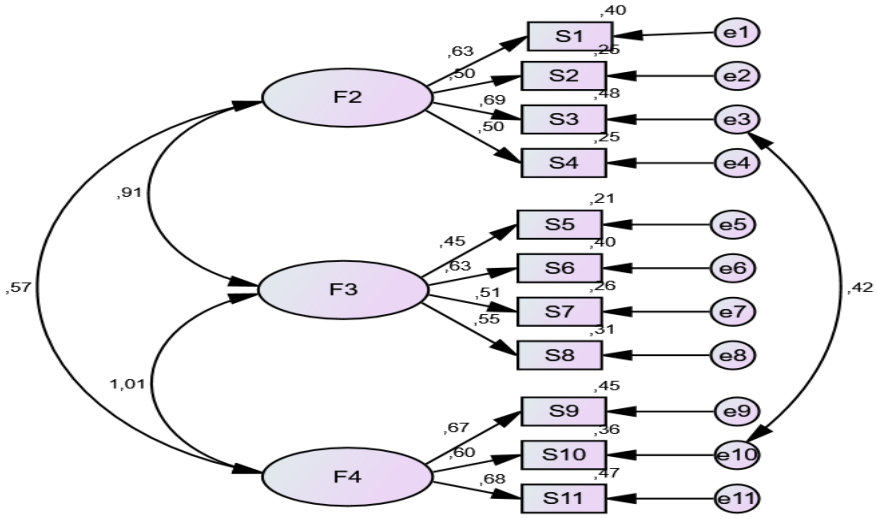
Faktör çıkarma işlemi için Temel Bileşenler Analizi (TBA) ve Varimax döndürme yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonucunda, özdeğeri 1'den büyük üç faktör belirlenmiş ve bu faktörler toplam varyansın %54.373'ünü açıklamıştır. Birinci faktör varyansın %33.395'ini, ikinci faktör %10.548'ini ve üçüncü faktör %10.430'unu açıklamaktadır. Döndürme işlemi sonrasında açıklanan varyans üç faktör arasında daha dengeli bir şekilde dağılmıştır (sırasıyla %18.717, %18.599 ve %17.058).

Maddelerin ortak varyans değerleri .406 ile .673 arasında değişmekte olup, faktörlerle orta ve yüksek düzeyde ilişkili olduklarını göstermektedir. Varimax döndürme işlemi sonrasında elde edilen faktör yükleri, maddelerin üç faktöre .30'un üzerinde değerlerle dağıldığını göstermiştir. Birinci faktör dört maddeden oluşmakta (S2, S1, S7, S16) ve faktör yükleri .569 ile .747 arasında değişmektedir. İkinci faktör dört maddeden oluşmakta (S19, S5, S13, S18) ve faktör yükleri .627 ile .738 arasında değerler

almaktadır. Üçüncü faktör ise üç maddeden oluşmakta (S10, S4, S8) ve faktör yükleri .642 ile .787 arasında değişmektedir.

AFA sonucunda elde edilen üç faktörlü yapının geçerliğini test etmek amacıyla DFA uygulanmıştır. DFA sonucunda elde edilen uyum indeksleri incelendiğinde, χ^2/df oranının 1.588 olduğu görülmüştür. Bu değer modelin mükemmel uyum gösterdiğine işaret etmektedir (Kline, 2015). Diğer uyum indeksleri incelendiğinde, CFI = .912, IFI = .917, TLI = .879 ve NFI = .803 değerleri elde edilmiştir. Bu değerler, modelin kabul edilebilir uyum gösterdiğini ortaya koymaktadır (Hu ve Bentler, 1999). RMSEA değeri .077 (%90 GA = .038-.112) olarak hesaplanmış olup, bu değer kabul edilebilir uyuma işaret etmektedir (Browne ve Cudeck, 1993).

Şekil 2.4: Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Özyeterlik Algısı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları



Nihai ölçek, üç faktör altında toplanan 11 maddeden oluşmaktadır. Maddelerin faktör yüklerinin alan yazında önerilen .30 kesme noktasının üzerinde olması (Tabachnick ve Fidell, 2013) ve DFA sonuçlarının modeli doğrulaması, ölçeğin psikometrik açıdan güçlü bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Elde edilen üç faktörlü yapı, ilkokul öğrencilerinin artırılmış gerçeklik teknolojisi öz yeterliğine ilişkin kuramsal beklentilerle uyumlu bir görünüm sergilemektedir.

Ölçeğin güvenirliğini belirlemek amacıyla ise Cronbach Alpha iç tutarlık katsayıları hesaplanmıştır. Buna göre, birinci faktör için güvenirlik katsayısı .79, ikinci faktör için .81 ve üçüncü faktör için .76 olarak bulunmuştur. Ölçeğin geneli için

hesaplanan Cronbach Alpha katsayısı ise .83'tür. Bu değerler, ölçeğin hem alt faktörler hem de bütün olarak yüksek düzeyde güvenirliğe sahip olduğunu göstermektedir (Nunnally ve Bernstein, 1994).

2.4.5. Öğrenme Stilleri Envanteri

Bu araştırmada, öğrenme stillerini belirlemek amacıyla Kolb tarafından geliştirilen ve Evin-Gencel (2007) tarafından Türkçeye uyarlanan Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri-III (KÖSE-III) kullanılmıştır. Envanter, bireylerin öğrenme süreçlerini dört temel boyutta sınıflandırmayı hedeflemektedir: Somut Deneyim, Yansıtıcı Gözlem, Soyut Kavramsallaştırma ve Aktif Deneyim. Bu boyutlar, öğrenme stilleri doğrultusunda Ayrıştırma, Değiştirme, Özümseme ve Yerleştirme olarak adlandırılan dört farklı öğrenme stiline karşılık gelmektedir.

Envanter, 12 maddeden oluşmakta ve her maddede yer alan dört seçenek bireyin tercihlerine göre 1'den 4'e kadar puanlanmaktadır. Toplam puanlar, bireyin baskın öğrenme stilini belirlemek amacıyla analiz edilmiştir. Alınan toplam puanlar 12 ile 48 arasında değişirken, birleştirilmiş puanlar Soyut Kavramsallaştırma- Somut Deneyim (S.K.- S.D.) ve Aktif Deneyim- Yansıtıcı Gözlem (A.D.- Y.G.) boyutlarında hesaplanarak -36 ile +36 arasında bir değer alabilmektedir.

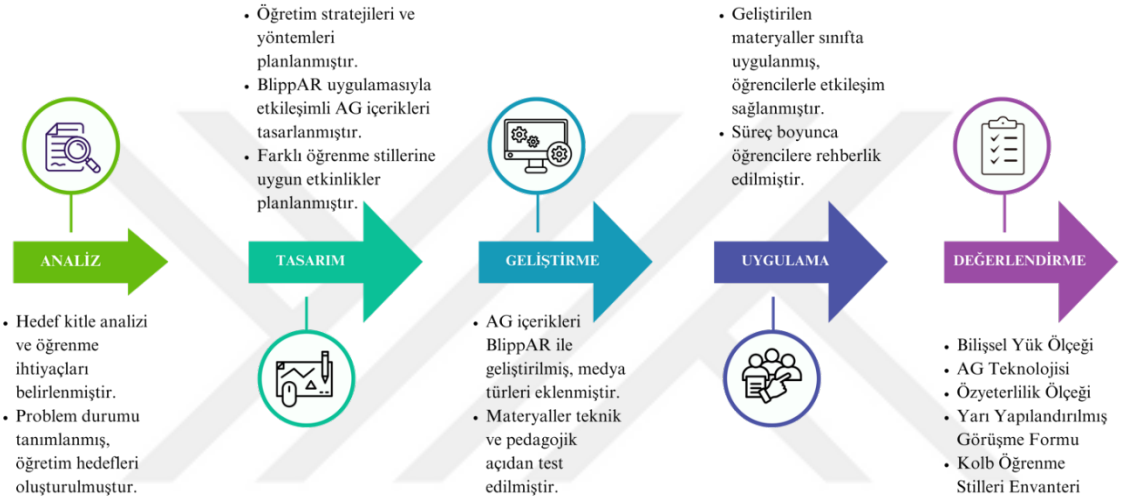
Evin-Gencel (2007) tarafından yapılan Türkçe uyarlama çalışmasında, KÖSE-III'ün dil eşdeğerliği, geçerlilik ve güvenirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin İngilizce ve Türkçe formları arasında yüksek bir korelasyon katsayısı ($r = 0.77$) bulunmuş ve bu değer, iki formun eşdeğer kabul edilebileceğini göstermiştir. Güvenilirlik analizlerinde, Cronbach's Alpha katsayıları Somut Deneyim için 0.76, Yansıtıcı Gözlem için 0.71, Soyut Kavramsallaştırma için 0.80 ve Aktif Deneyim için 0.75 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, ölçeğin ilköğretim düzeyindeki bireylerin öğrenme stillerini ölçmede güvenilir bir araç olduğunu ortaya koymaktadır.

2.5. Süreç

Bu tezde, 4. sınıf Fen Bilimleri dersi 'Kuvvetin Etkileri' ünitesindeki konu ve kazanımları desteklemek amacıyla, BlippAR uygulaması kullanılarak AG içerikleri geliştirilmiştir. Bu süreçte, öğretim amaçlarına ulaşmak için sistematik bir öğrenme tasarımı yapılması gerektiğinden, öğretim tasarımı modeli kullanılmıştır.

Öğretim tasarımı, eğitim süreçlerinin planlanması, geliştirilmesi ve değerlendirilmesinde kullanılan sistematik bir yaklaşımdır (Şimşek,200). Bu çalışmada, öğretim tasarımı modelleri arasında yaygın olarak bilinen ve kullanılan ADDIE modeli tercih edilmiştir. ADDIE modeli, Analiz (Analysis), Tasarım (Design), Geliştirme (Development), Uygulama (Implementation) ve Değerlendirme (Evaluation) aşamalarından oluşan beş basamaklı bir süreçtir (Branch, 2009). Bu basamaklar Şekil 4. ‘de kısaca özetlenmiştir.

Şekil 2.5: ADDIE Modeli Basamakları



2.5.1. Analiz

ADDIE modelinin analiz aşaması, eğitim sürecinin temelini oluşturur ve etkili bir öğretim tasarımı için önemli bir adımdır (Branch, 2009). Bu çalışmada analiz aşaması, hedef kitlenin özelliklerini belirlemek, öğrenme ihtiyaçlarını değerlendirmek ve ders içeriğinin planlanmasıyla ilgili temel kararları almak üzere yapılandırılmıştır.

İlk etapta, hedef kitle olarak ilkokul 4. sınıf öğrencileri seçilmiştir. Bu yaş grubunun görsel ve etkileşimli içeriklere daha yatkın olduğu, yapılandırılmış öğrenme süreçlerinde başarıya daha kolay ulaşabildiği göz önünde bulundurulmuştur (Dede, 2009). Ayrıca teknolojik cihazları daha rahat kullanabilecekleri varsayılmıştır. Öğrencilerin, AG teknolojisi ya da Kolb öğrenme stillerine dayalı bir eğitim deneyimine daha önce sahip olmadığı belirlenmiştir. Bu aşamada şu başlıklar altında detaylı analizler yapılmıştır:

2.5.1.1. İhtiyaç Analizi:

İhtiyaç analizi, öğrencilerin mevcut durumlarının ve öğrenme gereksinimlerinin değerlendirilmesi ile başlamıştır. Bu süreçte, öğrencilerin bilimsel kavramları anlamada yaşadığı zorluklar, derslerdeki motivasyon düzeyleri ve teknolojik araçlarla etkileşim seviyeleri göz önünde bulundurulmuştur. Sınıf öğretmeni ve öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, ders ortamında FATİH Akıllı Tahta dışında bir teknolojinin daha önce kullanılmadığı belirlenmiştir.

Öğrencilerin derslere yönelik ilgisizliklerinin temel nedenlerinden birinin, öğretim süreçlerinde daha çok pasif bir konumda kalmaları olduğu gözlemlenmiştir. Geleneksel öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin bireysel öğrenme stillerine yeterince hitap etmediği ve bu durumun öğrenme süreçlerini olumsuz etkilediği öngörülmüştür. Bu bağlamda, AG teknolojisinin kullanımıyla daha etkileşimli bir öğrenme ortamı oluşturulması amaçlanmıştır. AG tabanlı içeriklerin, öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif olarak katılmalarını teşvik edebileceği düşünülmektedir.

Sınıf öğretmeninin gözlemleri ve genel değerlendirmeler doğrultusunda, öğrencilerin öğrenme tarzlarında çeşitlilik olduğu sonucuna varılmıştır. AG'nin bu öğrenme tarzlarına hitap edebileceği kanısına varılmıştır.

Ayrıca, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, öğrencilerin yalnızca kavramları öğrenmesini değil, aynı zamanda problem çözme, eleştirel düşünme ve iş birliği becerilerini kazanmalarını sağlamak için önemli bir hedef olarak belirlenmiştir. Bu gereklilik, öğretim sürecinde aktif öğrenme stratejilerinin kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir.

Sonuç olarak, ihtiyaç analizi sürecinde, öğrencilerin akademik başarılarını artırmak, derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak, bilimsel süreç becerilerini desteklemek ve farklı öğrenme tarzlarına hitap edebilmek için AG teknolojisi ile desteklenmiş bir öğrenme ortamının oluşturulması gerektiği belirlenmiştir. Bu doğrultuda, ders kazanımlarına uygun bir program planlanmış ve sürecin etkili bir şekilde uygulanması için gerekli temeller atılmıştır.

2.5.1.2. İçerik Analizi:

İçerik analizi, eğitim sürecinde kullanılacak materyallerin, etkinliklerin ve öğretim stratejilerinin dersin kazanımlarıyla uyumlu olacak şekilde düzenlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu süreçte, "Kuvvetin Etkileri" ünitesi temel alınarak, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirecek bir program oluşturulmuştur. MEB'in müfredatına uygun bir içerik yapılandırılmış ve sınıf öğretmeni, danışman ve araştırmacının iş birliğiyle detaylandırılmıştır.

Çalışma kapsamında 4 haftalık bir öğretim programı geliştirilmiştir. Bu program, haftalık kazanımlar doğrultusunda AG tabanlı etkinliklerin derslere entegre edilmesiyle yapılandırılmıştır. Ders planları, öğrencilerin etkileşim düzeylerini artırmayı ve öğrenme stillerine uygun etkinlikler sunmayı hedeflemiştir.

İçeriklerin belirlenmesinde, ders kazanımlarıyla uyumlu AG materyalleri geliştirilmiş ve bu materyallerin öğrencilerin bireysel ve grup çalışmalarında aktif bir şekilde kullanılması sağlanmıştır. Tüm etkinlikler, öğrencilere deneyimsel öğrenme fırsatları sunacak şekilde tasarlanmış ve öğrencilerin süreç boyunca dersle daha fazla etkileşim kurmaları amaçlanmıştır.

Sonuç olarak, içerik analizi sürecinde, öğrencilerin derse olan ilgisini artırmak ve kazanımlara ulaşmalarını desteklemek amacıyla yapılandırılmış bir program geliştirilmiştir.

2.5.1.3. Kitle Analizi:

Kitle analizi, eğitim sürecine katılacak öğrencilerin demografik, akademik ve bireysel özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında, hedef kitle olarak 4. sınıf düzeyindeki ilkokul öğrencileri belirlenmiştir. Analiz sürecinde, katılımcıların yaş aralığı, öğrenme deneyimleri, öğrenme stilleri ve teknolojik becerileri değerlendirilmiştir.

Çalışmaya katılan öğrenciler 9-10 yaş aralığında olup, bu yaş grubunun öğrenme süreçlerinde görsel, deneyimsel ve etkileşimli materyallerle daha yüksek düzeyde katılım gösterdiği literatürde belirtilmektedir (Dede, 2009). Katılımcı grubun sınıf düzeyi ve gelişimsel özellikleri, AG tabanlı etkinliklerin etkili bir şekilde uygulanması için uygun bir temel sunmuştur.

Yapılan görüşmeler sonucunda, öğrencilerin daha önce FATİH Akıllı Tahta dışında herhangi bir teknoloji ile sınıf içi bir deneyim yaşamadığı belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin yenilikçi ve etkileşimli teknolojilere adaptasyon sürecinde karşılaşabilecekleri potansiyel zorlukları ve fırsatları anlamak için dikkate alınmıştır. Katılımcı grubun daha önce AG tabanlı etkinliklere maruz kalmaması, bu çalışmanın öğrencilerin teknolojik ve pedagojik kazanımlar üzerindeki etkisini incelemek için önemli bir fırsat oluşturmuştur.

Öğrencilerin öğrenme stilleri de değerlendirilmiştir. Kolb'un öğrenme stilleri modeline göre farklı öğrenme stillerine sahip oldukları varsayılarak, bu çeşitliliği destekleyecek bir öğretim tasarımı yapılması planlanmıştır. Bu kapsamda, "Yerleştiren", "Değiştiren", "Özümseyen" ve "Uyarlayan" öğrenme stillerine hitap eden etkinliklerin oluşturulması hedeflenmiştir. Öğrencilerin öğrenme tarzlarındaki bu çeşitlilik, öğretim sürecinde bireysel farklılıkları destekleyecek materyallerin geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur.

Demografik özellikler açısından, katılımcı grup yaş, cinsiyet ve eğitim düzeyi açısından homojen bir yapıya sahiptir. Bu durum, uygulamanın genel sonuçlarının daha net bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Öğrencilerin iş birliği, problem çözme ve bilimsel süreç becerilerini geliştirme potansiyelleri göz önünde bulundurularak, bu çalışmanın hedef kitlenin öğrenme deneyimlerini olumlu yönde etkilemesi amaçlanmıştır.

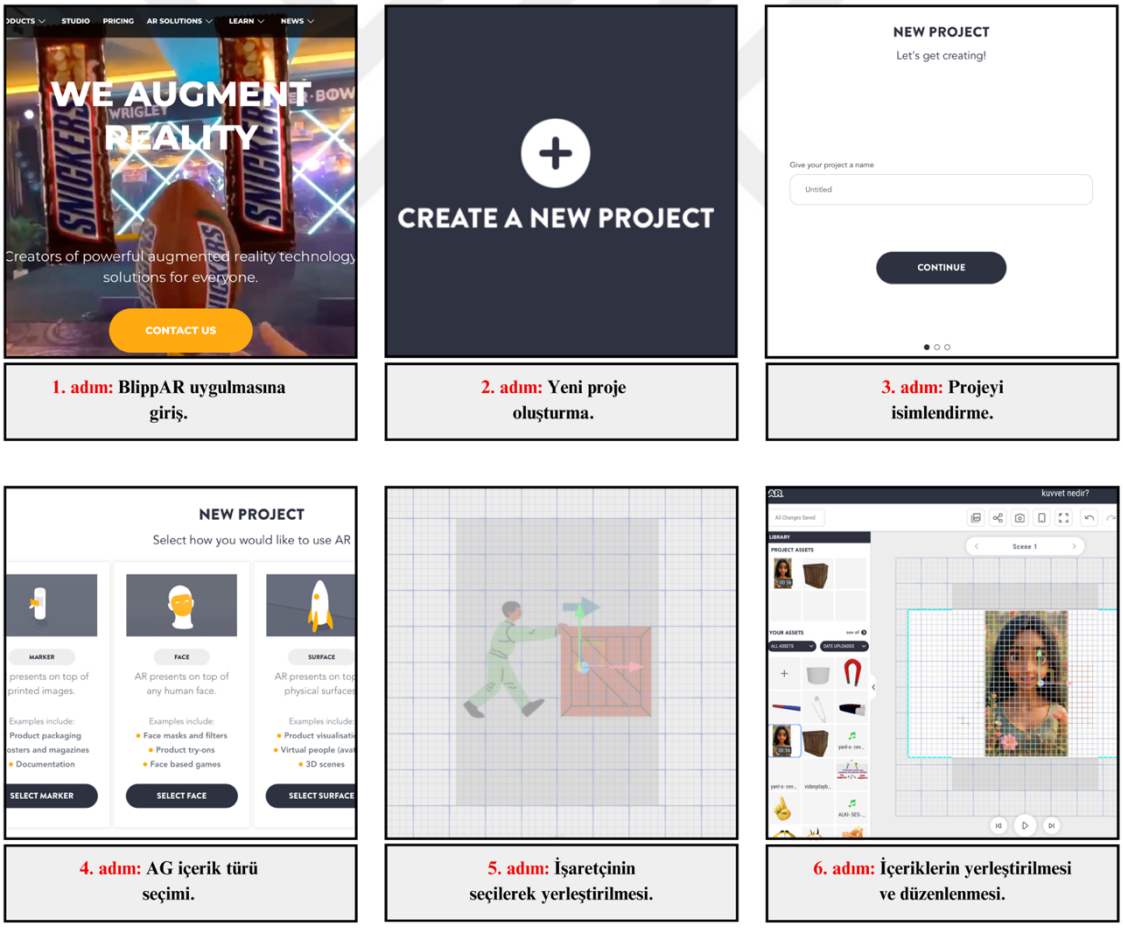
2.5.2. Tasarım:

ADDIE modelinin tasarım aşaması, analiz sürecinde belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda eğitim sürecinin tüm bileşenlerini planlamayı içerir (Branch, 2009). Bu çalışmada, öğrencilerin "Kuvvetin Etkileri" ünitesine ilişkin kazanımları desteklemek amacıyla AG tabanlı bir öğretim programı tasarlanmıştır. Program, öğrencilerin derse olan ilgisini artırmak ve öğrenme süreçlerine aktif katılımlarını sağlamak amacıyla yapılandırılmıştır.

Eğitim materyallerinin tasarımı sırasında, AG içeriklerinin hazırlanması için BlippAR uygulaması kullanılmıştır. BlippAR, arayüzünün sade ve anlaşılır olması, geniş içerik kütüphanesinin olması gibi nedenlerle tercih edilmiştir. Uygulamada oluşturulan AG işaretçileri, öğrencilerin ders kazanımlarına uygun olarak yapılandırılmıştır. Tasarım

sürecinde AG içerik türü belirlenmiştir. Bu çalışmada, işaretçi tabanlı (marker-based), yüz (face) ve yüzey (surface) içerik türleri tercih edilmiştir. Bu türler, ders kazanımlarına uygun olarak çeşitli içeriklerle zenginleştirilmiştir. İşaretçiler yardımıyla 3B modeller, ses, hareketli görseller ve videolar gibi farklı medya türleri etkinliklere entegre edilmiştir. Ayrıca, nesnelere hareket özelliği kazandırılarak öğrencilerin etkileşim düzeyleri artırılmıştır. Bu özellikler, öğrencilerin hem görsel hem de deneyimsel öğrenme süreçlerine katkıda bulunmayı amaçlamıştır. Örneğin, "Kuvvetin Etkileri" konusuna uygun olarak tasarlanan bir 3B modelde, bir cismin itilmesi veya çekilmesi hareket animasyonları ile görselleştirilmiştir. Ses efektleri ve açıklamalar, kavramların daha iyi anlaşılmasını desteklemiştir. Bu aşamalar Şekil 2.6'da gösterilmiştir.

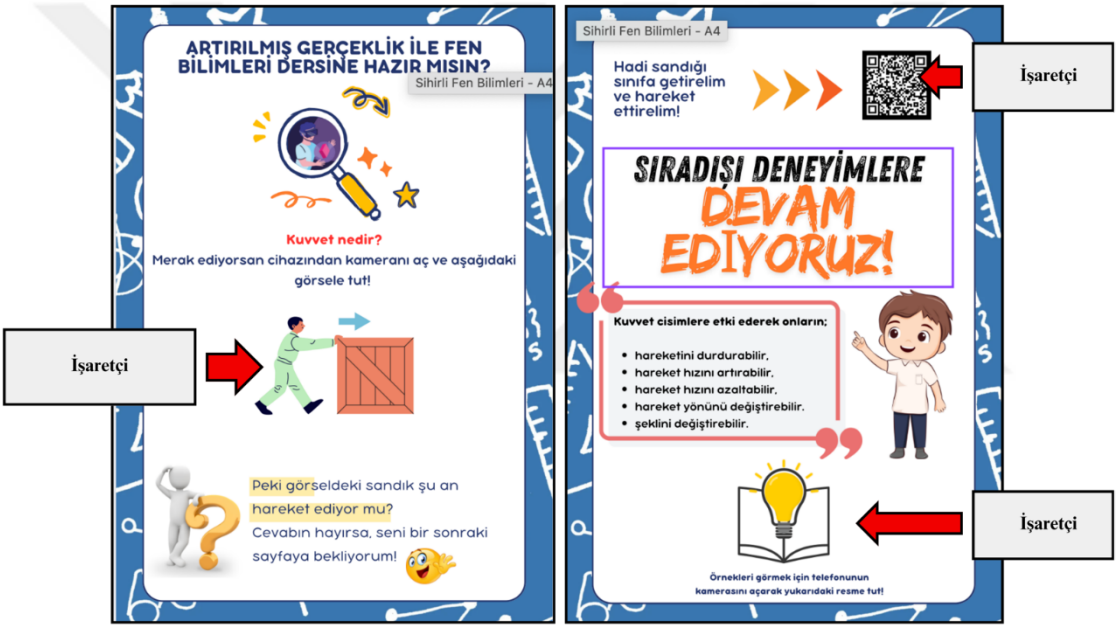
Şekil 2.6: BlippAR Uygulamasında Artırılmış Gerçeklik İçeriklerinin Tasarım Süreci Adımları



BlippAR ile geliştirilen bu içeriklerin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için ders planları doğrultusunda özel olarak tasarlanmış etkinlik kağıtları oluşturulmuştur. Etkinlik kağıtları, günlük ders planları çerçevesinde hazırlanan kazanımları desteklemek amacıyla

CANVA platformunda düzenlenmiştir. Bu kağıtlarda, AG etkinliklerine erişim sağlamak için özel işaretçiler ve AG'ye yönlendiren direktifler kullanılmıştır. Etkinlik kağıtlarının sade, dikkat çekici ve öğrenci yaş grubuna uygun bir formatta olmasına özen gösterilmiştir. Her etkinlik kâğıdı, ders kazanımlarını destekleyecek şekilde özenle hazırlanmıştır. Artırılmış gerçeklik işaretçileri, öğrencilerin içeriklere hızlı ve kolay erişimini sağlamak amacıyla dikkatle seçilmiş noktalara yerleştirilmiştir. Bu tasarım süreci, öğretmen ve danışman ile iş birliği yapılarak alınan geri bildirimler doğrultusunda sürekli olarak iyileştirilmiştir. CANVA'da tasarlanan etkinlik kâğıdı Şekil 2.7 'de gösterilmiştir.

