

**T.C**  
**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK**  
**LİSANS PROGRAMI**

**MONOSKOPIK 3 BOYUTLU (2B) VE STEREOSKOPIK 3 BOYUTLU**  
**ANİMASYON KULLANIMININ ÖĞRENCİLER AÇISINDAN**  
**İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**  
**MEHMET BURAK TAŞTI**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Yrd. Doç. Dr. ÜMMÜHAN AVCI YÜCEL**

**ANKARA - 2018**

**T.C**  
**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK**  
**LİSANS PROGRAMI**

**MONOSKOPIK 3 BOYUTLU (2B) VE STEREOSKOPIK 3 BOYUTLU**  
**ANİMASYON KULLANIMININ ÖĞRENCİLER AÇISINDAN**  
**İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**  
**MEHMET BURAK TAŞTI**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Yrd. Doç. Dr. ÜMMÜHAN AVCI YÜCEL**

**ANKARA - 2018**

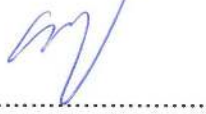
**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MONOSKOPIK 3 BOYUTLU (2B) VE STEREOSKOPIK 3 BOYUTLU**  
**ANİMASYON KULLANIMININ ÖĞRENCİLER AÇISINDAN İNCELENMESİ**

**M. BURAK TAŞTI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Bu tez, 10 / 01 / 2018 tarihinde aşağıda üye adları yazılı jüri tarafından kabul edilmiştir.

| Unvan         | Adı Soyadı             | İmza                                                                                  |
|---------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Prof. Dr.     | Yasemin GÜLBAHAR GÜVEN |    |
| Yrd. Doç. Dr. | Serpil YALÇINALP       |  |
| Yrd. Doç. Dr. | Ümmühan AVCI YÜCEL     |   |

Onay

.. / .. / 2018

Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

.....

### **Teşekkürler**

Yüksek lisans eğitimim süresince desteğini benden esirgemeyen, çalışma süresince tez danışmanlığımı üstlenen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Ümmühan AVCI'ya bana her konuda destek olduğu ve değerli bilgileriyle çalışmama yön verdiği için teşekkür ederim.

Üniversite yıllarımda değerli bilgilerle mesleki gelişimime büyük katkısı olan ve aynı zamanda da tez çalışmamda jüri başkanım olan çok değerli hocam Prof. Dr. Yasemin GÜLBAHAR GÜVEN'e teşekkür ederim.

Lisans ve Yüksek lisans eğitimi süresince kendisinden çok şey öğrendiğim Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği bölümünün değerli hocası ve aynı zamanda tezimde jüri üyesi olan Yrd. Doç. Dr. Serpil YALÇINALP'a çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında ilgisini, yardımlarını ve sevgisini eksik etmeyen teşvikleriyle bana moral veren sevgili eşim Özlem Fatma YILDIRIM-TAŞTI'ya sonsuz şükranlarımı, çalışmam boyunca bana olan inançlarını eksik etmeyen annem, babam ve abime saygılarımı, yorulduğum ve sıkıldığım anlarda bana huzur veren evin yaramaz kedisi Paytak'a sevgilerimi sunarım.

Ankara - 2018

Mehmet Burak TAŞTI

## ÖZ

### MONOSKOPIK 3 BOYUTLU (2B) VE STEREOSKOPIK 3 BOYUTLU ANİMASYON KULLANIMININ ÖĞRENCİLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

MEHMET BURAK TAŞTI

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ocak 2018

Hızla gelişen günümüz teknolojisi, bizlere hayatımızı kolaylaştıran yeni ürünler olanaklar sağlamaktadır. Her geçen gün gelişen ve değişen bilgisayar teknolojileri şüphesiz ki teknoloji alanında kaydedilen ilerlemelere öncülük etmektedir. Bu gelişmelerden sanayiden sağlığa pek çok alan faydalanmaktadır. Eğitim de bu gelişmelere kayıtsız kalmamaktadır. Bilgisayar Destekli Öğretimin (BDÖ) eğitim süreçlerinde yerini alması hemen hemen bilgisayarın icadına dayanmaktadır. O günden bugüne, teknoloji ilerledikçe BDÖ farklı formlarda da olsa eğitim süreçlerinin önemli bir parçası olmuştur. Monoskopik üç boyutlu (M3B) görüntülerle hazırlanan eğitim materyalleri teknolojinin ilerlemesi ve daha kolay erişilir hale gelmesiyle yerini Stereoskopik üç boyutlu (S3B) materyallere bırakmaktadır. Bu çalışmada, M3B ve S3B ortamda sunulan animasyonun, öğrencilerin Coğrafya dersindeki başarıları ve öğretime yönelik görüşlerine etkisini incelenmiştir. Bu bağlamda, 9. sınıf Coğrafya programında yer alan Yerin Şekli ve Hareketleri Ünitesi, Ankara’da özel bir okulda öğrenim görmekte olan 66 öğrencinin yarısına M3B, diğer yarısına ise S3B animasyon ile öğretilmiştir. Karma araştırma yöntemi kullanılarak tasarlanan bu çalışmada, nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Nicel verilerin analizi için t-testi yapılmış olup nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Araştırma bulguları, her iki grupta yer alan öğrencilerin ön-test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmamasına karşın, son-test puanları arasında S3B animasyonla öğrenim gören gruptaki öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık olduğunu göstermiştir. Bunun yanı sıra, her iki grupta yer alan öğrenciler, animasyonla öğretime yönelik olumlu görüş bildirmiş fakat S3B animasyonların daha etkili ve eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerden, çalışma kapsamında kullanılan animasyonu bazı özellikleri bakımından değerlendirmeleri istendiğinde ise, olumlu özellikleri arasında içerik, görseller, efektler, akış ve müziğin iyi hazırlanmış olması

sıralanmıştır. Buna karşın, az sayıda da olsa, bazı öğrenciler ses ve görüntü kalitesi ile efektlerin geliştirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın, S3B ortamların eğitimde kullanımı konusunda literatüre bir katkı sağlaması ve Türkiye’de bu alanda yapılacak çalışmalara yeni bir pencere açması beklenmektedir. Ayrıca, teknolojinin giderek daha ucuz ve kolay erişilebilir olmasıyla birlikte, S3B görselleştirme teknolojisinin Coğrafya gibi öğrencilerin görselleştirmeye ihtiyaç duydukları derslerde, öğretimin etkililiğini ve verimliliğini artırmak adına yapılacak diğer çalışmalar için de bir örnek teşkil etmesi planlanmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Monoskopik 3 Boyutlu Animasyon, Stereoskopik 3 Boyutlu Animasyon, Görselleştirme Teknolojisi



## **ABSTRACT**

### **EXAMINATION OF USING MONOSCOPIC 3 DIMENSIONAL (2D) AND STEREOSCOPIC 3 DIMENSIONAL ANIMATION ON STUDENTS**

**MEHMET BURAK TAŞTI**

**DEPARTMENT OF COMPUTER EDUCATION AND INSTRUCTIONAL  
TECHNOLOGY**

**MASTERS' THESIS**

**JANUARY 2018**

Rapid changes in the technology provide new products and opportunities that facilitate our lives. Specifically, improvements and changes in the Computer Technologies, no doubt, lead the developments in the field of technology. A wide variety of sectors from industry to health make use of these developments, including education. In this regard, since the invention of the computers, Computer-based Instruction have taken place in education processes, and since then, albeit in different forms, Computer-based Instruction has had a pivotal role in instructional processes. Today, with the developments in technology and easy access to it, educational materials developed through Monoscopic 3D (M3D) visualization technologies have been replaced with Stereoscopic 3D (S3D) visualization technologies. Accordingly, this study aimed to examine the effect of M3D and S3D animation on students' achievement in Geography course and their perceptions on the instruction. For this purpose, the unit of 'The Shape and Movements of the Earth' which is presented in the 9th grade Geography curriculum was taught to 66 9th graders 33 of which were taught the unit by utilizing M3D animation while the other half by using S3D animation. Both quantitative and qualitative data were collected in this mixed-method design study. T-test was used to analyze the quantitative data and content analyze was used for the qualitative data.

Findings of the study revealed that, although there was not a significant mean difference between students' pre-test scores, there was a significant mean difference in the post-test scores in favor of students who were taught by using S3D animation. In addition, students in both of the groups asserted the effectiveness of using animations in classes; however, they highlighted that S3D animations were more effective and enjoyable. Lastly, the participants were asked to

evaluate the animation used in the instruction in terms of its strenghts and the parts that need improvements. They listed the content, the visuals, the flow, and the music of the animation as its strenghts; whilst, a few students alleged that the quality of the sound and visuals, as well as the effects of the animation should be improved.

As a corollary, it is expected that this study will contribute to the limited literature in the field and open a new window for future studies conducted in Turkey. Beside, it is supposed that findings of this study will guide practitioners who seek to increse the effectiveness and efficiency of their instruction in courses such as Geography in which students needs visualization of the content.

**Keywords:** Monoscopic 3 Dimension Animation, Stereoscopic 3 Dimension Animation, Visualization Technology



# İÇİNDEKİLER

|                                                                           |             |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>ÖZ .....</b>                                                           | <b>i</b>    |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                     | <b>iii</b>  |
| <b>TABLolar DİZİNİ .....</b>                                              | <b>viii</b> |
| <b>ŞEKİLLER DİZİNİ .....</b>                                              | <b>ix</b>   |
| <b>KISALTMALAR.....</b>                                                   | <b>x</b>    |
| <b>1. GİRİŞ.....</b>                                                      | <b>1</b>    |
| 1.1. Araştırmanın Amacı .....                                             | 3           |
| 1.2. Araştırmanın Önemi.....                                              | 4           |
| 1.3. Sayıtlar (Varsayımlar).....                                          | 5           |
| 1.4. Sınırlılıklar.....                                                   | 6           |
| 1.5. Tanımlar .....                                                       | 6           |
| <b>2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR .....</b>                              | <b>8</b>    |
| 2.1. 3B Sanal Ortamlar ve 3B Sanal Ortamları Görüntüleme Yöntemleri ..... | 8           |
| 2.1.1. M3B Görüntüleme Yöntemleri.....                                    | 9           |
| 2.1.2. S3B Görüntüleme Yöntemleri .....                                   | 10          |
| 2.2. M3B ve S3B Görüntüleme Yöntemleri ile Yapılan Araştırmalar .....     | 16          |
| <b>3. YÖNTEM.....</b>                                                     | <b>21</b>   |
| 3.1. Araştırmanın Deseni.....                                             | 21          |
| 3.2. Katılımcılar.....                                                    | 22          |
| 3.3. Öğrenme Ortamının Tasarlanması ve Uygulama Süreci .....              | 25          |
| 3.3.1. 3D Studio Max.....                                                 | 26          |
| 3.3.2. Maya .....                                                         | 26          |
| 3.3.3. Adobe After Effects .....                                          | 27          |
| 3.3.4. Öğrenme Ortamının Tasarlanma Süreci .....                          | 27          |
| 3.3.5. Uygulama Süreci .....                                              | 34          |
| 3.4. Veri Toplama Araçları .....                                          | 37          |
| 3.4.1. Başarı Testi .....                                                 | 37          |
| 3.4.2. Animasyon Görüş Ölçeği .....                                       | 37          |
| 3.4.3. M3B ve S3B Animasyon Rubriği.....                                  | 38          |
| 3.4.4. Öğrenci Görüşme Formu .....                                        | 38          |
| 3.5. Veri Toplama Süreci.....                                             | 39          |
| 3.6. Verilerin Analizi.....                                               | 40          |

|                                                                                                                                                                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4. BULGULAR VE YORUMLAR.....</b>                                                                                                                                                                                                                       | <b>43</b> |
| <b>4.1. M3B ve S3B Animasyonla Öğretimin 9. Sınıf Öğrencilerin Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki Akademik Başarılarına Etkisine İlişkin Bulgular .....</b>                                                                         | <b>43</b> |
| 4.1.1. M3B Animasyon ile Öğrenim Gören Kontrol Grubu Öğrencileri ile S3B Animasyon ile Öğrenim Gören Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesinde Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular .....  | 43        |
| 4.1.2. M3B Animasyon ile Öğrenim Gören Kontrol Grubu Öğrencileri ile S3B Animasyon ile Öğretim Gören Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrasında Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular ..... | 44        |
| 4.1.3. M3B Animasyonla Öğrenimin Yapıldığı Kontrol Grubu Öğrencilerinin, Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular .....                                                                            | 45        |
| 4.1.4. S3B Animasyonla Öğrenimin Yapıldığı Deney Grubu Öğrencilerinin, Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular .....                                                                              | 47        |
| <b>4.2. Öğrencilerin Uygulama Sonrası M3B Animasyon ve S3B Animasyonla Öğretime İlişkin Görüşleri .....</b>                                                                                                                                               | <b>48</b> |
| 4.2.1. M3B Animasyonla Öğretim Gören Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Animasyonla Öğretime Yönelik Görüşleri .....                                                                                                                                         | 48        |
| 4.2.2. S3B Animasyonla Öğrenim Gören Deney Grubundaki Öğrencilerin Animasyonla Öğretime Yönelik Görüşleri .....                                                                                                                                           | 51        |
| <b>4.3. Kontrol ve Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uygulamada Kullanılan Animasyona Yönelik Görüşleri.....</b>                                                                                                                                       | <b>54</b> |
| <b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>                                                                                                                                                                                                                          | <b>60</b> |
| <b>5.1. Sonuçlar .....</b>                                                                                                                                                                                                                                | <b>60</b> |
| 5.1.1. Öğrencilerin M3B ve S3B Animasyonla Öğretimlerinde Başarılarına İlişkin Sonuçlar                                                                                                                                                                   | 60        |
| 5.1.2. Öğrencilerin M3B ve S3B Animasyonla Öğretime Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuçlar                                                                                                                                                                  | 61        |
| <b>5.2. Öneriler.....</b>                                                                                                                                                                                                                                 | <b>63</b> |
| 5.2.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler .....                                                                                                                                                                                                             | 64        |
| 5.2.2. S3B Görselleştirme Teknolojisi Geliştirenlere Yönelik Öneriler .....                                                                                                                                                                               | 64        |
| <b>6. KAYNAKÇA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>66</b> |
| <b>7. EKLER.....</b>                                                                                                                                                                                                                                      | <b>75</b> |
| <b>7.1. EK 1: Akademik Başarı Testi .....</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>75</b> |
| <b>7.2. EK 2: Madde Analizleri.....</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>78</b> |
| <b>7.3. EK 3: Animasyon Görüş Ölçeği.....</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>80</b> |
| <b>7.4. EK 4: M3B ve S3B Animasyon Rubriği.....</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>82</b> |

|                |                                     |    |
|----------------|-------------------------------------|----|
| 7.5.           | EK 5: Öğrenci Görüşme Formu .....   | 85 |
| 7.6.           | EK 6: Veli Onay Formu.....          | 86 |
| 7.7.           | EK 7: Uygulama Onay Dilekçesi ..... | 87 |
| ÖZGEÇMİŞ ..... |                                     | 88 |



## **TABLÖLAR DİZİNİ**

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1 S3B Görüntüleme Teknolojileriyle Yapılan Deney Sonuçları .....                             | 16 |
| Tablo 2 Ön test – Son test Kontrol Gruplu Desen.....                                               | 22 |
| Tablo 3 Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler .....                                                | 23 |
| Tablo 4 Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler .....                                                | 24 |
| Tablo 5 Veri Toplama Süreci .....                                                                  | 40 |
| Tablo 6 Ön-Test İçin Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları .....                                     | 44 |
| Tablo 7 Son-Test İçin Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları .....                                    | 45 |
| Tablo 8 Kontrol Grubu İçin Bağımlı Örneklem T-Testi Bulguları .....                                | 46 |
| Tablo 9 Deney Grubu İçin Bağımlı Örneklem T-Testi Bulguları .....                                  | 47 |
| Tablo 10 Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Çalışmada Kullanılan M3B Animasyona İlişkin Puanları..... | 50 |
| Tablo 11 Deney Grubundaki Öğrencilerin Çalışmada Kullanılan S3B Animasyona İlişkin Puanları.....   | 53 |
| Tablo 12 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Animasyona Yönelik Görüşleri .....                           | 55 |
| Tablo 13 Deney Grubundaki Öğrencilerin Animasyona Yönelik Görüşleri.....                           | 56 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1 3B Sanal Ortamları Görüntü Yöntemleri .....                                                 | 8  |
| Şekil 2 M3B Görüntüleme Yöntemi .....                                                               | 9  |
| Şekil 3 Stereoskop .....                                                                            | 10 |
| Şekil 4 Aktif Stereoskopik Görüntüleme .....                                                        | 12 |
| Şekil 5 Pasif Stereoskopik Görüntüleme .....                                                        | 12 |
| Şekil 6 Aktif Stereoskopik Görüntüleme Yöntemi .....                                                | 13 |
| Şekil 7 Pasif Anaglif Görüntüleme Yöntemi .....                                                     | 14 |
| Şekil 8 Pasif Polarize Filtreli Stereoskopik Görüntüleme Yöntemi .....                              | 15 |
| Şekil 9 S3B Görüntüleme Yöntemi Öğrenciler için Önerilen Oturma Düzeni .....                        | 19 |
| Şekil 10 9. Sınıf Coğrafya Dersi Doğal Sistemler Öğrenme Alanına Ait Kazanımların Bir kısmı .....   | 28 |
| Şekil 11 Materyal Geliştirme Sürecinde Ünitelerde Yer Alan Kazanıma İlişkin Ekran Görüntüleri ..... | 29 |
| Şekil 12 Örnek Çizim .....                                                                          | 30 |
| Şekil 13 Örnek Çizim .....                                                                          | 30 |
| Şekil 14 Doku Atamasından Bir Kesit .....                                                           | 31 |
| Şekil 15 Maya Programında Animasyon Basamağından Bir Kesit .....                                    | 32 |
| Şekil 16 Maya Programında S3B Görüntü Oluşturulmasından Bir Kesit .....                             | 33 |
| Şekil 17 Maya Render Ayarlarından Bir Kesit .....                                                   | 33 |
| Şekil 18 Mental Ray Render Motorundan Elde Edilen Bir Kesit .....                                   | 34 |
| Şekil 19 Uygulama Süreci .....                                                                      | 36 |

## KISALTMALAR

| Kısaltma | Açıklama                                             |
|----------|------------------------------------------------------|
| 2B       | : 2 Boyut / 2 Boyutlu                                |
| 3B       | : 3 Boyut / 3 Boyutlu                                |
| BDÖ      | : Bilgisayar Destekli Öğretim                        |
| M3B      | : Monoskopik 3 Boyutlu                               |
| S3B      | : Stereoskopik 3 Boyutlu                             |
| CPU      | : Central Processing Unit (Merkezi İşlem Birimi)     |
| DVI      | : Digital Visual Interface (Dijital Görüntü Arayüzü) |



# 1. GİRİŞ

Günümüzde teknoloji hızla ilerlemektedir ve teknolojinin varlığı hayatımızın her alanında hissedilmektedir. Eğitim bu alanlardan bir tanesidir. Çağdaş toplumdaki değişiklikler eğitim kurumlarının öğretim stratejilerinin etkinliğini yeniden değerlendirilmelerine neden olmuştur (Shelly, 1999). Böylelikle, hızla gelişen teknoloji, eğitim süreçlerinde de yerini almıştır (Tutkun, Öztürk ve Demirtaş, 2011). Eğitimde bilgisayar kullanımı 1960'lı yıllarda başlamıştır (Başaran, 2005). Daha sonraları, öğretim ve eğitime yardımcı olan bilgisayar teknolojileri olarak tanımlanan Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) (Işık ve Konyalıoğlu, 2005) hızla genişlemiş, aynı zamanda daha çeşitli hale gelmiştir. Animasyon, ses, grafik ve metin gibi çoklu ortam teknolojilerinin ilerlemesi, öğretim sürecinde bilgisayarların kullanımını arttırmıştır. Bu da öğrenme ortamını çeşitlendirerek öğrencilerin daha etkili, kalıcı ve etkileşimli bir şekilde öğrenmesine katkı sağlamıştır. Bilgisayar alanındaki bu gelişmeler teknolojinin öğrenme süreciyle bütünleştirilmesinde önemli bir rol üstlenmiştir.

Çoklu ortam teknolojileri, bilginin metin, ses ve görsellik ile desteklenerek dijital ortamda sunulmasıdır (Yılmaz, 2012). Yapılan bilimsel çalışmalara göre insanlar bilgiyi görme (% 83), işitme (% 11), koklama (% 3,5), dokunma (% 1,5) ve tat alma (% 1) gibi farklı yollarla etkileşime girerek elde etmektedirler (Çilenti, 1988). Çoklu ortamların sağladığı bu etkileşimlerin, eğitim alanında da öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonu (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005), kalıcı öğrenme ve öğretim etkililiğinin artması (Dale, 1969), karmaşık, zor konuların daha kolay öğretilmesi ve algılanması (Koşar vd., 2005), soyut kavramların somutlaştırılması (Roblyer ve Edwards, 2000) ve öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif katılımı (Alessi ve Trollip, 2001) üzerinde olumlu etkiler yarattığı ifade edilmektedir. Bununla birlikte, çoklu ortam uygulamaları içeriğe, öğrencilerin bilişsel özelliklerine ve amaçlanan hedeflere göre çeşitlilik gösterebilmektedir (Yünkül, 2014).

BDÖ uygulamaları, karmaşık nesnelerin bilgisayarla görselleştirilmesine ve öğrenci öğretmen iletişiminin bilgisayar yoluyla kolaylaştırılmasına olanak sağlamıştır. Handal ve Herrington'un (2003) belirttiği üzere, BDÖ uygulamalarının yer aldığı öğrenme ortamlarındaki öğrenciler, geleneksel öğrenme ortamında yer alan öğrencilere kıyasla, öğrenme sürecine daha aktif katılım göstermiş ve kendi bilgilerini anlamlandırmıştır.

Literatür incelendiğinde BDÖ uygulamalarıyla ilgili birçok araştırma yapıldığı gözlenmiştir. İncelenen araştırmalarda, BDÖ uygulamalarının, geleneksel öğretim yöntemiyle kıyaslandığında öğrencilerin akademik başarıları, derse olan motivasyonları ve görüşleri

üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir (Fennema ve Sherman, 1976; Krendl ve Clark, 1994; Proctor ve Richardson, 1997; Curtain ve Phillips, 1999; Kehagias ve Vlachos, 1999; Clarke, 2001; Kulik, 2002; Handal ve Herrington, 2003; Goodchild, Yuan ve Cova, 2007; Çelik, 2007; Oak, 2008; Sabariman, 2008; Tankut, 2008). Bununla birlikte, coğrafya, biyoloji ve fen bilgisi gibi karmaşık ve soyut kavramlar üzerine kurulu derslerde, öğrencilerin doğrudan gözlemleyemediği ya da doğrudan yaşayamayacakları olguların öğretilmesinde, BDÖ uygulamalarının içerisinde yer alan görsel sunumların yararlı olduğu bulunmuştur (Buckley, 2000; Hegarty, Carpenter ve Just, 1991).

Görseller ile öğrenme, çeşitli tanımlayıcı ve tasvir edici temsil türleriyle etkileşime girmek demektir (Schnotz ve Bannert, 2003). Bu daha derin bir öğrenmeyi ve anlayışı sağlayabilir (Ainsworth, 2006; Ainsworth, 1999). Görsellerin, zor ve karmaşık olan coğrafya, biyoloji ve fen gibi zor derslerinin öğretimindeki önemine vurgu yapan pek çok araştırma bulunmaktadır (örn. Huber, Tytler ve Haslam, 2010; Prain ve Waldrapp, 2006; Tytler, Peterson, Prain ve 2006). Ancak burada karşımıza çıkan problem, öğretmenlerin görselleştirilmesi zor uzamsal kavramları öğrenciye aktarırken 2 boyutlu (2B) şekilleri kullanması ve bu görsellerin yorumlamalarını öğrencilerin kapasitesine bırakmasıdır (Pillay, 1998).

2B görsellerin aksine, 3 boyutlu (3B) görselleştirmenin içerisindeki çeşitli etkilerin, öğrencilerin görselleştirme becerilerini geliştirdiği ve nesnelerin yapıları, özellikleri ve performanslarına yönelik anlayışlarını derinleştirdiğini ifade edilmektedir (Unver, 2006). 3B görselleştirmenin ayrıca öğrencilerin üç boyutlu problem çözme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı belirtilmektedir (Simoneau, Fortin ve Ferguson, 1987). Bu sebeple, geometri (Kaufmann, Schmalstieg, Wagner, 2000), fizik (Dunn, Wardhan, 2003), bilgisayar bilimleri/programlama (Ioannidou, Repenning, Webb, 2009), jeoloji ile coğrafya (Yoshino, Kishira, Shimizu, Tsuchida, Uehara, Yaku, 2007), patoloji (Kalinski, Zwonitzer, Jonczyk-Weber, Hofmann, Bernarding, Roessner, 2009) ve anatomi (Petersson, Sinkvist, Wang, Smedby, 2009) gibi birçok alanda 3B nesneler/görseller, öğrenmeyi kolaylaştırmak amacıyla kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra, içeriklerin 3B görselleştirilmesinin, öğrencilerin ilgisini, katılımını ve motivasyonunu arttırdığı belirtilmektedir (Alam, Oloruntegbe, Oluwatelure, Alake, Ayeni, 2010; Korakakis, Pavlatou, Palyvos, Spyrellis, 2009).

Bugünlerde 3B görselleştirme, soyut kavramların somutlaştırılması amacıyla kullanılmaktadır (Huk, 2006; Keller, Gerjets, Scheiter ve Garsoffky, 2004; Korakakis, Pavlatou, Palyvos ve Spyrellis, 2009). Ancak yapılan çalışmalarda, stereoskopik olmayan monoskopik 3B (M3B) görselleştirme araçlarının kullanıldığı gözlenmektedir. Diğer taraftan M3B görüntülerin aksine stereoskopik 3B (S3B) görüntülerin, günlük yaşama çok yakın gerçek

derinlik algılarıyla birlikte görüntü sunmaktadır. Ancak, S3B görüntüleme teknolojisinin olumlu ya da olumsuz yönleriyle ilgili eğitim bağlamında, çok az kanıt bulunmaktadır (McIntire, Havig ve Geiselman, 2014). Bu bağlamda, literatür incelendiğinde çoğunlukla üzerinde durulan nokta S3B görüntüleme teknolojilerinin, soyut kavramların öğretilmesinde öğrencilerin zihinsel algılamasını geliştirmek ve uzamsal düşünme becerilerinin geliştirilmesinde nasıl bir rol oynadığıdır (Aitsiselmi ve Holliman, 2009; Neubauer, Bergner ve Schatz, 2010; Ware ve Mitchell, 2005).

Yukarıda belirtilen bilgiler ışığında, bu çalışmada, genel olarak S3B görüntüleme teknolojisi ile M3B görüntüleme teknolojisinin, lise 9. sınıf öğrencilerin Coğrafya dersindeki akademik başarılarına etkisini ve öğrencilerin 3B görüntüleme teknolojileri hakkındaki görüşlerini araştırmak hedeflenmiştir. Araştırma bulgularının, gözlemlenmesi zor ve karmaşık olan soyut kavramları barındıran coğrafya, fen ve biyoloji gibi derslerde, S3B ya da M3B görselleştirme teknolojisiyle hazırlanan BDÖ materyallerinin kullanımı için bir örnek teşkil etmesi amaçlanmıştır.

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Teknolojinin ilerlemesi ve daha erişilebilir olması ile teknoloji kullanımının eğitim alanına girmesi de kaçınılmaz olmuştur. Bu bağlamda, Bilgisayar Destekli Öğretim uygulamaları, öğretim sürecinin zenginleştirilmesi ve daha etkili bir hale getirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Akkoyunlu, 1992; Uşun, 2000). İlgili literatür incelendiğinde çalışmaların daha çok 2B animasyonların öğretim sürecinde kullanımına odaklandığı görülmektedir (örn. Çelik, 2007; Meriç, 2013). S3B uygulamaların kullanımına ilişkin çalışmalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu çalışmada, M3B animasyon ile S3B animasyon kullanımının öğrenciler açısından bir karşılaştırılması yapılması, temel problem olarak ele alınmıştır.