Şekil 2.7: CANVA- Etkinlik Kâğıtları Tasarımı



AG içerikli çalışma etkinlikleri (Sayfalar CANVA ile tasarlanmıştır.)

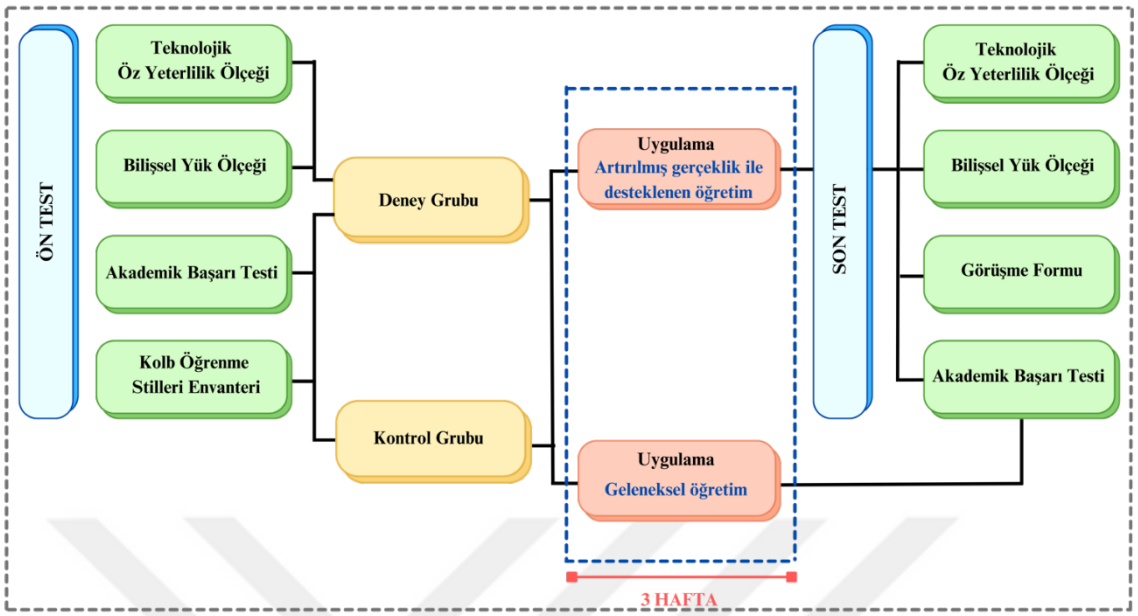
Materyallerin geliştirilmesinin ardından, uygulama aşamasına geçilmeden önce pilot bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu pilot çalışmada, deney ve kontrol gruplarına dahil olmayan öğrencilerden geri bildirim alınmış ve materyallerde tespit edilen eksiklikler giderilmiştir. Ayrıca, artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanımı ve etkinlik kağıtları ile etkileşim hakkında öğrencilerin bilgi sahibi olmalarını sağlamak için rehberlik yapılmıştır. Pilot çalışmanın ardından gerekli düzenlemeler yapılarak materyaller uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Son olarak, teknik altyapı, BlippAR uygulamasının etkili bir şekilde kullanılabilmesi için uyarlanmıştır. AG etkinlikleri üç şekilde çalıştırılmıştır: birincisi QR kod ve resim işaretçileri ile, ikincisi belirli etkinlik kağıtları üzerine yerleştirilen özel işaretçiler ile, üçüncüsü ise yüz tarama özelliği kullanılarak. QR kodlar ve resim işaretçileri, öğrencilerin belirli içeriklere hızlıca erişim sağlamasına olanak tanımıştır. Etkinlik kağıtları üzerine yerleştirilen işaretçiler, dersin kazanımlarına uygun içeriklerin tarama yoluyla aktif hale getirilmesini sağlamış ve öğrencilerin ders sırasında materyallerle daha fazla etkileşim kurmasına olanak tanımıştır. Ayrıca, yüz taratma özelliği ile artırılmış gerçeklik etkinliklerine katılım sağlayan öğrenciler, kendi görselleriyle içeriklere entegre olabilmiştir. Bu yapı, öğrencilerin mobil cihazlar aracılığıyla içeriklere kolayca erişmelerini sağlamış ve ders sürecini daha etkileşimli hale getirmiştir.

2.5.3. Uygulama

Uygulama aşaması, "Kuvvetin Etkileri" ünitesine yönelik olarak AG tabanlı etkinliklerin, ilkokul 4. sınıf öğrencileri ile 4 hafta boyunca uygulanmasını kapsamaktadır. Çalışma, deney ve kontrol grubu olmak üzere iki farklı grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubu, AG içeriklerini içeren yenilikçi bir öğrenme sürecine dahil edilirken kontrol grubu, geleneksel öğretim yöntemleriyle ders işlemeye devam etmiştir. Uygulamaya başlamadan önce, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin velilerinden gerekli izinler alınmış ve her iki gruba da başlangıç düzeylerini belirlemek amacıyla ön testler uygulanmıştır. Araştırmanın uygulama aşamları Şekil 2.8’e kısaca gösterilmiştir.

Şekil 2.8: Uygulama Aşamaları



Deney grubu ile yapılan çalışmada, ders kazanımları doğrultusunda AG etkinlikleri tasarlanmış ve ders planları ile uyumlu bir şekilde uygulanmıştır. İlk ders saatinde, öğrencilerin AG içeriklerine alışmasını sağlamak amacıyla BlippAR uygulaması tanıtılmış ve örnek bir etkinlik gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin uygulama sürecine daha kolay uyum sağlamaları ve teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmaları için rehberlik edilmiştir. Uygulamanın ilerleyen haftalarında ders kazanımlarını desteklemek amacıyla 3B modeller, animasyonlar, ses ve video gibi zenginleştirilmiş içerikler kullanılmıştır. İşaretçi tabanlı artırılmış gerçeklik uygulamaları ile kuvvetin hareket ettirici, şekil değiştirici etkileri gibi kavramlar somutlaştırılmıştır.

İlk hafta, kuvvetin cisimler üzerindeki etkilerini anlamaya yönelik etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler, işaretçi AG uygulamaları ve yüzey tarama özellikleri ile cisimlerin hareket ettirilmesi ve şekil değiştirmesini görselleştirmiştir. İkinci hafta, mıknatısların kutuplarını ve etki ettiği maddeleri keşfetmek için işaretçi tabanlı AG uygulamaları kullanılmıştır. Öğrenciler, mıknatısın temas gerektirmeden kuvvet uyguladığı durumları farklı mıknatıs türlerini AG içerikleri aracılığıyla gözlemlemiştir. Üçüncü hafta ise mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına ilişkin bilgiler verilmiş ve AG destekli soru çözüm etkinliği yapılmıştır.

Kontrol grubunda ise dersler geleneksel yöntemlerle işlenmiştir. Öğrenciler, ders kitapları ve öğretmenin tahtada yaptığı anlatımlar ile konuları öğrenmiştir. Her iki grup

için de derslerde aynı kazanımlar hedeflenmiş, ancak kullanılan yöntem ve materyaller farklı olmuştur. Uygulama süreci boyunca deney grubunda kullanılan AG materyalleri, ders öncesinde test edilerek teknik sorunların önüne geçilmiştir. Ders sırasında araştırmacı, öğrencilerin materyallerle olan etkileşimlerini gözlemlemiş ve anlık geri bildirim sağlamıştır. Her hafta sonunda, etkinliklere ilişkin değerlendirmeler yapılarak öğrencilerin süreç içindeki gelişimleri izlenmiştir. Uygulama süreci Tablo 2.8 ve Tablo 2.9'da verilmiştir.

Tablo 2.8: Deney Grubu Uygulama Adımları

Deney Grubu			
Hazırlık: Ön testlerin uygulanması, AG'nin tanıtılması			
Hafta	**Kazanım**	**Yöntem**	**Süre**
1. hafta	F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar.	AG tabanlı öğretim	3 ders saati
2. hafta	F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar.	AG tabanlı öğretim	3 ders saati
3. hafta	F.4.3.2.1. Mıknatısı tanır ve kutupları olduğunu keşfeder. F.4.3.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder. F.4.3.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir. F.4.3.2.4. Mıknatısların yeni kullanım alanları konusunda fikirlerini açıklar.	AG tabanlı öğretim	3 ders saati
4. hafta	F.4.3.2.1. Mıknatısı tanır ve kutupları olduğunu keşfeder. F.4.3.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder. F.4.3.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir. F.4.3.2.4. Mıknatısların yeni kullanım alanları konusunda fikirlerini açıklar.	AG tabanlı öğretim	3 ders saati
Sonlandırma: Son testlerin uygulanması, öğrencilerle uygulama hakkında görüşme yapılması			

Tablo 2.9: Kontrol Grubu Uygulama Adımları

Kontrol Grubu			
Hafta	**Kazanım**	**Yöntem**	**Süre**
1. hafta	F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar.	Geleneksel öğretim	3 ders saati
2. hafta	F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar.	Geleneksel öğretim	3 ders saati
3. hafta	F.4.3.2.1. Mıknatısı tanır ve kutupları olduğunu keşfeder. F.4.3.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder. F.4.3.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir. F.4.3.2.4. Mıknatısların yeni kullanım alanları konusunda fikirlerini açıklar.	Geleneksel öğretim	3 ders saati
4. hafta	F.4.3.2.1. Mıknatısı tanır ve kutupları olduğunu keşfeder. F.4.3.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder. F.4.3.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir. F.4.3.2.4. Mıknatısların yeni kullanım alanları konusunda fikirlerini açıklar.	Geleneksel öğretim	3 ders saati

2.5.4. Değerlendirme

ADDIE modelinin değerlendirme aşaması, öğretim sürecinin etkinliğini ve hedeflere ulaşılıp ulaşılmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, değerlendirme hem süreç değerlendirmesi hem de sonuç değerlendirmesi olarak iki yönlü yapılmıştır.

Süreç değerlendirmesi, uygulama sürecinde kullanılan materyallerin ve yöntemlerin etkinliğini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada, öğrencilerden alınan geri bildirimler düzenli olarak değerlendirilmiş, uygulama sırasında ortaya çıkan sorunlara hızlıca çözüm üretilmiştir. Özellikle AG içeriklerinin ders kazanımlarıyla uyumu, öğrencilerin bu içeriklere olan ilgisi ve etkileşim düzeyi süreç

değerlendirmesinde önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca, materyallerin uygulanabilirliği ve etkinliği, pilot uygulamalarla test edilerek geri bildirimler doğrultusunda geliştirilmiştir.

Sonuç değerlendirmesi ise, öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası performanslarındaki değişimi analiz etmeye odaklanmıştır. Veriler analiz edilerek normallik varsayımı Shapiro-Wilks testi ile kontrol edilmiş ve sonuçların parametrik testler için uygun olduğu görülmüştür.

Nitel veriler de değerlendirme sürecinin bir parçası olarak kullanılmıştır. Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler, içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. Bu analizler, öğrencilerin AG uygulamalarına yönelik tutumlarını, deneyimlerini ve karşılaştıkları zorlukları anlamaya yönelik bilgi sağlamıştır. Kodlama süreci, iki araştırmacının bağımsız olarak gerçekleştirdiği analizlerle yürütülmüş ve yüksek bir güvenilirlik düzeyi elde edilmiştir.

2.6. Verilerin Analizi

Bu çalışmada hem nicel hem de nitel veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Nicel veriler; SPSS 27.0 (Statistical Package for the Social Sciences) yazılımı ile her bir ölçek için uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin "Kuvvetin Etkileri" ünitesindeki öğrenme düzeylerini belirlemek amacıyla hazırlanmış olan Akademik Başarı Testi, ön test ve son test olmak üzere iki kez uygulanmış; ön test, uygulama öncesi grupların denkliğini belirlemek için kullanılmıştır. Son test ise uygulama sonrasında öğrencilerin öğrenme düzeylerindeki değişimi değerlendirmek için yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test ile son test puanları arasındaki fark bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir (Pallant, 2016). Grupların kendi içindeki ön test ile son test puanları arasındaki fark bağımlı örneklem t-testiyle analiz edilmiştir (Büyüköztürk, 2021). Normallik varsayımı skewness ile kurtosis değerleriyle kontrol edilmiş ve ilgili değerlere göre verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (George & Mallery, 2010).

Bilişsel Yük Ölçeği, yalnızca deney grubuna uygulanmıştır. Bunun nedeni, kontrol grubunun AG'ye maruz kalmamasıdır; dolayısıyla kontrol grubunda bu değişkeni ölçmeye gerek duyulmamıştır. Bilişsel Yük Ölçeği, öğrencilerin bir öğrenme etkinliği sırasındaki zihinsel yük algısını ölçmek amacıyla geliştirilmiş ve literatürde benzeri

çalışmalarda sıkça kullanılmıştır (Sweller, 1988; De Jong, 2010). Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası bilişsel yük puanları bağımlı örneklem t-testiyle karşılaştırılarak, AG destekli öğretimin bilişsel yük algısı üzerindeki etkisi incelenmiştir (Pallant, 2016). Teknolojik Öz Yeterlilik Ölçeği de yalnızca deney grubunda kullanılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin teknolojik öz yeterlilik algılarındaki değişimi görmek için uygulama öncesi ve sonrası puanlar yine bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir (Büyüköztürk, 2021; Pallant, 2016).

Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için uygulanmış; Kolb'un (1984) dört öğrenme stili (Yerleştiren, Özümseyen, Uyarlayan, Değiştiren) temel alınarak öğrenciler sınıflandırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test sonuçlarının öğrenme stillerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı iki yönlü ANOVA analiziyle tespit edilmiştir (Tabachnick & Fidell, 2013). Bütün istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmış, ayrıca Cohen's d etki büyüklüğü (Cohen, 1988) hesaplanarak istatistiksel sonuçların pratik etkisini değerlendirmek için yararlanılmıştır.

Nitel veriler, deney grubundaki öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Görüşmelerin kayıtları yazıya dökülmüş, açık kodlama yöntemiyle (Miles & Huberman, 1994) analiz edilmiş ve daha sonra içerik analizi yaklaşımıyla temalar ve kategoriler oluşturulmuştur (Patton, 2002). Bu yöntemle öğrencilerin AG uygulamasına yönelik deneyimlerine ve görüşlerine dair derinlemesine bilgiler elde edilmiştir.

2.9. Normallik Analizleri

Çalışmada parametrik ve non-parametrik analiz yöntemlerinden hangilerinin kullanılacağını tespit etmek için ilk olarak normallik analizi yapılmıştır. Bu kapsamda Skewness ve Kurtosis değerleri kontrol edilerek verilerin normalliğine karar verilmiştir. Skewness ve Kurtosis değerlerinin +1 ile -1 arasında olması uygun bulunmasına rağmen +2 ile -2 arasındaki katsayıların normallik varsayımı için kabul edilebilir olduğu ifade edilmektedir (George & Mallery, 2010). Çalışmada uygulama öncesi ve sonrasında kullanılan başarı testine ilişkin verilerin normal dağıldığı belirlenmiştir [Skewness:-.34 (ön) / -.13 (son); Kurtosis: -.30 (ön) / -1.19 (son)]. Ayrıca toplam puan açısından bilişsel yük ölçeğine ait ön ve son uygulama verilerinin ilgili katsayılar arasında dağılım

gösterdiği sonucuna varılmıştır [Skewness:-.12 (ön) / -.89 (son); Kurtosis: .36 (ön) / -1.25 (son)]. Aynı ölçeğin bilişsel yük alt boyutu [Skewness: .90 (ön) / .30 (son); Kurtosis: 1.11 (ön) /-.84 (son)] ile motivasyonel yük alt boyutunun [Skewness:-.27 (ön) / -.1,16 (son); Kurtosis: -.92 (ön) / 1.47 (son)] uygun normallik değerlerini içerdiği görülmüştür. Benzer olarak artırılmış gerçeklik öz-yeterlik ölçeğinin toplam puan üzerinden gerçekleştirilen analiz, bu ölçeğin normalliğine işaret etmektedir [Skewness:-.64 (ön) / -.-.15 (son); Kurtosis: .86 (ön) / -.25 (son)]. Bu ölçeğin alt boyutları için de benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Böylece "Kullanım Becerisi", "İşbirliği ve Paylaşım Becerisi" ve "Sorun Giderme Becerisi" alt boyutlarının sırasıyla ön uygulama Skewness değerleri-.57,-.20 ve-.88 olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte bu alt boyutların son uygulama Skewness katsayıları sırasıyla-.21,-.60 ve-.70 olarak bulunmuştur. Aynı şekilde alt boyutların sırasıyla ön uygulama (.92,-.57 ve .43) ve son uygulama Kurtosis değerlerine (-.02, .06 ve-.25) göre normallik sağlanmıştır. Dolayısıyla veriler parametrik testlerle karşılaştırılmıştır. Bahsi geçen bütün normallik verileri Tablo 2.10'da gösterilmiştir.

Tablo 2.10: Çalışmada Yapılan Normallik Analizlerine Yönelik Veriler

Veri Toplama Araçları	Uygulama	Skewness	Kurtosis
Başarı testi	Ön-test	.34	-.30
	Son-test	-.13	-1.19
Bilişsel yük ölçeği	Ön uygulama (toplam)	-.12	.36
	Son uygulama (toplam)	-.90	1.26
	Bilişsel yük alt boyutu (ön)	.90	1.11
	Motivasyonel yük alt boyutu (ön)	-.27	-.92
	Bilişsel yük alt boyutu (son)	-.30	-.84
	Motivasyonel yük alt boyutu (son)	-1.16	1.47
Öz-yeterlik ölçeği	Ön uygulama (toplam)	-.64	.86
	Son uygulama (toplam)	-.15	-.25
	Kullanım becerisi (ön)	-.57	.92
	İşbirliği ve paylaşım becerisi (ön)	-.20	-.57
	Sorun giderme becerisi (ön)	-.88	.43
	Kullanım becerisi (son)	-.21	-.02
	İşbirliği ve paylaşım becerisi (son)	-.60	.06
	Sorun giderme becerisi (son)	-.70	-.25

2.7. Araştırmacının rolü

Bu araştırmada hem nicel hem de nitel veri toplama ve analiz süreçlerini planlayan ve yürüten kişi olarak araştırmacının rolü çok yönlü bir sorumluluk içermektedir. Tüm deneysel sürecin planlanması ve uygulanmasında araştırmacı aktif rol almıştır. Akademik Başarı Testi, Bilişsel Yük Ölçeği ve AG Teknolojisi Öz Yeterlilik Ölçeğinin geliştirilmesi aşamasında araştırmacı; kapsam geçerliği, uzman görüşü alınması ve pilot uygulamalar gibi adımları titizlikle yürütmüş, elde edilen geri bildirimlerle ölçme araçlarında gerekli

düzeltmeleri yapmıştır. Ölçeklerin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarında yer almış , elde edilen bulguları ilgili alanyazınla karşılaştırarak ölçme araçlarının nihai hâlini oluşturmuştur.

Öğretim ortamında katılımcı rolünü üstlenen araştırmacı, AG destekli materyallerin hazırlanmasında da sorumluluk almış, uygulama sırasında meydana gelebilecek sorunları anında tespit edip çözüm arayışında bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi, verilerin toplanması ve analiz edilmesinde etik ilkeleri gözeten araştırmacı, katılımcılara ölçme araçlarının nasıl uygulanacağını ve uygulamanın hedeflerini açık biçimde iletmiştir. Ayrıca, toplanan verilerin sağlıklı biçimde analiz edilmesi için gerekli yazılım ve yöntem seçimlerini yapmış, sonuçların yorumlanmasında da bilimsel dürüstlük ve tarafsızlık ilkelerine bağlı kalmıştır.

2.8. Geçerlilik ve Güvenirlilik

Bu araştırmada kullanılan Akademik Başarı Testi, Bilişsel Yük Ölçeği ve AG Teknolojisi Öz Yeterlilik Ölçeği, ilgili alanyazın taraması ve uzman görüşleri (içerik geçerliği) dikkate alınarak geliştirilmiştir. Ölçeklerin kapsam geçerliği (content validity) için öncelikle alan uzmanlarından geri bildirim alınmış ve her bir maddenin ölçmek istediği yapı ile uyumlu olup olmadığı değerlendirilmiştir. Ardından, pilot uygulamalar yapılmış ve elde edilen verilere dayalı olarak madde analizi (madde ayırt edicilik, güçlük düzeyi) gerçekleştirilmiştir. Uygun olmayan maddeler ölçekten çıkarılmış veya yenilenmiştir. Bilişsel Yük ve AG Teknolojisi Öz Yeterlilik Ölçekleri gibi yeni geliştirilen araçların yapı geçerliği (construct validity) için açımlayıcı veya doğrulayıcı faktör analizi (AFA/DFA) uygulanması önerilmektedir (Büyüköztürk, 2021). Bu çalışmada da faktör analizi sonuçları, ölçeklerin hedeflediği faktör yapılarıyla uyumlu olduğunu göstermiştir. Akademik Başarı Testi için geliştirilen sorular da yine uzman görüşleri ışığında gözden geçirilmiş, ek olarak pilot çalışma bulguları doğrultusunda düzenlenmiştir.

Nicel ölçme araçlarının güvenirliğini belirlemek amacıyla iç tutarlılık katsayısı (Cronbach Alfa) hesaplanmış; bu değerlerin kabul edilebilir düzeyde ($\alpha \geq .70 \alpha \geq .70$) olduğu görülmüştür (Cohen, Manion, & Morrison, 2007). Akademik Başarı Testi için ise test-tekrar test yöntemiyle puanlar arasındaki tutarlılık değerlendirilebilmekte, ayrıca madde analizi (madde-toplam korelasyonu) yoluyla her bir maddenin testi ne kadar

yordadığı incelenmektedir. Bu yöntemler, ölçme araçlarının güvenirliğini ortaya koyan yaygın ve kabul görmüş kriterlerdir (Büyüköztürk, 2021).

Ayrıca çalışmada, öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için, Kolb (1984) tarafından geliştirilen ve Evin-Gencel (2007) tarafından Türkçeye uyarlanan Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri-III kullanılmıştır. Orijinal envanterde dört temel öğrenme stili (Yerleştiren, Özümseyen, Uyarlayan, Değiştiren) yer almaktadır. Türkçe uyarlama sürecinde gerçekleştirilen geçerlik ve güvenirlik çalışmaları, KÖSE-III'ün bu dört boyutu ölçmede yeterli düzeyde bir iç tutarlılık ve faktör yapısına sahip olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada da envanterin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayıları hesaplanarak güvenirlik analizi yapılmıştır. Uzman görüşlerine dayanarak maddelerin anlaşılırlığı ve içerik uygunluğu bir kez daha gözden geçirilmiş, pilot uygulamada elde edilen geri bildirimler doğrultusunda minor düzeltmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, KÖSE-III'ün bu örneklemde de geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Araştırmada nitel veriler, deney grubundaki öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edildiği için verilerin güvenirliği de titizlikle ele alınmıştır. Öncelikle, veri toplama aracını (görüşme formunu) hazırlarken ilgili alan yazını taranmış ve uzman görüşüyle soruların kapsamı netleştirilmiştir. Görüşme sürecinde katılımcılara anonimlik ve gizlilik sağlanarak dürüst cevaplar alınması amaçlanmıştır (Patton, 2002). Görüşme kayıtları aynen yazıya dökülmüş, ardından açık kodlama yapılmıştır. Kodlama aşamasında, iki bağımsız araştırmacı verileri ayrı ayrı kodlayarak kodlayıcılar arası güvenirlik (Miles & Huberman, 1994) hesaplanmıştır. %80'in üzerinde sağlanan uyum oranı, nitel analizin güvenilirliğinin yeterli düzeyde olduğunu göstermiştir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Ayrıca, görüşme sonuçlarının katılımcılara geri bildirilmesi ve yorumlarındaki tutarlılığın sorgulanması (member checking) da nitel bulguların doğruluğunu artıran bir adım olarak uygulanmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın nicel ve nitel verileri analiz edilmiştir.

3.1. Nicel Veriler

3.1.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Akademik Başarı Üzerindeki Etkisi

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin AG etkinlikleri gerçekleştirilmeden önceki başarılarına yönelik ön test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı incelenmiştir. İki farklı grubun puanları karşılaştırıldığından dolayı bağımsız örneklemler t-testi ile analizler gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda ulaşılan veriler Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1: Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sonuçları

	n	**x̄**	**SS**	**t**	**df**	**p**
Deney	26	36.35	12.85	.78	49	.44
Kontrol	25	39.40	15.09			

Tablo 3.1 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test ortalaması 36.35, kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalaması ise 39.40 olarak tespit edilmiştir. Ön test açısından öğrencilerin başarı puanlarına yönelik yapılan t-testi sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t_{(49)} = .78$; $p>.05$). Yani yapılan analizler sonucunda grupların birbirlerine denk olduğu ifade edilebilir.

Ardından, uygulamadan önce başarı açısından denk olan öğrencilerin uygulama sonrası başarılarına yönelik son test puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakılmıştır. İki farklı grubun puanları karşılaştırıldığı için bağımsız

örneklemler t-testi analiz yönteminden yararlanılmıştır. Bu bağlamda elde edilen veriler Tablo 3.2'de sunulmuştur.

Tablo 3.2: Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Sonuçları

	n	**x̄**	**SS**	**t**	**df**	**p**
Deney	26	57.12	17.39	1.55	49	.13
Kontrol	25	64.80	17.94			

Tablo 3.2'ye bakıldığında deney grubu öğrencilerinin ortalama son test puanları 57.12, kontrol grubu öğrencilerinin ortalama son test puanları ise 64.80 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin başarı puanlarına yönelik yapılan t-testi sonuçları kapsamında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($t_{(49)} = 1.55$; $p>.05$). Diğer bir deyişle gerçekleştirilen analizler sonucunda grupların birbirlerine denk olduğu söylenebilir.

Ayrıca kontrol grubu öğrencilerinin ön-son test puanlarının karşılaştırılması yapılarak mevcut öğretim yöntemlerinin akademik başarı üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Böylece bağımlı örneklemler t-testi kullanılarak ulaşılan veriler Tablo 3.3'te aktarılmıştır.

Tablo 3.3: Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçları

	n	**x̄**	**SS**	**t**	**df**	**p**
Ön test	25	39.40	15.09	-13.93	24	.00*
Son test	25	64.80	17.94			

*p<.05

Tablo 3.3, kontrol grubunun son test puanları ön testten daha yüksek çıktığını göstermektedir. Bu bağlamda ön test ortalaması 39.40 puan olan kontrol grubu bu puanını son testte yaklaşık 25 puan artırarak 64.80'e yükseltmiştir. İlgili değerler göz önünde bulundurularak gerçekleştirilen bağımlı örneklemler t-testi sonucuna göre gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($t_{(24)} = -13.93$; $p<.05$). Yani ulaşılan veriler doğrultusunda mevcut öğretim yöntemlerinin akademik başarıyı artırdığı ifade edilebilir.

Ek olarak deney grubu öğrencilerinin ön ve son test puan ortalamaları karşılaştırılarak AG öğrenme üzerindeki etkisi bu grup için kontrol edilmiştir. Buradan hareketle bağımlı örneklemler t-testi kullanılmıştır. Analiz sonucunda ulaşılan veriler Tablo 3.4'te aktarılmıştır.

Tablo 3.4: Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçları

	n	x̄	SS	t	df	p
Ön test	26	36.35	12.85	-7.86	25	.00*
Son test	26	57.12	17.38			

*p<.05

Tablo 3.4, deney grubuna ait son test puan ortalamalarında ön test puan ortalamalarına göre bir artış olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda ön testten ortalama 36.35 puan alan öğrenciler, son testten ortalama 57.12 puan almışlardır. Bu değerler göz önünde bulundurularak yapılan bağımlı örneklemler t-testi sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır ($t_{(25)} = -7.86$; $p<.05$). Diğer bir deyişle elde edilen verilerden hareketle AG etkinliklerinin akademik başarıyı artırdığı söylenebilir.

3.1.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Öğrencilerin Akademik Başarılar Üzerindeki Etkisi

Deney grubu içerisinde farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler AG etkinliklerini grup halinde deneyimlemişlerdir. Bu nedenle iki yönlü ANOVA analizi yapılarak hangi öğrenme stillerinin daha etkili olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. İlgili analiz sonucunda elde edilen çıktılar Tablo 3.5'te gösterilmiştir.

Tablo 3.5: Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Sonuçları

Testler	Öğrenme Stilleri	n	x̄	SS	F	df1	p
Ön test	Değiştirme	16	35.00	11.26	4.29	3	.01*
	Özümseme	13	43.85	13.72			
	Ayrıştırma	10	27.50	9.50			
	Yerleştirme	12	43.75	15.54			
Son test	Değiştirme	16	52.81	17.03	7.87	3	.00*
	Özümseme	13	71.15	15.16			
	Ayrıştırma	10	48.00	14.57			
	Yerleştirme	12	71.25	12.27			

*p<.05

Tablo 3.5'e göre deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarında öğrenme stillerine göre farklılık olduğu sonucuna varılmıştır ($F_{(3)} = 4.29$; $p<.05$). Bu kapsamda hangi öğrenme stillerine sahip öğrencilerin arasında farklılık olduğunu belirlemek için

Bonferroni analizi yapılmıştır. Böylece özümseme ve ayrıştırma (I-J=16.35; p=.02) ile yerleştirme ve ayrıştırma (I-J=16.25; p=.03) arasında fark olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla anlamlı farklılığın özümseme ve yerleştirme öğrenme stillerine sahip grupların lehine olduğu söylenebilir. Diğer taraftan aynı öğrenciler uygulama sonrasında gerçekleştirilen son test puanlarında her bir öğrenme stiline sahip öğrencilerin ortalamaları artış göstermiştir. Bu bağlamda yapılan analiz sonucunda çeşitli öğrenme stillerine sahip öğrencilerin son test puan ortalamaları arasında bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($F_{(3)}$ = 7.87; p<.05). Yapılan Bonferroni testi sonucunda özümseme ve değiştirme (I-J=18.34; p=.01), özümseme ve ayrıştırma (I-J=23.15; p=.00), yerleştirme ve değiştirme (I-J=18.44; p=.02), yerleştirme ve ayrıştırma (I-J=20.25; p=.01) öğrenme stilleri arasında anlamlı farklılık görülmüştür. Bu nedenle anlamlı farklılığın ön testte olduğu gibi özümseme ve yerleştirme stillerinin lehine olduğu ifade edilebilir.

Öğrenme Stilleri ile Ölçüm Zamanının Akademik Başarı Üzerindeki Etkisi

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda, öğrenme stilleri ve ölçüm zamanının (ön test-son test) öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkileşim etkisini incelemek amacıyla iki faktörlü (2x4) varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Analiz öncesinde varyansların homojenliği Levene testi ile kontrol edilmiş ve gruplar arasındaki varyansların homojen olduğu belirlenmiştir (F (7, 44) = 0.638, p = .722).

Analiz sonuçları Tablo 3.6' da ayrıntılı olarak sunulmuştur. Buna göre, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde ölçüm zamanının (ön test-son test) anlamlı bir temel etkisi bulunmaktadır (F (1, 44) = 36.018, p < .001, η^2 = .450). Son test puanları ($\bar{x}$ = 56.72, SE = 2.47) ön test puanlarına ($\bar{x}$ = 35.77, SE = 2.47) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Benzer şekilde, öğrenme stillerinin de akademik başarı üzerinde anlamlı bir temel etkisi gözlenmiştir (F (3, 44) = 9.360, p < .001, η^2 = .390). Post-hoc karşılaştırmalar (LSD) sonucunda, Özümseme stiline sahip öğrencilerin ($\bar{x}$ = 56.67, SE = 3.58) Değiştirme ($\bar{x}$ = 41.88, SE = 3.10) ve Ayrıştırma ($\bar{x}$ = 32.50, SE = 3.92) stillerine sahip öğrencilerden anlamlı düzeyde daha yüksek akademik başarı gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, Yerleştirme stiline sahip öğrencilerin ($\bar{x}$ = 53.93, SE = 3.31) de Değiştirme ve Ayrıştırma

stillerine sahip öğrencilerden anlamlı düzeyde daha yüksek akademik başarı gösterdiği saptanmıştır. Özümseme ve Yerleştirme stilleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Ancak, ölçüm zamanı ve öğrenme stilleri arasındaki etkileşim etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($F(3, 44) = 1.338$, $p = .274$, $\eta^2 = .084$). Bu bulgu, öğrenme stillerinin ön test-son test puanları arasındaki değişim üzerindeki etkisinin benzer olduğunu göstermektedir. Başka bir deyişle, artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda, öğrenme stilleri farklı olan öğrencilerin akademik başarılarındaki artış benzerdir.

Sonuç olarak, artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde artırdığı ve öğrenme stillerinin akademik başarı üzerinde farklılaştırıcı bir etkisi olduğu, ancak ölçüm zamanı ve öğrenme stilleri arasında anlamlı bir etkileşim etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 3.6: Öğrenme Stilleri ve Ölçüm Zamanının Akademik Başarı Üzerindeki Etkisine İlişkin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ölçüm Zamanı (Grup)	5531,74	1	5531,74	36,02	.000*	.450
Öğrenme Stili	4312,39	3	1437,46	9,36	.000*	.390
Ölçüm Zamanı × Öğrenme Stili	616,59	3	205,53	1,34	.274	.084
Hata	6757,56	44	153,58			
Toplam	130850,00	52				

3.1.3. Üçüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Bilişsel Yük Üzerindeki Etkisi

Üçüncü alt problem doğrultusunda, deney grubuna uygulanan bilişsel yük ölçeği ile öğrencilerin AG etkinliklerini deneyimlerken ne kadar zihinsel çaba gösterdikleri belirlenmeye çalışılmıştır. İlgili ölçekle, öğrencilerden hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında veri toplanmıştır. Bu kapsamda elde edilen veriler analiz edilmiş ve deney grubunun ön bilişsel yükleri ile son bilişsel yükleri hem toplam hem de alt boyutlara göre karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda ulaşılan veriler Tablo 3.7'de sunulmuştur.

Tablo 3.7: Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilişsel Yükleri

	n	x̄	SS	t	df	p
Toplam bilişsel yük (ön)	25	21.76	5.68	-4.03	24	.00*
Toplam bilişsel yük (son)	25	27.00	3.34			
Bilişsel yük alt boyutu (ön)	25	7.32	2.82	-4.19	24	.00*
Bilişsel yük alt boyutu (son)	25	10.00	1.76			
Motivasyonel yük alt boyutu (ön)	25	14.58	4.08	-2.53	24	.02*
Motivasyonel yük alt boyutu (son)	25	17.04	2.78			

*p<.05

Tablo 3.7'ye göre öğrencilerin uygulama öncesinde bilişsel yük ortalamaları 21.76 bulunmuşken uygulama sonrası bu ortalama artış göstererek 27.00'a yükselmiştir. Dolayısıyla uygulamalar sonrasında bilişsel yüklenmenin arttığı ifade edilebilir. Benzer olarak yapılan bağımlı örneklemler t-testi sonucunda son test lehine bir anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(24)}$ = -4,03; p<.05). Aynı şekilde bu farklılık bilişsel yük alt boyutunda ($t_{(24)}$ = -4,19; p<.05) ve motivasyonel yük alt boyutunda ($t_{(24)}$ = -2.53; p<.05) gözlenmiştir. Bundan dolayı AG'nin kısa süreli uygulamalarda bilişsel yüklenmeye neden oduğu ileri sürülebilir.

3.1.4. Dördüncü Alt Probleme Yönelik Bulgular

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Öğrencilerin Bilişsel Yükleri Üzerindeki Etkisi

Deney grubundaki farklı öğrenme stillerine sahip öğrenci gruplarından hangisinde bilişsel yüklenmenin daha az ya da daha fazla olduğunu tespit etmek için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve bu veriler Tablo 3.8'de aktarılmıştır.

Tablo 3.8: Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilişsel Yükleri

Testler	Öğrenme Stilleri	n	x̄	SS	F	df1	p
Uygulama öncesi bilişsel yük	Değiştirme	7	22.00	3.96	1.02	3	.40
	Özümseme	6	19.50	9.89			
	Ayrıştırma	5	20.20	3.70			
	Yerleştirme	7	24.57	2.51			
Uygulama sonrası bilişsel yük	Değiştirme	7	26.29	4.42	.91	3	.45
	Özümseme	6	28.83	2.40			
	Ayrıştırma	5	27.20	2.49			
	Yerleştirme	7	26.00	3.32			

Tablo 3.8, farklı öğrenme stillerine sahip deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası bilişsel yüklenmelerinin benzer düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi bilişsel yük puanlarında öğrenme stillerine göre farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır ($F_{(3)}$ = 1.02; p>.05). Buradan hareketle en yüksekten en düşüğe doğru bilişsel yüklenme ortalamaları; yerleştirme (24.57), değiştirme (22.00), ayrıştırma (20.20) ve özümseme (19.50) şeklinde sıralanmaktadır. Benzer şekilde aynı öğrencilerin uygulama sonrasındaki bilişsel yüklenme düzeylerinde öğrenme stilleri açısından bir fark gözlenmemiştir ($F_{(3)}$ = .91; p>.05). En yüksekten en düşüğe doğru uygulama sonrası öğrencilerin bilişsel yüklenme ortalamaları; özümseme (28.83), ayrıştırma (27.20), değiştirme (26,29) ve yerleştirme (26.00) şeklinde sıralanmaktadır.

Öğrenme Stilleri ile Ölçüm Zamanının Bilişsel Yük Üzerindeki Etkisi

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda, öğrenme stilleri ve ölçüm zamanının (ön test-son test) öğrencilerin bilişsel yükleri üzerindeki etkileşim etkisini incelemek amacıyla iki faktörlü (2x4) varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Analiz öncesinde varyansların homojenliği Levene testi ile kontrol edilmiş ve gruplar arasındaki varyansların homojen olmadığı belirlenmiştir (F (7, 44) = 2.714, p = .020). Varyans homojenliği varsayımı karşılanmamış olsa da grup büyüklüklerinin nispeten dengeli olması nedeniyle ANOVA'nın bu ihlale karşı dirençli olduğu kabul edilmiştir (Glass, Peckham, & Sanders, 1972; Harwell, Rubinstein, Hayes, & Olds, 1992).

Analiz sonuçları Tablo 3.9'da ayrıntılı olarak sunulmuştur. Buna göre, öğrencilerin bilişsel yükleri üzerinde ölçüm zamanının (ön test-son test) anlamlı bir temel

etkisi bulunmaktadır ($F(1, 44) = 18.023$, $p < .001$, $\eta^2 = .291$). Son test bilişsel yük puanları ($\bar{x} = 10.02$, $SE = 0.47$) ön test bilişsel yük puanlarına ($\bar{x} = 7.21$, $SE = 0.47$) göre anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Öğrenme stillerinin bilişsel yük üzerindeki temel etkisi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($F(3, 44) = 0.002$, $p = 1.000$, $\eta^2 = .000$). Değiştirme ($\bar{x} = 8.63$, $SE = 0.59$), Özümseme ($\bar{x} = 8.58$, $SE = 0.68$), Ayrıştırma ($\bar{x} = 8.60$, $SE = 0.74$) ve Yerleştirme ($\bar{x} = 8.64$, $SE = 0.63$) öğrenme stillerine sahip öğrencilerin bilişsel yük puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Ölçüm zamanı ve öğrenme stilleri arasındaki etkileşim etkisi de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($F(3, 44) = 1.597$, $p = .204$, $\eta^2 = .098$). Bu bulgu, öğrenme stillerinin ön test-son test bilişsel yük puanları arasındaki değişim üzerindeki etkisinin benzer olduğunu göstermektedir. Başka bir deyişle, artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda, öğrenme stilleri farklı olan öğrencilerin bilişsel yüklerindeki artış benzerdir.

Sonuç olarak, artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin bilişsel yüklerini anlamlı düzeyde artırdığı, ancak öğrenme stillerinin bilişsel yük üzerinde farklılaştırıcı bir etkisi olmadığı ve ölçüm zamanı ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir etkileşim etkisi bulunmadığı belirlenmiştir.

Tablo 3.9: Öğrenme Stilleri ve Ölçüm Zamanının Bilişsel Yük Üzerindeki Etkisine İlişkin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	**Kareler Toplamı**	***sd***	**Kareler Ortalaması**	***F***	***p***	**η^2**
Ölçüm Zamanı (Grup)	99.33	1	99.33	18.02	.000*	.29
Öğrenme Stili	0.02	3	0.00	0.00	1.00	.00
Ölçüm Zamanı × Öğrenme Stili	26.40	3	8.80	1.59	.20	.09
Hata	242.51	44	5.51			
Toplam	4.225.74	52				

Artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda öğrenme stilleri ve ölçüm zamanının öğrencilerin motivasyonel yükleri üzerindeki etkileşim etkisini incelemek amacıyla iki faktörlü varyans analizi (ANOVA) gerçekleştirilmiştir. Analiz

öncesinde Levene testi ile varyansların homojenliği kontrol edilmiş ve varyansların homojen olduğu bulunmuştur, $F_{(7, 44)} = 2.084$, $p = .065$.

Analiz sonuçları, ölçüm zamanının (ön test- son test) öğrencilerin motivasyonel yükleri üzerinde anlamlı bir temel etkisi olduğunu göstermektedir, $F_{(1, 44)} = 7.607$, $p = .008$, $\eta^2 = .147$. Son test ortalaması ($\bar{x} = 17.10$, $SE = 0.69$) ön test ortalamasından ($\bar{x} = 14.40$, $SE = 0.69$) anlamlı derecede yüksektir. Bu bulgu, artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin motivasyonel yüklerini artırdığını göstermektedir.

Öğrenme stillerinin motivasyonel yük üzerindeki temel etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır, $F_{(3, 44)} = 0.431$, $p = .732$, $\eta^2 = .029$. Öğrenme stillerine göre öğrencilerin motivasyonel yük ortalamaları sırasıyla şöyledir: Değiştirme ($\bar{x} = 15.69$, $SE = 0.87$), Özümseme ($\bar{x} = 15.58$, $SE = 1.00$), Ayrıştırma ($\bar{x} = 15.10$, $SE = 1.10$) ve Yerleştirme ($\bar{x} = 16.64$, $SE = 0.93$).

Araştırmanın temel problemine yönelik olarak, öğrenme stilleri ve ölçüm zamanının öğrencilerin motivasyonel yükleri üzerindeki etkileşim etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır, $F_{(3, 44)} = 1.737$, $p = .173$, $\eta^2 = .106$. Bu bulgu, artırılmış gerçeklik uygulamalarının etkisinin öğrencilerin öğrenme stillerine göre farklılaşmadığını göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, artırılmış gerçeklik uygulamalarının motivasyonel yük üzerindeki etkisi tüm öğrenme stillerinde benzerdir.

Betimsel istatistiklere bakıldığında, en yüksek motivasyonel yük artışının Özümseme öğrenme stiline sahip öğrencilerde görüldüğü (ön test: $\bar{x} = 12.50$, $SE = 1.42$; son test: $\bar{x} = 18.67$, $SE = 1.42$), bunu sırasıyla Ayrıştırma (ön test: $\bar{x} = 13.60$, $SE = 1.55$; son test: $\bar{x} = 16.60$, $SE = 1.55$), Değiştirme (ön test: $\bar{x} = 15.38$, $SE = 1.23$; son test: $\bar{x} = 16.00$, $SE = 1.23$) ve Yerleştirme (ön test: $\bar{x} = 16.14$, $SE = 1.31$; son test: $\bar{x} = 17.14$, $SE = 1.31$) öğrenme stillerinin izlediği gözlenmiştir. Ancak bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmamıştır.

Tablo 3.10: Öğrenme Stilleri ve Ölçüm Zamanının Öğrencilerin Motivasyonel Yükleri Üzerindeki Etkilerine İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	*sd*	Kareler Ortalaması	*F*	*p*	η^2
Ölçüm Zamanı (Grup)	91.770	1	91.770	7.607	.008	.147
Öğrenme Stili	15.608	3	5.203	0.431	.732	.029
Ölçüm Zamanı × Öğrenme Stili	62.877	3	20.959	1.737	.173	.106
Hata	530.823	44	12.064			
Toplam	13.682.000	52				
Düzeltilmiş Toplam	688.077	51				

3.1.5. Beşinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Teknolojik Öz-Yeterlilik Üzerindeki Etkisi

Üçüncü alt problem gereğince, deney grubuna uygulanan AG teknolojisi öz-yeterlik ölçeği ile öğrencilerin teknoloji kullanımına yönelik yeterlik düzeyleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Veriler, bahsi geçen ölçekle uygulama öncesi ve uygulama sonrası olmak üzere iki aşamada toplanmıştır. Bu doğrultuda ulaşılan veriler analiz edilerek deney grubunun teknolojik öz-yeterlikleri hem toplam hem de alt boyutlara göre karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen veriler Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.11: Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Teknolojik Öz-Yeterlikleri

	n	x̄	SS	t	df	p
Toplam öz-yeterlik (ön)	26	37.88	8.86	-3.10	25	.01*
Toplam öz-yeterlik (son)	26	44.81	6.15			
Kullanım becerisi alt boyutu (ön)	26	13.58	3.14	-4.02	25	.00*
Kullanım becerisi alt boyutu (son)	26	16.73	2.01			
İşbirliği ve paylaşım becerisi alt boyutu (ön)	26	13.88	3.69	-1.91	25	.07
İşbirliği ve paylaşım becerisi alt boyutu (son)	26	15.73	3.01			
Sorun giderme becerisi alt boyutu (ön)	26	10.42	3.18	-2.23	25	.04*
Sorun giderme becerisi alt boyutu (ön)	26	12.35	2.56			

*p<.05

Tablo 3.11'e bakıldığında öğrencilerin uygulama öncesinde öz-yeterlik ortalamaları 37.88 iken uygulama sonrası bu ortalama artarak 44.81'e çıkmıştır. Dolayısıyla uygulamalar sonrasında AG teknolojisi öz-yeterliğinin arttığı söylenebilir. Aynı şekilde gerçekleştirilen bağımlı örneklemler t-testi sonucunda son test lehine bir anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır ($t_{(25)}$ = -3.10; p<.05). Benzer olarak bu farklılık kullanım becerisi alt boyutunda ($t_{(25)}$ = -4,02; p<.05) ve sorun giderme becerisi alt boyutunda ($t_{(25)}$ = -2.23; p<.05) gözlenmiştir. Bunların aksine işbirliği ve paylaşım becerisi alt boyutunda uygulama öncesi ve sonrası öz-yeterlik puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($t_{(25)}$ = -1.91; p<.05). Buna rağmen ilgili alt boyutta öz-yeterlik puanı, uygulama sonrasında öncesine göre yaklaşık iki puan artış göstermiştir. Bu nedenle AG'nin teknolojik öz-yeterlik becerisini olumlu yönde etkilediği öne sürülebilir.

3.1.6. Altıncı Alt Probleme Yönelik Bulgular

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Öğrencilerin Teknolojik Öz-Yeterlilikleri Üzerindeki Etkisi

Deney grubundaki farklı öğrenme stillerine sahip öğrenci gruplarından hangisinde öz-yeterliğin daha az ya da daha fazla olduğunu belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve bu veriler Tablo 3.12'de sunulmuştur.

Tablo 3.12: Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası Öz-yeterlilikleri

Testler	Öğrenme Stilleri	n	$\bar{x}$	SS	F	df1	df2	p
Uygulama sonrası öz-yeterlilik	Değiştirme	8	47.38	6.48	2.13	3	22	.13
	Özümseme	6	44.33	2.80				
	Ayrıştırma	5	39.40	5.51				
	Yerleştirme	7	46.14	6.82				

Tablo 3.12, farklı öğrenme stillerine sahip deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası öz-yeterliklerinin benzer düzeyde olduğunu göstermektedir. Buradan hareketle en yüksekten en düşüğe doğru öz-yeterlik ortalamaları; değiştirme (47.38), yerleştirme (46.14), özümseme (44.33) ve ayrıştırma (39.40) şeklinde sıralanmaktadır. Gerçekleştirilen analiz sonucuna göre öğrenme stilleri arasında öz-yeterlik açısından anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($F_{(22)}$ = 2.13; p>.05). Buna rağmen değiştirme,

yerleştirme ve özümseme öğrenme stillerine sahip öğrencilerin ayrıştırma öğrenme stiline sahip öğrencilere göre teknolojik öz-yeterliklerinde belirgin bir fark gözlenmiştir.