Bu araştırmanın amacı, 9. sınıf Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” ünitesinin öğretilmesinde M3B ve S3B animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarı ve görüşleri açısından incelemektir. Bu genel amacı gerçekleştirmek için aşağıda belirtilen ana ve alt araştırma soruları oluşturulmuştur:

Araştırma Problemi: Monoskopik 3 Boyutlu (2B) animasyon ile öğrenim gören öğrenciler ile Stereoskopik 3 Boyutlu animasyon ile öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları ve görüşleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

### Alt Problemler

1. M3B animasyon ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencileri ile S3B animasyon ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” ünitesindeki akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. M3B animasyon ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencileri ile S3B animasyon ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. M3B animasyon ile öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki akademik başarı düzeyleri ile ilgili ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. S3B animasyon ile öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki akademik başarı düzeyleri ile ilgili ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. M3B animasyonla öğretim gören kontrol grubundaki öğrencilerin animasyonla öğretime yönelik görüşleri nelerdir?
6. S3B animasyonla öğretim gören deney grubundaki öğrencilerin animasyonla öğretime yönelik görüşleri nelerdir?
7. M3B grubundaki öğrencilerin çalışmada kullanılan M3B animasyona ilişkin görüşleri nelerdir?
8. S3B grubundaki öğrencilerin çalışmada kullanılan S3B animasyona ilişkin görüşleri nelerdir?

### 1.2. Araştırmanın Önemi

İlgili literatür incelendiğinde, Coğrafya dersinin, karmaşık ve soyut kavramları içermesi sebebiyle, görselleştirme ve etkileşim türü olarak adlandırılan çoklu ortam uygulamalarına olanak sağladığı görülmektedir (Geçit ve Şeyihoğlu, 2011). Bu alanda yapılan çalışmaların ise çoğunlukla M3B ortamlarla sınırlı olduğu gözlenmektedir. Ancak S3B görselleştirme teknolojisinin, M3B görüntüleme teknolojisine göre öğrencilerin soyut kavramları zihinsel olarak daha iyi algılamasını sağlayacak görselliği sunması S3B teknolojisinin, M3B teknolojisine kıyasla daha çok tercih edilmesine sebep olduğu belirtilmektedir (Ainsworth,

2006; Ainsworth, 1999). Ayrıca S3B teknolojisinin görselliğın yanında, derinlik algı hissi vermesi daha gerçekçi görüntülerin elde edilmesini sağlamaktadır.

Teknolojinin hızla değişimi ve bu değişimin giderek ucuzlaması S3B teknolojisinin evlerimizde yer almasına sebep olmuştur. Artık birçok film, dizi hatta canlı yayın akışında yer alan spor karşılaşmaları bile S3B teknolojisi ile görselleştirilmektedir. Günümüzün vazgeçilmezi olarak görülen S3B teknolojisini eğlence sektöründe olduğu kadar savunma sanayi ve tıp alanında da görmek mümkündür. Hem S3B teknolojinin giderek ucuzlaması hem de daha iyi bir teknoloji sunması öğrenme sürecinde daha etkili olmasıyla birlikte eğitim alanında daha çok kullanılma sebebi olarak da ön görülmektedir.

Bu bağlamda, S3B görüntülerin, öğrencilerin, yeryüzünün 3B bileşenlerini öğrenmelerinde yardımcı olabilecek bir coğrafya eğitime olanak sağlayacağı söylenebilir. Ancak K-12 eğitiminde bu tür gösterimlerin yaygınlığı sınırlıdır. Bu sistemlerin önemi ve öğrenciler üzerindeki etkisi üzerine yapılan araştırmalar yaygınlaştırıldığı takdirde, daha fazla eğitmen, sınıfta S3B görüntüleme sistemlerinden yararlanmak isteyebilir. Bu sebeple, bu çalışma, karmaşık, gözlemlenmesi zor olan olayları ve soyut kavramları barındıran derslerin öğretilmesinde 3B öğrenme ortamlarının kullanılmasına dair bir fikir sunması açısından önemlidir.

Hızla gelişen görselleştirme teknolojisinden yararlanarak daha etkili bir öğrenme ortamı sunmak, eğitimcilerin amaçları arasında yer almaktadır. Ancak, yapılan çalışmalar M3B ve S3B görüntüleme teknolojilerinin hangisinin ilgili durumlarda tercih edilmesi gerektiğine dair sınırlı bilgiler sunmaktadır. Bu çalışma M3B ve S3B görüntüleme teknolojilerinin öğrencilerin akademik başarıları ve 3B görüntüleme teknolojilerine yönelik görüşleri hakkında bulgular sunması sebebiyle önem taşımaktadır.

Son olarak, bu çalışma, amacı itibarıyla hem 3B görüntüleme teknolojilerinin eğitimle bütünleştirilmesi ile literatüre katkıda bulunması hem de bu teknolojilerin eğitimdeki rolünün incelenmesi ile alana yeni bir pencere açması açısından önemlidir.

### **1.3. Sayıtlar (Varsayımlar)**

- Araştırmaya katılan öğrenciler bilişsel özellikleri bakımından birbirlerine eşit düzeydedir.
- Araştırmanın sonucunu etkileyecek dış etkenlerin, her iki grupta yer alan öğrencilere eşit düzeydedir.

- Araştırmada kullanılan M3B ve S3B öğrenme ortamı “Yerin şekli ve hareketleri” konusunun kazanımlarına ve her iki grupta yer öğrencilerin bilişsel özelliklerine uygun bir şekilde hazırlanmıştır,
- Araştırma sonucunda elde edilen verilere, öğrenciler içtenlikle cevap vermiştir,
- Kontrol ve deney grubunda yer alan öğrenciler araştırmanın sonucunu etkileyecek bir şekilde iletişime ve etkileşime girmemiştir.

#### 1.4. Sınırlılıklar

- 2016 – 2017 eğitim – öğretim yılı güz dönemi ile sınırlıdır.
- Araştırmadaki kontrol ve deney grubunda yer alan Ankara’da bir vakıf okulundaki 66 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
- Araştırmada yer alan ön test – son test olarak uygulanan 10 çoktan seçmeli test sorusu ile sınırlıdır.
- Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan, Animasyon Görüş Ölçeği ve araştırmacı ve ilgili alan uzmanları tarafından oluşturulan M3B ve S3B animasyon rubriği ile sınırlıdır.
- Araştırma, bilgisayar destekli öğretim uygulamaları adı altında M3B ve S3B öğrenme ortamları ile sınırlıdır.
- Coğrafya dersi dokuzuncu sınıf “Yerin şekli ve hareketleri” konusu ile sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulama süreci, çalışma grubunda yer alan öğrencilere, eşit olmak üzere 2 hafta ile sınırlıdır.
- M3B ve S3B animasyonları arasındaki farkın öğrenciler üzerindeki etkisi ile sınırlıdır.

#### 1.5. Tanımlar

**Çoklu Ortam Uygulamaları:** Dijital ortamlarda bilginin çeşitli yollarla (animasyon, metin, grafik) sunulmasıdır.

**Bilgisayar Destekli Öğretim:** Eğitim ortamında bilginin bilgisayarı araç olarak kullanılarak aktarılmasıdır.

**Monoskopik 3B (2B) Görüntüleme:** Görüntülerin X-Y düzleminde standart ekranlara 2B (boyutlu) görüntü sağlayan teknolojilerdir

**Stereoskopik 3B Görüntüleme:** Objelerin görüntülerini sağ ve sol göz için iki farklı bakış açısı sağlayarak derinlik hissi yaratan teknolojilerdir.

**Autodesk 3ds Max:** 3B (boyutlu) modelleme ve çizim için kullanılan bilgisayar grafik programıdır.

**Autodesk Maya:** Autodesk 3ds Max programına benzer yönleri olan ve animasyon, modelleme, görsel efekt gibi özelliklerini barındıran bilgisayar grafik programıdır.

**Adobe After Effects:** Video düzenleme, görselleştirme, animasyon ve 2B (boyutlu) çizimler ile kompozisyon yapmak için kullanılan post prodüksiyon programıdır.



## 2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

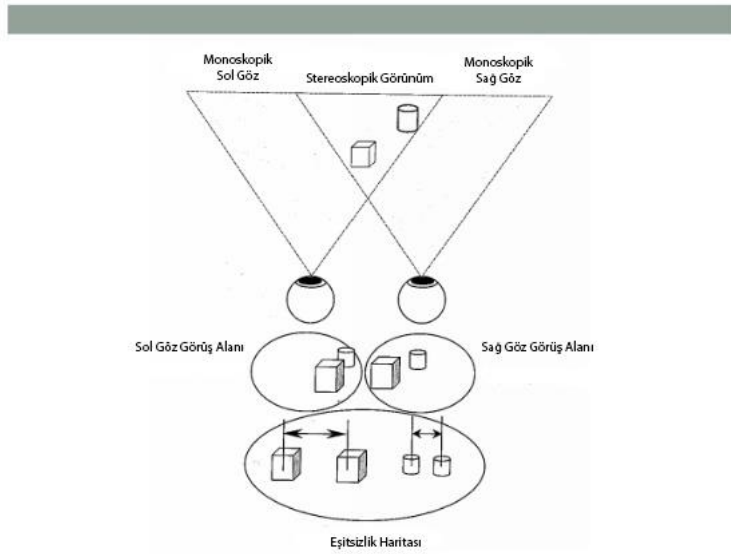
Bu bölüm 3B sanal ortamlar ve 3B sanal ortamları görüntüleme yöntemleri, M3B ve S3B görüntüleme yöntemleri ile ilgili araştırmalar ile M3B ve S3B görüntüleme yöntemlerinin eğitimde kullanımı ile ilgili literatürün taramasını içermektedir.

### 2.1. 3B Sanal Ortamlar ve 3B Sanal Ortamları Görüntüleme Yöntemleri

Bilgisayar yardımıyla sanal olarak tasarlanan ortamlar 2B (iki boyutlu) ya da 3B (üç boyutlu) olarak geliştirilebilirler. Bunlardan 3B olanlar 2B olanlara kıyasla, daha gerçekçi ve karmaşık bir ortamda, nesnelerin içerisinde bulunduğu çevre ile etkileşime girmesine olanak sağlamaktadır.

İki farklı yöntem ile 3B sanal ortamları görüntülemek mümkündür (Şekil 1):

- Monoskopik 3B görüntüleme
- Stereoskopik 3B görüntüleme



**Şekil 1 3B Sanal Ortamları Görüntü Yöntemleri**

(Kaynak: <https://image.slidesharecdn.com/lecture2-vrtechnologyfinal-170802151937/95/comp-4010-lecture2-vr-technology-44-638.jpg?cb=1501687520>)

Monoskopik görüntü, yansıtma yöntemiyle elde edilir. Stereoskopik görüntüleme ise daha karmaşık ve gerçekçidir. Çünkü 3B derinlik algısı kullanıcıya (görüntüleyen) sanal ortam yaratılarak hissettirilir. Gerçek hayatta insan gözü, görüntüleri sağ ve sol göz olmak üzere iki farklı kanal ile elde ettikten sonra bu iki görüntü beyinde birleşerek ortamın 3B derinlik algısı elde etmesini sağlar. S3B görüntü ise bu gerçek hayatı sanal ortamlara taşıyarak daha gerçekçi görüntüleme yöntemi sağlamaktadır. Bilgisayar ortamlarında iki farklı açıdan elde edilen görüntüler standart ekran aracılığıyla biri sol göze diğeri de sağ göze verilir. Böylece görüntü 3B algısı ile elde edilmiş olur.

### 2.1.1. M3B Görüntüleme Yöntemleri

Monoskopik görüntü, yansıtma yöntemiyle elde edilir. Stereoskopik görüntüleme ise daha karmaşık ve gerçekçidir. Çünkü 3B derinlik algısı kullanıcıya (görüntüleyen) sanal ortam yaratılarak hissettirilir. Gerçek hayatta insan gözü, görüntüleri sağ ve sol göz olmak üzere iki farklı kanal ile elde ettikten sonra bu iki görüntü beyinde birleşerek ortamın 3B derinlik algısı elde etmesini sağlar. S3B görüntü ise bu gerçek hayatı sanal ortamlara taşıyarak daha gerçekçi görüntüleme yöntemi sağlamaktadır. Bilgisayar ortamlarında iki farklı açıdan elde edilen görüntüler standart ekran aracılığıyla biri sol göze diğeri de sağ göze verilir. Böylece görüntü 3B algısı ile elde edilmiş olur.



**Şekil 2 M3B Görüntüleme Yöntemi**

(Kaynak: [https://2r4s9p1yi1fa2jd7j43zph8r-wpengine.netdna-ssl.com/files/2015/09/monoscopic\\_stereoscopic.png](https://2r4s9p1yi1fa2jd7j43zph8r-wpengine.netdna-ssl.com/files/2015/09/monoscopic_stereoscopic.png))

M3B görüntüler başka bir ifadeyle 2B (iki boyutlu) görüntüler, derinlik ipuçları sağlamak için sınırlı bir kapasiteye sahiptir. Sanal ortamlarda standart kameralar (monocular) X-Y düzleminde görüntüler sağlayarak 2B görüntü vermektedirler.

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, bilgisayar ekranında görüntülenen her şeyin gerçek hayattaki gibi üç boyutlu olarak görüntülenmek istenmesi kaçınılmaz bir durum haline gelmiştir. Günlük hayatta insan, çevresindeki her türlü nesneyi üç boyutlu olarak görüp algılamaktadır. Gözün yapısında bulunan katmanlar yardımıyla insanlar çevresindeki nesneler üzerinden yansıyan ışıkları algılayarak beyne iletip, nesnelerin şekillerini, renklerini ve derinliklerini algılayabilmektedir. Nesnelerin renk ve şekillerine ek olarak derinlikleri de eklenince ortaya üçüncü boyut denilen olay girmektedir. Gerçek hayatta görme olayı bu yöntem üzerine kurulurken, insanlar bilgisayar ekranı aracılığıyla görme işlemini yapmak istediğinde ise derinlik algılama konusunda ortaya bir sorun çıkmaktadır. Görüntülemek istediğimiz nesnenin üç boyutlu olmasına rağmen kullanılan bilgisayar ekranlarının ise iki boyutlu cihazlar olması bu sorunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Erdun, 1993).

### 2.1.2. S3B Görüntüleme Yöntemleri

Stereoskopik görüntüleme teknolojileri, günlük hayatta stereoskopik görüntüleme taklidi ile çalışır. Günlük hayatta stereoskopik görüntülemeye her bir göz aynı nesnenin bir görüntüsünü görür ve görüntülenen nesneler görüş açısına göre farklılık gösterir (Howard ve Rogers, 1995). Statik 2B görüntülerin S3B ilk görüntülenmesine 1830'larda stereoskop icadıyla başlanmıştır (Wheatstone, 1838) (Şekil 3).

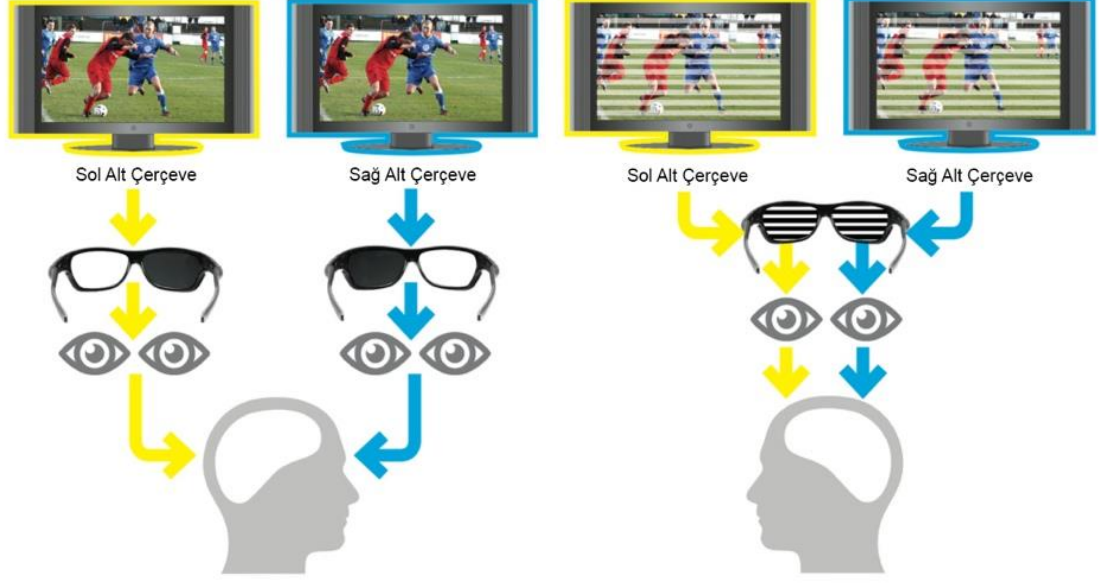


**Şekil 3 Stereoskop**

(Kaynak:[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/31/Pocket\\_stereoscope.jpg/300px-Pocket\\_stereoscope.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/31/Pocket_stereoscope.jpg/300px-Pocket_stereoscope.jpg))

Tecrübelerle, insan beyni, 2 boyutlu (2B) bir görsellikten uzamsal bir algılamaya üretebilir. Stereoskopik görüntü bağlamında 3B başka bir şekilde uzamsal algı kazanır. İnsanların iki gözü interoküler bir mesafe ile ayrılır. Yani çevremizdeki bir nesneyi görmek için, her gözün aynı nesnenin biraz farklı bir resmini görmesi anlamına gelir. Aynı anda iki farklı retinal görüntü ortaya çıkar. Bu vesile ile sol ve sağ alanlar örtüşür. Üst üste binen görüntü ile uzamsal bilgi edinme şansının artması anlamına gelmektedir. Stereoskopik görüntü, derinlik bilgisini hesaplar, insan beyni retinal resimleri birleştirir. Bu nedenle derinlik algılama derecesi, retinal resimleri oluşturan noktaların mesafelerinden etkilenir. Bu nedenle bir retinal resmin her noktası stereoskopik olarak görülemez. Sabit noktalar horoptere (nesnelerin horopter alanına düşmeleri nesnelerin tek görünmelerine sebep olur) düşer. Horopterdeki her nokta sıfır retina farkına sahiptir ve stereoskopik olarak görülemezler (Cutting ve Vishton, 1995; Patterson ve Martin, 1992). Odaklanmış nesneler mesafe içinde hareket ederse, gözler paralel hizaya gelir ve stereoskopik derinlik algısı durur. Bir kitabın sayfaları ya da bir monitörün düz bir düzlemdeki resimleri izlemek resmi oluşturan sabit noktaların horopter alanına düşmeleri sebebiyle stereoskopik görünmezler. Ve zihinde derinlik algısı oluşturmazlar.

Günümüzde, stereoskopik görüntüleme teknikleri eğitim alanında da kullanılmaya başlanmıştır. Sadece eğitim içeriği göz önüne alındığında, pahalı olmayan ve mümkün olduğunca göz yorgunluğuna neden olmayan teknikler tercih edilmektedir. Bu gereksinimler dikkate alındığında, en yaygın olarak kullanılan stereoskopik görüntüleme teknikleri aktif S3B görüntüleme (Şekil 4) ve pasif S3B görüntüleme (Şekil 5) teknikleridir.



**Şekil 4 Aktif Stereoskopik  
Görüntüleme**

(Kaynak:

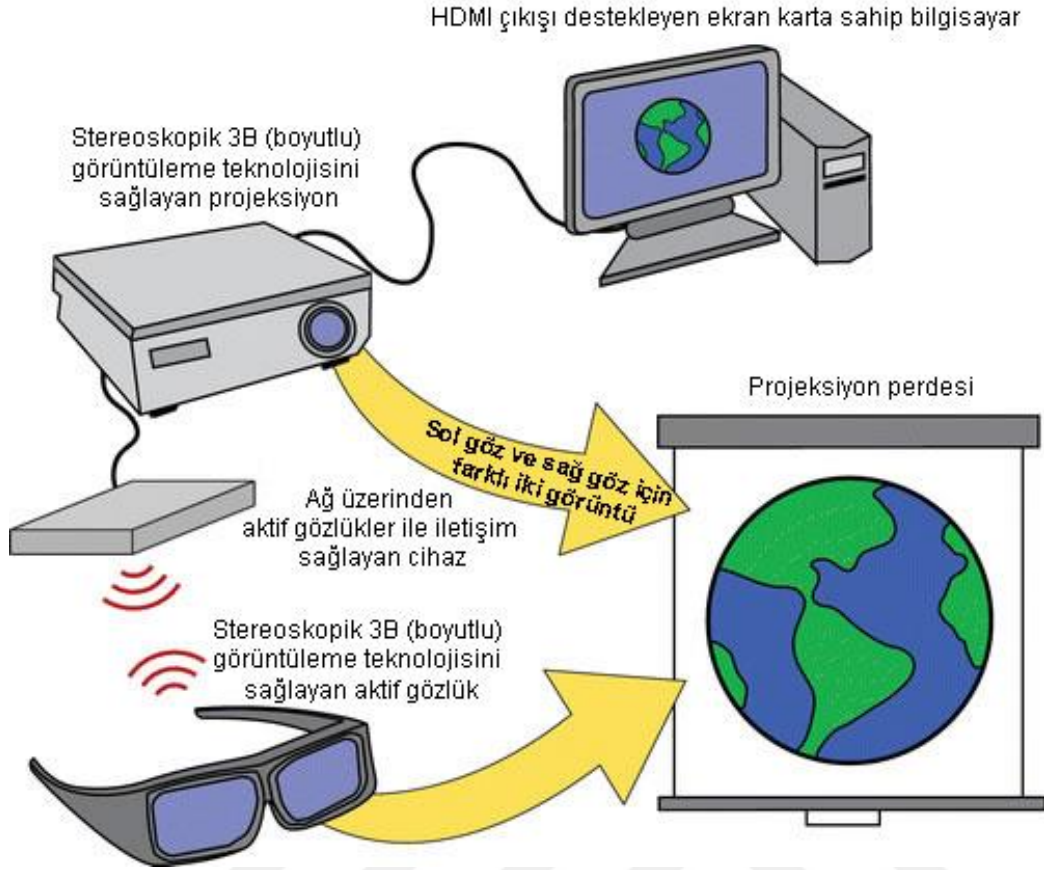
[http://cdn2.expertreviews.co.uk/sites/expertreviews/files/images/dir\\_444/er\\_photo\\_222031.png?itok=6JWjPA-e](http://cdn2.expertreviews.co.uk/sites/expertreviews/files/images/dir_444/er_photo_222031.png?itok=6JWjPA-e))

**Şekil 5 Pasif Stereoskopik  
Görüntüleme**

(Kaynak:

[http://cdn1.expertreviews.co.uk/sites/expertreviews/files/images/dir\\_444/er\\_photo\\_222034.png?itok=ydRkcEKl](http://cdn1.expertreviews.co.uk/sites/expertreviews/files/images/dir_444/er_photo_222034.png?itok=ydRkcEKl))

*Aktif stereoskopik görüntüleme:* Aktif stereoskopik görüntüleme, aktif gözlükler yardımıyla saniyede 60 karelik görüntünün sağ ve sol gözde senkronize edilmesiyle oluşturulmaktadır (Seel, 2010) (Şekil 6).



**Şekil 6 Aktif Stereoskopik Görüntüleme Yöntemi**

(Kaynak: <http://nagt-jge.org/action/showFullPopup?id=i1089-9995-62-3-515-f11&doi=10.5408%2F13-017.1>)

Projektör bir sağ göz görüntüsü görüntülediğinde, senkronize edilmiş gözlükler görüntünün yalnızca sağ göz ile görüntülenmesine izin verir; sol göz görüntüsü ve sol göz için benzer bir işlem tekrarlanır. Görüntüler arasındaki hızlı geçiş, görüntüleyiciye iki farklı görüntünün aynı anda gösterilmesiyle bir stereoskopik efektin sağlandığı görüntüsünü sunar.

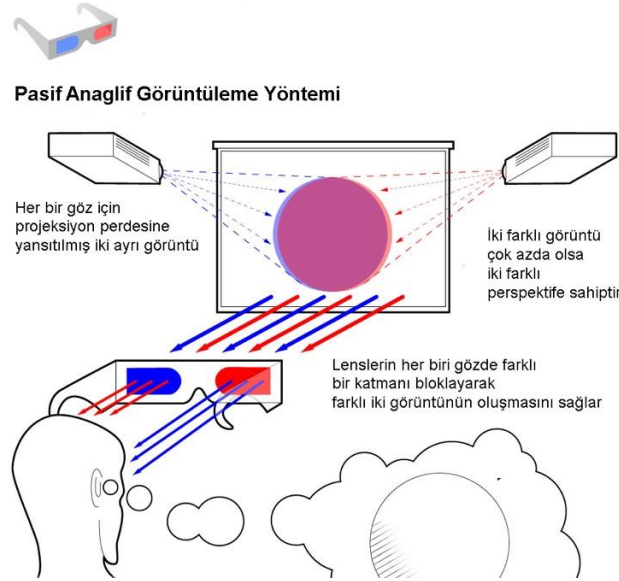
Aktif bir stereo projektör sisteminin temel bileşenleri pasif sisteminkinden daha basittir. Sistem yalnızca tek bir projektör gerektirir ve HDMI 1.4 teknolojisine sahip herhangi bir donanım cihazına tek bir HDMI çıkışı ve kabloyla doğrudan bağlanabilir. Bununla birlikte aktif stereoskopik görüntüler, pasif sistemin aksine, mevcut herhangi bir projektör ekranında görüntülenebilir.

Aktif sistemlerin en büyük dezavantajı pasif stereo sistemlere göre çok pahalı olmasıdır. Fiyatları 50\$ ile 200\$ arası değişkenlik gösterebilir. Başka bir dezavantajı ise aktif gözlüklerinde oluşan stereoskopik görüntünün titreşmesi ve ardı ardına kısa süreli kapanması sebebiyle dikkat dağınıklığına sebep olmasıdır (Soneria, 2011). Ayrıca uzun süreli kullanım

için ideal olmaması (pilli olması) ve uzun süreli kullanıldığında ağırlığından dolayı rahatsız edici olması da bir başka dezavantajdır (Miller ve Moynihan, 2011).

*Pasif stereoskopik görüntüleme:* Anaglif ve Polarize 3B görüntüleme teknolojisi olmak üzere 2'ye ayrılmaktadır. Her bir görüntüleme teknolojisi kendi içerisinde avantajlarını ve dezavantajlarını barındırmaktadır.