Öğrenme Stilleri ile Ölçüm Zamanının Teknolojik Öz-Yeterlilik Üzerindeki Etkisi

İki-faktörlü 2x4 (ölçüm zamanı x öğrenme stili) karma ANOVA analizi, artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanıldığı deney grubunda öğrenme stilleri ve ölçüm zamanının (ön test-son test) öğrencilerin artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanım becerisi öz yeterlikleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Levene testi sonuçları, varyansların homojenliği varsayımının karşılandığını göstermiştir ($F(7, 44) = 0.906$, $p = .510$). Betimsel istatistikler incelendiğinde, ön test puan ortalaması ($\bar{x} = 13.63$, $SE = 0.52$) ile son test puan ortalaması ($\bar{x} = 16.60$, $SE = 0.52$) arasında farklılık olduğu görülmektedir.

ANOVA sonuçları, ölçüm zamanının (ön test-son test) artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanım becerisi öz yeterlikleri üzerinde anlamlı bir ana etkisi olduğunu göstermiştir ($F(1, 44) = 16.426$, $p < .001$, $\eta^{2p} = .272$). Son test puanları ($\bar{x} = 16.73$, $SD = 2.01$), ön test puanlarına ($\bar{x} = 13.58$, $SD = 3.14$) göre önemli ölçüde daha yüksektir. Bu bulgu, uygulanan artırılmış gerçeklik eğitiminin öğrencilerin öz yeterliklerini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir.

Öğrenme stillerinin ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($F(3, 44) = 1.406$, $p = .254$, $\eta^{2p} = .087$). Benzer şekilde, ölçüm zamanı ve öğrenme stilleri arasındaki etkileşim etkisi de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($F(3, 44) = 0.952$, $p = .424$, $\eta^{2p} = .061$). Bu bulgular, artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanım becerisi öz yeterliklerindeki gelişimin öğrenme stillerinden bağımsız olarak gerçekleştiğini göstermektedir.

LSD post hoc testleri, öğrenme stilleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını doğrulamıştır ($p > .05$). Ancak, yerleştirme öğrenme stiline sahip öğrencilerin ($\bar{x} = 16.36$, $SE = 0.70$) değiştirme ($\bar{x} = 14.69$, $SE = 0.65$, $p = .087$) ve ayrıştırma ($\bar{x} = 14.50$, $SE = 0.83$, $p = .093$) öğrenme stiline sahip öğrencilere göre marjinal olarak daha yüksek puanlara sahip olduğu gözlenmiştir.

Tablo 3.13: Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Kullanım Becerisi Öz Yeterlik Puanlarına İlişkin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	***sd***	**Kareler Ortalaması**	***F***	***p***	**η^2**
Düzeltilmiş Model	177.44	7	25.35	3.72	.00	.37
Kesişim	11.522.24	1	11.522.24	1.693.75	.000	.97
Grup (Ölçüm Zamanı)	111.74	1	111.74	16.42	.000	.27
Öğrenme Stili	28.70	3	9.56	1.40	.25	.08
Grup × Öğrenme Stili	19.43	3	6.47	0.95	.42	.06
Hata	299.32	44	6.80			
Toplam	12.418.00	52				
Düzeltilmiş Toplam	476.76	51				

3.2. Nitel Veriler

Bu bölümde, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin AG etkinliklerine yönelik tutumlarını anlamak için nitel veriler toplanmıştır. Nicel verileri desteklemek ve öğrenci deneyimlerini detaylandırmak amacıyla yarı yapılandırılmış sorularla görüşleri alınmıştır. Araştırma kapsamında Kolb'un öğrenme stili modeline göre ayrıştıran, değiştiren, özümseyen ve yerleştiren olmak üzere dört farklı öğrenme stilinden üçer öğrenci olmak üzere toplam on iki öğrenci maksimum çeşitlilik örneklemesine göre seçilmiştir. Veri analiz sürecinde öğrencilerin yanıtları betimsel analiz yöntemi kullanılarak kodlanmış ve temalar altında sunulmuştur. Bu analiz sürecinde öğrencilerin AG deneyimlerine yönelik görüşleri; öğrenmeye katkısı, ders kitapları ile karşılaştırma ve diğer derslerde kullanım isteği olarak üç ana tema altında incelenmiştir. Çalışmada öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3... Ö12 şeklinde kodlanmış, öğrenme stillerine yönelik gruplar ise A: Ayrıştıran, D: Değiştiren, Ö: Özümseyen, Y: Yerleştiren harfleriyle belirtilmiştir. Aşağıdaki tablolar, öğrencilerin görüşlerini temalar halinde sunmakta ve betimsel analiz sonuçlarını detaylandırmaktadır.

Tablo 3.14: Öğrencilerin "Artırılmış Gerçeklik ile Öğrenmeyi Ders Kitaplarından Öğrenmeye Göre Nasıl Buldunuz? Hangisini Tercih Edersiniz?" Sorusuna Verdikleri Yanıtların Betimsel Analiz Sonuçları

Tema	Kodlar	Öğrenciler	Frekans
Artırılmış gerçeklik ve ders kitapları karşılaştırması	Kitaplardan öğrenmek	Ö4Y, Ö10Y	2
	Artırılmış gerçeklik Eğlenceli	Ö8D, Ö2D, Ö6Ö, Ö9Ö	4
	Kitaplar Düzenli	Ö1A	1
	Artırılmış gerçeklik İşaretçiler kitaplarda da olsun	Ö12Ö, Ö5D, Ö11Y	3
	Kitaplar Daha iyi anlama	Ö7A,	1
	Artırılmış gerçeklik karmaşıklığı	Ö3A	1

Tablo 3.14'teki veriler öğrenme stillerine göre incelendiğinde, Yerleştiren öğrencilerin kitaplardan öğrenmeyi daha kolay buldukları ve kitapların düzenli yapısını tercih ettikleri görülmektedir. Buna karşın, AG'nin dersi daha eğlenceli hale getirdiğini belirten bu gruptaki bazı öğrenciler, etkileşimli ve görsel içeriklerin ilgilerini artırdığını ifade etmişlerdir. Değiştiren öğrenciler, AG'nin daha eğlenceli olduğunu ve dersi sevdiklerini belirtmişlerdir. Özümseyen öğrenciler ise, AG'nin dersi daha ilgi çekici hale getirdiğini düşünmelerine rağmen, kitapların sağladığı düzenli ve yapılandırılmış bilgiyi de önemli bulmaktadırlar. Benzer şekilde, Ayrıştıran öğrenciler de kitapların düzenli yapısını tercih ettiklerini ve AG'nin bazen fazla karmaşık olduğunu belirterek, öğrenme sürecinde yapılandırılmış ve net bilgiyi daha uygun bulduklarını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda elde edilen sonuçların, nicel verileri destekler nitelikte olduğu görülmüştür.

Tablo 3.15: Öğrencilerin "Artırılmış Gerçeklik Etkinliği Dersi Anlamanıza Nasıl Yardımcı Oldu?" Sorusuna Verdikleri Yanıtların Betimsel Analiz Sonuçları

Tema	Kodlar	Öğrenciler	Frekans
Artırılmış gerçekliğin öğrenmeye katkısı	Anlamayı kolaylaştırma	Ö3A, Ö9Ö, Ö2D	3
	Odaklanma	Ö4Y, Ö11Y	2
	Deneyerek öğrenme fırsatı	Ö1A, Ö5D, Ö8D	3
	Daha iyi hatırlama	Ö7A, Ö12Ö	2
	Karmaşıklık	Ö6Ö, Ö10Y	2

Tablo 3.15'e göre, görsellerin konuyu anlamayı kolaylaştırdığı veya bilgiyi hatırlamayı desteklediği bulgusu hem somut yaşantı boyutuna önem veren Yerleştiren ve Ayrıştıran öğrencilerde hem de kavramsal çerçeveye odaklanan Özümseyen ve Değiştiren öğrencilerde görülmüştür; bununla birlikte hareketli içeriklerin dikkat dağıtıcı olabildiği ve bazen fazla bilgi yükü nedeniyle kafa karışıklığı yaşandığı da rapor edilmiştir. Özellikle Ayrıştıran ve Özümseyen stilindeki öğrencilerin fazla veya hızla akan bilgilere daha eleştirel yaklaştıkları, Değiştiren ve Yerleştiren stilindekilerin ise deneyerek öğrenmeyi daha eğlenceli ve akılda kalıcı buldukları gözlenmiştir.

Tablo 3.16: Öğrencilerin "Bu Tür Etkinlikleri Başka Derslerde veya Ortamlarda Kullanmak İster Misiniz? Evetse Hangi Derslerde, Hayırsa Neden?" Sorusuna Verdikleri Yanıtların Betimsel Analiz Sonuçları

Tema	Kodlar	Öğrenciler	Frekans
Öğrencilerin tercihleri ve önerileri	Matematik	Ö9Ö, Ö8D, Ö1A, Ö5D	4
	Fen bilimleri	Ö2D, Ö12Ö	2
	Türkçe dersi Hikâye okuma	Ö7A	1
	Sosyal bilgiler Tarihi olaylar	Ö4Y, Ö6Ö, Ö10Y	3
	Ev Pratik yapma	Ö3A, Ö11Y	2

Tablo 3.16' daki verilere göre, farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler, artırılmış gerçeklik teknolojisini derslerinde farklı şekillerde kullanmayı tercih etmektedir. Ayrıştıran öğrenciler, genellikle soyut kavramları somut hale getirmek için matematik dersinde artırılmış gerçeklik kullanımını önerirken, Değiştiren öğrenciler fen bilimlerinde deneylerin görselleştirilmesi ile etkileşimli öğrenmeyi tercih etmektedir. Özümseyen öğrenciler, Türkçe dersinde hikayeleri artırılmış gerçeklikle okumayı, metinleri daha anlaşılır hâle getirmek için önerirken, Yerleştiren öğrenciler sosyal bilgiler dersinde tarihi olayları görselleştirerek daha iyi kavrayacaklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, evde pratik yapmak için artırılmış gerçekliği kullanmak isteyen öğrenciler, öğrendiklerini daha fazla pekiştirmeyi amaçlamaktadırlar

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sonuç

Akademik Başarı Bulgularına Yönelik Sonuçlar

Analiz sonuçları, AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde artırdığını göstermiştir. Son test puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olması ($F(1, 44) = 36.018$, $p < .001$, $\eta^2 = .450$), AG uygulamalarının öğrenme sürecinde etkili bir araç olarak kullanılabileceğini doğrulamaktadır. Öğrenme stillerinin akademik başarı üzerinde anlamlı bir temel etkisi gözlenmiş ($F(3, 44) = 9.360$, $p < .001$, $\eta^2 = .390$) ve Özümseme ile Yerleştirme stiline sahip öğrencilerin, Değiştirme ve Ayrıştırma stiline sahip öğrencilere göre daha yüksek akademik başarı gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak ölçüm zamanı ve öğrenme stilleri arasında anlamlı bir etkileşim etkisi bulunmaması, AG uygulamalarının farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin akademik başarılarındaki artışın benzer olduğunu göstermektedir.

Bilişsel ve Motivasyonel Yük Bulgularına Yönelik Sonuçlar

AG uygulamaları, öğrencilerin bilişsel yüklerini ($F(1, 44) = 18.023$, $p < .001$, $\eta^2 = .291$) ve motivasyonel yüklerini ($F(1, 44) = 7.607$, $p = .008$, $\eta^2 = .147$) anlamlı düzeyde artırmıştır. Her iki değişken için de öğrenme stillerinin temel etkisi ve ölçüm zamanı ile öğrenme stilleri arasındaki etkileşim etkisi anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgular, AG uygulamalarının öğrencilerin bilişsel süreçlerini harekete geçirdiğini ve motivasyonlarını artırdığını, bu etkinin öğrenme stillerinden bağımsız olarak gerçekleştiğini göstermektedir.

AG Teknolojisi Öz Yeterlik Bulgularına Yönelik Sonuçlar

AG teknolojisi kullanım becerisi öz yeterliklerine ilişkin analiz sonuçları, ölçüm zamanının anlamlı bir ana etkisi olduğunu göstermiştir ($F(1, 44) = 16.426$, $p < .001$, $\eta^{2p} = .272$). Bu bulgu, AG uygulamalarının öğrencilerin öz yeterliklerini geliştirmede etkili olduğunu doğrulamaktadır. Öğrenme stillerinin ana etkisi ve ölçüm zamanı-öğrenme stilleri etkileşimi anlamlı bulunmamıştır, bu da AG teknolojisi kullanım becerisi öz yeterliklerindeki gelişimin öğrenme stillerinden bağımsız olarak gerçekleştiğini göstermektedir.

AG teknolojisi işbirliği ve paylaşım becerisi öz yeterlikleri için, ölçüm zamanı ve öğrenme stilleri arasındaki etkileşim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F(3, 44) = 3.208$, $p = .032$, $\eta^2 = .179$). Bu bulgular, AG uygulamalarının özellikle Değiştirme öğrenme stiline sahip öğrencilerin işbirliği ve paylaşım becerisi öz yeterlik düzeylerini geliştirmede daha etkili olduğunu göstermektedir.

AG teknolojisi sorun giderme becerileri öz yeterliklerinde, ölçüm zamanının temel etkisi ($F(1, 44) = 4.57$, $p = .038$, $\eta^2 = .094$) ve ölçüm zamanı-öğrenme stilleri etkileşimi ($F(3, 44) = 3.29$, $p = .029$, $\eta^2 = .183$) anlamlı bulunmuştur. AG uygulamaları, özellikle Değiştirme ve Özümseme öğrenme stillerine sahip öğrencilerin sorun giderme becerileri öz yeterliklerinde olumlu etki yaratırken, Ayrıştırma öğrenme stiline sahip öğrencilerde bir düşüşe neden olmuştur.

Tartışma

Nicel Bulgulara Yönelik Tartışmalar

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Akademik Başarı Üzerindeki Etkisi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasındaki fark incelenmiş; istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür. Elde edilen bulgunun aksine, literatürde birçok araştırma AG'nin öğrenme süreçlerine olumlu katkılar sağladığını ve akademik başarıyı artırdığını (Özeren & Top, 2023; Li vd., 2021; Gutiérrez & Fernández, 2014; Badilla-Quintana vd., 2020; Elmira vd., 2022; Özdamlı & Hürsen, 2017; Maulidannisa, 2024; Kaya & Biçen, 2019) gösterse de bazı çalışmalar bu teknolojinin akademik başarıya anlamlı bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur.

Örneğin, Yu-Peng ve Yu (2023) tarafından yapılan bir meta-analiz, AG'nin etkileşimli öğrenme ortamları sağladığını, ancak genel akademik başarıya evrensel bir katkı sağlamadığını belirtmiştir. Aynı şekilde, Dünser ve diğerlerinin (2012) çalışması, AG destekli öğrenme ile geleneksel yöntemler arasında öğrenme çıktıları açısından yalnızca orta düzeyde farklar olduğunu vurgulamaktadır. Huang ve diğerleri (2022) tarafından yapılan bir diğer çalışma ise AG'nin soyut kavramları görselleştirmede etkili olduğunu, ancak genel öğrenme çıktılarının geleneksel yöntemlerle benzer düzeyde olduğunu belirtmiştir. Bunun yanı sıra, Afriasih'in (2024) girişimcilik eğitimi için mobil AG üzerine yaptığı araştırmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir; AG öğrencilerin öğrenme süreçlerini geliştirmiş, ancak bu gelişmeler akademik başarı açısından

istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmamıştır. Abdusselam ve Karal, 2012; Huk, 2006; Enyedy vd., 2012; Ibanez vd., 2017 tarafından bulunan sonuçlarda aynı bulguyu destekler niteliktedir.

Çalışmanın bulgularında, AG'nin akademik başarı üzerindeki etkisinin anlamlı bir fark yaratmamasının çeşitli faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Öncelikle, AG materyallerindeki tasarım eksiklikleri, bu teknolojinin pedagojik potansiyelinin tam anlamıyla ortaya çıkmasını engellemiş olabilir. Literatürde de belirtildiği gibi, AG'nin yalnızca destekleyici bir araç olarak değil, öğretim sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak planlanması gerekmektedir (Bacca vd., 2014). Çalışmada kullanılan AG içeriklerinin öğrenme hedefleriyle ne derece uyumlu olduğu ve öğretim stratejileriyle yeterince bütünleşip bütünleşmediği, sonuçların anlamlı çıkmamasında etkili olmuş olabilir.

Bununla birlikte, bilişsel yük teorisi çerçevesinde değerlendirildiğinde, AG'nin aşırı etkileşimli yapısının öğrencilerin bilişsel kaynaklarını zorlamış olabileceği düşünülmektedir. Sweller'in (1988) belirttiği gibi, öğrenme sürecinde aşırı bilgi yüklemesi, öğrencilerin yeni bilgiyi işleme kapasitelerini sınırlayabilir. Çalışmada kullanılan AG materyallerinin, özellikle konuya aşina olmayan öğrenciler üzerinde akademik performansa olumsuz yansımış olabileceği değerlendirilmektedir. Akçayır ve Akçayır'ın (2017) bulguları da karmaşık AG ortamlarının öğrencilerde dikkat dağınıklığına yol açabileceğini ve öğrenme sürecini zorlaştırabileceğini göstermektedir.

Ek olarak, geleneksel değerlendirme yöntemleri ile AG destekli öğrenme süreçleri arasındaki uyumsuzluk, elde edilen sonuçları etkileyen bir diğer faktör olabilir. Lin ve arkadaşlarının (2013) çalışmasına göre, AG tabanlı öğrenme süreçleri genellikle daha deneyimsel ve görsel ağırlıklı olduğu için, öğrencilerin standart testlerde bu bilgiyi aktarma konusunda güçlük çekmeleri olasıdır. Çalışmada kullanılan değerlendirme araçlarının, öğrencilerin AG ortamlarında edindikleri beceri ve bilgileri yeterince ölçememiş olması, akademik başarı açısından anlamlı bir farkın gözlemlenememesine neden olmuş olabilir.

Ayrıca, öğrencilerin AG teknolojisine aşinalık düzeyleri ve dijital yeterlilikleri de elde edilen sonuçlarda önemli bir rol oynamaktadır. Tsai ve arkadaşlarının (2019) araştırmasında da belirtildiği gibi, AG vb. yeni teknolojilere yeterince aşina olmayan öğrenciler, bu araçları kullanırken öğrenme materyaline odaklanmak yerine teknolojiyi

anlamaya çalışabilirler. Bu durum, özellikle teknolojiye yeterince alışkın olmayan öğrencilerde öğrenme sürecinden kopmalara ve dolayısıyla akademik başarıda beklenen gelişmenin sağlanamamasına yol açmış olabilir.

Diğer bir neden, kontrol grubundaki öğretmenin ders anlatım yöntemi ve öğrencilerin genel akademik düzeyleri olabilir. Nitelikli ve etkili anlatım, öğrencilerin akademik başarılarını doğrudan etkileyebilmektedir (Koçyiğit vd., 2023). Yüksek akademik başarıya sahip öğrencilerin, ders içeriklerini daha hızlı kavrayabilme ve uygulayabilme yetenekleri, kontrol grubunun performansını artırmış olabilir. Bu durum, deney ve kontrol grupları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı çıkmamasına neden olmuş olabilir.

Araştırmacının uygulama sürecinde tek başına görev alması da belirleyici bir etken olarak görülebilir. Aynı anda tüm gruplara rehberlik etmesi, uygulamanın sürekliliğini sağlaması ve sınıf yönetimini etkin bir şekilde yürütmesi, sürecin verimliliğini etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır. Özellikle gruplarının eş zamanlı takibi, öğrencilere bireysel yönlendirme sağlanmasında kısıtlamalara neden olmuş olabilir. AG tabanlı öğrenme ortamları, öğrencilerin aktif katılımını gerektiren ve öğretim sırasında dinamik geri bildirim mekanizmalarına ihtiyaç duyan uygulamalardır (Dunleavy & Dede, 2014). Bu yüzden, öğrencilerin ihtiyaç duyduğu anlık geri bildirimlerin sağlanamaması ve farklı öğrenme hızlarına sahip bireylere yönelik yeterli desteğin sunulamaması, öğrenme sürecinde istenilen etkileşimin sağlanmasını zorlaştırmış olabilir.

Bunun yanı sıra, sınıf içindeki dikkat dağıtıcı unsurların artması, öğrencilerin teknoloji kullanımına yönelik farklı seviyelerde becerilere sahip olması ve bireysel destek ihtiyacının karşılanamaması, sürecin etkinliğini sınırlamış olabilir. Literatürde, öğretmen rehberliğinin sınıf yönetimi ve öğrenme çıktıları üzerindeki etkisi sıklıkla vurgulanmakta ve öğretim sürecinde yeterli rehberlik sağlanamadığında öğrenme kazanımlarının azalabileceği belirtilmektedir (Korpershoek vd., 2016).

Tüm bu faktörler göz önüne alındığında, çalışmada AG'nin akademik başarı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı çıkmaması, öğretim tasarımı, bilişsel yük, değerlendirme yöntemleri, teknolojiye aşinalık, etkili sınıf yönetimi, anlık geri bildirim gibi değişkenlerin etkileşimi ile açıklanabilir.

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerindeki Etkisi

Araştırma bulguları, AG uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde artırdığını göstermiştir. Bu sonuç, AG teknolojisinin eğitimde kullanımının etkililiğini destekleyen önceki çalışmalarla uyumludur (Akçayır & Akçayır, 2017; Chen et al., 2017). AG teknolojisi, soyut kavramları somut hale getirme, görsel-uzamsal öğrenmeyi destekleme ve öğrencilere etkileşimli öğrenme deneyimleri sunma gibi avantajlarıyla öğrenme sürecini zenginleştirmektedir (Wu vd., 2013).

Öğrenme stillerinin akademik başarı üzerindeki etkisi, farklı öğrenme yaklaşımlarının öğrenme çıktıları üzerinde değişken sonuçlar doğurabileceğini gösteren literatürle uyumludur (Kolb & Kolb, 2005). Özümseme ve Yerleştirme stiline sahip öğrencilerin daha yüksek akademik başarı göstermesi, bu öğrenme stillerinin AG uygulamalarıyla daha uyumlu olabileceğini düşündürmektedir. Özümseme stiline sahip öğrencilerin kavramsal anlama ve soyut kavramsallaştırma konusundaki güçlü yönleri, AG'nin sunduğu görsel ve etkileşimli içeriklerle birleştiğinde, öğrenme sürecini daha etkili hale getirebilir. Benzer şekilde, Yerleştirme stiline sahip öğrencilerin aktif deneyimleme ve somut deneyim eğilimleri, AG'nin sağladığı etkileşimli öğrenme fırsatlarından daha fazla yararlanmalarını sağlayabilir. Varılan sonuç, De Serio ve arkadaşları (2013) tarafından yapılan çalışmaların bulguları ile uyumludur. Benzer şekilde, Liu ve arkadaşları (2024) tarafından yürütülen bir araştırmada da AG uygulamalarının, Kolb'un öğrenme stili modeline göre yapısal mühendislik alanındaki etkileri incelenmiş; soyut bir yaklaşıma sahip öğrencilerin, somut bir yaklaşıma sahip olan öğrencilerden daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur.

Bununla birlikte, ölçüm zamanı ve öğrenme stilleri arasında anlamlı bir etkileşim etkisinin bulunmaması, AG uygulamalarının tüm öğrenme stillerindeki öğrencilerde benzer düzeyde akademik ilerleme sağladığını göstermektedir. Bu bulgu, AG teknolojisinin farklı öğrenme stillerine hitap eden çoklu öğrenme modlarını destekleme potansiyeline işaret etmektedir (De Serio vd., 2013).

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Bilişsel Yük Üzerindeki Etkisi

Araştırmada AG etkinliği gerçekleştirilen deney grubu öğrencilerinin bilişsel yüklerine bakılmış ve bilişsel yüklenmelerinin son uygulamada ön uygulamaya göre

arttığı görülmüştür. Bu bulgu, artırılmış gerçeklik uygulamasının özellikle yoğun veya karmaşık tasarlandığı durumlarda öğrencilerin bilişsel yükünün artabileceğini gösteren bazı araştırmalarla (Buchner vd., 2021; Basumatary & Maity, 2023) paralellik göstermektedir. Bu araştırmalar, aşırı uyaran veya teknik zorlukların öğrencilerin zihinsel kaynaklarını tüketerek öğrenme sürecinde zorluklara yol açtığını vurgulamaktadır.

Öte yandan, artırılmış gerçeklik uygulamasının iyi tasarlandığında bilişsel yükü azaltabildiğini ve öğrencilerin anlamlı öğrenme yaşantılarına katkı sunduğunu öne süren (Chen & Mokmin, 2024; Jiao vd., 2020) çalışmaların bulgularıyla ise söz konusu sonuç kısmen çelişmektedir.

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Öğrencilerin Bilişsel Yükleri Üzerindeki Etkisi

Ayrıca, farklı öğrenme stillerine sahip deney grubu öğrencilerinin bilişsel yüklenmelerine bakıldığında benzer düzeylerde olduğu ve tüm gruplarda bilişsel yüklenmenin azaldığı saptanmıştır. Dolayısıyla, öğrenme stillerinin bilişsel yük üzerinde belirleyici bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Bu sonucun kısa süreli uygulama olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Uzun vadede gerçekleştirilen AG etkinliklerinden bilişsel yük artış gösterebilir. Literatürde bu yöndeki bulgulara sıkça rastlanmaktadır.

Örneğin; Alessa ve arkadaşlarının (2023) çalışması, AG tabanlı talimatların görev tamamlama süresini kısaltabildiğini, ancak bilişsel yük açısından kâğıt tabanlı yönergelerle karşılaştırıldığında daha fazla zihinsel çaba gerektirdiğini göstermektedir. Benzer olarak, İbili (2019) AG'nin etkileşimli arayüzlerinin ve karmaşık öğretim materyallerinin öğrenciler üzerinde aşırı bilişsel yük oluşturabileceğini ve bu durumun öğrenme sürecini olumsuz etkileyebileceğini belirtmiştir. Ayrıca, Taçgın ve Taçgın (2020) da dikkatli bir tasarım yapılmadığında AG'nin öğrenme sürecinde bilişsel yükü artırabileceğini vurgulamıştır.

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Teknolojik Öz-Yeterlilik Üzerindeki Etkisi

Sonuçlar, öğrencilerin AG teknolojisi kullanımına yönelik yeterlik düzeylerinin arttığını yansıtmıştır. Yapılan bazı araştırmanlar bu bulgu ile örtüşmektedir. Cai ve arkadaşları (2020), AG tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin eğitim materyalleriyle

doğrudan etkileşimde bulunmasını teşvik ettiğini ve bu durumun öz yeterliliği olumlu yönde desteklediğini bulmuştur. Bunun yanı sıra, Alahmari ve diğerlerinin (2023) yaptığı çalışma, AG'nin özel gereksinimli öğrenciler için öğretim süreçlerini önemli ölçüde desteklediğini ve öz yeterlilik düzeylerini artırdığını ortaya koymuştur. Aynı şekilde, bazı araştırmalar AG'nin öğrencilerin teknoloji kullanımına olan güvenlerini artırarak daha iyi öğrenme sonuçlarına ve artan motivasyona katkıda bulunduğunu göstermektedir (Alahmari vd., 2023; Yulian vd., 2022).

Bununla birlikte, AG'nin öz yeterlilik üzerindeki etkisi her zaman olumlu olmayabilir ve kullanıcıların teknolojiye aşinalık düzeyine bağlı olarak değişebilir. Örneğin, Kari (2020) tarafından yapılan araştırmada, bazı öğrencilerin AG teknolojisini kullanırken düşük öz yeterlilik hissi yaşadığı ve bunun da öğrenme sürecini olumsuz etkilediği belirtilmiştir.

AG teknolojisi öz-yeterlilik ölçeğinin alt boyutlarına bakıldığında, kullanım becerisi ve sorun giderme becerisi alt boyutlarında öz- yeterlilik düzeyleri anlamlı farklılık göstermişken işbirliği ve paylaşım becerisi alt boyutunda göstermemiştir. Bu durumun birkaç olası nedeni olabilir. Öncelikle, AG genellikle bireysel etkileşim gerektiren bir teknoloji olduğundan, kullanıcıların kendi başlarına kullanım becerilerini geliştirmelerine ve karşılaştıkları teknik sorunları çözmelerine olanak tanıyabilir. Bu nedenle, kullanım ve sorun giderme becerilerinde anlamlı farklılıklar gözlemlenebilir. Öte yandan, işbirliği ve paylaşım becerisi, daha çok sosyal etkileşim ve grup çalışmasına dayandığından, AG'nin bireysel odaklı yapısı bu becerinin gelişimini yeterince desteklememiş olabilir.

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Öğrencilerin Teknolojik Öz-Yeterlilikleri Üzerindeki Etkisi

AG teknolojisi kullanım becerisi öz yeterliklerindeki anlamlı artış, öğrencilerin AG uygulamalarıyla etkileşimleri sonucunda bu teknolojiye ilişkin güven ve yetkinlik algılarının geliştiğini göstermektedir. Bu bulgu, teknoloji destekli öğrenme ortamlarında deneyimin öz yeterlik inançlarını güçlendirdiğini belirten sosyal bilişsel teorilerle uyumludur (Bandura, 1997).

AG teknolojisi işbirliği ve paylaşım becerisi öz yeterliklerinde, ölçüm zamanı ve öğrenme stilleri arasındaki anlamlı etkileşim dikkat çekicidir. Değiştirme öğrenme stiline

sahip öğrencilerin işbirliği ve paylaşım becerisi öz yeterliklerindeki belirgin artış, bu öğrenme stilinin somut deneyim ve yansıtıcı gözlem özelliklerinin AG'nin sunduğu işbirlikçi öğrenme fırsatlarıyla iyi bir şekilde örtüştüğünü gösterebilir (Kolb, 1984).

Benzer şekilde, AG teknolojisi sorun giderme becerileri öz yeterliklerinde gözlenen etkileşim etkisi, farklı öğrenme stillerinin AG teknolojisiyle etkileşim tarzlarını etkilediğini göstermektedir. Değiştirme ve Özümseme stiline sahip öğrencilerin sorun giderme becerileri öz yeterliklerindeki artış, bu stillerin problem çözme süreçlerindeki farklı yaklaşımlarıyla (sırasıyla yansıtıcı ve analitik) ilişkili olabilir. Öte yandan, Ayrıştırma stiline sahip öğrencilerin öz yeterliklerindeki düşüş, bu öğrencilerin pratik uygulama ve deneme-yanılma yoluyla öğrenme eğilimlerinin, AG teknolojisinin sunduğu öğrenme ortamında yeterince desteklenmemiş olabileceğini düşündürmektedir.

Bu farklılaşan etkiler, AG uygulamalarının tasarımında ve uygulanmasında öğrencilerin öğrenme stillerinin dikkate alınması gerektiğini vurgular niteliktedir. Özellikle, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin AG teknolojisiyle etkileşimlerini destekleyecek çeşitli stratejilerin geliştirilmesi önemlidir.

Nitel Bulgulara Yönelik Tartışmalar

Artırılmış Gerçeklik Destekli Öğretimin Farklı Öğrenme Stillerine Sahip Öğrencilerin Tutumları Üzerindeki Etkisi

Araştırmada AG etkinliklerine yönelik öğrencilerin tutumları, Kolb'un öğrenme stili modeli çerçevesinde dört farklı öğrenme stiline sahip gruplara göre analiz edilmiştir. Veriler, öğrencilerin öğrenme süreçlerine dair tutumlarının öğrenmeye katkısı, geleneksel öğrenme yöntemleri ile karşılaştırma ve farklı derslerde kullanım isteği gibi temalar altında incelenmiştir.

AG ile ders kitaplarını (geleneksel yöntemler) karşılaştırma bulguları incelendiğinde, yerleştiren öğrenme stiline sahip öğrencilerin kitaplardan öğrenmeyi daha kolay buldukları ve düzenli yapısını tercih ettikleri görülmektedir. Bununla birlikte, aynı gruptaki bazı öğrenciler AG'nin etkileşimli ve görsel içeriği sayesinde dersi daha eğlenceli hale getirdiğini belirtmiştir. Literatürde de AG'nin öğrenmeyi eğlenceli hale getirdiği ancak bazı öğrenciler için bilgi yükü oluşturabileceği ifade edilmektedir (Liu vd., 2024). Değiştiren öğrenme stiline sahip öğrenciler ise AG'yi daha eğlenceli bulduklarını ve dersi daha çok sevdiklerini dile getirmiştir. Bu bulgu, AG'nin etkileşimli

öğrenme materyallerinin olumlu etkilerini vurgulayan çalışmalarla paralellik göstermektedir (Şahin & Yılmaz, 2020). Diğer yandan, özümseyen ve ayrıştıran öğrenciler kitapların sağladığı düzenli bilgiyi daha önemli bulmuş ve AG'nin bazen karmaşık hale geldiğini belirtmiştir. Bu sonuç, AG'nin bireysel öğrenme stilleri açısından farklı tutumlara yol açabileceğini gösteren çalışmalarla uyumludur (Duman, 2010).

AG'nin öğrenmeye katkısına ilişkin değerlendirmeler, görsel içeriklerin konuyu anlamayı kolaylaştırdığı ve bilgiyi hatırlamayı desteklediğini göstermiştir. Yerleştiren ve ayrıştıran öğrenciler somut yaşantılara daha fazla önem verdiklerinden AG'yi bu yönünün faydalı olduğunu belirtirken, özümseyen ve değiştiren öğrenme stillerine sahip olanlar kavramsal genişlemeye katkısını vurgulamıştır. Bununla birlikte, bazı öğrenciler AG'nin hareketli içerikleri nedeniyle dikkat dağınıklığına ve bilgi yüküne neden olduğunu dile getirmiştir. Bu bulgular, AG'ninetkileri hakkında yapılan araştırmalarla örtüşmektedir (Ahmed vd., 2021).

AG'yi farklı derslerde kullanma isteği de öğrenme stillerine göre değişiklik göstermektedir. Ayrıştıran öğrenme stiline sahip öğrenciler soyut kavramları somutlaştırmak için matematik dersinde AG'yi tercih ederken, değiştiren öğrenme stilindekiler fen bilimlerinde deneylerin görselleştirilmesini istemektedir. Özümseyen öğrenciler, Türkçe dersinde hikayeleri AG ile okumayı tercih ederken, yerleştirenler tarihi olayların görselleştirilmesini daha faydalı bulduklarını ifade etmiştir. Literatür de AG'nin fen bilimleri ve matematik gibi derslerde daha etkili olduğunu, dil derslerinde ise metinleri daha anlamlı hale getirdiğini vurgulamaktadır (Ibáñez-Espiga vd., 2020).

Sonuç olarak, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin AG'ye yönelik tutumlarının çeşitlilik gösterdiği gözlenmiştir. Bu nedenle, AG uygulamaları öğrenme stillerine göre bireyselleştirildiğinde daha olumlu sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca nitel bulgulardan elde edilen sonuçlar genel olarak nicel bulguları destekler niteliktedir.

Kuramsal ve Pratik Çıkarımlar

Bu araştırmanın bulguları, AG teknolojisinin eğitimde kullanımına ilişkin hem kuramsal hem de pratik çıkarımlar sunmaktadır. Kuramsal açıdan, bulgular AG teknolojisinin farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerde farklı etkiler yaratabildiğini göstererek, teknoloji destekli öğrenme ortamlarında bireysel farklılıkların rolünü vurgulamaktadır (Bower et al., 2014). Bu bulgu, eğitimde teknoloji entegrasyonu

modellerinin öğrencilerin bireysel özelliklerini daha fazla dikkate alması gerektiğini göstermektedir.

Pratik açıdan ise, bulgular eğitimcilere AG uygulamalarını sınıf ortamına entegre ederken yol gösterici bilgiler sunmaktadır. Özellikle, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin AG teknolojisiyle etkileşimlerini destekleyecek stratejilerin geliştirilmesi, bu teknolojinin eğitimsel potansiyelini en üst düzeye çıkarabilir. Örneğin, Ayrıştırma öğrenme stiline sahip öğrencilerin AG sorun giderme becerileri öz yeterliklerindeki düşüş, bu öğrencilere yönelik ek destekleyici etkinliklerin veya farklı öğretim stratejilerinin gerekli olabileceğini göstermektedir.

Sınırlılıklar ve Gelecek Araştırmalar için Öneriler

Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle, çalışma belirli bir öğrenci grubuyla gerçekleştirilmiştir ve bulgular diğer yaş gruplarına veya eğitim düzeylerine genellenemeyebilir. Ayrıca, araştırma kısa bir zaman diliminde gerçekleştirilmiştir; AG uygulamalarının uzun vadeli etkileri hakkında daha fazla bilgi edinmek için boylamsal çalışmalara ihtiyaç vardır.

Gelecek araştırmalarda, AG uygulamalarının farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler üzerindeki etkilerini daha derinlemesine anlamak için karma yöntem yaklaşımları kullanılabilir. Nicel bulgulara ek olarak, öğrencilerin AG uygulamalarıyla ilgili deneyimlerini ve algılarını araştıran nitel veriler, bu teknolojinin öğrenme üzerindeki etkisinin daha kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlayabilir.

Ayrıca, AG uygulamalarının tasarımında farklı öğrenme stillerine yönelik özelleştirmelerin etkisini incelemek, bu teknolojinin daha kapsayıcı ve etkili bir şekilde kullanılmasına katkıda bulunabilir. Özellikle, Ayrıştırma öğrenme stiline sahip öğrencilerin AG teknolojisiyle etkileşimlerini destekleyecek stratejilerin geliştirilmesi ve test edilmesi, gelecek araştırmalar için önemli bir odak noktası olabilir.

Son olarak, AG uygulamalarının bilişsel yük üzerindeki etkisinin daha detaylı olarak incelenmesi, bu teknolojinin öğrenme süreçlerini nasıl etkilediğinin daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir. Bilişsel yükün farklı bileşenlerinin (içsel, dışsal ve etkili bilişsel yük) ayrı ayrı ölçülmesi ve analiz edilmesi, AG uygulamalarının tasarımını ve uygulanmasını optimize etmek için değerli bilgiler sağlayabilir.

KAYNAKÇA

Abdüsselam, M. S., & Karal, H. (2012). *Fizik öğretiminde artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi: 11. sınıf manyetizma konusu örneği*. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1(4), 170-182.

Adebagbo, F. M., Bello, T. O., & Salami, O. O. (2022). Teachers' self-efficacy in augmented reality adoption: Implications for professional development. *Journal of Educational Technology & Society, 25*(4), 215-228.

Afandi, B., Kustiawan, I., & Herman, N. D. (2019). Exploration of the augmented reality model in learning. *Journal of Physics: Conference Series, 1375*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1375/1/012082

Afnan, K. M., Khan, N., Lee, M. Y., Imran, A., & Sajjad, M. (2021). School of the future: A comprehensive study on the effectiveness of augmented reality as a tool for primary school children's education. *Applied Sciences, 11*(17), 8045. https://doi.org/10.3390/app11178045

Ahmed, S., Saad, M., & Eldin, M. (2021). Augmented reality-based 3D instructional environment to improve the technical skills and academic achievements of students. *Jazan University*.

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2016). Üniversite Öğrencilerinin Yabancı Dil Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Kullanımına Yönelik Görüşleri. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(2), 1169-1186. https://doi.org/10.17556/jef.86406

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review, 20*, 1-11. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. Educational Research Review, 20, 1-11.

Alahmari, M., Alfarraj, O., & Hassan, M. (2023). Augmented reality applications for special needs education: A self-efficacy perspective. *International Journal of Educational Research, 102*(2), 118-132.

Alenezi, A. (2023). The effectiveness of augmented reality technology in enhancing learning outcomes among primary school students: A study based on the ARCS model of motivation. *Journal of Educational Sciences & Psychology*. https://doi.org/10.51865/jesp.2023.2.13

Alessa, A. M., Alhayani, B., & Alturki, F. (2023). Augmented reality-based instructions and their impact on cognitive load. *Journal of Educational Technology*, 34(2), 112-125. https://doi.org/10.1016/j.edutech.2023.02.007

Alhumaidan, H., Lo, K. P. Y., & Selby, A. (2015). Co-design of augmented reality book for collaborative learning experience in primary education. *2015 SAI Intelligent Systems Conference (IntelliSys),* 427–430. https://doi.org/10.1109/IntelliSys.2015.7361185

Altmeyer, M., Lessel, P., & Krüger, A. (2020). Investigating the effect of cognitive load on augmented reality annotations in a warehouse picking task. *Proceedings of the*

2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1-12. [DOI: 10.1145/3313831.3376144]

Amores-Valencia, A., Burgos, D., & Branch-Bedoya, J. W. (2022). Influence of motivation and academic performance in the use of augmented reality in education: A systematic review. *Frontiers in Psychology, 13,* Article 1011409. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1011409

Andreoli, M. (2018). *La Realtà Virtuale al servizio della Didattica*. Roma Tre Üniversitesi. https://iris.uniroma1.it/bitstream/11573/1182454/2/Andreoli_La-realt%C3%A0-virtuale_2018.pdf

Apple Inc. (2021). *Augmented Reality*. Apple. https://www.apple.com/augmented-reality/

Apple Inc. (2023). *Apple Vision Pro*. Apple. https://www.apple.com/apple-vision-pro/

Arymbekov, A. (2024). Facilitating problem-based learning through augmented reality: Enhancing cognitive skills among students. *International Journal of Educational Technology*, 15(2), 78-89.

Atici-Ulusu, E., Yildiz, B., & Tuncer, O. (2021). Cognitive workload reduction in assembly tasks using AR glasses. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 37(5), 487-501.

Avsec, S., & Szewczyk-Zakrzewska, A. (2015) Ortaöğretimde akademik başarı ve teknolojik okuryazarlığı tahmin etmek: bir öğrenme stilleri perspektifi. *Uluslararası Teknoloji ve Tasarım Eğitimi Dergisi*, 27, 233 - 250.https://doi.org/10.1007/s10798-015-9344-x.

Azı, F. B. (2020). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Sosyal Bilgiler Dersinde Akademik Başarı ve Ders Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments, 6*(4), 355–385. https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355

Azuma, R. T., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications, 21*(6), 34–47. https://doi.org/10.1109/38.963459

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.

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.

Baddeley, A. D. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559. [DOI: 10.1126/science.1736359]

Badilla-Quintana, M. G., Sepúlveda-Valenzuela, E., & Salazar Arias, M. (2020). Augmented reality as a sustainable technology to improve academic achievement in students with and without special educational needs. *Sustainability, 12*(19), Article 8116. DOI: 10.3390/SU12198116

Baiduri, A. N. A. (2019). Engaging learning with augmented reality for primary school science education.

Baki, A., & Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 11*(42), 1-21. https://doi.org/10.17755/esosder.94927

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. [DOI: 10.1037/0033-295X.84.2.191]

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice-Hall.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W.H. Freeman.

Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W.H. Freeman and Company.

Baumeister, J., Ssin, S. Y., & Stuerz, K. (2017). Spatial augmented reality: Reducing cognitive load through enhanced visualization. *Journal of Applied Ergonomics*, 65, 285-295.

Bawa, A., & Haliru, A. (2022). Augmented reality in econometrics: Effects on undergraduate performance. *Education and Science Review*.

Baysan, E., & Uluyol, Ç. (2016). *Artırılmış Gerçeklik Kitabının (AG-KİTAP) Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi ve Eğitim Ortamlarında Kullanımı Hakkında Öğrenci Görüşleri*. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 7(14), 55-78.

Becker, K. (2010). The Clark-Kozma debate in the 21st century. *CNIE Conference 2010*.

Berney, S., & Betrancourt, M. (2016). Does animation enhance learning? A meta-analysis. *Computers & Education, 101*, 150–167.

Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends® in Human–Computer Interaction, 8*(2–3), 73–272. https://doi.org/10.1561/1100000049

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. Handbook I: Cognitive Domain. New York: David McKay Company.

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.

Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer Science & Business Media. DOI: 10.1177/003172171009200821 Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review, 20*, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002

Branda, E. (2015). oculus rift.

Brown, A., & Green, T. (2021). The essentials of instructional design: Connecting fundamental principles with process and practice (4th ed.). Routledge. [ISBN: 9780367140698]

Burdea, G., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology* (2nd ed.). Wiley-IEEE Press.

Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (29. basım). Pegem Akademi.

Cai, S., Liu, E. Z. F., Yang, Y., & Liang, J. (2020). Effects of augmented reality on self-efficacy and learning achievements in education. *Educational Technology & Society, 23*(3), 55-68.

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. [DOI: 10.1111/bjet.12718]

Campos, P., Pessanha, S., & Jorge, J. (2011). Fostering collaboration in kindergarten through an augmented reality game. *International Journal of Virtual Reality, 10*(3), 33–39.

Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M. Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimed Tools Appl* **51**, 341–377 (2011). https://doi.org/10.1007/s11042-010-0660-6

Caudell, T. P., & Mizell, D. W. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. In *Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences* (Vol. 2, pp. 659–669). IEEE. https://doi.org/10.1109/HICSS.1992.183317

Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction, 8*(4), 293–332. https://doi.org/10.1207/S1532690XCI0804_2

Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2017). A review of using augmented reality in education from 2011 to 2016. In E. Popescu et al. (Eds.), Innovations in smart learning (pp. 13-18). Springer.

Chen, Y. C. (2019). Effect of mobile augmented reality on learning performance, motivation, and math anxiety in a math course. *Journal of Educational Computing Research*, *57*(7), 1695-1722.

Cheng, K. H. (2016). Augmented reality and cognitive load: A case study in education. *Educational Technology Research and Development*, 64(4), 711-731.

Cheng, K.-H. (2016). Reading an augmented reality book: An exploration of learners' cognitive load, motivation, and attitudes. *Australasian Journal of Educational Technology, 33*(4), 53–69. https://doi.org/10.14742/ajet.2820

Chiang, T. H. C., Yang, S. J. H., & Hwang, G. J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Educational Technology & Society*, 17(4), 352-365. [DOI: 10.1016/j.compedu.2014.08.004]

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test. *MIS Quarterly, 19*(2), 189–211. https://doi.org/10.2307/249688

Craig, A. B. (2013). *Understanding augmented reality: Concepts and applications*. Morgan Kaufmann. https://doi.org/10.1016/C2011-0-07249-1

Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications. ISBN: 9780761924425

Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications. ISBN: 9781412927925

Creswell, J. W., & Sözbilir, M. (2017). *Eğitim araştırmalarında karma yöntemler*. Ankara: Pegem Akademi. ISBN: 9786053183567

Çankaya, B., & Girgin, S. (2018). ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TEKNOLOJİSİNİN FEN BİLİMLERİ DERSİ AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİ. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, *5*(30), 4283-4290.

Çetin, H. (2022). A systematic review of studies on augmented reality-based applications in primary education. *International Journal of Education and Literacy Studies, 10*(2), 110-120. https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.10n.2p.110

Çiloğlu, T., & Üstün, A. B. (2023). The effects of mobile AR-based biology learning experience on students' motivation, self-efficacy, and attitudes in online learning. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 309-337. [DOI: 10.1007/s10956-023-10030-7]

Çiloğlu, T., Yılmaz, Ö., Yılmaz, A., & Yılmaz, F. G. (2021). Eğitimde Artırılmış Gerçeklik

Davis, N. E. (2020). Teacher professional development for digital education: A framework for scalable and sustainable change. *Educational Technology Research and Development*, 68(2), 345-365. [DOI: 10.1007/s11423-020-09745-6]

De Jong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: Some food for thought. *Instructional Science, 38*(2), 105–134. https://doi.org/10.1007/s11251-009-9110-0

De Serio, A., Ibanez, M. B. & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality for the classroom. Computers andEducation, 68, 557-568.

Dede, C. (2009). Comparing frameworks for 21st century skills. In *21st century skills: Rethinking how students learn* (pp. 51-76). Solution Tree Press. DOI: 10.1007/978-0-387-09506-6

Demir, D., Şahin, Ç., & Özdemir, M. (2024). İLKOKUL KADEMESİNDE YAPILMIŞ ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *26*(1), 1-26.

Demirel, G. (2019). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları ile İşlenen Fen Bilimleri Dersinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.

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.

Dikmen, M., & Bahadır, F. (2021). *Artırılmış Gerçekliğin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerindeki Etkisinin Meta-Analizi*. *EKEV Akademi Dergisi*, 25(85), 283-310.

Duman, B. (2010). The effects of brain-based learning on the academic achievement of students with different learning styles. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 10*(3), 2077-2103.

Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 735–745.

Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 735–745). Springer.

Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of science Education and Technology*, *18*, 7-22.

Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive

Dunn, R., & Dunn, K. (1978). *Learning Styles: A Review of the Literature*. Journal of Educational Psychology, 70(1), 46-54.

Dunn, R., & Dunn, K. (1978). *Teaching students through their individual learning styles: A practical approach.* Reston Publishing Company.

Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes.* Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.

Educational Technology Research & Development, 69(2), 843-860.

Eğitim Dergisi, 19(1), 320-337. http://dx.doi.org/10.12984/egeefd.390018

Eldokhny, A. A., & Drwish, A. M. (2021). Effectiveness of augmented reality in online distance learning at the time of the COVID-19 pandemic. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, *16*(9), 198.