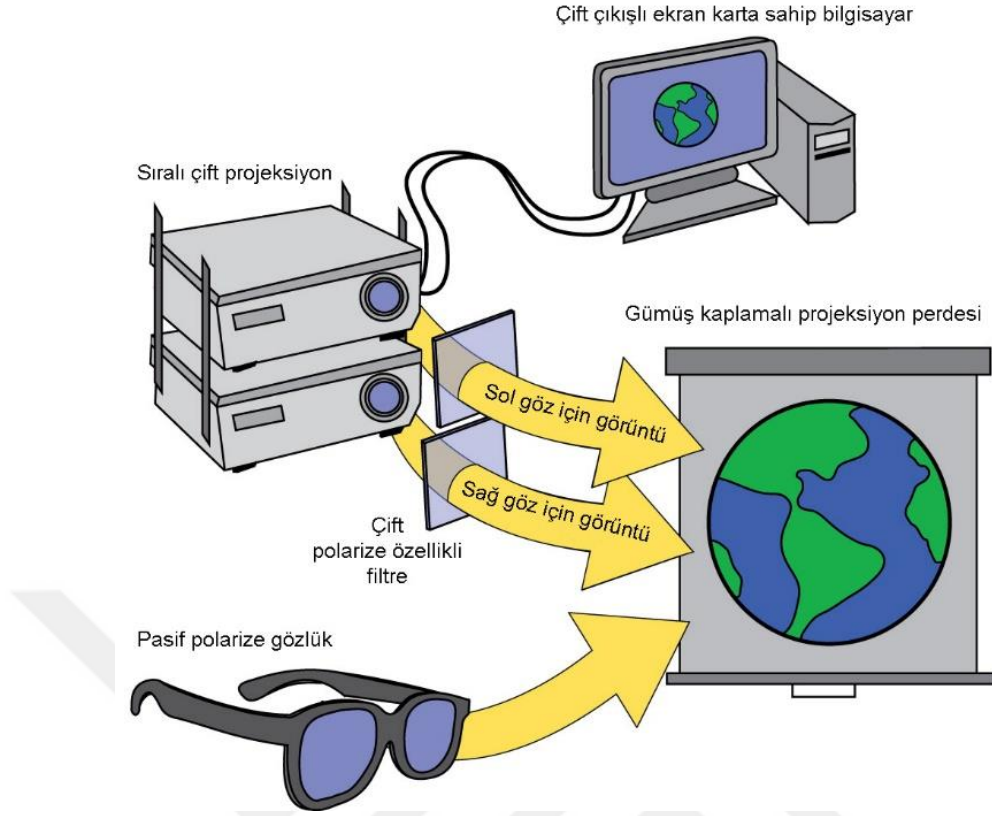
- a) *Anaglif:* İlk 3B görüntü elde etme tekniği olarak bilinmektedir. 2 farklı projeksiyon tarafından farklı renklerle iki boyutlu perde üzerine yansıtılan görüntü uyumlu olmak koşuluyla kullanılan gözlük tarafından ayrıştırılarak 3B görüntü elde edilmektedir (Şekil 7). 3B görüntü elde etmek için kullanılan renkli filtreleme özellikli kameralarda bazı renklerin baskın bazı renklerin de geri planda kalması sebebiyle renk kaybı yaşanabilmektedir. Renk kaybı yaşanması sebebiyle anaglif 3B görüntüleme tekniğinde 3B derinlik algısı sorunu ortaya çıkmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte artık bu teknik ucuz olmasına rağmen fazla tercih edilmemektedir.



**Şekil 7 Pasif Anaglif Görüntüleme Yöntemi**

(Kaynak: <https://i.pinimg.com/736x/79/1d/71/791d71b11a3fe90a03b5e424df397f90--to-look-pictures-of.jpg>)

- b) *Polarize:* Genel olarak, tüm pasif stereo sistemler, polarize filtreler ile donatılmış bir çift projektör kullanmaktadır (örneğin dairesel veya çapraz). Filtreler pasif bir sistem için gereklidir çünkü her göz için elde edilen stereo görüntülerin üstü üste binmesini sağlamaktadır (Şekil 8).



**Şekil 8 Pasif Polarize Filtreli Stereoskopik Görüntüleme Yöntemi**

(Kaynak: <http://nagt-jge.org/action/showFullPopup?id=i1089-9995-62-3-515-f10&doi=10.5408%2F13-017.1>)

Özel kaplamalı gümüş renkli ekran, projektörden gelen ışık perdeden çekilmiş gözlüklere yansıtacağı için kutupların yönünün korunmasında gereklidir. Pasif ekran sistemi, aynı anda iki farklı görüntü gönderebilen çift çıkışlı bir grafik kartına sahip bir merkezi işlem birimi (Central Processing Unit - CPU) tarafından kontrol edilir. CPU, standart dijital görsel arabirim (Digital Visual Interface - DVI) veya ekran portu kablolarını ve uzun kablolarla yüksek çözünürlük sağlamak için gerekli olan bir sinyal yükseltici kullanarak projektör sistemine bağlanır. Son olarak yansıtılan görüntüyü görmek için pasif 3B gözlükler gerekir. Pasif 3B gözlükler nispeten ucuzdur. Bununla birlikte gözlüğün polarize edici lenslerinin projektörün filtreleri ile uyumlu olması önemlidir. Örneğin, çapraz polarize camlar, dairesel polarizasyon kullanarak bir stereoskopik ekranı görüntülemek için kullanamazlar.

Bir pasif görüntünün en göze çarpan sorunu, doğru kurulumudur. Doğru çalışan bir sistemde, ışık polarizasyonu yoluyla çıkan bir stereo çifti görüntülendiğinde bu görüntülerin tam olarak hizalanması ve daha sonra ideal olarak, gözleri rahatsız etmeden çalışması gerekmektedir. Ancak, zamanla stereo sistemin yeniden düzenlenmesi kaçınılmazdır ve bir çift

projeksiyonun yeniden kurulumu ve kalibrasyonu zahmetli bir süreç gerektirmektedir. Bunun yanı sıra, pasif S3B görüntülemenin en büyük dezavantajı görüntülenme sorunudur. Şöyle ki, astigmatizm ve renk algısı problemi olan kişilerde sorun yaşanması muhtemeldir (Bahn, Choi, Son, Kondratiev, Elkhov, Ovechkis ve Chung, 2001).

Bu çalışmada S3B görüntüleme teknolojisi olarak aktif S3B görüntüleme teknolojisi kullanılmıştır. Bu gözlüklerle daha gerçek ve çözünürlüğü yüksek bir görüntüleme elde etmek mümkün olduğu için tercih edilmiştir. Ayrıca, kurulumunun kolay olması ve çok yüksek görüntüleme teknolojisine sahip olması aktif S3B görüntüleme tekniğinin eğitim sürecinde en çok tercih edilme sebebi olarak bilinmektedir.

## 2.2. M3B ve S3B Görüntüleme Yöntemleri ile Yapılan Araştırmalar

Günümüzde akademik çevrenin hem içinde hem de dışında dijital stereoskopik görüntüleme çeşitliliği mümkündür (Holliman, Dodgson, Favalora ve Pockett, 2011). Literatür incelendiğinde, M3B görüntüleme teknolojisi ve S3B görüntüleme teknolojisiyle ilgili eğlence, tıp, endüstriyel tasarım ve askeriye gibi alanlarda çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların derlendiği bir araştırmada (McIntire, Havig, Geiselman, 2014), 184 deneysel çalışma incelenmiştir (Tablo 1). Yapılan taramada, araştırmaların %60'ında S3B görüntüleme teknolojisinin, M3B görüntüleme teknolojisine göre gelişmiş performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın, %15'inde sonuçların belirsiz ve karışık, %25'inde ise etkisiz olduğu ifade edilmiştir.

**Tablo 1 S3B Görüntüleme Teknolojileriyle Yapılan Deney Sonuçları**

| Genel<br>Özet<br>Sonuçlar | Konum veya<br>Mesafelere<br>ilişkin<br>Yargılamalar<br>(%) | Nesneleri<br>Bulma /<br>Tanımlama /<br>Sınıflandırma<br>(%) | Nesnelerin<br>Gerçek / Sanal<br>Manipülasyonları<br>(%) | Navigasyon<br>(Yön<br>Bulma) (%) | Uzamsal<br>Anlama,<br>Hatırlama,<br>Akılda<br>Tutma<br>(%) | Öğrenme<br>/ Eğitim<br>/<br>Planlama<br>(%) |
|---------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| S3B<br>daha iyi           | 57                                                         | 65                                                          | 67                                                      | 42                               | 52                                                         | 36                                          |
| Belirsiz                  | 14                                                         | 8                                                           | 15                                                      | 0                                | 24                                                         | 36                                          |
| S3B =<br>2B               | 29                                                         | 27                                                          | 18                                                      | 58                               | 24                                                         | 27                                          |
| Toplam<br>(%)             | 100                                                        | 100                                                         | 100                                                     | 100                              | 100                                                        | 100                                         |

(Kaynak: McIntire, Havig ve Geiselman, 2014)

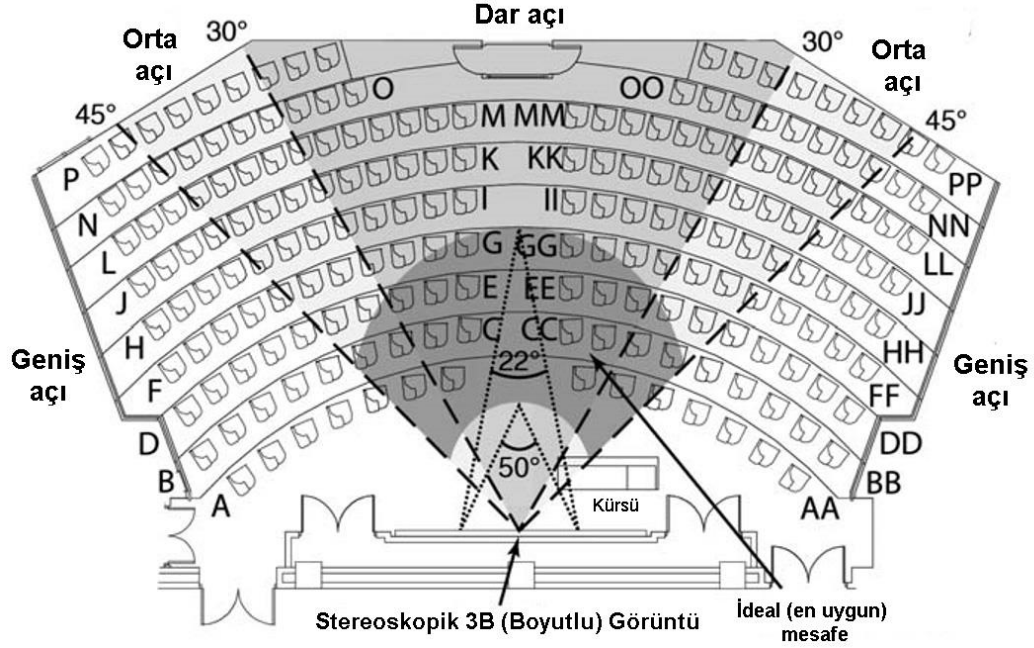
Eğitim alanında, M3B ve S3B görüntüleme yöntemleri ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde ise, çalışmaların çoğunlukla deneysel desen yöntemiyle tasarlandığı ve görsellerin kullanımına ihtiyaç duyan biyoloji, coğrafya, tıp eğitimi gibi alanlarda yapıldığı görülmektedir. Bu bağlamda, biyoloji alanında yapılmış pek çok çalışma yer almaktadır. Remmele, Weiers ve Martens'in (2015) 144 sekizinci sınıf öğrencisinin yer aldığı çalışmalarında, S3B ve M3B teknolojisinin öğrenim sürecindeki etkililiği karşılaştırılmıştır. Araştırmacıların geliştirdiği e-öğrenme ortamında, öğrenciler insan burnunun iç yapısına ait bilgileri S3B ve M3B ortamlarında öğrenmişlerdir. Elde edilen bulgular, insan burnunun iç yapısına dair karmaşık ve soyut bilgilerin öğretilmesinde S3B görselleştirmenin daha etkili olduğuna işaret etmektedir. Benzer şekilde, biyoloji dersi kapsamında lise öğrencileriyle yapılan bir çalışmada beyin fonksiyonu ve insan anatomisinin konuları, S3B materyaller yardımıyla öğretilmiştir (Ferdig, Blank, Kratoski ve Clements, 2015). Yazarların yaptığı bir diğer çalışmada ise hücre yapısının ve DNA'nın öğretilmesinde S3B görüntüler kullanılmıştır. Her iki çalışmadan da elde edilen veriler, S3B materyallerinin kullanıldığı gruplarda yer alan öğrenciler ile kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı testi puanlarında anlamlı derecede yüksek bir farklılık olduğuna işaret etmektedir. Buna ek olarak, öğrencilerin 3B sunumları daha eğlenceli bulduğu ve karmaşık kavramları öğrenirken S3B görüntüleme teknolojisinin kullanılmasını tercih ettikleri belirtilmiştir. Ancak bu bulguların aksini savunan çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, 129 biyoloji öğrencisiyle 2 yıl süreyle devam eden bir deneysel çalışmada araştırmacılar, M3B ve S3B öğrenme ortamlarının etkililiği öğrencilerin öğrenme çıktıları açısından incelemişlerdir. (Richards ve Taylor, 2015). Çalışmada, 2B modeller NetLogo programı kullanılarak 3B modeller ise Unity3D programı ile geliştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler, 2B sanal ortamların daha az karmaşık ve dikkat dağıtıcı olması sebebiyle 3B modellere göre daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Biyoloji dersi kapsamında yapılan çalışmalara ek olarak, tıp alanında yapılan çalışmalar da mevcuttur. Anatomi dersi kapsamında yürütülen deneysel bir çalışmada, araştırmacılar bir grup öğrenciye 3B sanal gerçeklik ortamında bir grup öğrenciye ise 2B pasif görüntüler yardımıyla eğitim vermişler ve eğitim sonunda her iki grupta yer alan öğrencilerin bu dersteki akademik başarılarını kıyaslamışlardır (Jang, Vitale, Jyung ve Black, 2017). 3B sanal gerçeklik ortamında yer alan katılımcıların diğer gruptaki katılımcılara kıyasla uygulanan başarı testinde daha yüksek puanlar aldığı ifade edilmiştir. Buna ek olarak, 3B sanal gerçeklik ortamında yer alan katılımcıların yorumları analiz edildiğinde karmaşık anatomik yapıları diğer gruba kıyasla daha rahat bir şekilde yorumladığı açıkça belirtilmiştir. Mississippi Tıp Merkezi Üniversitesi tarafından bir diğer çalışmada, bilgisayarlı tomografik anjiyografi (BTA) verilerinden yaratılan

S3B modellerin baş-boyun vasküler anatomisinin öğretilmesinde etkili bir eğitim materyali olup olmadığını araştırılmıştır (Cui, Wilson, Rockhold, Lehman ve Lynch, 2016). Araştırmaya 39 birinci sınıf tıp fakültesi öğrencisi katılmıştır. Elde edilen veriler ışığında, 3B öğrenme ortamlarında S3B vasküler modellerle öğretim gören tüm öğrencilerin baş ve boyun vasküler anatomisini doğru bir şekilde tanımlama yeteneklerini arttırdığı açıklanmıştır.

Eğitimde 3B sanal ortamların kullanıldığı alanlardan biri de çevre eğitimidir. Çevre eğitimi kapsamında 6. sınıf öğrencileriyle yapılan deneysel bir araştırmada, çiftçilerin aşırı ekonomik baskı altında deneyimlediği gerçek hayat senaryolarından oluşan 3B sanal bir ortam oluşturulmuştur (Barbalios, Ioannidou, Tzionas ve Paraskeuopoulos, 2013). Kontrol grubunda yer alan öğrenciler (7 altıncı sınıf öğrencisi) geleneksel öğretim araçları ile öğrenim görürken deney grubunda yer alan öğrencilerin (7 altıncı sınıf öğrencisi) 3B sanal ortamda öğrenim gördüğü bildirilmiştir. Elde edilen bulgular, karmaşık ilişkili kavramların öğrenilmesinde deney grubundaki öğrencilerin daha fazla bilişsel ilerleme katdettiğini ortaya çıkarmıştır.

Son zamanlarda, S3B projeksiyon ekranlar, coğrafya eğitiminde de kullanılmaya başlanmıştır. Hirmas ve arkadaşlarının (2014) lisans öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, fiziki coğrafya kavramları, bir grup öğrenciye statik (2B) görüntülerle, bir grup öğrenciye de Google Earth ile bir GeoWall (pasif 3B projeksiyon sistemi) ekranı aracılığıyla büyük bir sınıfta öğretilmiştir. Araştırma bulguları, öğrencilerin coğrafya kavramlarını belirli bir açı düzenine göre oturmaları koşulu olmaksızın S3B görüntüleme teknolojisi ile çok daha iyi sonuçlar elde edildiğini göstermiştir. Buna karşın, statik görüntülerin kullanıldığı grupta yer alan öğrenilerde öğrenme çıktıları bakımından anlamlı bir farklılığın gözlenmediği ifade edilmiştir. Bir diğer önemli bulgunun ise Google Earth'ün kullanıldığı grupta, öğrencilerin oturma açılarının öğrenmede anlamlı bir farklılık yaratmış olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlar ışığında, S3B ile M3B görselleştirme teknolojileri arasındaki anlamlı farklılaşmanın ancak bu teknolojilerin kullanılmasında dikkat edilmesi gereken kuralların uygulanmasıyla mümkün olabileceği gerçeğidir. Bir diğer ifade ile, büyük konferans salonlarında S3B projeksiyon sistemlerinin kullanılmasında stereoskopik ekrandan artan açı ve uzaklığın ayarlanmasının önemli olduğu söylenmiştir (Şekil 9).



**Şekil 9 S3B Görüntüleme Yöntemi Öğrenciler için Önerilen Oturma Düzeni**

(Kaynak: <http://nagt-jge.org/action/showFullPopup?id=i1089-9995-62-3-515-f01&doi=10.5408%2F13-017.1>)

Eğitim alanında yapılmış çalışmalara bir diğer örnek olarak, Liu ve Chai'nin (2012) çocukların güvenlik eğitimi kapsamında yaptıkları çalışma verilebilir. Bu çalışmada araştırmacılar, eğitimde 3B ve 2B animasyonları kullanmış olup sonuçları karşılaştırmalı olarak yorumlamışlardır. Yazarlar bulguları küçük yaştaki çocukların bilişsel seviyeleri göz önünde bulundurulduğunda 2B karikatürlerle sağlanan 2B animasyonların 3B animasyonlara kıyasla çocukların güvenlik eğitiminde daha uygun olduğu şeklinde özetlemişlerdir. Bu sonuçlara göre yapılan deneysel çalışmaların konusu ve hedef kitlenin bilişsel özelliklerinin yapılan çalışmaların sonuçlarını etkilediği çıkarımında bulunulabilir. Bu bulguların aksine, Wu ve Chiang (2013), grafiksel olarak ortografik manzaraları (2B görüntülü manzaralar) öğretmek için 120 (72 erkek 48 kadın) Tayvanlı öğrenciye 2B statik ve 3B animasyon içeren iki farklı görselleştirme türünü kullanmıştır. Sonuç olarak, 3B animasyonların nesnelerin görünüşlerinin anlaşılmasında daha iyi performans gösterdiği belirtilmiştir.

Yukarıda belirtilen çalışmalara rağmen, K12 eğitim ortamlarında stereoskopik görüntüleme teknolojisinin yaygın olarak kabul görmediği de ifade edilmektedir (Hirmas, vd. 2014; Slocum, Dunbar ve Egbert, 2007). Bu durumun sebepleri arasında S3B görüntülemenin maliyetin fazla olması, teknolojinin kullanılmasının çok büyük bir zaman alması ve teknolojiyi kullanacak uzmanların ya da eğitimcilerin yeterli bilgiye sahibi olmaması gösterilmektedir. Buna

karşın, literatürde pek çok çalışma öğretim süreçlerinde S3B görüntülerin etkililiğini incelenmiştir (örneğin, Anthamatten ve Ziegler, 2006; Hirmas vd., 2014; Kelly ve Riggs, 2006; Slocum, Dunbar ve Egbert, 2007). Bazı çalışmalarda S3B teknoloji kullanımının öğrenmede önemli bir farklılık yaratmadığına dikkat çekilmiştir (Cid ve Lopez, 2010) ve yalnızca belirli sınıf koşullarında bir farklılığa sebep olduğu ifade edilmiştir (Hirmas vd., 2014). Buna ek olarak, mevcut M3B videoların S3B teknolojisine uyum sağlamaması ve S3B görüntüleme teknolojisinin eğitimde kullanılmasına bir engel teşkil etmektedir (Hirmas vd., 2014).

Sonuç olarak literatür tarandığında S3B görselleştirme teknolojisiyle, öğrenme güçlüğü yaşanan ya da zor, karmaşık soyut kavramları içeren derslere yönelik çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan elde edilen bulguların eğitimcilere ya da öğrenme sürecini daha kolay ve anlaşılır kılmak için uğraş veren uzmanlara yol gösterici olduğu bir gerçektir. Özetlemek gerekirse, M3B görselleştirme teknolojisi ile kıyaslandığında S3B görselleştirme teknolojisinin daha etkili olduğu literatür incelendiğinde vurgulanmaktadır. Ancak bu bulguların hedef kitlenin bilişsel özelliklerine ve yapılan çalışmanın konusuna göre farklılık gösterdiği de belirtilmektedir.

Literatür incelendiğinde Türkiye’de bu çalışmaya benzer yol gösterecek ve önerilerde bulunacak yeterli çalışma yer almamaktadır. Yapılacak olan çalışma S3B görüntüleme teknolojisini kullanacak olan eğitimciler için yol gösterici olmakla birlikte çalışmanın sonuçları birçok araştırma için ön ayak olması hedeflenmiştir

### 3. YÖNTEM

Bu bölüm araştırma deseni, katılımcılar, veri toplama araçları ve süreci, verilerin analizi ve yorumlanmasına ilişkin bilgiler içermektedir.

#### 3.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada hem nicel hem nitel yöntemleri içeren karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma araştırma yöntemlerinden ise olan *açıklayıcı sıralı karma yöntem* (Explanatory Sequential Mixed Design) kullanılmıştır. Karma yöntemler, nicel ve nitel verilerin ve bunlara ilişkin bulguların birleştirilmesini ya da bütünleştirilmesini gerektirmektedir (Creswell, 2013) çünkü bu iki yöntem farklı varsayım ve ilkelere sahiptir (Yıldırım, & Şimşek, 2016). Creswell (2012) bu yöntemde amacın nicel verileri nitel verilerle daha detaylı açıklamak ya da örneklendirmek olduğunu belirtmiştir.

Bu araştırmanın nicel ayağı yarı-deneysel desen esas alınarak tasarlanmıştır. İlk kez Campbell ve Stanley (1963) tarafından literatürde yer almış bir kavram olan yarı-deneysel desen, karşılaştırma gruplarının belirlenmesinde rastgele paylaşımın yapılmadığı ve genellikle gerçek-deneysel ortamların sağlanamadığı durumlarda araştırmacılar tarafından tercih edilir. Yarı-deneysel desenlerde mevcut grup ya da gruplar deney ya da kontrol grubundan birine yansız olarak atanır. Bu gruplardan deney grubuna bir işlem uygulanırken kontrol grubuna normal durumdan farklı bir işlem uygulanmaz (Büyüköztürk, 2017). Bu çalışmada *yarı deneysel öntest - son test kontrol gruplu desen* uygulanmıştır (Büyüköztürk, 2014; Fraenkel, Wallen, & Huyn, 2012) (Tablo 2).

**Tablo 2 Ön test – Son test Kontrol Gruplu Desen**

| Grup                             | Ön test        | İşlem                                                | Son test       |
|----------------------------------|----------------|------------------------------------------------------|----------------|
| D<br>(Deney)                     | O <sub>1</sub> | X                                                    | O <sub>3</sub> |
| K<br>(Kontrol)                   | O <sub>2</sub> | Y                                                    | O <sub>4</sub> |
| D                                | :              | Deney grubu (S3B animasyonla öğretim yapılan grup)   |                |
| K                                | :              | Kontrol grubu (M3B animasyonla öğretim yapılan grup) |                |
| X                                | :              | S3B animasyon (bağımsız değişken)                    |                |
| Y                                | :              | M3B animasyon (bağımsız değişken)                    |                |
| O <sub>1</sub> ve O <sub>3</sub> | :              | Deney grubunun ön test ve son test ölçümleri         |                |
| O <sub>2</sub> ve O <sub>4</sub> | :              | Kontrol grubunun ön test ve son test ölçümleri       |                |

Çalışmanın nitel kısmını ise, çalışma sonunda öğrencilere uygulanan açık uçlu sorulardan oluşan Yapılandırılmış Görüşme Forumu, M3B ve S3B Animasyon Rubriği ve Animasyon Görüş Ölçeğinden elde edilen nitel veriler oluşturmaktadır. Bu veriler, deneysel desenden elde edilen verileri desteklemek adına çalışma sonrasında toplanmıştır.

### 3.2. Katılımcılar

Bu çalışmanın katılımcılarını, bir vakıf okulundaki 9. sınıflardan rastgele seçilen dört şubede öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Bu şubelerden ikisi rastgele kontrol grubu ikisi deney grubu olarak atanmıştır. Ancak gruplar içindeki öğrencilerin ataması rastgele olamamıştır. Kontrol grubunda ve deney grubunda 33'er öğrenci yer almaktadır. Katılımcılara ait bazı demografik bilgiler aşağıda yer almaktadır. Bu demografik bilgiler arasında, öğrencilerin bilgisayar teknolojilerine ilişkin mevcut deneyimleri de yer almaktadır. Öğrencilere bilgisayar kullanma sıklıkları, bilgisayar kullanma sebepleri, sinemaya gitme sıklıkları, film/dizi/animasyon izleme süreleri ve bunları izledikleri ortamlara ilişkin bazı sorular sorulmuştur. Bu verilerden elde edilen bilgilerin, literatürde de belirtildiği üzere, çalışma sonucunda elde edilen verileri açıklamada yardımcı olacağı düşünülmektedir.

**Tablo 3 Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler**

| Grup          | Cinsiyet |       | Günlük ortalama bilgisayar kullanımı |          |          | Deneyim |       |
|---------------|----------|-------|--------------------------------------|----------|----------|---------|-------|
|               | Kız      | Erkek | 1-3 saat                             | 3-5 saat | 5-7 saat | Orta    | İleri |
| Kontrol grubu | 14       | 19    | 19                                   | 11       | 3        | 2       | 31    |
| Deney grubu   | 13       | 20    | 16                                   | 13       | 4        | 1       | 32    |

Tablo 3’de görüldüğü üzere, kontrol grubunda 14 kız 19 erkek öğrenci vardır. Bu öğrencilerin yarısından fazlası ( $n = 19$ ) günlük ortalama 1-3 saat arası, 11’i ise günlük ortalama 3-5 saat bilgisayar kullandığını belirtmiştir. Çok az sayıda öğrenci ( $n = 3$ ) günlük ortalama 5-7 saat bilgisayar kullandığını ifade etmiştir. Bilgisayar deneyimlerine ilişkin öğrencilerin neredeyse tamamı ( $n = 31$ ) ileri derecede bilgisayar deneyimi olduğunu belirtmiştir. Deney grubundaki demografik bilgiler incelendiğinde, öğrencilerden 13’ünün kız 20’sinin erkek olduğu görülmektedir. Bu öğrencilerin yaklaşık yarısının ( $n = 16$ ) günlük ortalama 1-3 saat arası bilgisayar kullandığı, 13’ünün 3-5 saat arası, kalan dört öğrencinin ise 5-7 saat bilgisayar kullandığı sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol grubunda olduğu gibi, öğrencilerin neredeyse tamamı ( $n = 32$ ) ileri derecede bilgisayar deneyimine sahiptir.

**Tablo 4 Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler**

| Grup          | Bilgisayar Kullanım Nedenleri       |                  |                               |              |              |
|---------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------|--------------|--------------|
|               | İnternet                            | Sohbet           | Film/Dizi/Animasyon Seyretmek | Oyun Oynamak | Diğer        |
| Kontrol grubu | 33                                  | 33               | 28                            | 26           | 2            |
| Deney grubu   | 32                                  | 33               | 32                            | 19           | -            |
|               | Sinemaya Gitme Sıklığı              |                  |                               |              |              |
|               | Haftada 1-3 kez                     | Haftada 3-5 kez  | Haftada 5-7 kez               |              |              |
| Kontrol grubu | 19                                  | 12               | 2                             |              |              |
| Deney grubu   | 23                                  | 9                | 1                             |              |              |
|               | Film/Dizi/Animasyon Seyretme Süresi |                  |                               |              |              |
|               | 1-3 saat                            | 3-5 saat         |                               |              |              |
| Kontrol grubu | 30                                  | 3                |                               |              |              |
| Deney grubu   | 32                                  | 1                |                               |              |              |
|               | Film/Dizi/Animasyon Seyretme Ortamı |                  |                               |              |              |
|               | Bilgisayar                          | Sinema Salonları | TV                            | Mobil        | S3B Deneyimi |
| Kontrol grubu | 28                                  | 28               | 24                            | 22           | 32           |
| Deney grubu   | 27                                  | 27               | 15                            | 19           | 33           |

Katılımcıların bilgisayar kullanım nedenleri incelendiğinde (Tablo 4), kontrol grubundaki öğrencilerin tamamının ( $n = 33$ ) bilgisayarı internete girmek ve sohbet etmek için kullandığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, öğrenciler bilgisayarı film/dizi/animasyon seyretmek ( $n = 28$ , 84.84%) ve oyun oynamak ( $n = 26$ , 78.78%) için de kullandığını belirtmiştir. Bununla birlikte iki öğrenci yazılım ve tasarım amaçlı bilgisayarı kullandığını ifade etmiştir. Diğer taraftan, deney grubu öğrencilerinin de tamamının ( $n = 33$ ), kontrol grubuna benzer biçimde, bilgisayarı sohbet etmek amaçlı kullandığı görülmektedir. Öğrencilerin diğer cevapları arasında internete girmek ( $n = 32$ , 96.96%), film/dizi/animasyon seyretmek ( $n = 32$ , 96.96%) ve oyun oynamak ( $n = 19$ , 57.57%) yer almaktadır.