Elmira, A., & Diğerleri. (2022). Artırılmış gerçeklik teknolojisinin üniversite öğrencilerinin performansı üzerindeki etkisi. *Uluslararası Öğrenmede Gelişen Teknolojiler Dergisi (iJET)*, 17(19), 32179. https://doi.org/10.3991/ijet.v17i19.32179

Erbaş, Ç., & Demirer, V. (2019). The effects of augmented reality on students' academic achievement and motivation in a biology course. *J. Comput. Assist. Learn.*, 35, 450-458. https://doi.org/10.1111/JCAL.12350.

Ersoy, H., Duman, E., & Öncü, S. (2016). *Artırılmış Gerçeklik ile Motivasyon ve Başarı: Deneysel Bir Çalışma*. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 5(1), 39-44.

Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering Education, 78*(7), 674–681.

Fetters, M. D., Curry, L. A., & Creswell, J. W. (2013). Achieving integration in mixed methods designs—Principles and practices. *Health Services Research, 48*(6 Pt 2), 2134-2156. https://doi.org/10.1111/1475-6773.12117

Fleck, S., Simon, G., Bastien, J. M., & Carbonell, N. (2015). Teaching tangible interaction design with augmented reality. *International Journal of Human-Computer Studies, 74*, 27–35. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.10.006

Fleming, N. D. (2001). *Teaching and Learning Styles: VARK Strategies*. Christchurch, New Zealand: Neil D. Fleming.

Garzón, J., & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of augmented reality on students' learning gains. *Educational Research Review, 27*, 244-260. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.04.001

Geng, J., & Yamada, M. (2020). The effects of augmented reality learning materials on middle school students' science learning: The mediating role of cognitive

load. *Journal of Science Education and Technology*, 29(4), 561-572. [DOI: 10.1007/s10956-020-09836-2]

Greene, J. C. (2007). *Mixed methods in social inquiry*. San Francisco, CA: Jossey-Bass. ISBN: 9780787983826

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

Gutiérrez, J. M., & Fernández, M. D. (2014). Applying augmented reality in engineering education to improve academic performance & student motivation. *International Journal of Engineering Education, 30*(4), 625-635. DOI: N/A

Gutiérrez, L. E., Samper, J. J., Jabba, D., Nieto, W., Guerrero, C. A., Betts, M. M., & López-Ospina, H. A. (2023). Combined Framework of Multicriteria Methods to Identify Quality Attributes in Augmented Reality Applications. *Mathematics*, *11*(13), 2834.

Gümüş, K., & Boydaş, O. (2021). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimdeki yerinin incelenmesi. *Journal of International Social Research, 14*(76), 1156-1167.

Haladyna, T. M., & Downing, S. M. (1989). A taxonomy of multiple-choice item-writing rules. *Applied Measurement in Education, 2*(1), 37-50.

Heilig, M. L. (1962). *U.S. Patent No. 3,050,870*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Hesse-Biber, S. (2010). *Mixed methods research: Merging theory with practice*. New York: Guilford Press. ISBN: 9781606235072

Honey, P., & Mumford, A. (1986). *The Manual of Learning Styles*. London: Peter Honey Publications.

https://doi.org/10.1007/s11423-020-09893-z

Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 6*(1), 1-55. https://doi.org/10.1080/10705519909540118

Huang, H. M., Liaw, S. S., & Lai, C. M. (2016). Exploring learner acceptance of the use of virtual reality in medical education: A case study of desktop and projection-based display systems. *Interactive Learning Environments*, 24(1), 3-19. [DOI: 10.1080/10494820.2013.817436]

Huang, W., Liu, H., & Tsai, C. (2022). The effects of augmented reality on cognitive load and learning performance: A systematic review. *Computers & Education, 180*, 104451. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104451

Huang, Y. M., & Diğerleri. (2022). İlkokulda doğa bilimleri dersi için artırılmış gerçekliğe dayalı öğrenmede etkinlik sistemine dayalı süreç modelini uygulamak. *Mobil Bilgi Sistemleri*, 2022, 9579766. https://doi.org/10.1155/2022/9579766

Huk, T. (2006). Who benefits from learning with 3D models? The case of spatial ability. *Journal of Computer Assisted Learning, 22*(6), 392–404.

Ibáñez-Espiga, M., Di Serio, A., Villarán-Molina, 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

Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. Computers & Education, 123, 109-123.

Ibili, E., & Billinghurst, M. (2019). Assessing the relationship between cognitive load and the usability of a mobile augmented reality tutorial system: A study of gender effects. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(1), 1-17. [DOI: 10.21449/ijate.484087]

Ivankova, N. V., Creswell, J. W., & Stick, S. L. (2006). Using mixed-methods sequential explanatory design: From theory to practice. *Field Methods, 18*(1), 3-20. https://doi.org/10.1177/1525822X05282260

Jeffri, N. H., & Sulaiman, S. (2021). A review of augmented reality systems and their effects on mental workload in educational settings. *Computers & Education*, 160, 104033.

Jeon, H., & Kim, D. (2020). Augmented reality-based exercise programs and their impact on self-efficacy in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity, 28*(1), 45-62.

Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher, 33*(7), 14-26. https://doi.org/10.3102/0013189X033007014

Jong, T. de. (2009). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: Some food for thought. *Instructional Science*, 38, 105-134. [DOI: 10.1007/s11251-009-9110-0]

Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika, 39*(1), 31-36. https://doi.org/10.1007/BF02291575

Kalemkuş, A., & Kalemkuş, G. (2022). Augmented reality in science education: Impacts on academic achievement and attitudes. *Journal of Research in Educational Sciences, 4*(2), 89–101.

Kamarainen, A. M., Metcalf, S. J., Grotzer, T. A., Browne, A. C., Mazzuca, D. P., Tutwiler, M. S., & Dede, C. (2013). EcoMOBILE: Integrating augmented reality and probeware with environmental education field trips. *Computers & Education*, 68, 545-556. [DOI: 10.1016/j.compedu.2013.02.018]

Karakaş, M. (2020). *Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Lise Öğrencilerinin Akademik Başarı, Motivasyon ve Öz Yeterlik Düzeylerine Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kari, H. (2020). The impact of AR technologies on technological self-efficacy: A user experience perspective. *Technology and Society, 38*(1), 99-115.

Kaufmann, H. (2003). Collaborative augmented reality in education. *Proceedings of Imagina Conference, Monaco*.

Kaya, A., & Biçen, H. (2019). Eğitimde kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamalarının ve akademik performans üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Uzaktan*

Eğitim Teknolojileri Dergisi, 17(3), 1-15. https://doi.org/10.4018/IJDET.2019070102

Keller, J. M. (2008). First principles of motivation to learn and e³-learning. Distance Education, 29(2), 175-185.

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*(3–4), 163–174. https://doi.org/10.1007/s10055-006-0036-4

Kincade, K. (2014). *Cityscape: An augmented reality application for displaying 3D maps on a mobile device.*

King, A., Kaleem, F., & Rabieh, K. (2020). A survey on privacy issues of augmented reality applications. *2020 IEEE Conference on Application, Information and Network Security (AINS),* 32–40. https://doi.org/10.1109/AINS50155.2020.9315127

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist, 41*(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1

Kline, P. (2005). *Psychological testing: A practical approach to design and evaluation*. London: Routledge.

Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). Guilford Press.

Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental detectives—The development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development, 56*(2), 203–228. https://doi.org/10.1007/s11423-007-9037-6

Kluge, A., & Hasle, M. (2023). Use of augmented reality to integrate knowledge. *Interaction Design and Architecture(s), 57–58,* 65–82.

Koçyiğit, Ö. F., Kul, M., & Solakumur, A. (2023). Farklı Öğretim Yöntemlerinin Akademik Başarı ve Öğrenme Kalıcılığına Etkisi. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(38), 422-441. https://doi.org/10.35675/befdergi.1239817

Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education. Academy of Management Learning & Education, 4(2), 193-212.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development.* Prentice Hall.

Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Prentice-Hall.

Kolb, D. A. (2007). *The Kolb learning style inventory.* Boston, MA: Hay Resources Direct.

Korpershoek, H., Harms, T., De Boer, H., Van Kuijk, M., & Doolaard, S. (2016). A Meta-Analysis of the Effects of Classroom Management Strategies and Classroom Management Programs on Students' Academic, Behavioral, Emotional, and Motivational Outcomes. *Review of Educational Research*, 86, 643 - 680. https://doi.org/10.3102/0034654315626799.

Kothari, C. R. (2004). *Research methodology: Methods and techniques* (2nd ed.). New Age International. Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In K. A. Bollen & J. S. Long (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136-162, 230-258). Sage Publications.

Kul, H. H. (2019). *Fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamaları* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Küçük, S. (2015). Mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri.

Küçük, S., Kapakin, S., & Göktaş, Y. (2016). Learning anatomy via mobile augmented reality: Effects on achievement and cognitive load. *Anatomical Sciences Education*, 9(5), 411-421. [DOI: 10.1002/ase.1603]

Küçük, S., Yılmaz, R. M., & Göktaş, Y. (2014). *Artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin başarı ve motivasyonlarına etkisi*. Eğitim ve Bilim, 39(176), 393-404.

Lai, C.-H., Chen, C.-P., & Lee, G. (2019). An augmented reality-based learning approach to enhancing students' science reading performances and outcomes. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 249-263. [DOI: 10.1111/bjet.12716]

Lampropoulos, G. (2024). Okul öncesi ve ilköğretimde artırılmış gerçekliği kullanarak doğa bilimlerini öğretmek ve öğrenmek: Bir literatür taraması. *Mobil Öğrenme Eğitim Araştırmasında Gelişmeler*, 2(1), 1-15. https://doi.org/10.25082/amler.2024.01.013

Lee, K. (2012). Augmented reality in education and training. *TechTrends, 56*(2), 13-21. https://doi.org/10.1007/s11528-012-0559-3

Leppink, J., Paas, F., Van der Vleuten, C. P. M., Van Gog, T., & Van Merriënboer, J. J. G. (2014). Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. *Behavior Research Methods*, 45(4), 1058-1072. [DOI: 10.3758/s13428-013-0334-1]

Levene, H. (1960). Contributions to probability and statistics: Essays in honor of Harold Hotelling. In I. Olkin (Ed.), *Contributions to probability and statistics* (pp. 278–292). Stanford University Press.

Li, F., Wang, X., He, X., Cheng, L., & Wang, Y. (2021). How augmented reality affected academic achievement in K-12 education – a meta-analysis and thematic-analysis. *Interactive Learning Environments, 31*(4), 5582-5600. DOI: 10.1080/10494820.2021.2012810

Lin, Y., & Yu, Z. (2023). A meta-analysis of the effects of augmented reality technologies in interactive learning environments. *Computer Applications in Engineering Education, 31,* 1111–1131. https://doi.org/10.1002/cae.22628

Liu, P., Yang, Z., Huang, J., & Wang, T.-K. (2024). The effect of augmented reality applied to learning process with different learning styles in structural engineering education. *Engineering, Construction and Architectural Management*. https://doi.org/10.1108/ecam-06-2023-0596

Lubis, A. H., & Wangid, M. N. (2019). Augmented reality-assisted pictorial storybook: Media to enhance discipline character of primary school students. *Mimbar Sekolah Dasar, 6*(1), 16415. https://doi.org/10.17509/MIMBAR-SD.V6I1.16415

Makhataeva, Z., & Varol, H. A. (2020). Augmented reality for robotics: A review. *Robotics, 9*(2), 21. https://doi.org/10.3390/robotics9020021

Maulidannisa, R. (2024). Öğrenme sonuçlarını iyileştirmek için insan hareket organı materyalinin PjBL öğrenme modelinde artırılmış gerçeklik medyasının geliştirilmesi. *Jurnal Pijar Mipa*, 19(3), 6780. https://doi.org/10.29303/jpm.v19i3.6780

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press. [DOI: 10.1017/CBO9780511811678]

McKim, C. A. (2016). The value of mixed methods research: A mixed methods study. *Journal of Mixed Methods Research, 11*(2), 202-222. https://doi.org/10.1177/1558689815607096

Meta. (2021). *The Facebook Company Is Now Meta*. Meta. https://about.fb.com/news/2021/10/facebook-company-is-now-meta/

Microsoft. (2016). *Microsoft HoloLens*. Microsoft. https://www.microsoft.com/en-us/hololens

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). SAGE.

Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems, 77*(12), 1321–1329.

Mireles-Medina, R., Siller-Alcalá, I. D., & González-Mendoza, M. (2018). Augmented reality and the enhancement of the learning experience. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 12(1), 133-144. [DOI: 10.1007/s12008-017-0396-7]

Moro, C., Stromberga, Z., & Stirling, A. (2020). The benefits and limitations of virtual and augmented reality for health professions education: A review of the literature. *Medical Education, 54*(1), 18–27. https://doi.org/10.1111/medu.13899

Naismith, L. M., Cheung, J. J. H., & Ringsted, C. (2015). Limitations of learning theories in designing simulations for procedural skills training. *Medical Education*, 49(4), 360-362. [DOI: 10.1111/medu.12634]

Nieborg, D. B. (2016). *Pokémon Go: A mobile game phenomenon*. https://doi.org/10.31235/osf.io/6dvg8

Nigam, A., & C, A. (2022). Eğitim sisteminde artırılmış gerçeklik. *Uluslararası Uygulamalı Bilim ve Mühendislik Teknolojisi Araştırma Dergisi*, 10(12), 45202. https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.45202

Nijholt, A. (2023). Toward a new definition of augmented reality. *Augmented, Virtual and Mixed Reality Simulation.*https://doi.org/10.54941/ahfe1004438

Noh, K., Jee, H., & Lim, S. (2010). Effect of augmented reality contents based instruction on academic achievement, interest and flow of learning. *The Journal of the Korea Contents Association, 10*(2), 1-13. https://doi.org/10.5392/JKCA.2010.10.2.001

Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.

Nurmalisa, Y., Sunyono, S., Yulianti, D., & Sinaga, R. M. (2023). An integrative review: Application of digital learning media to developing learning styles

preference. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(1), 187-194. [DOI: 10.18178/ijiet.2023.13.1.187]

O'Neil, D. H. (1987). Anthropological computing in the mid-1980s. *Social Science Computer Review, 5*(4), 452-465. https://doi.org/10.1177/089443938700500403

Onbaşılı, Ü. İ. (2018). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının ilkokul öğrencilerinin artırılmış uygulamalarına yönelik tutumlarına ve fen motivasyonlarına etkisi.

Ormrod, J. E. (2016). *Human learning* (7th ed.). Pearson.

Özarslan, M. (2013). Augmented reality in education: Opportunities and challenges. *Educational Research and Reviews, 8*(16), 1457–1465.

Özbay, N., & Seferoğlu, S. S. (2023). Augmented reality-based summarization strategy in reducing cognitive load. *Turkish Journal of Educational Studies, 45*(2), 112-129.

Özbek, F., & Ak, Ş. (2020). *İlkokul 4. Sınıf Türkçe Dersinde Artırılmış Gerçeklik Uygulaması: Başarı ve Motivasyona Etkisi*. *Eğitim ve Bilim*, 45(203), 201-218.

Özdamlı, F., & Hürsen, Ç. (2017). Gelişen bir teknoloji: Öğrenmeyi teşvik etmek için artırılmış gerçeklik. *Uluslararası Öğrenmede Gelişen Teknolojiler Dergisi (iJET)*, 12(11), 7354. https://doi.org/10.3991/ijet.v12i11.7354

Özerbaş, M. (2019). The role of augmented reality in enhancing electromagnetism learning outcomes. *Journal of Science Education*.

Özeren, S., & Top, E. (2023). The effects of augmented reality applications on the academic achievement and motivation of secondary school students. *Malaysian Online Journal of Educational Technology, 11*(1), Article 425. DOI: 10.52380/mojet.2023.11.1.425

Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist, 38*(1), 1–4. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_1

Pallant, J. (2016). *SPSS survival manual* (6th ed.). McGraw-Hill Education.

Papagiannakis, G., Singh, G., & Magnenat-Thalmann, N. (2008). A survey of mobile and wireless technologies for augmented reality systems. *Computer Animation and Virtual Worlds, 19*(1), 3–22. https://doi.org/10.1002/cav.221

Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2008). Learning styles: Concepts and evidence. *Psychological Science in the Public Interest, 9*(3), 105–119. https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2009.01038.x

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (3rd ed.). SAGE.

Patton, M. Q. (2014). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Pelto, P. J. (2015). *Mixed methods in ethnographic research: Historical perspectives*. New York: Routledge. ISBN: 9781611323244

Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40. [DOI: 10.1037/0022-0663.82.1.33]

Quintana, C., Morales, F., & Ruiz, J. (2020). Collaborative learning and augmented reality: A middle school case study. *Journal of Interactive Learning*.

Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and ubiquitous computing*, *18*, 1533-1543.

Remya, S. P. (2021). Augmented reality: Current and future application areas. *Industry, Innovation and Infrastructure, 12*(4), 45–61.

Rozinaj, G., Vanco, M., Vargic, R., Minarik, I., & Polakovic, A. (2018). Augmented/Virtual Reality as a Tool of Self-Directed Learning. *2018 25th International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP),* 1–5. https://doi.org/10.1109/IWSSIP.2018.8439309

Sarailoo, M., Amini, M., & Sadeghi, H. (2022). The effect of cognitive load dimensions on learning programming languages: A systematic review study. *Education and Information Technologies*, 27, 12345-12367. [DOI: 10.1007/s10639-022-10987-5]

Schmalstieg, D., & Hollerer, T. (2006). Augmented reality: Principles and practice. *Addison-Wesley Professional.*

Schrier, K. (2006). Using augmented reality games to teach 21st century skills. In *ACM SIGGRAPH 2006 Educators program (SIGGRAPH '06)* (pp. 15–es). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/1179295.1179311

Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective* (6th ed.). Pearson.

Science Education and Technology, 18(1), 7-22.

Shelton, B. E., & Hedley, N. (2002, February). Using augmented reality for teaching Earth-Sun relationships to undergraduate geography students. In *Augmented Reality Toolkit, The First IEEE International Workshop* (pp. 8–12). IEEE. https://doi.org/10.1109/ART.2002.1106948

Shelton, B. E., & Stevens, R. (2004). Using coordination classes to interpret conceptual change in astronomical thinking. *Journal of Science Education and Technology, 13*(4), 453–468. https://doi.org/10.1023/B:JOST.0000045465.65048.03

Shen, Q., & Tsai, P. (2022). The impact of augmented reality on the learning abilities of primary and secondary students at the cognitive and affective levels: A meta-analysis. *GATR Global Journal of Business Social Sciences Review, 10*(4), 220–228. https://doi.org/10.35609/gjbssr.2022.10.4(1)

Sırakaya, M., & Çakmak, E. (2018). The effect of augmented reality on students' academic achievement and self-efficacy in vocational training. *Educational Research and Reviews, 13*(8), 322-330.

Silva, M. T., Oliveira, J. C., & Giraldi, G. A. (2003). Introduction to augmented reality. *Technical Report,* LNCC/MCT.

Solak, E., & Çakır, R. (2015). Exploring the impact of augmented reality on cognitive load in language learning. *Educational Technology & Society, 18*(4), 75-88.

Steuer, J. (1992). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of Communication, 42*(4), 73–93. https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1992.tb00812.x

Susanto, H., Setiawan, D., Firdaus, Z., Kusmayadi, C., & Fitriyati, U. (2024). Görsel, işitsel ve kinestetik öğrencilerin öğrenme bağımsızlığı: Artırılmış gerçeklik medyasının geliştirilmesi yoluyla iyileştirme. *Öğretimde Araştırma Dergisi*.https://doi.org/10.30862/jri.v4i2.420.

Sutherland, I. E. (1968). A head-mounted three-dimensional display. In *Proceedings of the December 9–11, 1968, fall joint computer conference, part I* (pp. 757–764). ACM. https://doi.org/10.1145/1476589.1476686

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science, 12*(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction, 4*(4), 295–312. https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5

Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: Recent theoretical advances. *Educational Psychology Review, 22*(2), 123-133. https://doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory. Springer.

Sze, S. M. (1980). Semiconductor device development in the 1970s and 1980s—A perspective. *1980 International Electron Devices Meeting,* 7-12. https://doi.org/10.1109/IEDM.1980.189739

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

Şimşek, A. (2024). Artırılmış gerçeklik uygulamalarının eğitimde bilişsel yük üzerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 49(223), 45-60. [DOI: 10.15390/EB.2024.12345]

Şimşek, Ö. (2007). Marmara öğrenme stilleri ölçeği'nin geliştirilmesi ve 9-11 yaş çocuklarının öğrenme stillerinin incelenmesi (Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Türkiye). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.

Taçgın, Z., & Taçgın, H. (2020). The impact of immersive augmented reality experiences on cognitive load: Implications for educational design. *Journal of Educational Computing Research*, 58(5), 1095-1115.

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2003). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications. ISBN: 9780761920731

Tauringana, V., & Chithambo, L. (2016). Mixed methods research in accounting: The use of Ritchie and Lewis's framework. *Journal of Accounting in Emerging Economies, 6*(4), 409-431. https://doi.org/10.1108/JAEE-11-2013-0058

Thees, M., Kapp, S., & Strzys, M. (2020). Effects of AR on extraneous cognitive load in physics laboratory experiments. *Journal of Science Education and Technology*, 29(3), 452-465.

Thees, M., Kapp, S., Strzys, M., Beil, F., Lukowicz, P., & Kuhn, J. (2020). Effects of augmented reality on learning and cognitive load in university physics laboratory courses. *Computers in Human Behavior, 108,* 106316. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106316

Theodoropoulos, A., & Lepouras, G. (2021). Augmented Reality and programming education: A systematic review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, *30*, 100335.

Tongco, M. D. (2007). Purposive sampling as a tool for informant selection. *Ethnobotany Research and Applications, 5*, 147-158.

Torkzadeh, G., & Van Dyke, T. P. (2002). Effects of training on Internet self-efficacy and computer user attitudes. *Computers in Human Behavior*, 18(5), 479-494. [DOI: 10.1016/S0747-5632(02)00010-9]

Tosik-Gün, E., & Atasoy, B. (2017). The effects of augmented reality on elementary school students' spatial ability and academic achievement. *Egitim ve Bilim-Education and Science*, *42*(191).

Tsai, M. J., Wang, T. I., Hsu, P. S., & Liang, J. C. (2019). Augmented reality in STEM education: Factors influencing self-efficacy and engagement. *Journal of Educational Technology & Society, 22*(4), 56-66.

Türker, O. (2021). Eğitimde artırılmış gerçeklik teknolojisi üzerine yapılmış akademik tezlerin bibliyografik yöntemle incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21*(1), 21–34. https://doi.org/10.17240/aibuefd.2021.21.60703-820404

Türksoy, E. (2019). *Artırılmış Gerçeklik ve Çevrim İçi Materyallerle Bütünleştirilen Öğretim Yöntemlerinin, Fen Dersindeki Başarı ve Kalıcılığa Etkisi: Karma Desen*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Tzortzoglou, F. N. (2023). Exploring the usability of mobile augmented reality interactions in relation with primary school students' level of cognitive abilities. *Proceedings of the 2nd International Conference of the ACM Greek SIGCHI Chapter*. https://doi.org/10.1145/3609987.3610014

Van Merriënboer, J. J. G., & Sweller, J. (2005). Cognitive load theory and complex learning: Recent developments and future directions. *Educational Psychology Review, 17*(2), 147–177. https://doi.org/10.1007/S10648-005-3951-0

Vilkoniene, M. (2009). Influence of augmented reality technology upon pupils' knowledge about human digestive system: The results of the experiment. *US-China Education Review, 6*(11), 36–43.

Walczak, K., Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2006). Dynamic interactive VR network services for education. In *Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology (VRST '06)* (pp. 277–286). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/1180495.1180552

Wen, Y. (2021). Augmented reality enhanced cognitive engagement: Designing classroom-based collaborative learning activities for young language learners. *Educational Technology Research and Development*, *69*(2), 843-860.

Wenk, N., Brenner, D., & Pfeiffer, T. (2020). Effects of augmented reality on learning and cognitive load in university physics laboratory courses. *Physical Review Physics Education Research*, 16(2), 020130. [DOI: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.020130]

Widyaastuti, R. (2022). Android tabanlı ilkokulda artırılmış gerçeklik uygulamalarının geliştirilmesi-düz geometri ve alan. *Uluslararası Eğitim Araştırmaları ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(6), 542. https://doi.org/10.51601/ijersc.v3i6.542

Williams, P. (2022). Digital equity: Addressing the divide in online learning. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 15(1), 1-15. [DOI: 10.18785/jetde.1501.01]

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.2013.02.014

Wozny, M. (1987). Beyond computer graphics and CAD/CAM. In *Advances in CAD/CAM.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-4-431-68057-4_1

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

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**.**

Yen, T. F., Tsai, C. Y., & Wu, W. W. (2013). The application of augmented reality technology to enhance learning effectiveness. *Interactive Learning Environments, 21*(2), 111–123. https://doi.org/10.1080/10494820.2012.682241

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, K. (2018). The impact of augmented reality on cognitive load: A study on virtual learning environments. *Anadolu University Journal of Educational Sciences, 7*(3), 198-215.

Yılmaz, R. M., & Batdı, V. (2016). A meta-analysis of the effects of teaching with augmented reality applications on student learning outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 64(5), 79-100. [DOI: 10.1007/s11423-016-9496-x]

York, T. T., Gibson, C., & Rankin, S. (2015). Defining and measuring academic success. *Practical Assessment, Research, and Evaluation, 20*(1), 5. https://doi.org/10.7275/hz5x-tx03

Young, J. Q., Van Merriënboer, J., Durning, S., & Ten Cate, O. (2014). Cognitive load theory: Implications for medical education: AMEE Guide No. 86. *Medical Teacher*, 36(5), 371-384. [DOI: 10.3109/0142159X.2014.889290]

Yu-Peng, L., & Yu, C. (2023). A meta-analysis of augmented reality in education: Impact on self-efficacy and motivation. *Computers & Education, 190*(4), 104626.

Yuen, S. C., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE), 4*(1). https://doi.org/10.18785/jetde.0401.10

Yulian, F., & Arian, M. (2024). The influence of augmented reality on students' attitudes and self-efficacy in language learning. *Journal of English Language Teaching Innovations and Materials, 18*(2), 203-219.

Zanuy, M. (2016). Learning generators: Adapting educational materials to different learning styles in language learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 228, 631-636. [DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.07.096]

Zhu, X. (2022). Reducing extraneous cognitive load in multimedia learning: Evidence from eye-tracking. *Educational Technology Research and Development*, 70, 987-1005. [DOI: 10.1007/s11423-022-10080-3]

EKLER

EK 1: Ders Plânı (1.Hafta/ 02-08 Aralık) / (2.Hafta/ 09-15 Aralık)

BÖLÜM I

Dersin Adı	FEN BİLİMLERİ
Sınıf	4. SINIF
Ünitenin Adı / No	KUVVETİN ETKİLERİ
Konu	**F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar.** ***Konu / Kavramlar:*** *Kuvvetin hızlandırıcı etkisi, kuvvetin yavaşlatıcı etkisi, kuvvetin yön değiştirici etkisi, kuvvetin şekil değiştirici etkisi*
Önerilen Süre	6 ders saati

BÖLÜM II

Ders Bölümü	**Süre**	**Faaliyetler ve Açıklamalar**
Giriş	5 dk	• Dersin amacı ve günlük yaşamda kuvvetin etkileri hakkında kısa bir giriş yapılır.
AG Uygulaması Tanıtımı	5 dk	• Seçilen AG uygulaması tanıtılır ve öğrencilere etkileşimli içeriklerin nasıl kullanılacağı gösterilir.
Etkinlik 1	15 dk	• AG teknolojisi ile kuvvetin tanımı öğrenilir. Etkinlik kâğıdındaki işaretçiler kullanılır.
Etkinlik 2	10 dk	• Uygulama üzerinden cisimlere uygulanan farklı kuvvetlerin (itme, çekme, sıkıştırma) nasıl sonuçlar doğurduğu gösterilir.
Tartışma ve Değerlendirme	5 dk	• Öğrenciler etkinlik sonrası gözlemlerini sınıfla paylaşır. • Kuvvetin büyüklüğünün ve yönünün cisimlerin hareketine ve şekline nasıl etki ettiği tartışılır.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme ❖ Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme ❖ Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme ❖ Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri	• **Öğrenciler**, öğrendikleri kuvvetin cisimler üzerindeki etkileri hakkında düşüncelerini paylaşır. Sınıfça, kuvvetin hareket ve şekil değişikliği üzerindeki rolü üzerine tartışılır. • **Öğrencilerin katılımı**, kuvvet ve hareket ilişkisini ne kadar iyi anladıkları ve etkinlikler sırasında gösterdikleri performans gözlemlenerek değerlendirilir.
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	• **Matematik:** • Kuvvet ve hareket ilişkisini incelerken hız, mesafe ve zaman kavramları üzerinden hesaplamalar yapılır. • Kuvvetin büyüklüğünü ölçmek ve birimleri hakkında bilgi sahibi olmak için matematiksel işlemler uygulanır. • **Türkçe:** • Kuvvetin etkileri üzerine gözlemler yazılı ve sözlü anlatım yoluyla paylaşılır. • Deney sonuçlarını raporlama ve sunum becerileri geliştirilir. • **Görsel Sanatlar:** • Kuvvetin etkilerini resim veya şemalar ile ifade ederek görselleştirme yapılır. • Deney süreçleri çizimlerle desteklenerek kavram haritaları oluşturulur. • **Beden Eğitimi:** • Kuvvetin vücut hareketlerindeki rolü incelenerek uygulamalı aktiviteler yapılır. • Spor aktivitelerinde kuvvetin etkisi deneyimlenir ve günlük yaşama entegre edilir.

BÖLÜM IV

Plânın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	• **Esneklik:** Ders planının uygulanmasında esneklik sağlanarak, öğrencilerin ilgi ve anlama düzeylerine göre etkinliklerde gerekli düzenlemeler yapılacaktır. • **Rehberlik:** Öğretmen, artırılmış gerçeklik (AG) uygulamasının etkin ve verimli kullanılabilmesi için öğrencilere rehberlik edecektir. Uygulama sırasında öğrencilerin soruları anında yanıtlanacak ve yönlendirme sağlanacaktır. • **Etkileşim:** Ders süresince öğrencilerin aktif katılımı teşvik edilecek ve bireysel keşifleri desteklenecektir. AG etkinlikleri sırasında öğrenciler, farklı deney senaryoları ile kuvvetin etkilerini keşfedeceklerdir. • **Geri Bildirim:** Ders sonunda öğrencilerden etkinlikler hakkında geri bildirim alınarak, gelecekteki derslerde iyileştirmeler yapılacaktır. Öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik önerileri dikkate alınarak içerik güncellenebilir. • **Teknolojik Altyapı:** Ders öncesinde AG uygulamalarının ve cihazların (tablet, akıllı telefon) düzgün çalışıp çalışmadığı kontrol edilecektir. Olası teknik aksaklıklar için yedek planlar hazır bulundurulacaktır.

Şeyma Nur ATEŞ
Sınıf Öğretmeni

Ders Plânı (3.Hafta/ 09-15 Aralık) / (4.Hafta/ 23-29 Aralık)

BÖLÜM I

Dersin Adı	FEN BİLİMLERİ
Sınıf	4. SINIF
Ünitenin Adı / No	KUVVETİN ETKİLERİ
Konu	**F.4.3.2.1. Mıknatısı tanır ve kutupları olduğunu keşfeder. F.4.3.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder.** *Mıknatısın uyguladığı kuvvetin, temas gerektiren kuvvetlerden farklı olarak temas gerektirmediği vurgulanır.* **F.4.3.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.** **F.4.3.2.4. Mıknatısların yeni kullanım alanları konusunda fikirlerini açıklar.** ***Konu / Kavramlar:*** *Mıknatıs, mıknatısın kutupları, mıknatısın kullanım alanları*
Önerilen Süre	6 ders saati

BÖLÜM II

Ders Bölümü	**Süre**	**Faaliyetler ve Açıklamalar**
Giriş	5 dk	• Dersin amacı, öğrencilerin mıknatısın temel özelliklerini tanımalarını, kutuplarını keşfetmelerini ve mıknatısın temas gerektirmeyen bir kuvvet uyguladığını anlamalarını sağlamaktır. Günlük yaşamda mıknatısların kullanım alanları örneklerle açıklanacak ve öğrencilerin yeni kullanım fikirleri geliştirmeleri teşvik edilecektir
AG Uygulaması Tanıtımı	5 dk	• Seçilen AG uygulaması tanıtılır ve öğrencilere etkileşimli içeriklerin nasıl kullanılacağı gösterilir.
Etkinlik 1	15 dk	• **AG ile Mıknatıs Kutuplarını Keşfet:** Öğrenciler, AG uygulaması üzerinden mıknatısın kutuplarını inceleyerek, aynı kutupların itici ve zıt kutupların çekici etkisini görsel olarak gözlemler. Farklı nesneleri uygulama içinde mıknatısa yaklaştırarak kutupların etkisini test eder ve sonuçlarını karşılaştırır.
Etkinlik 2	10 dk	• **AG Destekli Mıknatısın Çektiği Maddeleri Keşfet:** AG uygulaması ile sanal nesneler kullanılarak mıknatısın hangi maddeleri çektiği keşfedilir. Uygulama içindeki etkileşimli deney sayesinde öğrenciler, farklı materyallerin manyetik

		özelliklerini gözlemleyerek, mıknatısın etkilediği ve etkilemediği maddeleri sınıflandırır.
Etkinlik 3	15 dk	• **AG ile Günlük Hayatta Mıknatıs Kullanımı:** Öğrenciler, AG uygulaması aracılığıyla günlük yaşamda kullanılan mıknatısların örneklerini inceleyerek (buzdolabı kapakları, hoparlörler, manyetik kapılar vb.) interaktif bir keşif yapar. Ardından, AG uygulamasında sanal olarak yeni kullanım alanları tasarlayıp arkadaşlarıyla paylaşır.
Tartışma ve Değerlendirme	5 dk	• **Öğrenciler,** öğrendikleri mıknatısın özellikleri ve etkileri hakkında düşüncelerini paylaşır. Sınıfça, mıknatısın çekme ve itme özellikleri ile günlük hayattaki kullanım alanları üzerine tartışılır. • **Öğrencilerin katılımı,** mıknatısın farklı maddeler üzerindeki etkisini ne kadar iyi anladıkları ve etkinlikler sırasında gösterdikleri performans gözlemlenerek değerlendirilir. • **Geri Bildirim:** Öğrencilere, mıknatısın kullanım alanlarıyla ilgili AG uygulaması üzerinden kısa bir quiz uygulanarak öğrenme düzeyleri ölçülür ve eksik kalan konular sınıfça gözden geçirilir.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme ❖ Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme ❖ Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme ❖ Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri	• **Öğrenciler**, öğrendikleri mıknatısın özellikleri ve kullanım alanları hakkında düşüncelerini paylaşır. Sınıfça, mıknatısın temas gerektirmeyen kuvvet uygulama özelliği ve günlük hayattaki yeri üzerine tartışılır. • **Öğrencilerin katılımı**, mıknatısın etki ettiği maddeler ve kullanım alanlarını ne kadar iyi anladıkları, etkinlikler sırasında gösterdikleri performans gözlemlenerek değerlendirilir.
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	• **Matematik:** Mıknatısın çekim kuvvetinin mesafeye etkisi incelenerek ölçme ve karşılaştırma becerileri geliştirilir. • **Türkçe:** Öğrenciler gözlemlerini ve deney sonuçlarını yazılı ve sözlü olarak ifade ederek raporlama becerilerini geliştirir. • **Görsel Sanatlar:** Mıknatısların kullanım alanlarını içeren görseller ve posterler hazırlayarak yaratıcılıklarını sergilerler.

BÖLÜM IV

Plânın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	• **Esneklik:** Ders planının uygulanmasında esneklik sağlanarak, öğrencilerin ilgi ve anlama düzeylerine göre etkinliklerde gerekli düzenlemeler yapılacaktır. • **Rehberlik:** Öğretmen, artırılmış gerçeklik (AG) uygulamasının etkin ve verimli kullanılabilmesi için öğrencilere rehberlik edecektir. Uygulama sırasında öğrencilerin soruları anında yanıtlanacak ve yönlendirme sağlanacaktır. • **Etkileşim:** Ders süresince öğrencilerin aktif katılımı teşvik edilecek ve bireysel keşifleri desteklenecektir. AG etkinlikleri

	sırasında öğrenciler, farklı deney senaryoları ile kuvvetin etkilerini keşfedeceklerdir. • **Geri Bildirim:** Ders sonunda öğrencilerden etkinlikler hakkında geri bildirim alınarak, gelecekteki derslerde iyileştirmeler yapılacaktır. Öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik önerileri dikkate alınarak içerik güncellenebilir. • **Teknolojik Altyapı:** Ders öncesinde AG uygulamalarının ve cihazların (tablet, akıllı telefon) düzgün çalışıp çalışmadığı kontrol edilecektir. Olası teknik aksaklıklar için yedek planlar hazır bulundurulacaktır.

Şeyma Nur ATEŞ
Sınıf Öğretmeni

EK 2: Uygulama Fotoğrafları



EK 3: Ag Teknolojisi Öz Yeterlilik- Ölçeği

Merhaba sevgili öğrenciler,
aşağıdaki soruları dikkatlice okuyun ve kendi düşüncelerinize göre cevaplayın. Doğru ya da yanlış cevap yok, sadece sizin düşünceleriniz önemli!
Teşekkürler.



Sınıf/ Şube:

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1) Artırılmış gerçeklik uygulamasını tek başıma çalıştırabilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
2) Artırılmış gerçeklik uygulamasını telefona veya tablete yükleyebilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
3) Artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanarak derslerimi kendi başıma öğrenebilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
4) Artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla ilgili öğrendiklerimi paylaşabilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
5) Artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanırken arkadaşlarımın sorularına cevap verebilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
6) Arkadaşlarım artırılmış gerçeklik uygulamalarını iyi kullandığımı düşünür.	☐	☐	☐	☐	☐
7) Artırılmış gerçeklik uygulamasını kullanırken arkadaşlarıma yardım edebilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
8) Artırılmış gerçeklik uygulamaları hakkında arkadaşlarımla konuşurken kendimi rahat hissederim.	☐	☐	☐	☐	☐
9) Artırılmış gerçeklik uygulamasında sorun olduğunda yardım istemeden önce çözüm bulmaya çalışırım.	☐	☐	☐	☐	☐
10) Artırılmış gerçeklik uygulamasında sorunla karşılaştığımda sorunu hızlıca çözebilirim.	☐	☐	☐	☐	☐
11) Artırılmış gerçeklik uygulamasında bir sorunla karşılaştığımda panik yapmam.	☐	☐	☐	☐	☐

EK 4: Bilişsel Yük Ölçeği

Merhaba sevgili öğrenciler,
aşağıdaki soruları dikkatlice okuyun ve kendi düşüncelerinize göre cevaplayın. Doğru ya da yanlış cevap yok, sadece sizin düşünceleriniz önemli!
Teşekkürler.



Sınıf/ Şube:

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1) Artırılmış gerçeklik ile öğrendiklerimi sonrasında hatırlayamadım.	☐	☐	☐	☐	☐
2) Artırılmış gerçeklik uygulamasındaki görseller ve sesler kafamı karıştırdı.	☐	☐	☐	☐	☐
3) Artırılmış gerçeklik uygulamasındaki yazıları okurken zorlandım.	☐	☐	☐	☐	☐
4) Artırılmış gerçeklik ile öğrenmek eğlenceliydi.	☐	☐	☐	☐	☐
5) Artırılmış gerçeklik, öğrenme isteğimi artırdı.	☐	☐	☐	☐	☐
6) Artırılmış gerçeklik, derse daha aktif katılmamı sağladı.	☐	☐	☐	☐	☐
7) Artırılmış gerçeklik, heyecan vericiydi.	☐	☐	☐	☐	☐

EK 4: Akademik Başarı Testi

FEN BİLİMLERİ-TEST

Canlılar, kendi başlarına hareket edebilirken, cansız varlıkların hareket edebilmesi için dışarıdan bir kuvvet uygulanması gerekmektedir.

1) Yukarıdaki bilgiye göre, aşağıdakilerden hangisi dışarıdan bir kuvvet uygulanmadan gerçekleşebilir?

A)



Dönen rüzgar tribünü

B)



Zıplayan tavşan

C)

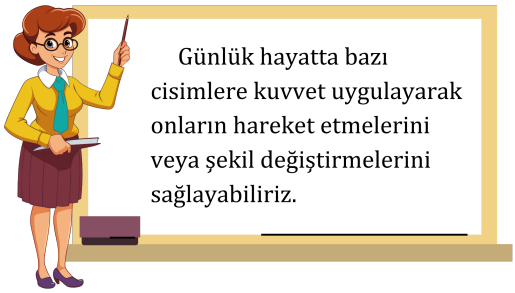


İlerleyen araba

D)

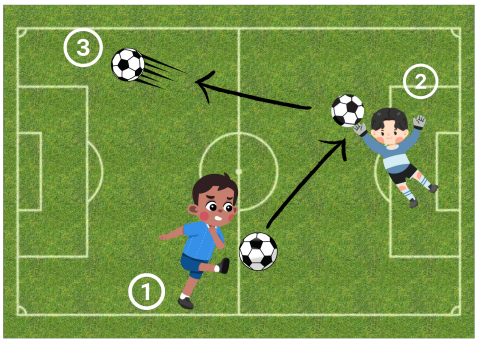


Havalanan uçurtma



2) Buna göre, aşağıdaki olayların hangisinde kuvvetin cisimler üzerindeki etkisi diğerlerinden farklıdır?

A) Hamuru yoğurmak
B) Kapıyı kapatmak
C) Sandalyeyi yerine itmek
D) Topu duvara fırlatmak



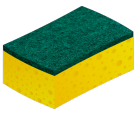
Yukarıdaki görselde, Mert ve Barış futbol oynamaktadır. Topun kuvvet etkisiyle yaptığı hareketler numaralandırılmıştır.

3) Aşağıda, topun hareketi ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Mert'in 1 numaralı hareketi, topa hız kazandırmıştır.
B) Barış'ın 2 numaralı hareketi, topun yönünü değiştirmiştir.
C) 3 numaralı harekette topun geliş yönünün tersine bir kuvvet uygulanırsa, top yön değiştirebilir.
D) 1 numaralı hareket, topu yavaşlatmıştır.



Cam bardak



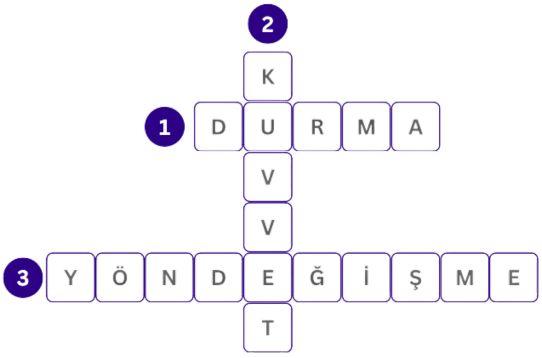
Sünger



Fındık

4) Yukarıdaki görselellere kuvvet uygulanmıştır. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Cam bardağa kuvvet uygulandığında eski hâline dönebilir.
B) Süngere kuvvet uygulandığında şekli kalıcı olarak değişir.
C) Fındığa uygulanan kuvvet, fındığın sadece esnemesine neden olur.
D) Her cisim, kuvvet uygulandığında farklı tepkiler verir.



Yukarıdaki bulmaca, kuvvetin cisimler üzerindeki etkilerine dair bazı kavramları içermektedir.

5) Buna göre, aşağıdaki tanımlardan hangisi bu bulmacada yer almamaktadır?

A) Bir cismin hareketinin, kuvvet etkisiyle tamamen sona ermesi durumu.

B) Cisimlerin hareket yönlerinin kuvvet etkisiyle değişmesi durumu.

C) Bir cismin esnek yapısına kuvvet uygulanarak şeklinin değişmesi.

D) Duran bir cismi hareket ettiren veya hareket eden bir cismi durduran etki.



6) Yukarıdaki görselde, hareket eden bir bisiklete uygulanan kuvvetler gösterilmiştir. İki zıt yönlü kuvvet aynı büyüklükte uygulanmaktadır.

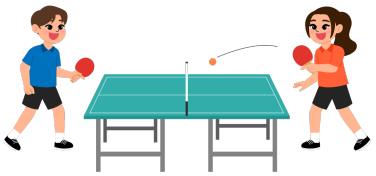
Buna göre, bisikletin hareketi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Bisiklet ileri yönde hızlanır.

B) Bisiklet yön değişir.

C) Bisiklet durur.

D) Bisiklet geri yönde hareket eder.



7) Yukarıdaki görselde yer alan masa tenisi oyununda, kuvvetin hangi etkisi yer almaz?

A) Şekil değiştirici

B) Yön değiştirici

C) Yavaşlatıcı

D) Hızlandırıcı

8) Aşağıdaki durumlarda cisimlere uygulanan kuvvetlerin etkileri verilmiştir:

▲ Basketbol topunun potaya doğru atılması

● Balonun sıkıştırılması

■ Uçurtmanın rüzgârla yükselmesi

★ Arabanın fren yapması

Buna göre, hangi ifadeler kuvvetin hızlandırıcı etkisine örnek verilebilir?

A) ● ▲ **B)** ★ ●

C) ■ ▲ **D)** ■ ★

Elif, elindeki cisme kuvvet uyguladığında cismin sıkıştığını ve kuvveti bıraktığında eski hâline döndüğünü fark etti.

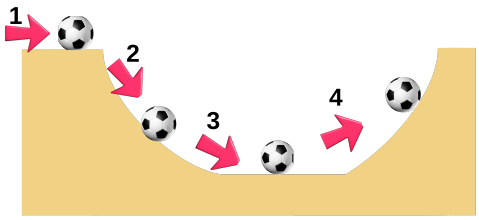
9) Elif'in elindeki cisimle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Cisim sert ve şekil değiştirmez bir madde olabilir.

B) Cisim, uygulanan kuvvet kalktığında eski hâline dönebilir.

C) Bu cisim esnek bir madde olabilir.

D) Cisim, kuvvet etkisiyle şekil değiştirme özelliğine sahiptir.



Şekilde görülen top, 1 numaralı noktadan itildikten sonra hareket etmeye başlamıştır.

10) Topun en hızlı ve en yavaş hareket ettiği bölümler aşağıdakilerden hangisind-e doğru verilmiştir?

	En hızlı	En yavaş
A)	1	3
B)	2	4
C)	4	3
D)	3	1

(.....) Kuvvet cisimlerin yönünü değiştirebilir.
(.....) Kuvvet cisimlerin şekillerini kalıcı olarak değiştirebilir.
(.....) Kuvvet bir cismi hareket ettirebilir.

11) Noktalı yerlere "D" (Doğru) veya "Y" (Yanlış) yazıldığında hangi seçenek doğru olur?

A) D - D - D
B) Y - D - Y
C) D - Y - D
D) Y - Y - D

12) Bir mıknatısın ataçlarla oluşturduğu aşağıdaki durum için hangi ifade doğrudur?



A) Mıknatıs ataçlara itme kuvveti uygulamıştır.
B) Mıknatıs, ataçlara dokunmadan çekim kuvveti uygulamıştır.
C) Mıknatısın oluşturduğu kuvvet ataçları hareket ettirmemiştir.
D) Mıknatıs ataçların malzemesini değiştirmiştir.

Aşağıdaki ifadelerde, sırasıyla, doğru olan kutucuklar yeşile, yanlış olan kutucuklar ise kırmızıya boyanacaktır.

- Mıknatısların çekim gücü kutuplarında daha fazladır.
- Mıknatıslar her maddeyi çeker.
- Mıknatıs bölündüğünde her parçası yeniden mıknatıs özelliği kazanır.

13) Sonuç, aşağıdaki seçeneklerden hangisi gibi gözükür ?(Siyah beyaz çıktılar için, yeşiller Y ile Kırmızılar K ile kısaltılmıştır.)

A) 🟩🟩🟥 (Y,Y,K) **B)** 🟩🟥🟥 (Y,K,K)
C) 🟥🟩🟥 (K,Y,K) **D)** 🟩🟥🟩 (Y,K,Y)



Öğretmen, sınıfa çeşitli malzemeler getirerek bunları yukarıdaki gibi bir tahta üzerine yerleştiriyor. Malzemeler arasında plastik su şişesi, çelik vida, demir kaşık ve kurşun kalem bulunmaktadır. Öğretmen, mıknatısı malzemelere yaklaştırarak öğrencilerin gözlem yapmasını istiyor.

14) Buna göre, hangi öğrencinin verdiği bilgi doğrudur?

A) Ayşe: "Mıknatıs, çelik vida ve demir kaşığı çeker."
B) Ali: "Mıknatıs, plastik su şişesi ve çelik vidayı çeker."
C) Zeynep: "Kurşun kalem ve demir kaşık mıknatıs tarafından çekilmez."
D) Eren: "Mıknatıs, plastik su şişesini ve kurşun kalemi çeker."

15) Aşağıdakilerden hangisi günlük hayatta mıknatısın kullanıldığı araçlardan biri değildir?

A) Maglev treni
B) Pusula
C) Hoparlör
D) Tencere



Yukarıdaki şekilde M ve N mıknatısları, 1 ve 2 numaralı yaylarla duvarlara sabitlenerek bir düzenek kurulmuştur.