Öğrencilere ait betimsel bilgiler arasında sinemaya gitme sıklıkları da (Tablo 4) yer almaktadır. Katılımcılardan elde edilen verilere göre, kontrol grubundaki öğrencilerin yarıdan fazlası ( $n = 19$ , 57.57%) haftada 1-3 kez sinemaya gittiğini belirtmiştir. 12 öğrenci ise haftada 3-5 kez iki öğrenci ise haftada 5-7 kez sinemaya gittiğini ifade etmiştir. Deney grubunda, yine öğrencilerin yarıdan fazlasının ( $n = 23$ , 69.69%) sinemaya haftada 1-3 kez gittiğini, dokuz tanesinin (27.27%) haftada 3-5 kez ve sadece bir tanesinin haftada 5-7 kez sinemaya gittiği görülmektedir.

Diğer taraftan, katılımcıların günlük ortalama film/dizi/animasyon seyretme süreleri de (Tablo 4) demografik bilgileri arasında yer almaktadır. Katılımcılardan elde edilen bilgilere

göre, kontrol grubunda yer alan 30 öğrencinin günlük ortalama 1-3 saat arası üç öğrencinin ise 3-5 saat arası film/dizi/animasyon seyrettiği sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubunda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır şöyle ki 32 öğrenci günlük ortalama 1-3 saat arası bir öğrenci ise 3-5 saat arası film/dizi/animasyon izlediğini belirtmiştir.

Öğrencilere film/dizi/animasyon izledikleri ortamlar da (Tablo 4) sorulmuştur. Kontrol grubundaki 28 öğrenci bilgisayar ve sinema salonlarını tercih ederken 24’ü televizyonu ve 22’si ise mobil cihazları tercih etmektedirler. Deney grubundaki katılımcılardan 27’si bilgisayar ve sinema salonlarını tercih ederken 19’u mobil cihazları 15’i ise televizyonu tercih etmektedir. Katılımcılara 3B film izleyip izlemedikleri sorulduğunda, kontrol grubundaki 32 öğrenci deney grubunda ise öğrencilerin tamamı ( $n = 33$ ) bu soruya olumlu cevap vermiştir.

### **3.3. Öğrenme Ortamının Tasarlanması ve Uygulama Süreci**

Bu çalışmanın çıkış noktasını uygulama yapılan okuldaki iki Coğrafya öğretmeni ile öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik yapılan görüşmeler oluşturmaktadır. Öğretmenler, bu görüşmelerde öğrencilerin özellikle “Yerin Şekli ve Hareketleri” ünitesinde yer alan zihinde 3B canlandırma gereken kavramları öğrenmekte zorluk çektiklerini belirtmişlerdir. Bunun üzerine ilgili literatür taranmış olup konu alan uzmanlarıyla birlikte ihtiyaçlar belirlenmiştir. Bunun için öğrencilerin Dünyanın hareketlerini 3B olarak kavrayabilmelerine olanak sağlayan 3B animasyon geliştirilmeye karar verilmiştir. Bu aşamadan sonra “Yerin Şekli ve Hareketleri” ünitesinde yer alan kazanımlar, konu alan uzmanı ve ilgili çalışmalar dikkate alınarak animasyonun (3B eğitsel içerik) geliştirilme sürecine başlanmıştır. Bu süreçte 3B animasyon geliştirmeye olanak sağlayan programlar incelenmiştir ve bunlardan Autodesk – 3ds Max ve Maya –programı bu amaç için uygun bulunmuştur. Programın güncel ücretsiz öğrenci sürümleri kullanılmıştır. Ara yüzünün kullanıcı dostu olması ve bu programlarla ilgili zengin kaynakların (video, kitap, vb.) yer alması, bu programların başlıca tercih edilme sebepleridir. Ayrıca çok sayıda eklentiye (plugin) sahip olmaları programların daha geniş bir çalışma alanına hizmet vermesini sağlamaktadır.

Bu çalışmada 3B modellerin çizimi Autodesk 3ds Max programında yapılmış olup tasarlanan 3B modellere hareket kazandırmak ve animasyona dönüştürmek için ise Autodesk Maya programı tercih edilmiştir. Bu programlarda oluşturulan 3B model ve hareketli animasyonlar jpg formatında kaydedilip daha sonra Adobe After Effects programı ile video formatına çevrilmiştir. Daha sonra video formatındaki animasyona ses ve altyazı efekti

eklenmiştir. Öğrenme ortamı geliştirilirken kullanılan programlar ve süreç aşağıda ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

### **3.3.1. 3D Studio Max**

3B modelleme, animasyon ve sanal ortamlar tasarlamak için kullanılan 3B bilgisayar grafik programıdır. Autodesk Media and Entertainment tarafından geliştirilmiştir. 3B modelleme ve animasyon özellikleri ile bu alanda uzman kişilerin en çok kullanılan programı haline gelmiştir. Film, endüstriyel tasarım, mimari görselleştirme stüdyosu gibi birçok alanlarda kullanılmaktadır. 3D Studio Max, parçacık sistemleri, dinamik simülasyon, küresel aydınlatma, dokulama gibi özellikleri kendi içerisinde barındırmaktadır. Bununla birlikte MAXScript adlı bir programlama diline sahiptir.

3D Studio Max poligonal ve yüzey olmak üzere iki ayrı modelleme tekniği içerir. 3D Studio Max programı ile objeler üzerinde dış görünüşlerini, görüntüleme tekniklerini ve ışıklandırma gibi özelliklerini değiştirebilir ve daha fazla özelliğini Curves Editor ile tam kontrol sağlanabilir. 3D Studio Max içerisinde yer alan animasyon özelliği ile karmaşık parçalardan oluşan bir bütün yapı tasarlanabilir (Autodesk, 2017). Mimari alanda çok sayıda kullanıcıya hizmet veren grafik programı 3D Studio Max, yeni nesil seçim araçları ile animasyon ve simülasyon hizmeti de vermektedir. Gelişen teknoloji ile beraber sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerini ile kullanıcılara kolaylık sağlamaktadır.

3D Studio Max programı ile oluşturulan 3B şekiller jpg formatında render motorlarıyla kaydedilir. Farklı çeşitlerde render motorlarıyla çalışmaya olanak sağlamaktadır.

### **3.3.2. Maya**

3B animasyon, modelleme ve sunum yazılımı olan program Alias tarafından üretilmiştir. Sinema, oyun, tasarım ve görselleştirme alanlarında hizmet veren program birçok sektörde de kullanılmaktadır (Autodesk, 2017). Geniş bir üretim yelpazesine sahip olan program ile, animasyon, modelleme, simülasyon, görselleştirme, efektler, kamera hareketleri ve kompozisyon akışı sağlanabilir. Poligonal modelleme tekniği ve kullanıcı tarafından özelleştirilen ara yüzü sayesinde geliştiricilere kolaylık sağlayan Maya programı, iş akışını da daha hızlandırmaktadır. Birçok özelliği ile 3D Studio Max programına benzer yönleri bulunmaktadır.

Yeni seçim araçları ile modelleme ve animasyon tekniğini barındıran program, karakter animasyonlarında ise piyasada en çok tercih edilen grafik programı olmayı başarmıştır. Kolay ve etkili bir şekilde organize edilebilen özellikleri sunarak, başka bir programa ihtiyaç duymadan 3B görselleştirme ve animasyon sunum hizmeti verebilmektedir. Akışkan ve dinamik animasyonlar gibi yeni nesil animasyon özellikleri ile geliştiricilere simülasyon hizmeti de vermektedir.

Farklı görüntüleme teknolojisini de sunmakta olan program, sağ ve sol olmak üzere iki farklı görüntüyü aynı sahnede kullanıcıya sunmaktadır. Stereoskopik ortamlar olarak adlandırılan çoklu görüntüleme teknolojisi ile gerçek görüntüleme teknolojisini barındırmaktadır.

3ds Max programında olduğu gibi, Maya programı ile oluşturulan 3B model ve hareketli animasyonlar jpg formatında kaydedilir ve farklı render motorları tarafından desteklenmektedir.

### **3.3.3. Adobe After Effects**

Adobe tarafından 2010 yılında satın alınıp ve gelişen teknoloji ile kullanıcıya birçok yeni özellik sunan video düzenleme programıdır. After Effects programında kullanılabilecek ücretli yada ücretsiz birden çok plugin (eklenti) bulunmaktadır. Görselleştirme, post-produksiyon, hareketli grafik ve kompozisyon özelliklerini de barındırmaktadır. Bununla birlikte 2B hareketli çizimler, görsel efektler, görüntü ve renk düzenlemesi gibi temel kullanım alanları da vardır. After Effects programı ile resim veya videoya çok sayıda efekt ve animasyon eklenebilmektedir. Hem 3 boyutlu hem de 2 boyutlu animasyonların üretilebileceği bu program bütün işletim sistemleriyle uyumlu çalışmaktadır. Ayrıca, Javascript kodunu destekleyen program, sanal ortamlar yaratarak gelişmiş animasyon veya video efektleri hazırlamaya olanak sağlamaktadır.

### **3.3.4. Öğrenme Ortamının Tasarlanma Süreci**

Öğrenme ortamının tasarlanma sürecinin ilk aşaması geliştirilecek olan 3B animasyonun içeriğinin belirlenmesidir. Bunun için 9. sınıf öğrencilerine öğretilecek olan “Yerin Şekli ve Hareketleri” ünitesi için iki konu alan uzmanı, bir eğitim teknolojü, bir tasarım uzmanı ve bir donanım teknisyeni tarafından üniteye ait kazanımlar, öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyeleri ve programların özellikleri dikkate alınarak senaryo

oluşturulmuştur. “Doğal Sistemler” öğrenme alanında yer alan kazanım aşağıdaki şekliyle öğretim programında yer almaktadır.

### **Coğrafya Dersi Öğretim Programı**

#### **9. Sınıf Ünite, Kazanım ve Açıklamaları**

##### **9.1. Doğal Sistemler**

###### **Ünite Açıklaması**

Bu üniteye sırasıyla doğa-insan etkileşimi, coğrafyanın bölümlenmesi ve ilişkili olduğu disiplinler, coğrafya biliminin gelişimi, dünyanın şekli ve hareketlerinin etkileri, koordinat sistemini oluşturan unsurlar, mutlak ve göreceli konum, harita bilgisi, atmosferin ve iklim elemanlarının genel özellikleri, dünyada ve Türkiye’de görülen iklim tipleri ve özellikleri konularına yer verilecektir.

###### **Kazanım ve Açıklamaları**

9.1.1. Doğa ve insan etkileşimini örneklerle açıklar.

a) Dünyadan ve Türkiye’den örnekler verilir.

b) Doğa-insan etkileşiminde insanların doğaya karşı göstermesi gereken duyarlılığa yer verilir.

9.1.2. Coğrafyanın konularını ve bölümlenmesini açıklar.

Coğrafyanın ilişkili olduğu disiplinlere yer verilir.

9.1.3. Coğrafya biliminin gelişimini açıklar.

a) Coğrafya biliminin önemine değinilir.

b) Coğrafya biliminin gelişimine evrensel ölçekte katkı sağlayan Türk ve Müslüman bilim insanlarının çalışmalarına da yer verilir.

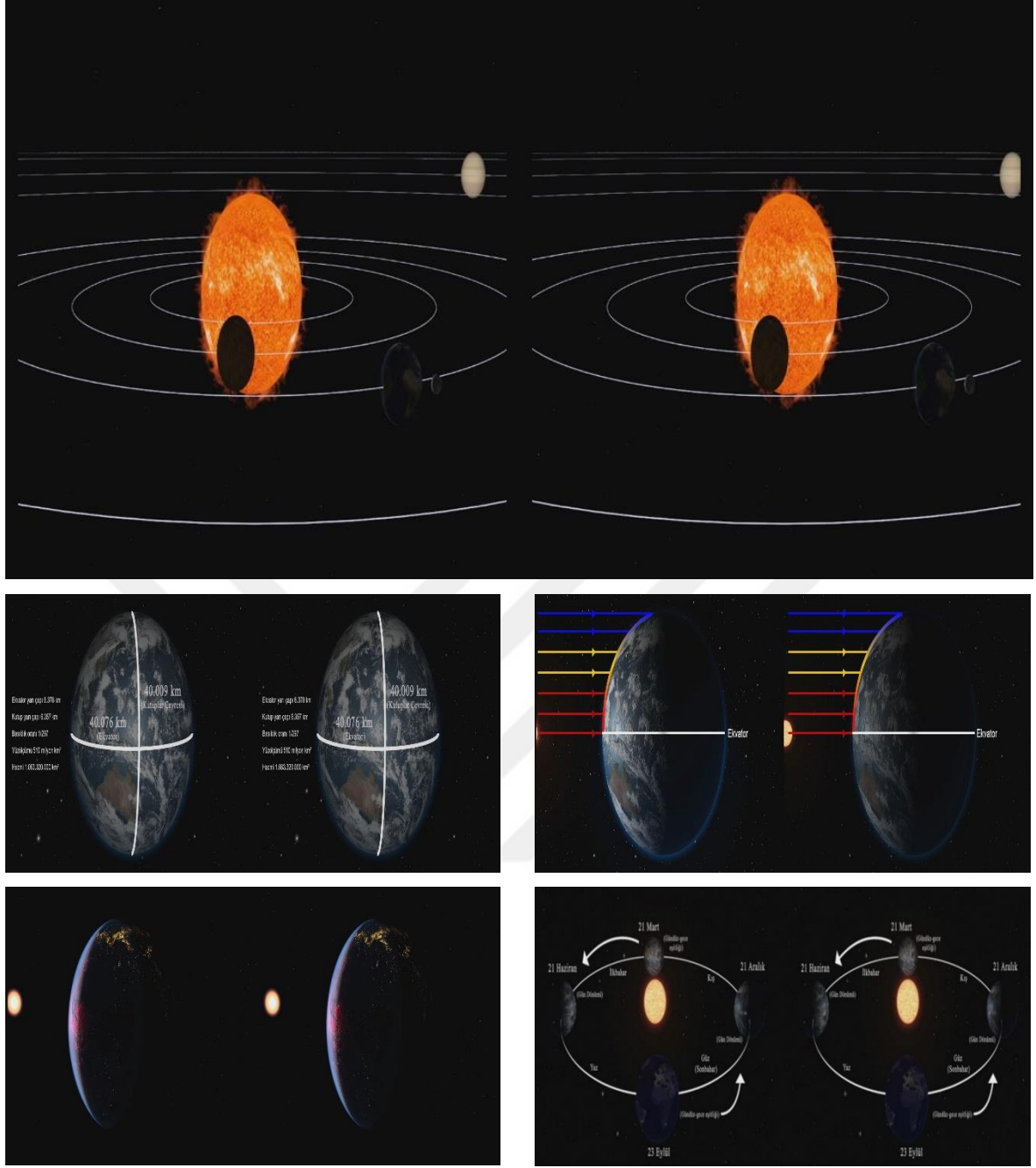
9.1.4. Dünya’nın şekli ve hareketlerinin etkilerini değerlendirir.

Dünya’nın Güneş Sistemi içindeki yerine de kısaca değinilir.

#### **Şekil 10 9. Sınıf Coğrafya Dersi Doğal Sistemler Öğrenme Alanına Ait Kazanımların Bir kısmı**

(Kaynak: <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=336>)

Şekil 10’da gösterildiği üzere, bu çalışma kapsamında geliştirilen materyal 9.1.4 numaralı kazanımla ilişkilendirilmiştir. Materyalin geliştirilmesi 12 hafta sürmüştür.

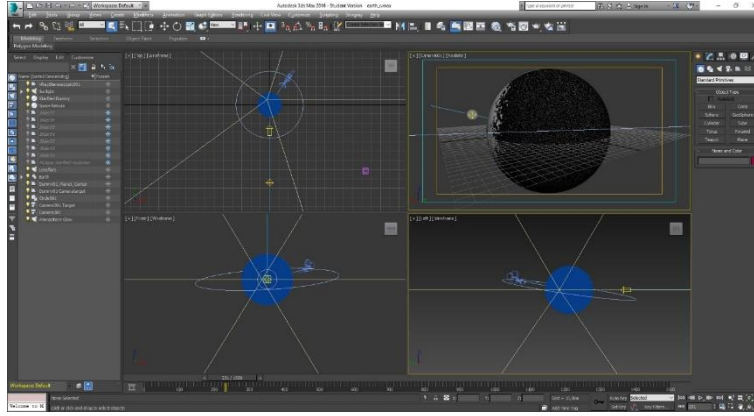


**Şekil 11 Materyal Geliştirme Sürecinde Üniteye Yer Alan Kazanıma İlişkin Ekran Görüntüleri**

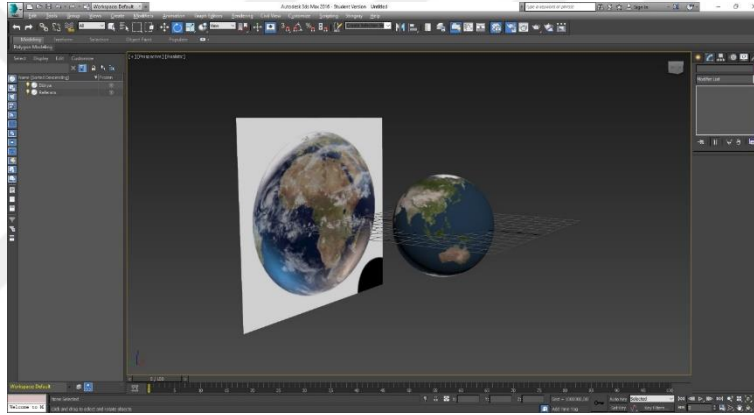
Şekil 11’de görüldüğü üzere, öğrenme ortamı tasarlanırken üniteye yer alan kazanım dikkate alınmıştır. Öğrenme ortamının tasarlanması için Autodesk 3ds Max 2016 ve Autodesk Maya 2015 ücretsiz öğrenci sürüm programları kullanılmıştır.

Daha sonraki aşama, Yer’in Şekli ve Hareketleri ünitesinde yer alan kavramların 3B modellenmesi için yapılan referans taramasını içermektedir. Bu sebeple, referans alınacak 2B çizimler bulunup 3ds Max programı içerisine aktarılmıştır. 3B modelleme yapılırken konuya

özgün ve uygun 3B çizimlere yer vermek adına konu alanı uzmanlarının geri bildirimlerine başvurulmuştur. Örnek çizimler Şekil 12 ve Şekil 13'te yer almaktadır.

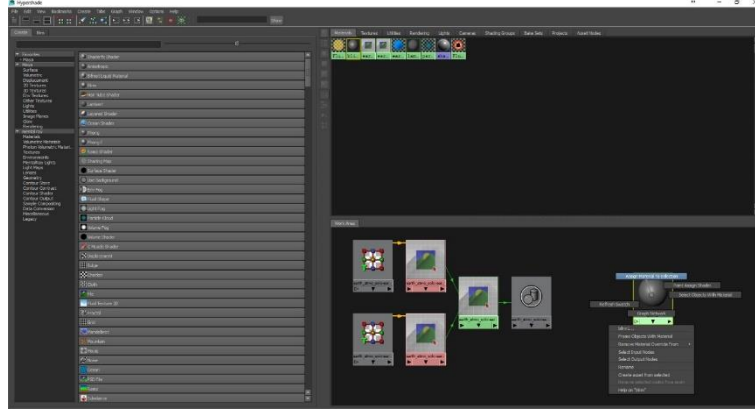


Şekil 12 Örnek Çizim



Şekil 13 Örnek Çizim

Tasarlanan 3B modellerin, tüm 3B çizim ve animasyon programlarına uygun formatta (.obj, .fbx) dışarı aktarımı yapılmıştır. Autodesk 3ds Max 2016 programında modellen 3B objeler, Autodesk Maya 2015 programında içeri aktarım yapılmıştır. 3B modelleme yapılan konuya uygun objelerin gerçekçi bir görünüm kazandırmak için objelere uygun doku ataması (texture) yapılmıştır (Şekil 14). Uygun dokuların belirlenmesinde NASA 3B Kaynaklar web sitesinden yararlanılmıştır (<https://nasa3d.arc.nasa.gov/>).



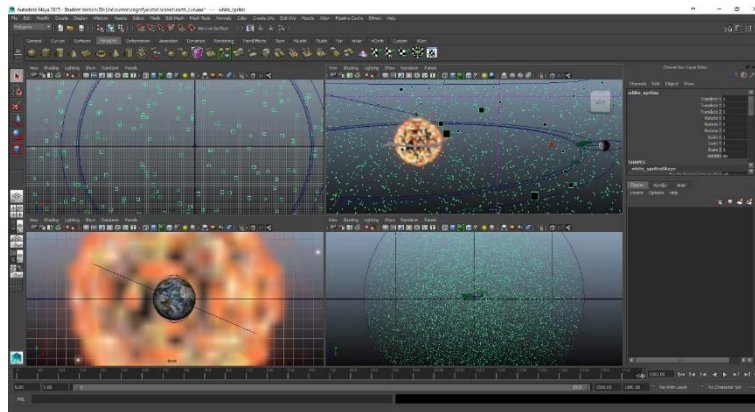
**Şekil 14 Doku Atamasından Bir Kesit**

Oluşturulan senaryoya uygun 3B objeler tasarlandıktan sonra hareket ve animasyon özelliği kazandırmak için Disney animasyon sanatçıları tarafından oluşturulan Animasyonun 12 Prensipleri kuralından yola çıkarak projeye devam edilmiştir. Bu prensipler şu şekilde açıklanmaktadır:

- Ezilme ve Esneme: Ezilme ve Esneme prensibi, hareket ettikçe bir karaktere ağırlık ve hacim yanılsamasını verir. Bu, karakterin vücudunu genişletip sıkıştırarak yapılır.
- Ön Hareket: İzleyiciye büyük bir eylemin başlamak üzere olduğunu bildirmek için kullanılır. Bunu yapmak için, animatörler, bir şeylerin geleceğini işaret etmek için, ana eylemden hemen önce, genellikle daha küçük bir eylemde bulunur.
- Sahneleme: Bir karakterin yarattığı her poz veya eylemin net bir niyet taşıdığı ilkesidir.
- Doğru ve Poz Poza Animasyon: Animasyonun hazırlandığı teknikleri belirtir. Poz verecek teknik poz, karakterin önce almasını ve sonra ikinci geçici pozu doldurmasını istediğiniz anahtar pozları çizmeyi içerir.
- Takip Eden Hareket: Bir karakter eylem halindeyken durduğunda, hiçbir şey aynı anda durmaz. Dolayısıyla bir karakter çalışırken ve durduğunda ana gövdesi durur, ancak vücudun diğer kısımları biraz ilerlemeye devam edecektir.
- İvmeli Hareket: Karakter hareketine gerçekçilik eklemek için tasarlanan bir ilkedir. Hareket eylemi fizik kanunlarına göre ele alınmalıdır. Yere düşen top hızlanır ve yavaş yavaş (ivmeli bir şekilde) durmaya devam eder.

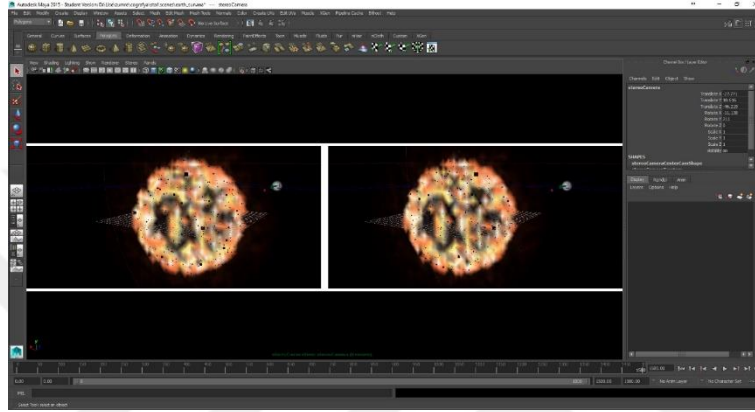
- **Yay Çizme:** Yaşamdaki hemen hemen tüm eylemlerin hafif yuvarlak bir harekete sahip olmasıdır. Bir kafa dönerken veya bir kol hareket ettiğinde, hafif bir yay çizer.
- **İkincil Hareket:** Ana eylemin boyutunu güçlendiren ve ekleyen ek bir eylemdir.
- **Zamanlama:** Bir sahnenin zamanlamasını ayarlayarak, animatörler o sahneyi daha yavaş ve daha pürüzsüz veya daha hızlı ve daha canlı görünüm haline getirebilirler.
- **Abartma:** Belirli hareketleri abartmaya yardımcı olur ve sahnenin inandırıcılığını artırıp albenili olmasını sağlar.
- **Boyutlu Çizim:** Animatörler, her ne kadar 2B çizim tasarlamış olsa da gerçekçiliği yakalamak adına 3B hissi izleyiciye yaşatmalıdırlar.
- **Çekicilik:** Prensiplere uygun şekilde meydana gelen animasyon her ne kadar kurallar içerisinde yer almış olsa da izleyiciye çekici gelmediği takdirde proje hedefini tutturamaz.

Bu prensipler doğrultusunda, 3B modellerin gerçek hayatta yaptıkları hareketleri NASA'nın uzay gözlemlerine ait arşivlerinde yer alan videolardan faydalanılarak incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda, Maya programı kullanılarak projenin animasyon basamağına geçilmiştir (Şekil 15). Daha gerçekçi bir ortam yaratmak için “Yerin Şekli ve Hareketleri” konusu gereği 3B uzay sanal ortamı tasarlanmıştır. Uzay ortamında yer alan güneş sistemi ve gezegenler, gerçeğe yakın bir şekilde ele alınıp ışıklandırma yapılmıştır. Bu ışıklandırma ile 3B modeller daha gerçekçi bir gölgeleme efektine sahip olmuşlardır. Bununla birlikte 3B sanal ortamı olarak tasarlanan uzayda bazı görsel efektlerin kullanımıyla ile daha gerçekçi bir görünüm sağlanması hedeflenmiştir.



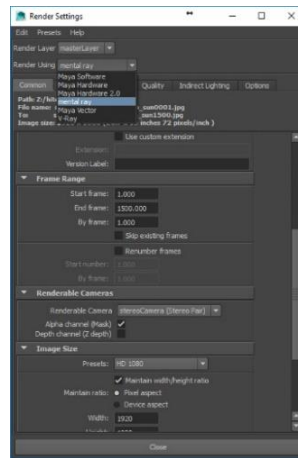
**Şekil 15 Maya Programında Animasyon Basamağından Bir Kesit**

Oluşturulan animasyon ve efektlerin ardından, Autodesk Maya 2015 programı ile çift kamera sanal ortama eklenerek S3B görüntüleme teknolojisi elde edilmiştir. Kullanılan çift kamera sağ ve sol olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Sol kameradan elde edilecek görüntü ile sağ kameradan elde edilecek görüntü konum nedeniyle birbirinden farklılık gösterecektir. Autodesk Maya 2015 programında yer alan S3B görüntüleme tekniği yan yana (side by side) şeklinde belirlenmiştir (Şekil 16). Görüntü aktif gözlükler ile görüntüleneceği için bu teknik tercih edilmiştir.



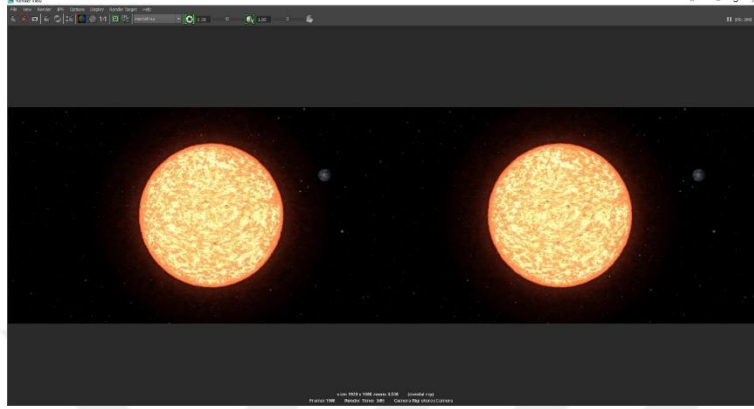
**Şekil 16 Maya Programında S3B Görüntü Oluşturulmasından Bir Kesit**

Sanal ortamlarda çizilen veya tasarlanan ham modeli 3B modelleme ya da animasyon yapan herhangi bir program ile işleyip resim veya video haline çevirmeye render denir. Bu çalışmada S3B görüntülerin test edilme aşaması Autodesk Maya 2015 programının Mental ray ve Vray render özelliği ile elde edilmiştir (Şekil 17). Oluşturulan içerikte 17.280 frame yer almaktadır. Bu framelerin render alma süresi yaklaşık iki hafta sürmüştür.



**Şekil 17 Maya Render Ayarlarından Bir Kesit**

Mental ray render motoruyla test edilen S3B görüntüleme tekniği (Şekil 18) daha sonra Adobe After Effects CC 2015 programı kullanılarak video formatına dönüştürülmüştür. Daha sonra bu videoya konu alan uzmanları tarafından oluşturulan metin ile seslendirme efektleri eklenmiştir.



**Şekil 18 Mental Ray Render Motorundan Elde Edilen Bir Kesit**

Son hali verilen animasyon Coğrafya zümresi tarafından monoskopik ve stereoskopik ortamlarda test edilmiştir ve geri bildirimleri dikkate alınarak geliştirilen 3B içerik revize edilmiştir.

### **3.3.5. Uygulama Süreci**

Çalışma kapsamında uygulanacak olan animasyon tasarlandıktan sonra uygulama sürecine geçilmiştir. Bu süreçte takip edilen adımlar aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- i. Uygulama yapılan okulda yer alan 24, 9. sınıf şubesinden uygulama sürecinde yer alan Coğrafya öğretmeninin ders verdiği rastgele dört şube seçilmiştir.
- ii. Belirlenen dört şubeden ikisi kontrol grubu ikisi deney grubu olarak atanmıştır. Bu gruplarda yer alan öğrencilerin yaş ortalamaları, sınıflardaki cinsiyet dağılımı, Coğrafya dersine ilişkin ön bilgileri benzerlik göstermektedir.
- iii. M3B ve S3B animasyonların gösterimi öncesinde öğrencilere çalışma hakkında bilgi verilmiştir.
- iv. Kontrol grubunda yer alan tüm öğrencilere de deneysel çalışma sonrası S3B gösterim yapılacağı bilgisi verilmiştir.
- v. Deney grubunda yer alan öğrencilere S3B görüntüleme teknolojisi ile ilgili bilgi verilmiştir.

- vi. S3B görüntüleme teknolojisini görüntülemek için kullanılacak olan aktif gözlüklerin kullanılması ile ilgili bilgi verilmiştir.
- vii. İzleyici ile S3B görüntü arasında uygun mesafenin olması dikkate alınmıştır.
- viii. İzleyicinin daha etkili bir S3B görüntüyü elde etmesi için oturma düzeniyle ilgili gerekli ayarlamalar yapılmıştır.
- ix. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere çalışma öncesinde akademik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır.
- x. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere düz anlatım ve soru cevap yöntemi ile “Yerin Şekli ve Hareketleri” ünitesi ders öğretmeni tarafından anlatılmıştır.
- xi. Konu anlatımı tamamlandıktan sonra kontrol grubunda M3B animasyon ile deney grubunda ise S3B animasyon gösterimi gerçekleştirilmiştir.
- xii. Deney grubunda yer alan öğrencilere S3B animasyon, projeksiyon cihazı yardımı ile gösterilmiştir.
- xiii. Kontrol grubunda yer alan öğrencilere M3B animasyon projeksiyon cihazı yardımı ile sağlanmıştır.
- xiv. Kontrol ve deney gruplarının her ikisine de animasyon gösterimi sonrasında ön-test olarak uygulanan akademik başarı testi tekrar son-test olarak uygulanmıştır. Başarı testine ek olarak, M3B ve S3B animasyon rubriği ve öğrenci görüş alma formu uygulanmıştır.

| 1. Hafta – 2. Hafta<br>(Uygulama Öncesi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3. Hafta – 4. Hafta<br>(Uygulama Öncesi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5. Hafta – 17. Hafta<br>(Uygulama Öncesi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 18. Hafta – 19. Hafta<br>(Uygulama Süreci)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20. Hafta<br>(Uygulama Sonrası)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Dersin öğretmeni ile öğrenme güçlüğü yaşanan konuya ilişkin ihtiyaçlar belirlendi.</li> <li>Konuya ve geliştirilebilecek materyale ilişkin literatür taraması yapıldı.</li> <li>İnceleme sonucunda literatürde yer alan çoklu ortam uygulamalarının M3B (2B) görselleştirme teknolojileriyle sınırlı olduğu ve konuda yer alan soyut kavramların aktarılmasında ve öğretilmesinde yeterli olmadığı tespit edildi.</li> <li>Bundan dolayı yeni bir öğrenme ortamının tasarlanmasına karar verildi.</li> <li>Uygulama öncesinde, literatür ve çalışmanın amacı dikkate alınarak veri toplama araçları belirlendi.</li> <li>Konu alan uzmanı tarafından geliştirilen başarı testi için pilot uygulama yapıldı.</li> <li>Araştırmacı tarafından geliştirilen rubrik ve görüşme formu için uzman görüşlerine başvuruldu.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Belirlenen ihtiyaçlar ve literatüre uygun olarak, öğrenme güçlüğünün giderilmesinde konu alan uzmanının da görüşleri doğrultusunda animasyonla öğretim için M3B ve S3B animasyon geliştirilmesine karar verildi.</li> <li>Alan uzmanları, program geliştirme uzmanları, eğitim teknolojü ve tasarım uzmanları tarafından konu kazanımları baz alınarak geliştirilecek materyalde kullanılmak üzere senaryo oluşturuldu.</li> <li>Animasyonun geliştirilmesinde kullanılacak programlar belirlendi.</li> <li>Çalışmada yer alan öğretmenin girdiği 4 sınıf uygulama için seçildi.</li> <li>Bu 4 sınıftan ikisi deney grubu, ikisi ise kontrol grubu olarak belirlendi.</li> <li>Kontrol ve deney guruplarının belirlenmesinden sonra her iki grubun ön bilgilerinin belirlenmesi için ön test olarak başarı testi uygulandı ve katılımcılara ait demografik bilgiler toplandı.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>M3B ve S3B animasyonun geliştirilme sürecine başlandı.</li> <li>Materyalin geliştirilmesinde 3ds max, maya, after effects programları kullanıldı.</li> <li>Referans alınarak yapılan 3B çizimler ve daha sonrasında 3B animasyonlar ile geliştirilme sürecine devam edildi.</li> <li>Her bir aşamada alan uzmanlarının görüşleri ve önerileri dikkate alınarak, geliştirilen materyalde gerekli düzenlemeler yapıldı.</li> <li>Yaklaşık 12 hafta süren çalışma sonucunda M3B ve S3B animasyonlar öğretim sürecinde kullanılmak üzere hazır hale getirildi.</li> <li>Geliştirilen materyaller, konu alan uzmanları tarafından izlenip uygunluğu test edildi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Yerin Şekli ve hareketleri Ünitesine ayrılan 4 ders saatinin ilk saatinde öğretmen tarafından her bir sınıfta düz anlatım ve soru-cevap yöntemi kullanarak içerik öğrencilere aktarıldı.</li> <li>İlk haftanın ikinci ders saatinde powerpoint sunum aracı kullanılarak sunum yoluyla anlatıma devam edildi.</li> <li>Kontrol grubunda izletilecek M3B ve deney grubunda izletilecek S3B animasyon için gerekli donanımsal araç-gereçlerin kontrolü yapıldı.</li> <li>İkinci haftanın ilk ders saatinde gösterilecek M3B ve S3B animasyonlar hakkında öğrencilere bilgi verildi.</li> <li>Öğrenciler veri toplama araçları ve çalışmanın gizlilik esasları hakkında da bilgilendirildi.</li> <li>İkinci haftanın ilk ders saatinde, kontrol grubunda yer alan öğrencilere M3B animasyon, deney grubunda yer alan öğrencilere ise S3B animasyon izletildi.</li> <li>Uygulama sonrasında kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilere son test (Başarı Testi, AGÖ, M3B – S3B Animasyon Rubriği ve Görüşme Formu) uygulandı.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Uygulama sonrasındaki hafta, ilk ders saati, kontrol grubundaki öğrencilere de S3B animasyon izletildi.</li> <li>Uygulama sonrası, toplanan verilerin analizi yapıldı.</li> <li>Nicel verilerin analizinde SPSS 13.0 kullanıldı.</li> <li>Nitel veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edildi.</li> <li>Analiz sonrasında elde edilen veriler, araştırmanın amacı ve araştırma soruları dikkate alınarak yorumlanmıştır.</li> </ul> |

**Şekil 19 Uygulama Süreci**

Şekil 19’da uygulamaya ilişkin süreç gösterilmiştir. Bu süreçte yapılan işlemler sırasıyla uygulama öncesi, uygulama süreci ve uygulama sonrası olmak üzere üç aşamada gerçekleşmiştir.

### **3.4. Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada nitel ve nicel veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır. Veriler başarı testi, Animasyon Görüş Ölçeği (AGÖ) ve M3B ve S3B animasyon rubriği ve yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır.

#### **3.4.1. Başarı Testi**

Başarı testi, “Yerin Şekli ve Hareketleri” ünitesinin kazanımlarına yönelik hazırlanmış çoktan seçmeli 10 sorudan oluşmaktadır (EK 1). Test, Coğrafya zümresi ve ölçme değerlendirme uzmanları tarafından konu alanı, kazanımlar ve ölçme ilkeleri esas alınarak hazırlanmıştır ve çalışmanın başında deney ve kontrol gruplarına ön-test olarak uygulanmıştır. Başarı testinin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarının yapılması amacıyla 9. sınıfta okuyan 502 öğrenciyle ön uygulama yapılmıştır ve ölçeğin güvenirlik katsayısı  $\alpha = .78$  olarak hesaplanmıştır. Başarı testinin yapı geçerliğini sağlama amacıyla, madde analizi yapılmıştır (EK 2). Analiz sonucuna göre, testte yer alan 10 sorunun ayırt edicilik katsayısı .54 ile .80 arasında değişmektedir.

Bu çalışmada deney ve kontrol grubunda yer alan 66 öğrenciye uygulanan ölçeğin güvenirlik katsayısı ise  $\alpha = .68$  olarak hesaplanmıştır (Bu çalışmada kabul edilen Cronbach  $\alpha$  katsayısı eşik değeri için bakınız Bosma, Marmot, Hemingway, Nicholson, Bruner, Stansfield, 1997; McKinley, Manku-Scott, Hastings, French ve Baker, 1997). Ayrıca, testin içerik ve görünüm geçerliğini sağlamak için dört uzman görüşüne (iki içerik uzmanı iki ölçme değerlendirme uzmanı) başvurulmuştur. Bu görüşler sonrasında, testte herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

#### **3.4.2. Animasyon Görüş Ölçeği**

Animasyon Görüş Ölçeği (AGÖ) Daşdemir (2006) tarafından geliştirilmiştir. Likert-tipi derecelendirme sorularının (1 = Kesinlikle Katılmıyorum, 2 = Katılmıyorum, 3 = Kısmen Katılıyorum, 4 = Katılıyorum, 5 = Kesinlikle Katılıyorum) yer aldığı ölçek, 18 maddeden

oluşmaktadır (EK 3). Ölçek, Daşdemir tarafından ilköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersinde animasyonla öğretime yönelik görüşlerini belirlemek için kullanılmış ve ölçeğin güvenirlik katsayısı  $\alpha = .82$  olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçeğin güvenirlik düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir (Cortina, 1993). Bu ölçek daha sonra ilgili literatürde farklı araştırmacılar tarafından da kullanılmıştır (örn. Çelik, 2007; Genç, 2013; Tanık-Önal ve Gölgeci-Söndür, 2017). Bu çalışmada da deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin animasyon hakkındaki görüşlerini almak üzere çalışma sonunda AGÖ kullanılmıştır. Bunun için ölçeği geliştiren araştırmacıdan gerekli izin alınmıştır. Ölçek çalışmada kullanılmadan önce 9. Sınıfta okuyan 120 öğrenciyle ön uygulama yapılmıştır ve ölçeğin güvenirlik katsayısı  $\alpha = .83$  olarak hesaplanmıştır. Ayrıca ölçek, kontrol ve deney grubunda yer alan 66 öğrenciye uygulanmış ve ölçeğin güvenirlik katsayısı  $\alpha = .82$  olarak hesaplanmıştır. Puanlama, olumlu ifadelerin yer aldığı maddeler için 1 “Kesinlikle Katılmıyorum” 5 “Kesinlikle Katılıyorum” olacak biçimde yapılmıştır. Olumsuz maddelerin puanlamasında ise bu puanlamanın tersi işlemler yapılmıştır.

#### **3.4.3. M3B ve S3B Animasyon Rubriği**

Uzman görüşü ve ilgili literatür dikkate alınarak araştırmacı tarafından rubrik geliştirilmiştir (EK 4). Rubrik kontrol grubu için M3B animasyon ile yapılandırılmış, deney grubu için ise S3B animasyon ile yapılandırılmış öğrenme ortamını ve sürecini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. 14 ifadeden oluşan bu rubrikte, katılımcılardan “Yüksek Kalite” “Orta Kalite” ve “Düşük Kalite” olmak üzere verilen ifadeler hakkındaki görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. M3B ve S3B animasyon rubriği, animasyonla öğretimin ardından deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır.

#### **3.4.4. Öğrenci Görüşme Formu**

Son olarak, derinlemesine bir veri elde etmek amacıyla araştırmacı tarafından araştırmanın amacı ve ilgili literatür dikkate alınarak açık uçlu sorulardan oluşan Öğrenci Görüşme Formu geliştirilmiştir (EK 5). Bu form öğrencilerin M3B ve S3B animasyon ile yapılan coğrafya öğretimi hakkındaki görüşlerini, motivasyonlarını artırıp artırmadığını ve geliştirilen materyal hakkındaki görüşlerini açığa çıkarmaya yönelik soruları içermektedir. Amaç, nicel verileri nitel verilerle desteklemek ve derinlemesine bir analiz yapmaktır. Form geliştirildikten sonra, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Ölçe Değerlendirme uzmanı ile Eğitim Programları ve Öğretim alanından birer uzmanın görüşlerine başvurulmuştur ve

forma son hali uzman görüşleri de dikkate alınarak verilmiştir. Bu form son haliyle 13 açık uçlu soruyu içermektedir. Çalışma sonunda deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır.

### **3.5. Veri Toplama Süreci**

Bu çalışma üç aşamadan oluşmaktadır: çalışma öncesi, uygulama süreci ve çalışma sonrası. Bu aşamalardan ilkinde deney ve kontrol grupları yukarıda açıklandığı üzere belirlenmiştir. Daha sonra, her iki gruba da ön-test olarak başarı testi araştırmacının da bulunduğu sınıf ortamında uygulanmıştır. Bu test, konu alanı uzmanları ile ölçme değerlendirme uzmanları tarafından Coğrafya dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” konusunda yer alan kazanımlara yönelik olarak hazırlanmıştır. Ön-testin amacı deney ve kontrol gruplarının ön bilgilerini belirlemek ve gruplar arasında önbilgiler açısından bir farklılık olup olmadığını kontrol etmektir.

Ön-testin ardından ikinci aşama olan uygulama aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada deney ve kontrol gruplarına aynı öğretmen tarafından “Yerin Şekli ve Hareketleri” konusu önce sınıf ortamında anlatılmış daha sonra çalışma kapsamında hazırlanan 3B eğitsel içerik kontrol grubuna M3B ortamda, deney grubuna ise S3B ortamda sunulmuştur. İçerik kontrol grubunda, M3B ortam, sınıflarda yer alan projeksiyon cihazı yardımıyla yansıtılmış; deney gruplarında, S3B ortam, ise aktif gözlükler ve 3B projeksiyon yardımıyla sunulmuştur.

Uygulama sonrasında her iki gruba da araştırmacının da yer aldığı sınıf ortamında son-test olarak başarı testi uygulanmıştır. Bu testin amacı “Yerin Şekli ve Hareketleri” konusunda yer alan kazanımların öğrenilmesi bakımından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını kontrol etmektir. Ayrıca, çalışma kapsamında yapılan uygulamanın, grupların kendi içerisinde de ön-test son-test puanları bakımından anlamlı bir farklılık yaratıp yaratmadığını incelemektir. Başarı testine ek olarak, Animasyon Görüş Ölçeği her iki gruba da öğrencilerin animasyonla öğretime yönelik görüşlerini öğrenmek üzere uygulanmıştır. Bunun yanı sıra, öğrencilerin 3B eğitsel içeriği değerlendirmelerine olanak sağlayan M3B ve S3B animasyon rubriği de uygulanmıştır. Son olarak, uygulama sürecine dair derinlemesine öğrenci görüşü almak üzere “Yapılandırılmış Görüşme Formu” uygulanmıştır. Veri toplama süreci Tablo 5’te özetlenmiştir.

**Tablo 5 Veri Toplama Süreci**

| Uygulama Öncesi                                                      | Uygulama Süreci                                                                                               | Uygulama Sonrası                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi<br>-Ön-testin uygulanması | -Eğitsel içeriğin M3B ortamda kontrol grubuna sunumu<br>-3B eğitsel içeriğin S3B ortamda deney grubuna sunumu | -Son-testin uygulanması<br>-Animasyon Görüş Ölçeğinin uygulanması<br>-Rubriğin uygulanması<br>-Yapılandırılmış Görüşme Formunun uygulanması |

### 3.6. Verilerin Analizi

Verilerin analizi için SPSS 13.0 istatistik programı kullanılmıştır. Başarı Testi çalışma öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Grupların ön-test (başarı testi) puanları bakımından bir farklılık olup olmadığına bakmak için bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır (Büyüköztürk, 2017; Field, 2009; Gravetter ve Wallnau, 2016). Çalışma sonrasında deney ve kontrol gruplarına Başarı Testi son-test olarak uygulanmıştır. Son-test puanları bakımından deney ve kontrol grubu arasında bir farklılık olup olmadığına bağımsız örneklem t-testi ile bakılmıştır (Büyüköztürk, 2017; Field, 2009; Gravetter ve Wallnau, 2016). Analiz sonunda her iki grubun son-test ortalamaları karşılaştırılmıştır.

Bağımsız Örneklem t-testi ile analiz yapılmadan önce kontrol edilmesi gereken üç sayıltı vardır. Bunlardan ilki için, *test edilen değişkenin popülasyonlar üzerinde normal dağılım gösterip göstermediğine* bakılır. Literatürde belirtildiği üzere bu sayıltıyı sağlamak için her gruptaki örneklem sayısının en az 15 olması beklenir (Wilcox, 2005). Bu çalışmada, deney ve kontrol gruplarında 33'er öğrenci yer aldığı için bu sayıltının sağlandığı kabul edilmiştir. Bunun yanı sıra Skewness ve Kurtosis değerleri de *Normalite* analizinde kontrol edilir. Bu çalışmada Skewness ve Kurtosis değerlerine bakıldığında verilerin normal dağıldığı görülmektedir (Skewness: -.07; Kurtosis: -.70) (Field, 2009). İkinci sayıltı, *bağımlı değişkene ilişkin varyansların her iki grupta eşit dağılım gösterdiğidir* ve Levene testi ile kontrol edilir. Levene testi kontrol edildiğinde, bu çalışmada varyansların her iki grupta da eşit dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır [ $F(24, 62.42) = 1.21, p = .28$ ]. Son sayıltı, *gruplardaki katılımcıların popülasyonu temsil eden rastsal bireyler olduğu ve bağımlı değişkene ilişkin puanların birbirinden bağımsız olduğudur*. Bu çalışmada, kontrol ve deney grubunda yer alan her bir öğrenci, başarı testini bireysel olarak doldurmuş olup, puanlamalar hazırlanan cevap anahtarı

ile öğretmen tarafından araştırmacı kontrolünde yapılmıştır. Bu sebeplerle, bu çalışmada, bu sayıltının da sağlandığı varsayılmıştır.

Daha sonra, her iki grubun da kendi içinde ön-test son-test puan ortalamaları bakımından anlamlı bir fark gösterip göstermediğine bağımlı örneklem t-testi ile bakılmıştır. Yapılan tüm analizlerde 0.05 anlamlılık düzeyi kullanılmıştır. Bu analiz için iki sayıltı mevcuttur. Bunlardan ilki fark puanları popülasyonda eşit dağılım göstermektedir. Bu sayıltı eşleştirilmiş puanların her birinde örneklem sayısının en az 30 kişi bulunmasını gerektirir (Wixcon, 2005). Bu çalışmada ön-test ve son-test uygulanan 33 öğrenci bulunduğu için bu varsayım sağlanmıştır. Bunun yanı sıra Skewness ve Kurtosis değerleri de *Normalite* analizinde kontrol edilir. Bu çalışmada kontrol grubu puanları için elde edilen Skewness ve Kurtosis değerlerine bakıldığında verilerin normal dağıldığı görülmektedir (Skewness: -.08; Kurtosis: -1.00). Deney grubu ön-test son-test puanlarının normal dağılıp dağılmadığı kontrol edildiğinde normal dağılım gösterdiği görülmektedir (Skewness: -.01 ; Kurtosis: -.80). Diğer sayıltı, örneklemde yer alan kişilerin popülasyonu temsil ettiği ve fark puanlarının birbirinden bağımsız olduğunu varsayar. Bu varsayım, yukarıda bağımsız örneklem t-testinde açıklandığı üzere sağlanmıştır.

Başarı testine ek olarak, son-test olarak Animasyon Görüş Ölçeği ve M3B ve S3B Animasyon Rubriği de kullanılmıştır. Bulgular ortalama, yüzde ve frekans değerleriyle betimsel olarak yorumlanmıştır.

Yapılandırılmış Görüşme Formundaki veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Marshall ve Rossman'ın (2014) belirttiği üzere, nitel verilerin analizinde kullanılan yöntemlerden biri kategorileştirme stratejileridir. Bu strateji, araştırmacıların kodlama yaparak verilerini bütüncül bir bakış açısı ile anlamalarına olanak sağlar. Yazarların açıkladığı üzere, bu kodlar sürece, ilişkilere, sosyal yapıya, olaylara ve yöntemlere yönelik olabilir. Benzer şekilde, Yıldırım ve Şimşek (2008), içerik analizinin araştırmacılara verilerinden ortaya çıkan tema ve kategorileri derinlemesine yorumlama olanağı sağladığına işaret çekmektedir. İçerik analizi yapılırken, araştırma problemi ve araştırmanın bağlamı da dikkate alınarak verilerde yer alan kodlar belirlenir. Daha sonra birbirini tekrar eden ve/veya birbiriyle örtüşen ya da birbirini destekleyen kodlar temalar altında toplanır (Miles & Huberman, 1994). Bu çalışmada da içerik analizi yapılırken, araştırma problemi ile ilgili literatür dikkate alınarak kodlar belirlenmiş ve bu kodlara uygun temalar oluşturulmuştur. Veriler ortaya çıkan bu temalar üzerinden yorumlanmıştır. Kodlanan verilerin güvenilirliğini sağlamak için araştırmacı, görüş formu yardımıyla elde ettiği kodları bir hafta arayla iki kere kodlamış ve “zaman açısından güvenilirliğini” hesaplamıştır. Kodlama güvenilirliği .75 olarak hesaplanmıştır. Daha sonra,

“araştırmacılar arası güvenirlik” e bakılmıştır. Bu yöntemde, nitel yöntemlerde uzman bir araştırmacıdan verileri kodlaması istenmiş ve iki kodlama arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Bu çalışmada araştırmacılar arası kodlama güvenirliği .85 olarak hesaplanmıştır.

Güvenirlik katsayısının hesaplanmasında Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$\text{Güvenirlik} = \text{Uzlaşma sayısı} / (\text{Uzlaşma sayısı} + \text{Uzlaşmama sayısı})$$



## 4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde deneysel araştırma bulguları ve nitel araştırma bulguları sırasıyla sunulmuştur.

### 4.1. M3B ve S3B Animasyonla Öğretimin 9. Sınıf Öğrencilerin Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki Akademik Başarılarına Etkisine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarına, ön-test ve son-test olarak uygulanan başarı testine ilişkin veriler sunulmaktadır.

#### 4.1.1. M3B Animasyon ile Öğrenim Gören Kontrol Grubu Öğrencileri ile S3B Animasyon ile Öğrenim Gören Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesinde Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular

Çalışma başında, deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları açısından denk olup olmadığını kontrol etmek için çalışma kapsamında geliştirilen başarı testi, ön-test olarak uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin ön-testteki başarı ortalamaları 10 puan üzerinden 5.42 ( $SS = 2.26$ ,  $n = 33$ ) kontrol grubunun ise 4.42 ( $SS = 2.66$ ,  $n = 33$ ) olarak hesaplanmıştır. Diğer bir ifadeyle, deney grubundaki öğrencilerin ön-test başarı ortalamaları kontrol grubundaki öğrencilerden yüksektir. Başarı ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı *bağımsız örneklem t-testi* ile kontrol edilmiştir.

##### 4.1.1.1. Bağımsız örneklem t-testi bulguları

Bu çalışmada, kontrol grubundaki ve deney grubundaki öğrencilerin ön-teste ilişkin puanlarının eşit olduğu varsayımını kontrol etmek için bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Sıfır hipotezi ve alternatif hipotez aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$H_0$ : M3B animasyon ve S3B animasyonla öğrenim gören öğrencilerin Coğrafya dersi ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesi başarı testi puan ortalamaları birbirine eşittir.

$$H_A: \mu_1 \neq \mu_2$$

$H_A$ : M3B animasyon ve S3B animasyonla öğrenim gören öğrencilerin Coğrafya dersi ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesi başarı testi puan ortalamaları birbirine eşit değildir.  
Sonuçlar Tablo 6’da gösterilmiştir.

**Tablo 6 Ön-Test İçin Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları**

| Puan                                              | Gruplar             | N  | $\bar{X}$ | SS   | t-testi |     |
|---------------------------------------------------|---------------------|----|-----------|------|---------|-----|
|                                                   |                     |    |           |      | t       | p   |
| ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ Ünitesi Başarı Testi | M3B (Kontrol Grubu) | 33 | 4.42      | 2.66 | -1.64   | .10 |
|                                                   | S3B (Deney Grubu)   | 33 | 5.42      | 2.26 |         |     |

Tablo 6’da görüldüğü üzere, ön-testteki, deney ve kontrol gruplarının başarı testi puan ortalamaları arasındaki fark anlamlı değildir,  $t(64) = -1.64$ ,  $p = .10$ . Bir diğer ifade ile deney grubundaki öğrencilerin başarı testi puan ortalamaları ( $\bar{X}_2 = 5.42$ ,  $SS_2 = 2.26$ ), kontrol grubundaki öğrencilerle eşittir ( $\bar{X}_1 = 4.42$ ,  $SS_1 = 2.66$ ). Ortalamalardaki fark, 95% güven aralığı -2.21 ile .21 arasında değişmektedir.

#### **4.1.2. M3B Animasyon ile Öğrenim Gören Kontrol Grubu Öğrencileri ile S3B Animasyon ile Öğretim Gören Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrasında Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular**

Çalışma sonunda, deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları açısından denk olup olmadığını kontrol etmek için çalışma kapsamında geliştirilen başarı testi, son-test olarak uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin son-testteki başarı ortalamaları 10 puan üzerinden 6.94 ( $SS_2 = 2.60$ ,  $n = 33$ ) kontrol grubunun ise 5.45 ( $SS_1 = 2.09$ ,  $n = 33$ ) olarak hesaplanmıştır. Diğer bir ifadeyle, deney grubundaki öğrencilerin son-test başarı ortalamaları kontrol grubundaki öğrencilerden yüksektir. Başarı ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı *bağımsız örneklem t-testi* ile kontrol edilmiştir.