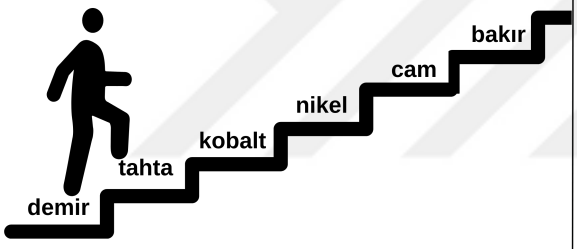
16) Düzeneğe göre, 1 ve 2 numaralı yayların durumu ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) 1 numaralı yay kısalırken, 2 numaralı yay uzar.

B) 1 numaralı yay uzarken, 2 numaralı yay da uzar.

C) Her iki yay da kısalır.

D) 1 numaralı yay uzarken, 2 numaralı yay kısalır.



Yukarıdaki görselde, bir kişi basamaklardan sırayla yukarı çıkarken her basamakta farklı maddelerle karşılaşıyor.

Kişi, mıknatısın:

Çektiği maddelerden 20 puan,

Çekmediği maddelerden 10 puan kazanır.

17) Bu kişi tüm basamakları tamamladığında toplam kaç puan alır?

Seçenekler:

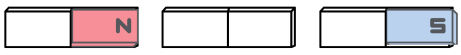
A) 60

B) 90

C) 80

D) 100

Aşağıdaki şekilde K ve L mıknatısları birbirine yaklaştırıldığında, birbirlerini ittikleri gözlemlenmiştir.



18) Bu şekle göre aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılabilir?

A) L mıknatısının sağ kutbu N' dir.

B) K, L ve M mıknatısları birbirini iter.

C) L ve M mıknatısları birbirini çeker.

D) L ve M mıknatısları birbirini iter.

19) Ali, babasıyla birlikte hastaneye gitmiştir. MR çekimi yapılacak odaya yaklaştıklarında kapıda "Elektronik cihazlarla girmek yasaktır" uyarısını görmüşlerdir. Babası MR çekimi için odaya girdiğinde, metal anahtarlarını ve cep telefonunu Ali'ye teslim etmiştir.

Ali, okulda öğrendiği mıknatıslarla ilgili bilgileri hatırlayarak MR cihazı hakkında şu yorumlarda bulunmuştur:

I. Yapısında güçlü bir mıknatıs bulunabilir.

II. Elektronik cihazlara zarar verebilir.

III. Metal anahtarlar ve cep telefonları MR cihazını bozabilir.

Ali'nin yorumlarından hangileri doğrudur?

A) I ve II

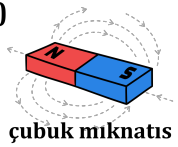
B) I, II, III

C) II ve III

D) Yalnız I

20) Aşağıdakilerden mıknatıs türlerinden hangisinin ismi yanlış yazılmıştır?

A)



çubuk mıknatıs

B)



U mıknatıs

C)



At nalı mıknatıs

D)



Silindir mıknatıs

EK 6: Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri

Sevgili öğrenciler; aşağıda, en iyi nasıl öğrendiğinizi anlamamıza yardımcı olacak maddeler bulunmaktadır. Her maddede, size en uygun olan cümleye (4), biraz uygun olana (3), daha az uygun olana (2) ve en az uygun olana (1) puan veriniz. Puanınızı, cümlenin başındaki boşluğa yazmayı unutmayınız. Teşekkür ederiz!

Örnek:
Öğrenirken:
(3) mutluyum
(4) hızlıyım
(1) mantıklıyım
(2) dikkatliyim

Hatırlamanız için:
(4) size en uygun olan
(3) size ikinci uygun olan
(2) size üçüncü uygun olan
(1) size en az uygun olan



ÖĞRENİRKEN

	( ) Duygularımı göz önüne almaktan hoşlanırım.
	( ) İzlemekten ve dinlemekten hoşlanırım.
	( ) Fikirler üzerine düşünmekten hoşlanırım.
	( ) Bir şeyler yapmaktan hoşlanırım.

EN İYİ

	( ) Duygularıma ve önsezilerime güvendiğimde öğrenirim
	( ) Dikkatlice dinlediğim ve izlediğimde öğrenirim.
	( ) Mantıksal düşünmeyi temel aldığımda öğrenirim.
	( ) Bir şeyler elde etmek için çok çalıştığımda öğrenirim.

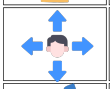
ÖĞRENİRKEN

	( ) Güçlü duygu ve tepkilerle dolu olurum.
	( ) Sessiz ve çekingen olurum.
	( ) Sonuçları bulmaya yönelirim.
	( ) Yapılanlardan sorumlu olurum.

ÖĞRENİRKEN

	( ) Duygularımla öğrenirim.
	( ) İzleyerek öğrenirim.
	( ) Düşünerek öğrenirim.
	( ) Yaparak öğrenirim.

ÖĞRENİRKEN

	( ) Yeni deneyimlere açık olurum.
	( ) Konunun her yönüne bakarım.
	( ) Analiz etmekten ve onları parçalara ayırmaktan hoşlanırım.
	( ) Denemekten hoşlanırım.

ÖĞRENİRKEN

	( ) Sezgisel biriyim.
	( ) Gözleyen biriyim.
	( ) Mantıklı biriyim.
	( ) Hareketli biriyim.

EN İYİ

	( ) Kişisel ilişkilerden öğrenirim.
	( ) Gözlemlerden öğrenirim.
	( ) Akılcı kuramlardan öğrenirim.
	( ) Uygulama ve denemelerden öğrenirim.

ÖĞRENİRKEN

	( ) Kişisel olarak o işin bir parçası olurum.
	( ) İşleri yapmak için acele etmem.
	( ) Kuram ve fikirlerden hoşlanırım.
	( ) Çalışmamdaki sonuçları görmekten hoşlanırım.

EN İYİ

	( ) Duygularıma dayandığım zaman öğrenirim.
	( ) Gözlerime dayandığım zaman öğrenirim.
	( ) Fikirlerime dayandığım zaman öğrenirim.
	( ) Öğrendiklerimi uyguladığım zaman öğrenirim.

ÖĞRENİRKEN

	( ) Kabul eden biriyim.
	( ) Çekingen biriyim.
	( ) Akılcı biriyim.
	( ) Sorumlu biriyim.

ÖĞRENİRKEN

	( ) Katılırım.
	( ) Gözlemekten hoşlanırım.
	( ) Değerlendiririm.
	( ) Aktif olmaktan hoşlanırım.

EN İYİ

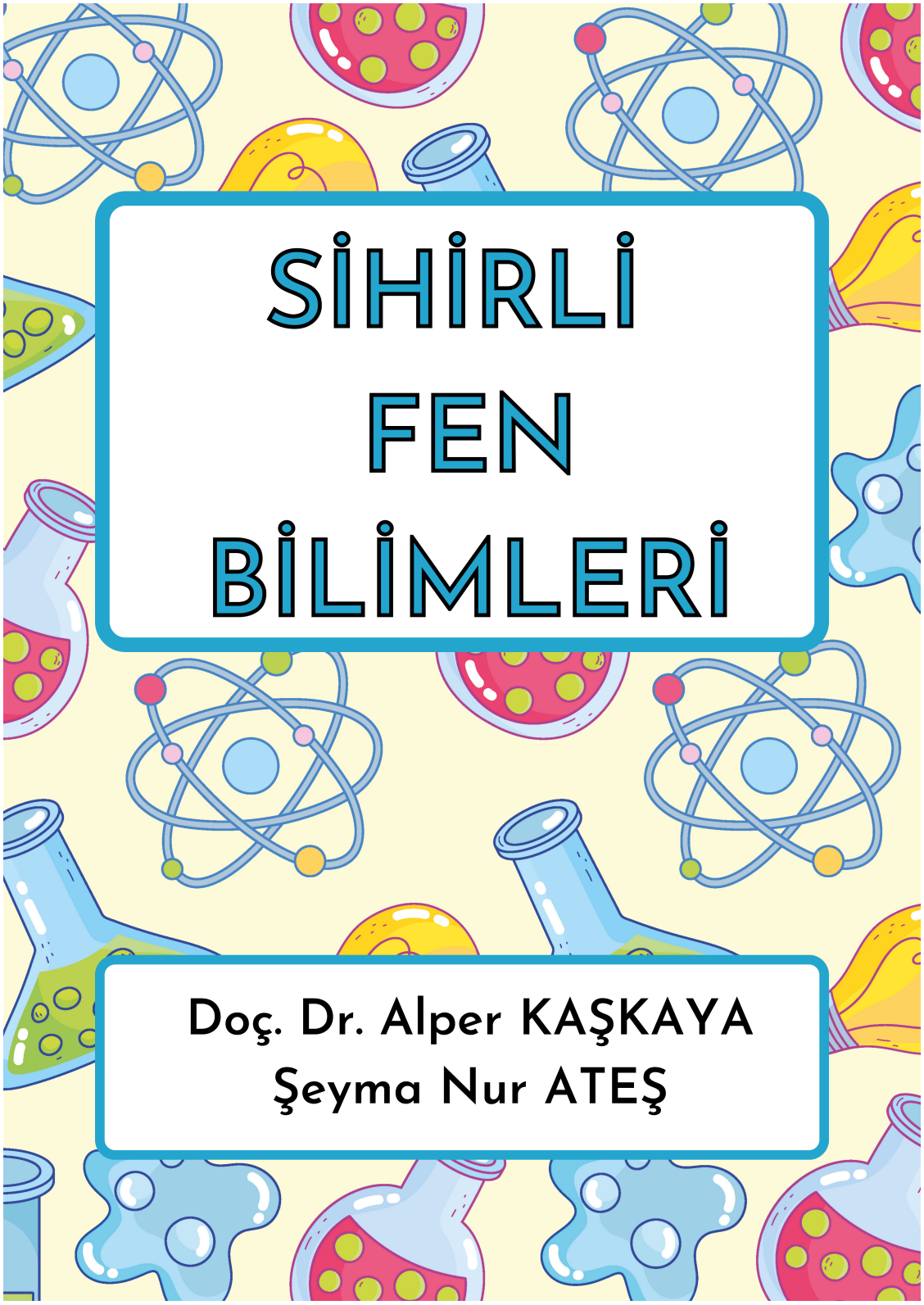
	( ) Akılcı ve açık fikirli olduğum zaman öğrenirim.
	( ) Dikkatli oluğum zaman öğrenirim.
	( ) Fikirleri analiz ettiğim zaman öğrenirim.
	( ) Pratik olduğum zaman öğrenirim.



Hatırlamanız için:
(4) size en uygun olan
(3) size ikinci uygun olan
(2) size üçüncü uygun olan
(1) size en az uygun olan



EK 7: Etkinlik Kağıtları

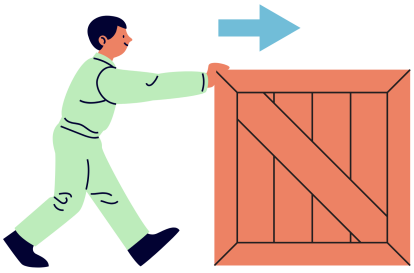


ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK İLE FEN BİLİMLERİ DERSİNE HAZIR MISIN?



Kuvvet nedir?

Merak ediyorsan cihazından kameranı aç ve aşağıdaki görsele tut!





Peki görseldeki sandık şu an hareket ediyor mu?
Cevabın hayırsa, seni bir sonraki sayfaya bekliyorum!



Hadi sandığı sınıfa getirelim ve hareket ettirelim!

SIRADIŞI DENEYİMLERE DEVAM EDİYORUZ!

Kuvvet cisimlere etki ederek onların;

- hareketini durdurabilir,
- hareket hızını artırabilir,
- hareket hızını azaltabilir,
- hareket yönünü değiştirebilir.
- şeklini değiştirebilir.





Örnekleri görmek için telefonunun kamerasını açarak yukarıdaki resme tut!



ESNEK CİSİMLER VE

Esnek Olmayan Cisimler

- Kuvvet uygulanan bazı cisimlerde görülen şekil değişikliği kuvvetin etkisi ortadan kalkınca cisim şekli eski haline geri döner. Böyle cisimlere esnek cisimler denir. Sünger, lastik, balon esnek cisimlerdir.

- Kuvvet uygulanan bazı cisimlerde görülen şekil değişikliği ise kuvvetin etkisi ortadan kalkınca cisim şekli eski haline dönmez. Böyle cisimlere esnek olmayan cisimler denir. Cam, kâğıt, bakır tel esnek olmayan cisimlerdir.

SORU ZAMANI!

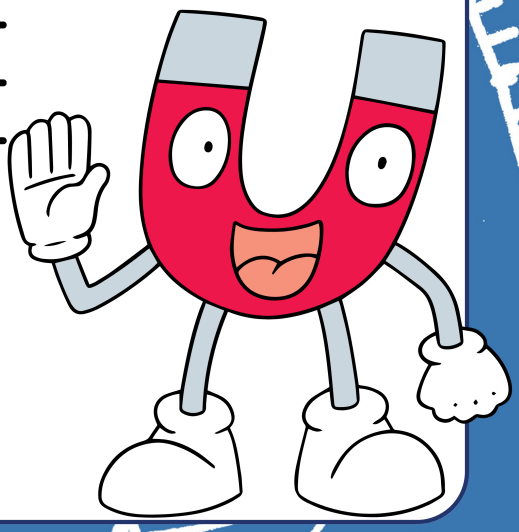


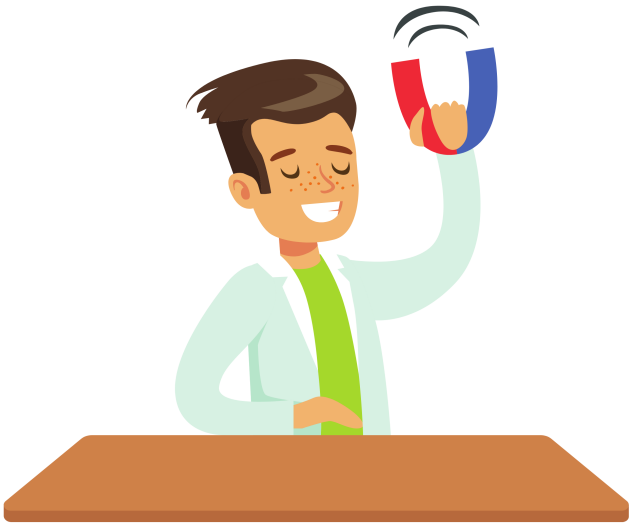
MIKNATISIN HANGİ MADDELERİ ÇEKTİĞİNİ SÖYLEYELİM Mİ?

DEMİR

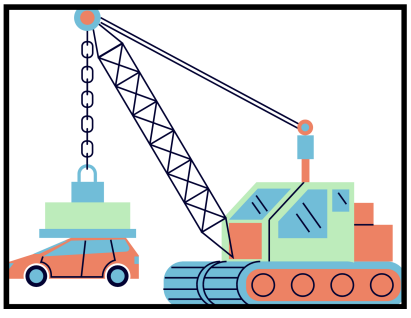
NIKEL

KOBALT





SEVGILI ÇOCUKLAR, MIKNATIS ÇEŞITLERINI GÖRMEK ISTER MISINIZ?



KAMERANI AÇ VE RESME TUT!

GÜNLÜK HAYATTA MIKNATIS NERELERDE KULLANIYOR?



Karekodu
okut ve öğren!



EK 8: Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 24.10.2024-399980

T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu

Sayı : E-88012460-050.04-399980 24.10.2024
Konu : Etik Kurul Kararı (Şeyma Nur ATEŞ)

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunun **22 Ekim 2024** tarihli ve **09** sayılı oturumunda alınan 09/02 sayılı kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.
Bilgilerini rica ederim.

Prof.Dr. Haydar EFE
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu
Başkanı

Ek:Karar 02 (1 Sayfa)

Dağıtım:
Gereği:
Şeyma Nur ATEŞ

Bilgi:
Doç.Dr. Alper KAŞKAYA

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSN5PCA030 Belge Takip Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/eby-ebys

Adres:Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Rektörlüğü Yalnızbağ yerleşkesi Erzincan Sivas karayolu 12. km 24002 Erzincan
Telefon:444 8 024 – (0446) 226 66 66 Faks:(0446) 226 66 65
e-Posta:rektorluk@erzincan.edu.tr Web:https://ebyu.edu.tr/tr/
Kep Adresi:erzincanunv@hs02.kep.tr

Bilgi için: Şehriban GAZİ
Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu
Tel No: (0446) 226 6666 - 10061

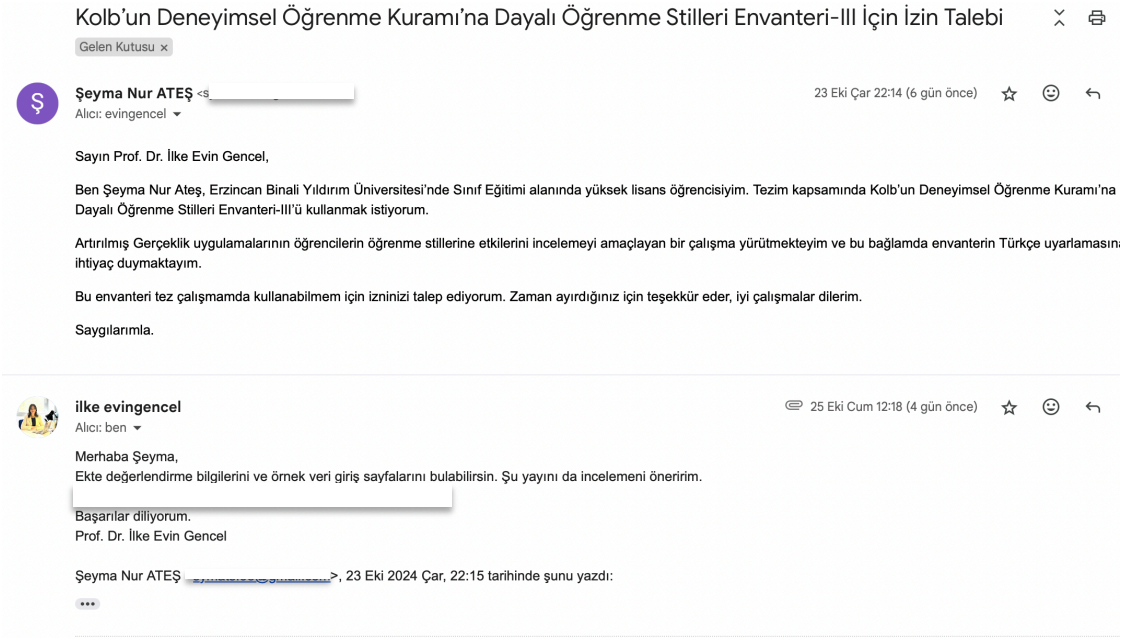
T.C
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
ETİK KURULU KARARI

Etik Kurul Toplantı Tarihi	22/10/2024
Protokol No	09/02
Araştırma Başlığı	Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, Farklı Öğrenme Stillerine Sahip İlkokul Öğrencilerinde Bilişsel Yük, Teknolojik Öz Yeterlilik ve Akademik Başarıya Etkisi
Araştırma Türü	Karma yöntem araştırma
Araştırmacılar	Şeyma Nur ATEŞ (Sorumlu Araştırmacı) Doç. Dr. Alper KAŞKAYA (Danışman)
Karar	Başvuru dosyanıza ait araştırmanız etik açıdan uygun bulunmuştur.
Açıklama: 1. *Etik Kurul Onayı, uygulama ve/veya veri toplama için araştırmacının ilgili kurum veya kuruluşlardan izin alma sorumluluğunu ortadan kaldırmaz.* 2. *Kurul üyelerine ait araştırma önerileri görüşülürken, ilgili yönerge gereğince, öneri sahibi üye görüşmelere katılmamış ve oy kullanmamıştır.*	

e-imzalıdır

Prof. Dr. Haydar EFE
İnsan Araştırmaları Sosyal ve Beşeri Bilimleri
Etik Kurul Başkanı

EK 9: Ölçek İzni



Kolb'un Deneyimsel Öğrenme Kuramı'na Dayalı Öğrenme Stilleri Envanteri-III İçin İzin Talebi

Gelen Kutusu ×

Şeyma Nur ATEŞ <s[redacted]

Alıcı: evingencel

23 Eki Çar 22:14 (6 gün önce)

Sayın Prof. Dr. İlke Evin Gencel,

Ben Şeyma Nur Ateş, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi'nde Sınıf Eğitimi alanında yüksek lisans öğrencisiyim. Tezim kapsamında Kolb'un Deneyimsel Öğrenme Kuramı'na Dayalı Öğrenme Stilleri Envanteri-III'ü kullanmak istiyorum.

Artırılmış Gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin öğrenme stillerine etkilerini incelemeyi amaçlayan bir çalışma yürütmekteyim ve bu bağlamda envanterin Türkçe uyarlamasına ihtiyaç duymaktayım.

Bu envanteri tez çalışmamda kullanabilmem için izninizi talep ediyorum. Zaman ayırdığınız için teşekkür eder, iyi çalışmalar dilerim.

Saygılarımla.

ilke evingencel

Alıcı: ben

25 Eki Cum 12:18 (4 gün önce)

Merhaba Şeyma,
Ekte değerlendirme bilgilerini ve örnek veri giriş sayfalarını bulabilirsin. Şu yayını da incelemeni öneririm.

[redacted]

Başarılar diliyorum.
Prof. Dr. İlke Evin Gencel

Şeyma Nur ATEŞ [redacted]>, 23 Eki 2024 Çar, 22:15 tarihinde şunu yazdı:

EK 10: Uygulama İzni

İbrahim Polat İlkokulu Müdürlüğüne

Başvuru No: MEB.TT.2024.005409

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 716796

T.C. Kimlik No:

Adı Soyadı: ŞEYMA NUR ATEŞ

Araştırmanın Adı: "Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, Farklı Öğrenme Stillerine Sahip İlkokul Öğrencilerinde Bilişsel Yük, Teknolojik Öz Yeterlilik ve Akademik Başarıya Etkisi"

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: İbrahim Polat İlkokulu

Uygulama Yapılacak Birim: İlkokul

Uygulama Yapılacak İl: ERZURUM

Veri Toplama Aracının Başlığı: Bilişsel Yük Ölçeği, Özyeterlilik Ölçeği, Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği, Başarı testi, Görüşme formu

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 18.11.2024

Araştırmanın Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 18.11.2025

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni ERZURUM İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için 'https://arastirmaizinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula' bağlantısını kullanınız.

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Modülü -

3 Mart İlkokulu Müdürlüğüne

Başvuru No: MEB.TT.2024.005409

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 716867

T.C. Kimlik No: [redacted]

Adı Soyadı: ŞEYMA NUR ATEŞ

Araştırmanın Adı: "Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, Farklı Öğrenme Stillerine Sahip İlkokul Öğrencilerinde Bilişsel Yük, Teknolojik Öz Yeterlilik ve Akademik Başarıya Etkisi"

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: 3 Mart İlkokulu

Uygulama Yapılacak Birim: İlkokul

Uygulama Yapılacak İl: ERZURUM

Veri Toplama Aracının Başlığı: Bilişsel Yük Ölçeği, Özyeterlilik Ölçeği, Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği, Başarı testi, Görüşme formu

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 18.11.2024

Araştırmanın Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 18.11.2025

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni ERZURUM İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için 'https://arastirmaizinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula' bağlantısını kullanınız.

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Modülü -

Hakkı Pınar İlkokulu Müdürlüğüne

Başvuru No: MEB.TT.2024.005409

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu: 716895

T.C. Kimlik No:

Adı Soyadı: ŞEYMA NUR ATEŞ

Araştırmanın Adı: "Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının, Farklı Öğrenme Stillerine Sahip İlkokul Öğrencilerinde Bilişsel Yük, Teknolojik Öz Yeterlilik ve Akademik Başarıya Etkisi"

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatı: Hakkı Pınar İlkokulu

Uygulama Yapılacak Birim: İlkokul

Uygulama Yapılacak İl: ERZURUM

Veri Toplama Aracının Başlığı: Bilişsel Yük Ölçeği, Özyeterlilik Ölçeği, Kolb Öğrenme Stilleri Ölçeği, Başarı testi, Görüşme formu

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 18.11.2024

Araştırmanın Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 18.11.2025

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup araştırma uygulama izni ERZURUM İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından onaylanmıştır.

NOT: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

* Başvuru detayını görüntülemek ve belgeyi doğrulamak için 'https://arastirmaizinleri.meb.gov.tr/belge-dogrula' bağlantısını kullanınız.

- Araştırma Uygulama İzinleri Başvuru ve Değerlendirme Modülü -

ÖZ GEÇMİŞ

Ad Soyad: Şeyma Nur ATEŞ	
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Atarürk Üniversitesi
Fakülte	Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi
Bölümü	Sınıf Öğretmenliği
Yüksek Lisans	
Üniversite	
Enstitü Adı	
Ana Bilim Dalı	
Programı	
Makale ve Bildiriler (Varsa)	
1. Ateş, Ş., & İspir, B. (2023, Haziran). *Okuma güçlüğü yaşayan dördüncü sınıf öğrencisinin okuma becerilerinin geliştirilmesine yönelik bir eylem araştırması.* 10. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi (EJER), Ankara.	