#### 4.1.2.1. Bağımsız örneklem t-testi bulguları

Bu çalışmada, kontrol grubundaki ve deney grubundaki öğrencilerin son-teste ilişkin puanlarının eşit olduğu varsayımını kontrol etmek için bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Sıfır hipotezi ve alternatif hipotez aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$H_0$ : M3B animasyon ve S3B animasyonla öğrenim gören öğrencilerin Coğrafya dersi ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesi başarı testi puan ortalamaları birbirine eşittir.

$$H_A: \mu_1 \neq \mu_2$$

$H_A$ : M3B animasyon ve S3B animasyonla öğrenim gören öğrencilerin Coğrafya dersi ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesi başarı testi puan ortalamaları birbirine eşit değildir.

Bulgular Tablo 7’de özetlenmiştir.

**Tablo 7 Son-Test İçin Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları**

| Puan                                              | Gruplar             | N  | $\bar{X}$ | SS   | t-testi |     |
|---------------------------------------------------|---------------------|----|-----------|------|---------|-----|
|                                                   |                     |    |           |      | t       | p   |
| ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ Ünitesi Başarı Testi | M3B (Kontrol Grubu) | 33 | 5.45      | 2.09 | -2.56   | .01 |
|                                                   | S3B (Deney Grubu)   | 33 | 6.94      | 2.60 |         |     |

Yapılan analiz sonucuna göre, son-testteki, deney ve kontrol gruplarının başarı testi puan ortalamaları arasındaki fark anlamlıdır,  $t(64) = -2.56$ ,  $p = .01$ . Bir diğer ifade ile deney grubundaki öğrenciler başarı testi puan ortalamaları dikkate alındığında ( $\bar{X}_2 = 6.94$ ,  $SS_2 = 2.60$ ), kontrol grubundaki öğrencilerden daha başarılıdır ( $\bar{X}_1 = 5.45$ ,  $SS_1 = 2.09$ ). Ortalamalardaki farkın 95% güven aralığı -2.64 ile -.32 arasında değişmektedir.

#### 4.1.3. M3B Animasyonla Öğrenimin Yapıldığı Kontrol Grubu Öğrencilerinin, Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular

M3B animasyonla öğrenimin öğrencilerin Coğrafya dersi ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesindeki akademik başarılarına etkisini ölçmek için, kontrol grubundaki öğrencilerin ön-

test son-test başarı puanları ortalamaları arasındaki fark incelenmiştir. Bunun için bağımlı örneklem t-testi analizi yapılmıştır.

#### 4.1.3.1. Bağımlı Örneklem t-testine İlişkin Bulgular

Sıfır hipotezi ve alternatif hipotez aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

$$H_0: \mu_D = 0$$

$H_0$ : M3B animasyonla öğretim gören öğrencilerin Coğrafya dersi ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesi başarı testinde ön-test ve son-test ortalamaları arasındaki fark sıfırdır.

$$H_A: \mu_D \neq 0$$

$H_A$ : M3B animasyonla öğretim gören öğrencilerin Coğrafya dersi ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesi başarı testinde ön-test ve son-test ortalamaları arasındaki fark sıfırdan farklıdır.

Elde edilen bulgular Tablo 8’de gösterilmektedir.

**Tablo 8 Kontrol Grubu İçin Bağımlı Örneklem T-Testi Bulguları**

| Puan                                              | Test           | N  | $\bar{X}$ | SS   | t-testi |     | d   |
|---------------------------------------------------|----------------|----|-----------|------|---------|-----|-----|
|                                                   |                |    |           |      | t       | p   |     |
| ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ Ünitesi Başarı Testi | M3B (Ön-test)  | 33 | 4.42      | 2.66 | -2.09   | .04 | .36 |
|                                                   | M3B (Son-test) | 33 | 5.45      | 2.09 |         |     |     |

Tablo 8’de görüldüğü üzere, kontrol grubundaki öğrencilerin ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesi başarı testinde ön-test ve son-test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır,  $t(32) = -2.09$ ,  $p = .04$ . Açıklamak gerekirse, Coğrafya dersinde ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesinde M3B animasyonla öğrenim gören öğrencilerin, son-test puan ortalamaları ( $\bar{X}_{son} = 5.45$ ,  $SS_{son} = 2.09$ ) ön-test puan ortalamalarından ( $\bar{X}_{ön} = 4.42$ ,  $SS_{ön} = 2.66$ ) yüksektir. Standart etki büyüklüğü değeri, Cohen’s  $d$  formülü kullanılarak  $d = .36$  olarak hesaplanmıştır. Bu değer, etki değerinin düşükten ortaya yakın olduğunu göstermektedir (Green ve Salkind, 2005).

#### 4.1.4. S3B Animasyonla Öğrenimin Yapıldığı Deney Grubu Öğrencilerinin, Coğrafya Dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” Ünitesindeki Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular

S3B animasyonla öğrenimin öğrencilerin Coğrafya dersi ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesindeki akademik başarılarına etkisini ölçmek için, deney grubundaki öğrencilerin ön-test son-test başarı puanları ortalamaları arasındaki fark incelenmiştir. Bunun için bağımlı örneklem t-testi analizi yapılmıştır.

##### 4.1.4.1. Bağımlı Örneklem t-testine İlişkin Bulgular

Sıfır hipotezi ve alternatif hipotez aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

$$H_0: \mu_D = 0$$

$H_0$ : S3B animasyonla öğrenim gören öğrencilerin Coğrafya dersi ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesi başarı testinde ön-test ve son-test ortalamaları arasındaki fark sıfırdır.

$$H_A: \mu_D \neq 0$$

$H_A$ : S3B animasyonla öğrenim gören öğrencilerin Coğrafya dersi ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesi başarı testinde ön-test ve son-test ortalamaları arasındaki fark sıfırdan farklıdır.

Elde edilen bulgular Tablo 9’da özetlenmiştir.

**Tablo 9 Deney Grubu İçin Bağımlı Örneklem T-Testi Bulguları**

| Puan                                              | Test           | N  | $\bar{X}$ | SS   | t-testi |     | d   |
|---------------------------------------------------|----------------|----|-----------|------|---------|-----|-----|
|                                                   |                |    |           |      | t       | p   |     |
| ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ Ünitesi Başarı Testi | S3B (Ön-test)  | 33 | 5.42      | 2.26 | -2.76   | .01 | .50 |
|                                                   | S3B (Son-test) | 33 | 6.94      | 2.60 |         |     |     |

Tablo 9’da özetlenen bulgular, deney grubundaki öğrencilerin ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesi başarı testinde ön-test ve son-test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır,  $t(32) = -2.76$ ,  $p = .01$ . Açıklamak gerekirse, Coğrafya dersinde ‘Yerin Şekli ve Hareketleri’ ünitesinde S3B animasyonla öğrenim gören öğrencilerin, son-test puan ortalamaları ( $\bar{X}_{son} = 6.94$ ,  $SS_{son} = 2.60$ ) ön-test puan ortalamalarından ( $\bar{X}_{ön} = 5.42$ ,  $SS_{ön} =$

2.26) yüksektir. Standart etki büyüklüğü değeri, Cohen's  $d$  formülü kullanılarak  $d = .50$  olarak hesaplanmıştır. Bu değer, etki değerinin orta derecede olduğunu göstermektedir (Green ve Salkind, 2005).

#### **4.2. Öğrencilerin Uygulama Sonrası M3B Animasyon ve S3B Animasyonla Öğretime İlişkin Görüşleri**

Öğrencilerin, Coğrafya dersi 'Yerin Şekli ve Hareketleri' ünitesi kapsamında monoskopik ve stereoskopik ortamlarda deneyimlediği 3B animasyonla öğretime yönelik görüşlerini almak üzere çalışma sonunda araştırmacı tarafından geliştirilen ve açık uçlu sorulardan oluşan bir görüşme formu uygulanmıştır. Bu form, kontrol ve deney gruplarına ayrı ayrı uygulanmıştır. Kontrol grubuna M3B animasyon, deney grubuna ise S3B animasyon hakkındaki görüşleri sorulmuştur. Burada amaç, kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin başarı testi ortalamaları arasındaki anlamlı farkın yorumlanmasını desteklemektir. Yapılan içerik analizi sonucu her iki grubun görüşleri üç tema altında toplanmıştır. Bu temalar ayrıntılı olarak aşağıda anlatılmaktadır.

##### **4.2.1. M3B Animasyonla Öğretim Gören Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Animasyonla Öğretime Yönelik Görüşleri**

Kontrol grubunda M3B animasyon ile öğrenim gören öğrencilerin görüşleri şu başlıklar altında toplanmıştır:

- M3B animasyonla öğrenme süreci
- M3B animasyonun olumlu özellikleri ve geliştirilmesi gereken yönleri
- M3B animasyonun diğer disiplinlerde kullanımı

##### **4.2.1.1. M3B Animasyonla Öğrenme Süreci**

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin neredeyse tamamı dersin "daha eğlenceli" olduğunu belirtmiştir. Buna karşın dersin "kısmen daha eğlenceli" olduğunu veya "eğlenceli olmadığını" düşünen öğrenciler de mevcuttur. Dersin M3B animasyonla işlendiğinde "daha eğlenceli" olduğunu vurgulayan öğrenciler genellikle animasyonla öğretiminin daha ilgi çekici olduğuna, dersi tekdüzelikten uzaklaştırdığına ve görerek öğrenmenin daha eğlenceli olduğuna

vurgu yaparken olumsuz görüş bildiren öğrencilerin coğrafya dersine yönelik olumsuz tutumlarının bu görüşlerini de etkilediği görülmektedir.

Öğrencilere sorulan bir diğer nokta, M3B animasyonla öğretimin motivasyona yönelik etkisidir. Kontrol grubundaki öğrencilerin neredeyse tamamı motivasyonu artırdığını ifade etmiştir. Olumlu görüş bildiren öğrencilerin sebepleri çoğunlukla dersin bu şekilde *ilgi çekici* olduğuna dayanmaktadır. Bunun yanı sıra, öğrenciler animasyonla öğretimin daha *eğlenceli*, *somutlaştırmaya* ve *kalıcı öğrenmeye yardımcı* olduğuna işaret etmiştir. Burada dikkat çeken unsur, öğrencilerin öğrenmelerine ilişkin yaptığı yorumlardır. Bir diğer ifade ile *somutlaştırma* ve *kalıcı öğrenmenin* dışında, öğrenciler *günlük hayatla ilişkilendirme*, *pekiştirme*, *açıklayıcı olma*, *ayrıntılı olma*, *özet bilgi sunma* ve *görselleştirme* bağlamında da animasyonların öğrenmeyi kolaylaştırdığına işaret etmiştir. Bir diğer yandan, olumsuz görüşler, *derse yönelik olumsuz görüşe sahip olmak* ve *ön bilginin olmaması* gibi sebeplerle açıklanmıştır. Bir öğrencinin ifadeleri şu şekildedir: “Konu hakkında çok bir şey bilmediğim için animasyonu izlediğimde anlayamadım.” Bunun dışında az sayıda bazı öğrenci, *dikkatlerinin daha çabuk dağıldığını*, *soru soramadıklarını* ve *animasyonların her konu için uygun olmadığını* belirtmiştir.

#### 4.2.1.2. M3B Animasyonun Olumlu Özellikleri ve Geliştirilmesi Gereken Yönleri

Öğrencilerin animasyonun olumlu ve geliştirilmesi gereken yönleri hakkındaki görüşlerine başvurulmuştur. Olumlu özellikleri arasında *içeriğin*, *görsellerin*, *akışın* ve *müziğin iyi hazırlanmış* olması yer almaktadır. *Eğlenceli*, *öğrenmeye yardımcı*, *pekiştirici*, *akılda kalıcı*, *anlaşılır* ve *farklı duylara hitap ediyor olması* gibi özellikler de olumlu olarak tanımlanmıştır. Geliştirilmesi gereken özellikler arasında ise *ses kalitesi*, *efektler* ve *seslendirme* yer almaktadır. Videonun süresi, içerik ve görüntüye yönelik getirilen eleştirilerin daha çok kişisel olduğu dikkat çekmektedir. Örnek vermek gerekirse üç öğrenci “Videonun süresi uzatılmalı” derken iki öğrenci videonun uzun olduğunu belirtmiştir. Bunlara ek olarak bir öğrenci metinlerin ekranda kalış süresi, bir diğer öğrenci ise HD görüntü olması ile ilgili öneride bulunmuştur.

Bu verileri desteklemek adına öğrencilerden animasyona ilişkin bazı özellikleri M3B animasyon rubriği ile puanlamaları istenmiştir. Bulgular Tablo 10’da özetlenmiştir.

**Tablo 10 Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Çalışmada Kullanılan M3B Animasyona İlişkin**

| <b>Puanları</b>               |               |             |              |
|-------------------------------|---------------|-------------|--------------|
| Derecelendirilen özellik      | Yüksek kalite | Orta kalite | Düşük kalite |
| Konuyla ilişkili olma         | 30            | 2           | 1            |
| Öğrenmeyi pekiştirme          | 21            | 9           | 3            |
| Öğrenmeyi kolaylaştırma       | 24            | 7           | 2            |
| Açıklayıcı olma               | 27            | 5           | 1            |
| İlgi çekme/merak uyandırma    | 10            | 15          | 8            |
| Süre                          | 28            | 4           | 1            |
| Günlük hayatla ilişkili olma  | 5             | 17          | 11           |
| Gerçeğe yakınlık              | 1             | 21          | 11           |
| Metin kalitesi/okunabilirliği | 17            | 10          | 6            |
| Renk uyumu                    | 27            | 4           | 2            |
| Ses kalitesi                  | 21            | 8           | 4            |
| Ses eşleşmesi                 | 21            | 7           | 5            |
| Grafik kullanımı              | 23            | 9           | 1            |
| Görüntü geçişleri             | 25            | 7           | 1            |

Tablo 10’da sunulan verilere göre, M3B animasyonun *içerik bakımından Yerin Şekli ve Hareketleri ünitesiyle ilişkili olma* (90.91%,  $n = 33$ ), *süre* (84.84%,  $n = 33$ ), *renk uyumu* (81.82%,  $n = 33$ ), *açıklayıcı olma* (81.82%,  $n = 33$ ), *görüntü geçişleri* (75.76%,  $n = 33$ ), *öğrenmeyi kolaylaştırma* (72.72%,  $n = 33$ ), *grafik kullanımı* (69.70%,  $n = 33$ ), *ses eşleşmesi* (63.64%,  $n = 33$ ), *ses kalitesi* (63.64%,  $n = 33$ ) ve *öğrenmeyi pekiştirmesi* (63.64%,  $n = 33$ ) gibi özellikler “Yüksek Kalite” li olarak puanlanmıştır.

Buna karşın görece az sayıda öğrenci tarafından puanlanmış da olsa, “Düşük Kaliteli” olarak nitelendirilen özellikler şu şekilde sıralanmıştır: *günlük hayatla ilişkili olma* (33.33%,  $n = 33$ ), *gerçeğe yakınlık* (33.33%,  $n = 33$ ), *ilgi çekme/merak uyandırma* (24.24%,  $n = 33$ ), *metin kalitesi/okunabilirliği* (18.18%,  $n = 33$ ), *ses eşleşmesi* (15.15%,  $n = 33$ ), *ses kalitesi* (12.12%,  $n = 33$ ), *öğrenmeyi pekiştirme* (9.0%,  $n = 33$ ), *renk uyumu* (6.06%,  $n = 33$ ) ve *öğrenmeyi kolaylaştırma* (6.06%,  $n = 33$ ). Birer sayıda öğrenci ise *konuyla ilişkili olma*, *açıklayıcı olma*, *süre*, *grafik kullanımı* ve *görüntü geçişlerine* ilişkin özellikleri “Düşük Kaliteli” olarak puanlamıştır.

#### **4.2.1.3. M3B Animasyonun Diğer Disiplinlerde Kullanımı**

M3B animasyonların diğer disiplinlerde kullanımına ilişkin görüşler ise çeşitlilik göstermektedir. Öğrencileri neredeyse yarısı animasyonların biyoloji ve tarih derslerinde kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Bu iki dersi fizik, kimya ve matematik takip etmektedir. Sosyal bilimlere ait diğer dersler ve yabancı dil dersleri ise çok az sayıda öğrenci tarafından ifade edilmiştir. Öğrenciler, M3B animasyonların bu dersleri daha eğlenceli, daha ilgi çekici, daha öğretici ve daha anlaşılır yapacağını vurgulamıştır. Bir öğrenci animasyonla öğrenimin öğretmen-merkezli bir öğretme anlayışından uzak, öğrencileri merkeze alan bir yöntem olduğunun altını çizmiştir.

#### **4.2.2. S3B Animasyonla Öğrenim Gören Deney Grubundaki Öğrencilerin Animasyonla Öğretime Yönelik Görüşleri**

Deney grubunda, S3B animasyon ile öğrenim gören öğrencilerin öğrenmeye ve animasyona ilişkin görüşleri şu başlıklar altında toplanmıştır:

- S3B animasyonla öğrenme süreci
- S3B animasyonun olumlu özellikleri ve geliştirilmesi gereken yönleri
- S3B animasyonun diğer disiplinlerde kullanımı

##### **4.2.2.1. S3B Animasyonla Öğrenme Süreci**

S3B animasyonla öğrenmeye yönelik görüşlerini paylaşan öğrencilerin tamamı (n = 30) dersin daha eğlenceli belirtmiştir. Görseller, efektler ve müziğin doğru kullanımının dersi daha ilgi çekici ve verimli yaptığı, bunun dışında ise öğrenmeyi kolaylaştırdığı ifade edilmiştir. Öğrencilere göre, motivasyonları da bu görüşleri doğrultusunda arttı. Sadece üç öğrenci, dersteki motivasyonunda bir değişiklik olmadığına değinmiştir.

Eğlence ve motivasyonun yanı sıra, öğrenciler S3B animasyonla öğretimin öğrenmelerine katkısından da bahsetmiştir. Öğrencilere göre S3B animasyon konuyu özetleyip görseller yardımıyla somutlaştırdığı için kalıcı öğrenmeyi sağlıyor ve konuyu pekiştirmelerine yardımcı oluyor. Ayrıca, günlük hayatla ilişki kurmalarını da kolaylaştırıyor. Bir diğer nokta ise S3B animasyonun farklı duylara hitap etmesi olarak açıklanmıştır. Diğerlerinden farklı

olarak bir öğrenci, dersin S3B animasyonlarla işlendiğinde daha eğlenceli olduğunu ancak bunun öğrenmeleri üzerinde bir etkisinin olup olmadığından emin olmadığını belirtmiştir.

#### **4.2.2.2. S3B Animasyonun Olumlu Özellikleri ve Geliştirilmesi Gereken Yönleri**

Deney grubundaki öğrencilerin S3B animasyonun olumlu ve geliştirilmesi gereken yönleri hakkındaki görüşlerine başvurulmuştur. Olumlu özellikleri arasında öğrenmeyi kolaylaştırması ve görsellerin iyi hazırlanmış olması yer almaktadır. Ayrıca eğlenceli, efektler, görüntü kalitesi, akılda kalıcılık, ses kalitesi, odaklayıcı, ilgi çekici ve somutlaştırmaya yardımcı gibi özellikler de olumlu olarak tanımlanmıştır.

Geliştirilmesi gereken yönlerine yönelik görüşler ise kişisel deneyimlere göre farklılık göstermektedir. Örneğin, bazı öğrenciler efekt kullanımını olumlu özellikler arasında sıralarken bazı öğrenciler efektlerin geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, bazı öğrenciler sürenin kısaltılmasını önerirken diğer bazı öğrenciler sürenin artırılması gerektiğini ifade etmiştir.

S3B animasyon rubriği aracılığıyla toplanan veriler de benzer sonuçlara işaret etmektedir (Tablo 11).

**Tablo 11 Deney Grubundaki Öğrencilerin Çalışmada Kullanılan S3B Animasyona İlişkin****Puanları**

| Derecelendirilen özellik      | Yüksek kalite | Orta kalite | Düşük kalite |
|-------------------------------|---------------|-------------|--------------|
| Konuyla ilişkili olma         | 30            | 3           | -            |
| Öğrenmeyi pekiştirme          | 16            | 16          | 1            |
| Öğrenmeyi kolaylaştırma       | 21            | 12          | -            |
| Açıklayıcı olma               | 24            | 8           | 1            |
| İlgi çekme/merak uyandırma    | 13            | 13          | 7            |
| Süre                          | 10            | 17          | 6            |
| Günlük hayatla ilişkili olma  | 13            | 14          | 6            |
| Gerçeğe yakınlık              | 19            | 14          | -            |
| Metin kalitesi/okunabilirliği | 25            | 6           | 2            |
| Renk uyumu                    | 24            | 7           | 2            |
| Ses kalitesi                  | 19            | 13          | 1            |
| Ses eşleşmesi                 | 19            | 11          | 3            |
| Grafik kullanımı              | 26            | 6           | 1            |
| Görüntü geçişleri             | 24            | 8           | 1            |

Tablo 11’de sunulan verilere göre, S3B animasyonun *içerik bakımından Yerin Şekli ve Hareketleri ünitesiyle ilişkili olma* (90.91%, n = 33), *grafik kullanımı* (78.78% , n = 33), *metin kalitesi/okunabilirliği* (75.75%, n = 33), *açıklayıcı olma* (72.72%, n = 33), *görüntü geçişleri* (72.72%, n = 33), *renk uyumu* (72.72%, n = 33), *öğrenmeyi kolaylaştırma* (63.63%, n = 33), *gerçeğe yakınlık* (57.57%, n = 33), *ses eşleşmesi* (57.57%, n = 33), *ses kalitesi* (57.57%, n = 33), *öğrenmeyi pekiştirme* (48.48%, n = 33), *günlük hayatla ilişkili olma* (39.39%, n = 33), *ilgi çekme/merak uyandırma* (39.39%, n = 33) ve *süre* (30.30%, n = 33) gibi özellikleri “Yüksek Kalite” li olarak puanlanmıştır.

Öte yandan deney grubu öğrencileri bazı özellikleri “Orta Kalite” olarak nitelendirmiştir. Bu özellikler şu şekilde listelenmiştir: *süre* (51.51%, n = 33), *öğrenmeyi pekiştirme* (48.48%, n = 33), *gerçeğe yakınlık* (42.42%, n = 33), *günlük hayatla ilişkili olma* (42.42%, n = 33), *ilgi çekme/merak uyandırma* (39.39%, n = 33), *ses kalitesi* (39.39%, n = 33), *öğrenmeyi kolaylaştırma* (36.36%, n = 33), *ses eşleşmesi* (33.33%, n = 33), *görüntü geçişleri* (24.24%, n = 33), *açıklayıcı olma* (24.24%, n = 33), *renk uyumu* (21.21%, n = 33), *grafik kullanımı* (18.18%, n = 33), *metin kalitesi/okunabilirliği* (18.18%, n = 33) ve *konuyla ilişkili olma* (9.09%, n = 33) gibi özellikler “Orta Kalite” li olarak puanlanmıştır.

Buna karşın görece az sayıda öğrenci tarafından puanlanmış da olsa, “Düşük Kaliteli” olarak nitelendirilen özellikler şu şekilde sıralanmıştır: *günlük hayatla ilişkili olma* (33.33%,  $n = 33$ ), *gerçeğe yakınlık* (33.33%,  $n = 33$ ), *ilgi çekme/merak uyandırma* (24.24%,  $n = 33$ ), *metin kalitesi/okunabilirliği* (18.18%,  $n = 33$ ), *ses eşleşmesi* (15.15%,  $n = 33$ ), *ses kalitesi* (12.12%,  $n = 33$ ), *öğrenmeyi pekiştirme* (9.0%,  $n = 33$ ), *renk uyumu* (6.06%,  $n = 33$ ) ve *öğrenmeyi kolaylaştırma* (6.06%,  $n = 33$ ). Birer sayıda öğrenci ise *konuyla ilişkili olma*, *açıklayıcı olma*, *süre*, *grafik kullanımı* ve *görüntü geçişlerine* ilişkin özellikleri “Düşük Kalite” li olarak puanlamıştır.

#### **4.2.2.3. S3B Animasyonun Diğer Disiplinlerde Kullanımı**

Öğrencilerin neredeyse yarısı S3B animasyonların diğer derslerde kullanımına yönelik olumlu görüş bildirmiştir. Biyoloji ve tarih dersleri en çok tercih edilen ders olurken, kimya, fizik, matematik, beden eğitimi, din kültürü ve edebiyat bu iki dersi sırasıyla takip etmektedir. Öğrencilere göre, S3B animasyonla öğretim daha öğretici, daha kalıcı, daha ilgi çekici ve daha eğlencelidir. Sadece iki öğrenci bu noktada olumsuz görüş bildirmiştir. Biri görüşlerini “Öğretmen daha iyi öğretir” ifadesiyle açıklamış diğeri ise bilgisayar teknolojileriyle öğrenmeye ilgisinin olmadığını belirtmiştir.

#### **4.3. Kontrol ve Deney Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Uygulamada Kullanılan Animasyona Yönelik Görüşleri**

Öğrencilerin çalışma kapsamında kullanılan animasyona yönelik görüşlerini belirlemek üzere, Animasyon Görüş Ölçeği kullanılmıştır. AGÖ, 18 sorudan oluşan bir ölçektir. Katılımcılardan ölçekte yer alan sorulara derecelendirilmiş bir şekilde ( 1 “kesinlikle katılmıyorum” 5 “kesinlikle katılıyorum”) cevap vermeleri istenmiştir. Kontrol grubunda yer alan 33 öğrencinin verdiği cevaplara göre sonuçlar betimsel olarak analiz edilmiştir (Tablo 12).

**Tablo 12 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Animasyona Yönelik Görüşleri**

| Ölçek maddeleri                                                          | $\bar{X}$ | SS   |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|------|
| Animasyonlarla işlenen konular daha fazla ilgimi çekti                   | 3.73      | 1.33 |
| Animasyonlar konuyla ilgili soruları çözmeme yardımcı oldu.              | 3.73      | 1.01 |
| Animasyonların kullanımı konu hakkında daha ayrıntılı düşünmemi sağladı. | 3.55      | 1.28 |
| Animasyonların kullanımı beni araştırmaya sevk etti.                     | 3.03      | 1.36 |
| Animasyonlar coğrafya dersini sevmemi sağladı.                           | 3.27      | 1.40 |
| Animasyonlar coğrafya dersinde her zaman kullanılmalıdır.                | 4.42      | .97  |
| Animasyonlar diğer derslerde de kullanılmalıdır.                         | 4.33      | .92  |
| Animasyonların kullanımı konuya yoğunlaşmamı sağladı.                    | 3.70      | 1.21 |
| Animasyonlarla işlenen konular çok hoşuma gitti.                         | 3.58      | 1.20 |
| Dersi animasyonlarla işlemek çok güzeldir.                               | 4.30      | 1.10 |
| Animasyonların kullanımı yaratıcı düşünmeme yardımcı oldu.               | 3.72      | 1.33 |
| Animasyonlar çok karmaşık olduğundan konuları öğrenemedim.               | 4.51      | .67  |
| Derslerde animasyonların kullanımı çok faydalıdır.                       | 4.48      | .87  |
| Animasyonlar dersi daha iyi anlamama yardımcı oldu.                      | 3.88      | 1.27 |
| Animasyonlarla ders işlemek sıkıcıdır.                                   | 4.76      | .56  |
| Animasyonların kullanımı sınıfta düzensizliğe yol açtı.                  | 4.90      | .29  |
| Animasyonların kullanımı işlenen konuların anlaşılmasını zorlaştırdı.    | 4.88      | .33  |
| Animasyonlar coğrafya dersinde kullanılmamalıdır.                        | 4.91      | .29  |

Tablo 12’de görüldüğü üzere, öğrencilerin olumlu ifadelerin yer aldığı sorulardaki ortalama değer 3’ün üzerindedir. Bu da öğrencilerin bu ifadeler için “Kısmen Katılıyorum” “Katılıyorum” veya “Kesinlikle Katılıyorum” seçeneklerini işaretledikleri anlamına gelmektedir. Açıklamak gerekirse, öğrencilerin neredeyse tamamı (96.97%, n = 33) animasyonların derslerde kullanımının çok faydalı olduğunu düşünmektedir. Yine öğrencilerin neredeyse tamamı (96.97%, n = 33) animasyonların coğrafya dersinde her zaman kullanılması gerektiğini savunmuştur. Yarıdan fazlası ise (60.60%, n = 33) animasyonların diğer derslerde de “kesinlikle” kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, kontrol grubundaki 33 öğrencinin 21’i dersi animasyonlarla işlemenin “kesinlikle” güzel olduğu görüşündedir. Bu görüşleri destekler biçimde öğrencilerin tamamı “Animasyonların kullanımı sınıfta düzensizliğe yol açtı”, “Animasyonların kullanımı işlenen konuların anlaşılmasını zorlaştırdı” ve “Animasyonlar coğrafya dersinde kullanılmamalıdır” ifadelerine katılmadığını belirtirmiştir. Aynı şekilde, öğrencilerin neredeyse tamamı “Animasyonlar çok karmaşık olduğundan

konuları öğrenemedim” (90.91%, n = 33) ve “Animasyonlarla ders işlemek sıkıcıdır” (93.94%, n = 33) ifadelerine katılmadığını paylaşmıştır.

Deney grubundaki öğrenciler de benzer görüşleri olduğunu ifade etmiştir (Tablo 13).

**Tablo 13 Deney Grubundaki Öğrencilerin Animasyona Yönelik Görüşleri**

| Ölçek maddeleri                                                          | $\bar{X}$ | SS   |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|------|
| Animasyonlarla işlenen konular daha fazla ilgimi çekti                   | 4.45      | .75  |
| Animasyonlar konuyla ilgili soruları çözmeme yardımcı oldu.              | 3.85      | .97  |
| Animasyonların kullanımı konu hakkında daha ayrıntılı düşünmemi sağladı. | 4.09      | .76  |
| Animasyonların kullanımı beni araştırmaya sevk etti.                     | 3.12      | 1.16 |
| Animasyonlar coğrafya dersini sevmemi sağladı.                           | 3.63      | 1.29 |
| Animasyonlar coğrafya dersinde her zaman kullanılmalıdır.                | 4.24      | 1.09 |
| Animasyonlar diğer derslerde de kullanılmalıdır.                         | 4.69      | .63  |
| Animasyonların kullanımı konuya yoğunlaşmamı sağladı.                    | 3.97      | .98  |
| Animasyonlarla işlenen konular çok hoşuma gitti.                         | 4.18      | .88  |
| Dersi animasyonlarla işlemek çok güzeldir.                               | 4.51      | .75  |
| Animasyonların kullanımı yaratıcı düşünmeme yardımcı oldu.               | 4.33      | .82  |
| Animasyonlar çok karmaşık olduğundan konuları öğrenemedim.               | 4.33      | .69  |
| Derslerde animasyonların kullanımı çok faydalıdır.                       | 4.54      | .66  |
| Animasyonlar dersi daha iyi anlamama yardımcı oldu.                      | 4.00      | 1.03 |
| Animasyonlarla ders işlemek sıkıcıdır.                                   | 4.57      | .66  |
| Animasyonların kullanımı sınıfta düzensizliğe yol açtı.                  | 4.42      | .66  |
| Animasyonların kullanımı işlenen konuların anlaşılmasını zorlaştırdı.    | 4.63      | .55  |
| Animasyonlar coğrafya dersinde kullanılmamalıdır.                        | 4.79      | .48  |

Tablo 13’de gösterildiği üzere, öğrencilerin olumlu ifadelerin yer aldığı sorulardaki ortalama değer 3’ün üzerindedir. Bu da öğrencilerin bu ifadeler için “Kısmen Katılıyorum” “Katılıyorum” veya “Kesinlikle Katılıyorum” seçeneğini işaretledikleri anlamına gelmektedir. Açıklamak gerekirse, öğrencilerin tamamı (100%, n = 33) *animasyonların derslerde kullanımının çok faydalı olduğunu* ve *animasyonlar diğer derslerde de kullanılması gerektiğini* düşünmektedir. Benzer şekilde öğrencilerin neredeyse tamamı (96.97%, n = 33) *dersleri animasyonlarla işlemenin güzel olduğunu* belirtmiştir. Bu görüşleri destekler biçimde öğrencilerin tamamı “Animasyonlar çok karmaşık olduğundan konuları öğrenemedim”, “Animasyonların kullanımı sınıfta düzensizliğe yol açtı”, “Animasyonların kullanımı işlenen

konuların anlaşılmasını zorlaştırdı” ve “Animasyonlar coğrafya dersinde kullanılmamalıdır” ifadelerine katılmadıklarını belirtmiştir.

Özetle, kontrol grubunda yer alan öğrenciler ile deney grubunda yer alan öğrencilere uygulamadan önce yapılan ön test ile ön bilgileri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Daha sonra kontrol grubunda yer alan öğrencilere coğrafya dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” ünitesi için tasarlanan M3B animasyon uygulanmıştır. Bununla birlikte deney grubunda yer alan öğrencilere ise coğrafya dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” ünitesi için tasarlanan S3B animasyon uygulanmıştır. Uygulama sonrasında yapılan son test sonucuna göre deney grubu lehinde anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Bunun yanı sıra her iki grupta da ön test ve son test arasında anlamlı bir farklılık elde edilmiştir.

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin başarı testi ortalamaları arasındaki anlamlı fark, uygulama sonrası M3B animasyon ve S3B animasyonla öğretime ilişkin görüşleriyle de desteklenmiştir. Her iki gruba yönelik yapılan M3B animasyon ve S3B animasyonla öğretime yönelik görüşler 3 tema başlık altında toplanmıştır. Bunlardan birisi olan M3B animasyon ve S3B animasyonla öğrenme sürecinde her iki grubun öğrencilerinde ortak olumlu görüşler yer almaktadır. Dersin daha eğlenceli, öğretimin daha ilgi çekici ve dersi daha verimli yaptığı, bunun dışında öğrenmeyi kolaylaştırdığı, somutlaştırdığı gibi özellikler her iki grubun öğrencileri tarafından ortak olumlu özellikleri olarak ifade edilmiştir. Buna ek olarak karşılaştırma yapıldığında S3B animasyonla öğretimin M3B animasyonla öğretime kıyasla daha eğlenceli olduğu, öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrenmeye katkısının olduğu, olumlu motivasyon sağladığı, somutlaştırdığı ve günlük hayat ile ilişki kurmayı daha çok kolaylaştırdığı gibi özellikler en belirgin olumlu farkları olarak göze çarpmaktadır. M3B animasyonla öğretime yönelik görüşlerde kontrol grubundaki öğrencilerin % 74’ü dersin daha eğlenceli geçtiğini söylerken, S3B animasyonla öğretime yönelik görüşlerde deney grubundaki öğrencilerin % 91’i dersin daha eğlenceli geçtiğini belirtmiştir. Buna karşın M3B animasyonla öğrenme sürecinde dersin “kısmen daha eğlenceli” veya “eğlenceli olmadığı” gibi olumsuz görüşlere sahip öğrenciler de yer almaktadır. Ayrıca M3B animasyon ve S3B animasyonun olumlu özellikleri de birçok noktada öğrencilerin ortak ifadelerini içermektedir. Öğrenmeyi kolaylaştırması, pekiştirici ve akılda kalıcı olması gibi birçok özellik olumlu olarak ifade edilmiştir. Bununla birlikte M3B animasyonla öğretime yönelik görüşlerde kontrol grubundaki öğrencilerin %83’ü öğrenmeyi kolaylaştırdığı, % 73’ü öğrenmeye katkısının olduğunu, % 65’i olumlu motivasyon sağladığı, % 88’i somutlaştırdığını, % 71’i ise günlük hayat ile ilişki kurmayı kolaylaştırdığını ifade etmiştir. Öte yandan S3B animasyonla öğretime yönelik görüşlerde ise deney grubunda yer alan öğrencilerin %91’i öğrenmeyi kolaylaştırdığı, % 97’si

öğrenmeye katkısının olduğunu, % 83'ü olumlu motivasyon sağladığı, % 90'ı somutlaştırdığını, % 90'ında günlük hayat ile ilişki kurmayı daha çok kolaylaştırdığını ifade etmiştir. Bunun yanında S3B animasyonun olumlu özelliklerini, M3B animasyonun olumlu özellikleriyle kıyasladığımızda, görüntü kalitesi, odaklayıcı ve somutlaştırmaya yardımcı olması gibi en belirgin olumlu özellikleri olduğu öğrenciler tarafından ifade edilmiştir.

Kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin demografik özellikleri dikkate alındığında büyük bir benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Yeni bir görselleştirme teknolojisi olan S3B animasyonlarını her iki grubun öğrencilerinin de ilk defa izlemediği ve uygulama öncesinde S3B görselleştirme teknolojisiyle ilgili deneyimlerinin olduğunu ifade ettikleri tespit edilmiştir. Buna rağmen, öğrencilerin uygulamada kullanılan animasyonla ilgili geliştirilmesi gereken yönlerle ilişkin görüşleri kıyaslandığında, bu görüşlerin öğrencilerin mevcut deneyimlerine göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Örnekleme gerekirse, kontrol grubunda yer alan iki öğrenci, M3B animasyonun görüntü özelliklerinin geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu iki öğrenciye ait demografik özellikler incelendiğinde, her iki öğrencinin de sıklıkla film/dizi/animasyon izlediği ve günlük ortalama bilgisayar kullanımlarının diğerlerinden daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Öte yandan, deney grubunda yer alan üç öğrenci ise animasyonda kullanılan efektlerin geliştirilmesi ve sürenin artırılmasına yönelik görüşlerini ifade etmiştir. Bu üç öğrenciye ait demografik özellikler incelendiğinde ise, deney grubunda yer alan diğer öğrencilerden daha fazla film/dizi/animasyon izledikleri ve film seyretmek için sinema salonlarına gitmeyi tercih ettikleri görülmektedir.

Bu görüşleri desteklemek amacıyla M3B animasyon ve S3B animasyon rubriğine ilişkin cevaplarda benzer sonuçlara işaret etmektedir. Uygulamada yer alan M3B animasyon ve S3B animasyonun konuyla ilişkili olması, öğrenmeyi pekiştirmesi, öğrenmeyi kolaylaştırması, açıklayıcı olması ve ilgi çekme/merak uyandırması “Yüksek Kaliteli” olarak her iki grubun öğrencileri tarafından ifade edilmiştir. Benzer ifadeler yer almasına karşın deney grubu öğrencilerinin S3B animasyonun günlük hayatla daha iyi ilişkili olması ve gerçeğe daha yakın olması ifadelerin “Yüksek Kaliteli” olarak ifade etmelerine karşın kontrol grubu öğrencileri bu özellikleri “Orta Kaliteli” olarak nitelendirmiştir. Sonuç olarak S3B animasyonun M3B animasyona kıyasla daha gerçekçi ve günlük hayatla ilişkilendirilmesi daha etkili olduğu sonucu yapılabilmektedir. Bu ek olarak M3B animasyon ve S3B animasyonun diğer derslerde kullanımına yönelik öğrencilerin olumlu görüşleri yer almaktadır. Özellikle fen bilimleri ve sosyal bilimleri gibi soyut dersleri daha eğlenceli, ilgi çekici ve daha iyi öğreteceği konusunda ortak ifadeler yer almaktadır. Son olarak her iki grupta yer alan öğrencilerin vermiş oldukları görüşler dikkate alındığında M3B animasyonla S3B animasyonun ortak özellikler

barındırmasına karşın S3B animasyonun, M3B animasyona kıyasla daha gerçekçi ve günlük hayata ilişkili olma konusunda daha iyi ve etkili olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen bulguların sonuçlarına, tartışmalarına ve bu sonuçlar doğrultusunda önerilere yer verilmiştir.

### 5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, dokuzuncu sınıf coğrafya dersi “Yerin Şekli ve Hareketleri” ünitesi, kontrol grubuna M3B animasyon deney grubuna ise S3B animasyon uygulanarak öğretilmiş ve animasyonla öğretimin öğrencilerin bu üniteye ilişkin akademik başarısına etkisi incelenmiştir. Bunun yanı sıra, uygulama sonrasında öğrencilerin derste animasyon kullanımına yönelik görüşleri alınmıştır. Elde edilen verileri açıklamak amacıyla, öğrencilerin uygulamada kullanılan M3B ve S3B animasyonları hakkındaki görüşlerine de yer verilmiştir. Bu veriler ise M3B ve S3B animasyon rubriğinin analizinden elde edilen verilerle desteklenmiştir.

#### 5.1.1. Öğrencilerin M3B ve S3B Animasyonla Öğretimlerinde Başarılarına İlişkin Sonuçlar

Uygulama öncesi yapılan ön-test sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının başarı testi puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuca göre kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin ön bilgilerinin birbirine denk olduğu sonucuna varılabilir.

Uygulama sonrası yapılan son-teste ilişkin bağımsız örneklem t-testine ait bulgulara ise kontrol ve deney gruplarının başarı testi puan ortalamaları arasında deney grubu lehinde anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgulara benzer sonuçlar, literatürde de yer almaktadır (Jang, Vitale, Jyung ve Black, 2017; Remmele, Weirs ve Matens, 2015; Wu ve Chiang, 2013; vb.). Bu alanda yapılmış bir meta analiz çalışmasında (McIntire, Havig ve Geiselman, 2014) incelenen 160’tan fazla yayının yarısından fazlasında, M3B görüntüleme teknolojisine kıyasla, S3B görüntüleme teknolojisinin akademik performansa etkisinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara dayanarak, S3B animasyonların, soyut kavramları somut olarak izleme olanağı verdiği, etkili bir öğrenme ortamı sunduğu ve M3B animasyonlara kıyasla öğrenciler üzerinde akademik başarılarına ve animasyonla öğretime karşı olumlu bir etkisinin olduğu sonucuna varılabilir. Ancak, bu bulguların aksini gösteren

alışmalara rastlamak da mümkündür. Liu ve Chai'nin (2012) yapmış oldukları çalışmada küçük yaştaki çocuklara güvenlik eğitiminde kullanılan 2B animasyonların 3B animasyonlara kıyasla daha uygun olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Buna ek olarak, Richards ve Taylor (2015) ise biyoloji dersi için kullanmış oldukları 2B animasyonların öğrenciler üzerinde daha etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara dayanarak, S3B animasyonların kk yaştaki öğrenciler için karmaşık ve zor olacağı ve ayrıca her ders için etkili bir öğrenme ortamı sunmayacağı sonucuna varılabilir. Bu alışma kapsamında ise daha büyük yaş grubunda olan öğrencilere uygulanmasının M3B'ye yönelik olumlu bulgular ortaya çıkmasında etkili olduğu sonucuna varılabilir.

Kontrol grubunda yer alan ğrencilerin M3B animasyon ile coğrafya dersi "Yerin şekli ve hareketleri" nitesindeki akademik başarılarında ön-test son-test puanları bakımından anlamlı bir farklılık olup olmadığına bağımlı örneklem t-testi ile bakılmıştır. Analiz sonucunda ön-test ve son-test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (bknz. Tablo 8). Benzer şekilde, deney grubunda yer alan öğrencilerin de ön-test son-test puanları bakımından anlamlı bir farklılık olup olmadığına bağımlı örneklem t-testi ile bakılmıştır. Analiz sonucunda ön-test ve son-test ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde animasyonla öğretimin, öğrencilerin akademik başarısına olumlu bir etkisi olduğunu gösteren benzer çalışmaların yer aldığı görülmektedir. epni, Taş ve Köse (2006) tarafından yapılan çalışmada biyoloji dersi için uygulanan bilgisayar destekli ğretim materyallerinin ilköğretim ğrencilerinin akademik başarısında olumlu bir etkisinin olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca Daşdemir ve Doymuş (2012) tarafından yapılan çalışmada ise hareket ve kuvvet nitesi için ilköğretim 8. sınıflara yönelik hazırlanan animasyonların öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine olumlu bir etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlara dayanarak, M3B animasyonların öğrencilerin öğrenmesine yardımcı olduğu sonucuna varılabilir.

### **5.1.2. Öğrencilerin M3B ve S3B Animasyonla ğretime Yönelik Görüşlerine İlişkin Sonuçlar**

Öğrencilerin, animasyonla öğretime yönelik görüşlerini belirlemek için Animasyon Görüş leği her iki gruba da uygulanmıştır. Analiz sonucu, her iki grupta yer alan öğrencilerin, animasyonla öğretime yönelik olumlu görüşlere sahip olduklarını göstermektedir. Ancak kontrol ve deney grubunun sonuçları karşılaştırmalı olarak incelendiğinde, neredeyse tüm

maddelere ilişkin (*ilgi çekici olma, derse yönelik tutum, coğrafya dersinde animasyon kullanımı, diğer derslerde animasyon kullanımı, vb.*) görüşlerde S3B animasyon ile öğretim gören deney grubundaki öğrencilerin daha olumlu görüşe sahip olduğu görülmektedir. Buna karşın, coğrafya dersinde animasyon kullanımını, animasyonla öğretiminin sıkıcı olması, derste animasyon kullanımının sınıfta düzensizliğe yol açması ve işlenen konuların anlaşılmasını zorlaştırması maddelerinde ise M3B ile öğretim gören öğrencilerin sonuçları daha yüksek çıkmıştır.

Animasyon Görüş Ölçeğinden elde edilen bulgular, Öğrenci Görüşme Formu ve Animasyon Rubriği'nden elde edilen verilerle desteklenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin M3B ve S3B animasyonla öğretime ilişkin görüşleri incelendiğinde, kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin başarı testi ortalama puanları arasındaki S3B animasyonla öğretim gören öğrenciler lehine anlamlı farkın yorumlanması destekleyen yorumların olduğu tespit edilmiştir. Yapılan içerik analizi sonucunda her iki grubun görüşleri; *öğrenmeye yönelik görüşler, animasyonun olumlu özellikleri ve animasyonun geliştirilmesi gereken yönleri ile animasyonla öğretimin diğer disiplinlerde kullanımı* olmak üzere üç tema altında toplanmıştır. Bu görüşler kıyaslandığında deney grubundaki öğrencilerin S3B animasyonla öğretimin, kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanan M3B animasyonla öğretime ilişkin görüşlerin birbirine yakın olmasıyla birlikte, S3B animasyonla öğretime ilişkin görüşlerin daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Açıklamak gerekirse deney grubundaki öğrencilerin tamamı S3B animasyonla öğretimin dersi daha eğlenceli hale getirdiğini belirtirken kontrol grubundaki öğrencilerden birkaçı dersin “kısmen daha eğlenceli” olduğunu veya “eğlenceli olmadığını” belirtmiştir. Benzer sonuçlar derse yönelik motivasyona dair görüşlerde de ortaya çıkmıştır. Diğer bir ifade ile deney grubundaki sadece üç öğrenci derse yönelik motivasyonlarında bir değişiklik olmadığını belirtirken kontrol grubunda üç öğrenci *dikkatlerinin daha çabuk dağıldığını, soru sormadıklarını ve animasyonların her konu için uygun olmadığını*, iki öğrenci de motivasyonlarında *konuyla ilgili bilgi sahibi olmadıkları* için konuyu anlamadıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca bu görüşleri desteklemek için M3B ve S3B animasyon rubriği ile öğrencilerden uygulamada kullanılan animasyona ilişkin bazı özelliklerin puanlamaları istenmiştir. Deney grubundaki öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin puanlamaları kıyaslandığında, *öğrenmeyi pekiştirme, öğrenmeyi kolaylaştırma, ilgi çekici/merak uyandırma ve günlük hayatla ilişkili olma* gibi öğrenmeye yönelik maddelerde ve *gerçeğe yakınlık, metin kalitesi/okunabilirliği, ses kalitesi ve ses eşleşmesi* gibi teknik özellikler bakımından deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla ortalamada daha yüksek puanlar verdiği görülmüştür. İlgili literatür incelendiğinde, çalışmaların

çoğunlukla tıp, coğrafya bilimi, robotik gibi alanlarda yoğunlaştığı göze çarpmaktadır. Örneğin, French (1974) çalışmasında coğrafik modellerde monoskopik ortam kullanımının elde edilen haritaların yapılarında bozukluğa neden olduğunu ve bunun üstesinden gelmek için stereoskopik ortamların kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, tıp eğitimi alanında yapılmış çalışmaların S3B ortamların katılımcıların uzamsal görselleştirme becerilerinde bir artışı sağladığına işaret etmektedir (örn. Anastakis vd., 2000; Brandt and Davies, 2006; Roach vd., 2012). K12 eğitimi düzeyinde yapılan çalışmaların ise daha çok 2B ortamlar ile 3B ortamların karşılaştırılması ile sınırlı olduğu görülmektedir (örn. Akıllı ve Seven, 2013, Günter, Oflluğlu-Demir ve Akyol-Güner, 2011, Mayer ve Gallini, 1990, vb.). Örneğin, matematik eğitimi alanında yapılmış deneysel bir çalışmada ise, 3B bir yazılım ile 6. sınıf öğrencilerine matematik dersi prizmalar konusu öğretilmiştir (Şimşek ve Yücekaya, 2014). Araştırma sonucunda kontrol ve deney grubu arasında Uzamsal Yetenek Testi puanları bakımından anlamlı bir farklılık bulunamamış olmasına rağmen, deney grubundaki öğrenciler 3B program ile öğrenmenin eğlenceli ve ilgi çekici olduğunu, bununla birlikte öğrenmeyi kolaylaştırdığını bildirmiştir. Son olarak, yukarıdaki sonuçlara ek olarak, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, 3B animasyonların diğer disiplinlerde kullanımına dair görüşlerine de başvurulmuştur. M3B animasyonla öğretim gören öğrencilerin yaklaşık 50%'si biyoloji ve tarih derslerinde de animasyonların kullanılabileceğini belirtmiştir. Buna karşın, S3B animasyonla öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerin ise yarısından fazlası biyoloji ve tarih dersinde animasyon kullanımını desteklemiştir. Bunun yanı sıra, kontrol grubundaki öğrencilere göre fizik, kimya ve matematik derslerinde de M3B animasyonlar kullanılmalıdır. Çok az sayıda öğrenci ise diğer derslerde de M3B animasyonların kullanılmasının gerekli olduğu görüşünü paylaşmıştır. Öte yandan, deney grubundaki öğrenciler din kültürü ve ahlak bilgisi ve beden eğitimi dersleri de dahil olmak üzere hemen hemen her derste S3B animasyonların kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

## **5.2. Öneriler**

Yapılan çalışmanın sonuçları doğrultusunda geliştirilen öneriler araştırmacılara ve M3B (2B) ve S3B görselleştirme teknolojisi geliştirenlere yönelik olmak üzere iki başlık altında aşağıda sunulmuştur.

### 5.2.1. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

S3B ve M3B animasyonlardan hangisinin kullanılacağına karar verilirken dikkat edilmesi gereken bir diğerk husus da içeriktir. Her içeriğinin animasyonla öğretilimi mümkün olmayabilir. Öte yandan, S3B görselleştirme teknolojilerinin küçük yaştaki öğrenciler için kullanımı, karmaşıklığa ve öğrenme güçlölüğüne yol açabilir. Burada karar aşamasında, amaç kullanılacak görüntölleme teknolojileriyle birlikte etkili bir öğrenme süreci oluşturmak olmalıdır.

Bir diğerk öneri, S3B teknolojilerin, eğitim alanında diğerk disiplinlerde kullanımına yöneliktir. Farklı disiplinlerdeki eğitimciler ve uzmanlar, bu teknolojinin kullanımına ve etkisine yönelik çalışmalar yapmaları konusunda teşvik edilmelidir.

Yurt dışında yapılan birçok araştırma farklı disiplinlerde S3B görselleştirme teknolojilerinin kullanımına dair ışık tutmaktadır. Buna karşın, bu konuyla ilgili ulusal yayınlar yer almamaktadır. Bu yüzden S3B görselleştirme teknolojisiyle ilgili yapılan araştırmalara destek verilip hız kazandırılmalıdır.

### 5.2.2. S3B Görselleştirme Teknolojisi Geliştirenlere Yönelik Öneriler

Bilgisayar destekli öğretim materyalleri kapsamında M3B animasyonlar ile S3B animasyonların kullanımında, ihtiyaçlar, problem durumu ve fiziki olanakların değerkendirilmesi gerekmektedir. Bu alanda yapılacak çalışmalarda belirtilen noktalara dikkat edilmesi gerekmektedir.

Eğitimde teknoloji kullanımı ile ilgili yapılmış çalışmalarda daha çok M3B görselleştirme teknolojileri üzerinde yoğunlaştığı görölmektedir. Buna karşın, gelişen teknolojilerin getirdiği bir yenilik olan derinlik algısıyla, yüksek çözünürlük sunabilen S3B görselleştirme teknolojileri gerçek hayata çok yakın görüntüler sunabilmektedir. Ara programlar yardımıyla M3B ve S3B animasyonların birbirine dönüştürölmesi mümkündür. Ancak, bu işlem sonucunda özellikle derinlik algısında kayıplar yaşanabilir. Bu sebeple, S3B ve M3B görselleştirme teknolojilerini, biri diğerkinin alternatifi olarak düşünmek yanlış olacaktır. Bunun yerine, geliştirilecek olan materyalin uygun programlar kullanılarak tasarlanmasına önem gösterilmelidir.

Yeni bir görselleştirme teknolojisi olan S3B görselleştirme teknolojisiyle ilgili literatürde fazla bilgi bulunmamaktadır. Özellikle eğitim alanında kullanılmasına yönelik çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bunun sebebi olarak, hem yeni bir teknoloji olması hem

de maliyetin fazla olması gösterilebilir. Fakat S3B görselleştirme teknolojisinin artık evlerimize kadar girmesi ve çeşitli alanlarda da kullanımının yaygın hale gelmesi, bu teknolojinin ucuzlamasını sağlamıştır. Bu sayede, eğitim alanında yapılacak çalışmalarda S3B görüntüleme teknolojilerinin kullanımı yaygınlaştırılabilir.

S3B animasyonların kullanılacağı fiziki alan iyi tasarlanmalıdır. Diğer bir ifade ile izleyicinin görüntüye olan uzaklığı ve oturma düzeni önemlidir. Bu hususlara dikkat edilmemesi durumunda S3B görselleştirme teknolojisi izleyiciye derinlik algısı hissettiremeyebilir. Bu durumla ilgili literatür dikkatlice incelenmeli ve bu süreç çok iyi planlanmalıdır.

S3B animasyonların geliştirilmesine yönelik, eğitim kurumları tarafından hizmet içi eğitim programları düzenlenerek bu görselleştirme teknolojisinin eğitime daha çabuk entegre edilmesi sağlanabilir.

## 6. KAYNAKÇA

Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & education*, 33(2), 131-152.

Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and instruction*, 16(3), 183-198.

Aitsiselmi, Y., & Holliman, N. S. (2009, February). Using mental rotation to evaluate the benefits of stereoscopic displays. In *Proceedings of SPIE* (Vol. 7237, p. 72370Q).

Akıllı, M., & Seven, S. (2013). 3D bilgisayar modellerinin akademik başarıya ve uzamsal canlandırmaya etkisi: atom modelleri. *Turkish Journal of Education*, 3(1).

Akkoyunlu, B. (1992). İlköğretimin niteliğinin artırılmasında bilgisayarların yeri ve önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 321- 324.

Akkoyunlu, B., & Yılmaz, M. (2005). Türetimci Çoklu Öğrenme Kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (28), 9-18.

Alam, G. M., Oloruntegbe, O. K., Oluwatelure, A. T., Alake, E. M., & Ayeni, A. E. (2010). Is 3D just an addition of 1 to 2 or is it more enhancing than 2D visualizations?. *Scientific Research and Essays*, 5(12), 1536-1539.

Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development* (3. edition). Massachusetts: A Pearson Education Company.

Anastakis, D. J., Hamstra, S. J., & Matsumoto, E. D. (2000). Visual-spatial abilities in surgical training. *The American journal of surgery*, 179(6), 469-471.

Anthamatten, P., & Ziegler, S. S. (2006). Teaching geography with 3-D visualization technology. *Journal of Geography*, 105(6), 231-237.

Bahn, J., Choi, Y. J., Son, J. Y., Kodratiev, N. V., Elkhov, V. A., Ovechkis, Y. N., & Chung, C. S. (2001, June). Device for diagnosis and treatment of impairments on binocular vision and stereopsis. In *Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems VIII* (Vol. 4297, pp. 127-132). International Society for Optics and Photonics.

Barbalios, N., Ioannidou, I., Tzionas, P., & Paraskeuopoulos, S. (2013). A model supported interactive virtual environment for natural resource sharing in environmental education. *Computers & Education*, 62, 231-248.

Başaran, B. (2005). Bilgisayar destekli öğretimin fizik eğitiminde öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır*.

Bosco, J. (1986). An analysis of evaluations of interactive video. *Educational Technology*, 25, 7-16.

Brandt, M. G., & Davies, E. T. (2006). Visual-spatial ability, learning modality and surgical knot tying. *Canadian journal of surgery*, 49(6), 412.

Buckley, B. C. (2000). Interactive multimedia and model-based learning in biology. *International journal of science education*, 22(9), 895-935.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri. *Pegem Atıf İndeksi*, 1-360.

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). Experimental designs for research on teaching. *Handbook of research on teaching*, 171-246.

Cid, X. C., & Lopez, R. E. (2010). The impact of stereo display on student understanding of phases of the moon. *Astronomy Education Review*, 9(1).

Clarke, A. (2001). Designing computer-based learning materials. Gower Publishing, Ltd..

Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of applied psychology*, 78(1), 98.

Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

Cui, D., Wilson, T. D., Rockhold, R. W., Lehman, M. N., & Lynch, J. C. (2016). Stereoscopic (3D) Visualization Improves Medical Student Comprehension of Head and Neck Vascular Anatomy. *The FASEB Journal*, 30(1 Supplement), 570-7.

Curtain-Phillips, M. (1999). Math attack: how to reduce math anxiety in the classroom, at work and everyday personal use. Morris.

Cutting, J. E., & Vishton, P. M. (1995). Potency, and contextual use of different information about depth. *Perception of space and motion*, 69.

Çelik, E. (2007). Ortaöğretim coğrafya derslerinde bilgisayar destekli animasyon kullanımının öğrenci başarısına etkisi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Çepni, S., Taş, E., & Köse, S. (2006). The effects of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science. *Computer & Education*, 46 (2), 192.

Çilenti, K. (1988). *Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.

Dale, E. (1969). Audiovisual methods in teaching.

Dunn TL, Wardhani A. Robot Simulation for Education. Melbourne: *Proceedings of the 1st International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques in Australasia and South East Asia*. 2003.

Erdun, H. (1993). *Turbo Ve Borland C & Pascal İle Grafik*. Beta Basım Yayım: İstanbul

Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326.

Ferdig, R., Blank, J., Kratcoski, A., & Clements, R. (2015). Using stereoscopy to teach complex biological concepts. *Advances in physiology education*, 39(3), 205-208.

Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. Sage publications.

Fraenkel, W., & Wallen, N. Hyun, (2012). *How to design and evaluate research in education*.

French, W. S. (1974). Two-dimensional and three-dimensional migration of model-experiment reflection profiles. *Geophysics*, 39(3), 265-277.

Geçit, Y., & Şeyihoğlu, A. (2011). Türkiye’de Bilgisayar Destekli Coğrafya Öğretimi Konusunda Yapılan Çalışmaların İncelenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (23).

Genç, M. (2013). Öğretmen adaylarının bilgisayar animasyonları hakkında görüşleri: hücre ve dokular örneği. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 288-300.

Goodchild, M. F., Yuan, M., & Cova, T. J. (2007). Towards a general theory of geographic representation in GIS. *International journal of geographical information science*, 21(3), 239-260.

Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2016). *Statistics for the behavioral sciences*. Cengage Learning.

Green, S., & Salkind, N. (2013). *Using SPSS for Windows and Macintosh (7th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Günter, T., Demir, E. O., & Güner, T. A. (2011). Meslek yüksekokullarında temel kimya dersi için bilgisayar destekli aktif öğrenme yönteminin önemi. *Journal of Higher Education & Science/Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 1(3).

Handal, B., & Herrington, A. (2003). Mathematics teachers' beliefs and curriculum reform. *Mathematics education research journal*, 15(1), 59-69.

Hegarty, M., Carpenter, P. A., & Just, M. A. (1991). Diagrams in the comprehension of scientific texts.

Hirmas, D. R., Slocum, T., Halfen, A. F., White, T., Zautner, E., Atchley, P., ... & McDermott, D. (2014). Effects of seating location and stereoscopic display on learning outcomes in an introductory physical geography class. *Journal of Geoscience Education*, 62(1), 126-137.

Holliman, N. S., Dodgson, N. A., Favalora, G. E., & Pockett, L. (2011). Three-dimensional displays: a review and applications analysis. *IEEE transactions on Broadcasting*, 57(2), 362-371.

Howard, I. P., & Rogers, B. J. (1995). *Binocular vision and stereopsis*. Oxford University Press, USA.

Hubber, P., Tytler, R., & Haslam, F. (2010). Teaching and learning about force with a representational focus: Pedagogy and teacher change. *Research in Science Education*, 40(1), 5-28.

Huk, T. (2006). Who benefits from learning with 3D models? The case of spatial ability. *Journal of computer assisted learning*, 22(6), 392-404.

Ioannidou, A., Repenning, A., & Webb, D. C. (2009). AgentCubes: Incremental 3D end-user development. *Journal of Visual Languages & Computing*, 20(4), 236-251.

Işık, A., & Konyalıoğlu, A. C. (2005). Matematik eğitiminde görselleştirme yaklaşımı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 462-471.

Jang, S., Vitale, J. M., Jyung, R. W., & Black, J. B. (2017). Direct manipulation is better than passive viewing for learning anatomy in a three-dimensional virtual reality environment. *Computers & Education*, 106, 150-165.

Kalinski, T., Zwönitzer, R., Jonczyk-Weber, T., Hofmann, H., Bernarding, J., & Roessner, A. (2009). Improvements in education in pathology: virtual 3D specimens. *Pathology-Research and Practice*, 205(12), 811-814.

Kaufmann, H., Schmalstieg, D., & Wagner, M. (2000). Construct3D: a virtual reality application for mathematics and geometry education. *Education and information technologies*, 5(4), 263-276.

Keller, T., Gerjets, P., Scheiter, K., & Garsoffky, B. (2004, January). Information Visualizations for Supporting Knowledge Acquisition-The Impact of Dimensionality and Color Coding. In *Proceedings of the Cognitive Science Society* (Vol. 26, No. 26).

Kelly, M. M., & Riggs, N. R. (2006). Use of a virtual environment in the GeoWall to increase student confidence and performance during field mapping: An example from an introductory-level field class. *Journal of Geoscience Education*, 54(2), 158-164.

Korakakis, G., Pavlatou, E. A., Palyvos, J. A., & Spyrellis, N. (2009). 3D visualization types in multimedia applications for science learning: A case study for 8th grade students in Greece. *Computers & Education*, 52(2), 390-401.

Koşar, E., Yüksel, S., Özkılıç, R., Sarıtaş, M., Şentürk, A., & Çiğdem, H. (2005). *Eğitim ortam tasarımı, araç-gereç ve materyal özellikleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Krendl, K. A., & Clark, G. (1994). The impact of computers on learning: Research on in-school and out-of-school settings. *Journal of Computing in Higher Education*, 5(2), 85-112.

Kulik, J. A. (2002). School Mathematics and Science Programs Benefit from Instructional Technology. InfoBrief.

Liu, Z., & Chai, Y. (2012). Web-Based Interactive Animation for Children's Safety Education: From 2D to 3D. *Advances in Computer Science and Education*, 403-407.

MAYA. Make it with Maya computer animation software. (2017 November 11). Ulaşılabilir sayfa: <https://www.autodesk.com/products/maya/overview>

Marshall, C., & Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Sage publications.

Mayer, R. E., & Gallini, J. K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words?. *Journal of educational psychology*, 82(4), 715.

McIntire, J. P., Havig, P. R., & Geiselman, E. E. (2014). Stereoscopic 3D displays and human performance: A comprehensive review. *Displays*, 35(1), 18-26.

McIntire, J. P., Havig, P. R., & Geiselman, E. E. (2014). Stereoscopic 3D displays and human performance: A comprehensive review. *Displays*, 35(1), 18-26.

Meriç, Ö. (2013). Avatar son hava bükücü: animasyon serileri ve yaratıcılık üzerine bir inceleme. *Erciyes İletişim Dergisi*, 2-12.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. USA: Sage publications.

Miller, P., & Moynihan, T. (2011). Active 3D vs. passive 3D. *PCWorld Magazine*, Apr.

Milli Eğitim Bakanlığı, (2018). Milli Eğitim Bakanlığı: Öğretim Programlarını İzleme ve Değerlendirme Sistemi. 22.01.2018 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=336> adresinden erişilmiştir.

Neubauer, A. C., Bergner, S., & Schatz, M. (2010). Two-vs. three-dimensional presentation of mental rotation tasks: Sex differences and effects of training on performance and brain activation. *Intelligence*, 38(5), 529-539.

Oak, M. (2008). Why Is Education So Important?. Buzzle Web Portal: Intelligent Life on the Web.

Oak, M. (2012). Impact of technology on education. Retrieved January, 19, 2015.

Patterson, R., & Martin, W. L. (1992). Human stereopsis. *Human factors*, 34(6), 669-692.

Petersson, H., Sinkvist, D., Wang, C., & Smedby, Ö. (2009). Web-based interactive 3D visualization as a tool for improved anatomy learning. *Anatomical sciences education*, 2(2), 61-68.

Pillay, H. (1998). Cognitive processes and strategies employed by children to learn spatial representations. *Learning and Instruction*, 8(1), 1-18.

Prain, V., & Waldrip, B. (2006). An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1843-1866.

Proctor, J. D., & Richardson, A. E. (1997). Evaluating the effectiveness of multimedia computer modules as enrichment exercises for introductory human geography. *Journal of Geography in Higher Education*, 21(1), 41-55.

Remmele, M., Weiers, K., & Martens, A. (2015). Stereoscopic 3D's impact on constructing spatial hands-on representations. *Computers & Education*, 85, 74-83.

Richards, D., & Taylor, M. (2015). A Comparison of learning gains when using a 2D simulation tool versus a 3D virtual world: An experiment to find the right representation involving the Marginal Value Theorem. *Computers & Education*, 86, 157-171.

Roblyer, D., & Edwards, J. (2000). *Integrating educational technology into teaching*. (2. Baskı) Merrill.

Roche, S., Nabian, N., Kloeckl, K., & Ratti, C. (2012, May). Are 'smart cities' smart enough. In *Global geospatial conference* (pp. 215-235).

Sabariman, S. I. (2008). Computer aided education on protection system.

Schnotz, W., & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and instruction*, 13(2), 141-156.

Seel, P. B. (2010). Digital TV in 3D: a passing fad or the next step in the evolution of digital television?. *International Journal of Digital Television*, 1(3), 309-325.

Shelley, F. M. (1999). Geographic Education Research and the Changing Institutional Structure of American Education. *The Professional Geographer*, 51(4), 592-597.

Simoneau, J., Fortin, C., & Ferguson, R. J. (1987). Using 3-D industrial software in a teaching environment. In Proceedings Annual Mid-Year Meeting of the Engineering Design Graphics Division of the American Society for Engineering Education.

Slocum, T. A., Dunbar, M. D., & Egbert, S. L. (2007). Evaluating the potential of the GeoWall for geographic education. *Journal of Geography*, 106(3), 91-102.

Soneira, R. M. (2011). 3D TV display technology shoot-out. *DisplayMate Technologies*.

Şimşek, E., & Yücekaya, G. K. (2014). Dinamik geometri yazılımı ile öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1).

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Experimental designs using ANOVA*. Thomson/Brooks/Cole.

Tanık-Önal, N. & Gölgeli-Söndür, D. (2017). Derslerde teknoloji kullanımını ve fen bilimleri dersinde animasyonları seviyorum! [Ilike technology usage in lessons and animations in science!]. *International Journal of Social Science*, 55(2), 97-118.

Tankut, Ü. S. (2008). İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde bilgisayar destekli öğretimin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Tutkun, Ö. F., Öztürk, B., Demirtaş, Z., & Enstitüsü, S. B. (2011). Matematik Öğretiminde Bilgisayar Yazılımları ve Etkililiği.

Tytler, R., Peterson, S., & Prain, V. (2006). Picturing evaporation: Learning science literacy through a particle representation. *Teaching Science: The Journal of the Australian Science Teachers Association*, 52(1).

Unver, E. (2006). Strategies for the transition to CAD based 3D design education. *Computer-Aided Design and Applications*, 3(1-4), 323-330.

Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye’de bilgisayar destekli öğretim*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Vlachos, P., & Kehagias, A. (2000). A computer algebra system and a new approach for teaching business calculus. *The International Journal for Technology in Mathematics Education*, 7(2), 87.

Ware, C., & Mitchell, P. (2005, August). Reevaluating stereo and motion cues for visualizing graphs in three dimensions. In *Proceedings of the 2nd symposium on Applied perception in graphics and visualization* (pp. 51-58). ACM.

Wheatstone, C. (1838). Contributions to the physiology of vision.--Part the first. On some remarkable, and hitherto unobserved, phenomena of binocular vision. *Philosophical transactions of the Royal Society of London*, 371-394.

Wilcox, R. R. (2005). *Introduction to robust estimation and hypothesis testing* (2nd ed.). London: Elsevier Academic Press.

Wu, C. F., & Chiang, M. C. (2013). Effectiveness of applying 2D static depictions and 3D animations to orthographic views learning in graphical course. *Computers & Education*, 63, 28-42.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5.Basım), Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, M. (2012). *C# Programlama Dersinde, Çoklu Ortam Tasarım İlkelerine Göre Hazırlanmış Materyallerin MOODLE Öğrenme Yönetim Sistemi Üzerinden Kullanılmasının Yüksek Öğrenim Öğrencilerinin Bilişsel Yüklerine Ve Ders Başarılarına Etkisi*, Ankara

Yoshino, D., Kishira, S., Shimizu, M., Tsuchida, K., & Uehara, S. Y. (2007, July). Geography learning technology based on 3D CG with geography data archives. In *Advanced Learning Technologies, 2007. ICALT 2007. Seventh IEEE International Conference on* (pp. 472-476). IEEE.

Yünkül, E. (2014). *Çoklu ortam tasarım ilkelerine göre hazırlanan öğretim yazılımının başarı ve tutuma etkisi*

3DS MAX. 3D Modelling, Animation and Rendering Software. (2017 November 11). Ulaşılabilir sayfa: <https://www.autodesk.com/products/3ds-max/overview>

## 7. EKLER

### 7.1. EK 1: Akademik Başarı Testi

#### YERİN ŞEKLİ VE HAREKETLERİ

1. Aşağıdaki bilim adamlarından hangisi dünyanın küresel olduğunu kanıtlamıştır?  
A) Kepler  
B) Eratos  
C) Galileo  
D) Humbolt  
E) Strabon
2. Aşağıdakilerden hangisi, dünyanın şeklinin geoid olduğunu kanıtlar?  
A) Paralel boylarının ekvator dan kutuplara kısalması  
B) Güneş ışınlarının düşme açısının değişmesi  
C) Bitki ve hayvan topluluklarının kuşaklar boyunca değişmesi.  
D) Yerçekiminin ekvator dan kutuplara artması  
E) Kalıcı kar sınırının ve tuzluluk oranlarının değişmesi.
3. Güneş ışınlarının atmosferde aldığı yol ekvator dan kutuplara doğru artar.  
Aşağıdakilerden hangisi bu durumun temel nedenidir?  
A) Dünyanın küresel şekli  
B) Dünyanın şeklinin geoid olması  
C) Dünyanın güneşe uzaklığının değişmesi  
D) Dünyanın kendi etrafında dönüşü  
E) Güneş ışınlarının geliş açısının değişmesi
4. Dünya kendi eksenini etrafındaki dönüşünü batıdan doğuya doğru yapar.  
Aşağıdakilerden hangisi bu durumun sonucudur?  
A) Batıda saatlerin ileri olması  
B) Yeni yıla ilk giren ülkenin batıda yer alması  
C) Eksen etrafındaki hareketi 24 saatte tamamlaması  
D) Gece- gündüzün yaşanması  
E) Doğuda saatlerin ileri olması

5. Sürekli rüzgârların ve okyanus akıntılarının sapmaya uğramasına aşağıdakilerden hangi durum neden olur?
- A) Dünyanın şekli
  - B) Dünyanın günlük hareketi
  - C) Dünyanın yıllık hareketi
  - D) Eksen eğikliği
  - E) Yörünge şekli
6. Dünya güneş sistemi içinde güneşe uzaklık bakımından kaçıncı sıradadır?
- A) 2.
  - B) 3.
  - C) 4.
  - D) 5.
  - E) 6.
7. Aşağıdakilerden hangisi yörünge şeklinin sonucunda oluşur?
- A) Mevsimler
  - B) Gece-gündüz
  - C) Günöte – Günberi konumu
  - D) Güneş ışınlarının geliş açısının değişimi
  - E) Gölge boylarının uzayıp kısılması
8. Eksen eğikliği kaç derecedir?
- A)  $23^{\circ}27'$
  - B)  $25^{\circ}30'$
  - C)  $30^{\circ}30'$
  - D)  $45^{\circ}27'$
  - E)  $66^{\circ}33'$

9. Hangi tarih Güney yarım küre için Sonbahar mevsiminin başlangıç tarihidir?

- A) 21 Mart
- B) 23 Eylül
- C) 21 Haziran
- D) 21 Aralık
- E) 3 Ocak

10. Aşağıdaki durumlardan hangisi Eksen eğikliği ve yıllık hareketin sonucunda oluşur?

- A) Gece gündüz sürelerinin değişimi
- B) Artık yılın oluşumu
- C) Aydınlanma çizgisinin oluşumu
- D) Dünyanın yörüngedeki hızının değişimi
- E) Şubat ayının 29 gün sürmesi

## 7.2. EK 2: Madde Analizleri

2015-2016 Öğretim Yılı 9. Sınıf Coğrafya Dersi 1. Dönem 2. Yazılı Sınavı - 16/12/2015

09 / A-B-C-D-E-F-G-H-I-İ-J-K-L-M-N-O-P-R-S-T-U-V-Y-Z

| Soru | Cevaplanma | Ayrırtedicilik | Seçenek | Cevaplanma | Çift Nokta | Çift   |
|------|------------|----------------|---------|------------|------------|--------|
| -    | -          | -              | A       | 0,039      | -0,289     | -0,126 |
| -    | 0,768      | 0-654          | * B     | 0,768      | 0,654      | 0,472  |
| 1    | -          | -              | C       | 0,084      | -0,433     | -0,241 |
| -    | -          | -              | D       | 0,081      | -0,464     | -0,255 |
| -    | -          | -              | E       | 0,026      | -0,589     | -0,224 |

**Doğru Cevap: B**

|   |       |       |     |       |        |        |
|---|-------|-------|-----|-------|--------|--------|
| - |       |       | A   | 0,285 | -0,548 | -0,412 |
| - |       | -     | B   | 0,029 | -0,604 | -0,238 |
| 2 |       | -     | C   | 0,014 | -0,416 | -0,126 |
| - |       | -     | D   | 0,041 | -0,444 | -0,197 |
| - | 0,629 | 0,736 | * E | 0,629 | 0,736  | 0,576  |

**Doğru Cevap: E**

|   |       |       |     |       |        |        |
|---|-------|-------|-----|-------|--------|--------|
| - |       | -     | A   | 0,012 | -0,412 | -0,118 |
| - |       | -     | B   | 0,041 | -0,513 | -0,227 |
| 3 |       |       | C   | 0,130 | -0,615 | -0,387 |
| - | 0,790 | 0,702 | * D | 0,790 | 0,702  | 0,497  |
| - |       | -     | E   | 0,026 | -0,229 | -0,087 |

**Doğru Cevap: D**

|   |       |       |     |       |        |        |
|---|-------|-------|-----|-------|--------|--------|
| - |       | -     | A   | 0,220 | -0,374 | -0,267 |
| - |       |       | B   | 0,130 | -0,380 | -0,239 |
| 4 | 0,495 | 0,630 | * C | 0,495 | 0,630  | 0,503  |
| - |       | -     | D   | 0,061 | -0,450 | -0,227 |
| - |       | -     | E   | 0,086 | -0,042 | -0,023 |

**Doğru Cevap: C**

|   |       |       |     |       |        |        |
|---|-------|-------|-----|-------|--------|--------|
| - |       |       | A   | 0,010 | -0,390 | -0,104 |
| - |       | -     | B   | 0,077 | -0,368 | -0,199 |
| 5 |       | -     | C   | 0,016 | -0,395 | -0,126 |
| - | 0,695 | 0,568 | * D | 0,695 | 0,568  | 0,432  |
| - |       | -     | E   | 0,198 | -0,426 | -0,298 |

**Doğru Cevap: D**

| Soru                  | Cevaplanma | Ayrırtedicilik | Seçenek | Cevaplanma | ift Nokta | ift   |
|-----------------------|------------|----------------|---------|------------|------------|--------|
| -                     | 0,458      | 0,543          | * A     | 0,458      | 0,543      | 0,432  |
| -                     |            | -              | B       | 0,291      | -0,478     | -0,361 |
| 6                     |            | -              | C       | 0,026      | -0,180     | -0,068 |
| -                     |            |                | D       | 0,063      | -0,313     | -0,159 |
| -                     |            | -              | E       | 0,159      | -0,002     | -0,001 |
| <b>Doğru Cevap: A</b> |            |                |         |            |            |        |
| -                     |            | -              | A       | 0,057      | -0,457     | -0,226 |
| -                     |            | -              | B       | 0,016      | -0,235     | -0,075 |
| 7                     | 0,764      | 0,590          | * C     | 0,764      | 0,590      | 0,428  |
| -                     |            | -              | D       | 0,094      | -0,262     | -0,151 |
| -                     |            |                | E       | 0,065      | -0,594     | -0,306 |
| <b>Doğru Cevap: C</b> |            |                |         |            |            |        |
| -                     |            | -              | A       | 0,071      | -0,477     | -0,252 |
| -                     | 0,635      | 0,636          | * B     | 0,635      | 0,636      | 0,496  |
| 8                     |            | -              | C       | 0,061      | -0,325     | -0,164 |
| -                     |            |                | D       | 0,191      | -0,430     | -0,298 |
| -                     |            | -              | E       | 0,039      | -0,186     | -0,081 |
| <b>Doğru Cevap: B</b> |            |                |         |            |            |        |
| -                     |            | -              | A       | 0,006      | -0,349     | -0,077 |
| -                     |            | -              | B       | 0,041      | -0,357     | -0,158 |
| 9                     | 0,778      | 0,557          | * C     | 0,778      | 0,557      | 0,399  |
| -                     |            | -              | D       | 0,136      | -0,483     | -0,307 |
| -                     |            | -              | E       | 0,037      | -0,276     | -0,118 |
| <b>Doğru Cevap: C</b> |            |                |         |            |            |        |
| -                     | 0,585      | 0,799          | * A     | 0,585      | 0,799      | 0,632  |
| -                     |            | -              | B       | 0,071      | -0,440     | -0,232 |
| 10                    |            | -              | C       | 0,077      | -0,461     | -0,250 |
| -                     |            | -              | D       | 0,053      | -0,327     | -0,157 |
| -                     |            | -              | E       | 0,212      | -0,504     | -0,358 |
| <b>Doğru Cevap: A</b> |            |                |         |            |            |        |

### 7.3. EK 3: Animasyon Görüş Ölçeği

#### ANİMASYON GÖRÜŞ ÖLÇEĞİ (AGÖ)

Sevgili Öğrenciler,

Yapılan bu ölçekte, Monoskopik 3 Boyutlu (2B) / Stereoskopik 3 Boyutlu animasyonlar hakkındaki görüşlerinizi tespit etmek amaçlanmaktadır. Ölçeğe vereceğiniz cevaplar hiçbir şekilde okul notlarınıza yansımayacak ve size bir sorumluluk yüklemeyecektir. Ölçeği cevaplarken içten olmanızı ve tüm soruları cevaplamanızı rica ederim. Araştırmaya katkınızdan dolayı teşekkür ederim.

**Mehmet Burak TAŞTI**

**Yrd. Doç. Dr. Ümmühan Avcı**

|     | GÖRÜŞLER                                                                 | Kesinlikle Katılıyorum | Katılıyorum | Kısmen Katılıyorum | Katılmıyorum | Kesinlikle Katılmıyorum |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|--------------------|--------------|-------------------------|
| 1.  | Animasyonlarla işlenen konular daha fazla ilgimi çekti                   |                        |             |                    |              |                         |
| 2.  | Animasyonlar konuyla ilgili soruları çözmeme yardımcı oldu.              |                        |             |                    |              |                         |
| 3.  | Animasyonların kullanımı konu hakkında daha ayrıntılı düşünmemi sağladı. |                        |             |                    |              |                         |
| 4.  | Animasyonların kullanımı beni araştırmaya sevk etti.                     |                        |             |                    |              |                         |
| 5.  | Animasyonlar coğrafya dersini sevmemi sağladı.                           |                        |             |                    |              |                         |
| 6.  | Animasyonlar coğrafya dersinde her zaman kullanılmalıdır.                |                        |             |                    |              |                         |
| 7.  | Animasyonlar diğer derslerde de kullanılmalıdır.                         |                        |             |                    |              |                         |
| 8.  | Animasyonların kullanımı konuya yoğunlaşmamı sağladı.                    |                        |             |                    |              |                         |
| 9.  | Animasyonlarla işlenen konular çok hoşuma gitti.                         |                        |             |                    |              |                         |
| 10. | Dersi animasyonlarla işlemek çok güzeldir.                               |                        |             |                    |              |                         |

|            |                                                                       |  |  |  |  |  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| <b>11.</b> | Animasyonların kullanımı yaratıcı düşünmeye yardımcı oldu.            |  |  |  |  |  |
| <b>12.</b> | Animasyonlar çok karmaşık olduğundan konuları öğrenemedim.            |  |  |  |  |  |
| <b>13.</b> | Derslerde animasyonların kullanımı çok faydalıdır.                    |  |  |  |  |  |
| <b>14.</b> | Animasyonlar dersi daha iyi anlamama yardımcı oldu.                   |  |  |  |  |  |
| <b>15.</b> | Animasyonlarla ders işlemek sıkıcıdır.                                |  |  |  |  |  |
| <b>16.</b> | Animasyonların kullanımı sınıfta düzensizliğe yol açtı.               |  |  |  |  |  |
| <b>17.</b> | Animasyonların kullanımı işlenen konuların anlaşılmasını zorlaştırdı. |  |  |  |  |  |
| <b>18.</b> | Animasyonlar coğrafya dersinde kullanılmamalıdır.                     |  |  |  |  |  |

#### 7.4. EK 4: M3B ve S3B Animasyon Rubriği

### MONOSKOPİK 3 BOYUTLU (2B) VE STEREOSKOPİK 3 BOYUTLU ANİMASYON İLE YAPILANDIRILMIŞ ÖĞRENME ORTAMINI VE SÜRECİNİ DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

Sevgili Öğrenciler,

Yapılan bu ölçekte, Monoskopik 3 Boyutlu (2B) / Stereoskopik 3 Boyutlu animasyonlar hakkındaki görüşlerinizi tespit etmek amaçlanmaktadır. Ölçeğe vereceğiniz cevaplar hiçbir şekilde okul notlarınıza yansımayacak ve size bir sorumluluk yüklemeyecektir. Ölçeği cevaplarırken içten olmanızı ve tüm soruları cevaplamanızı rica ederim. Araştırmaya katkınızdan dolayı teşekkür ederim.

**Mehmet Burak TAŞTI**

**Yrd. Doç. Dr. Ümmühan Avcı**

| Yüksek kalite                                                                                                                     | Orta kalite                                                                                                                              | Düşük kalite                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                        | 1                                                                                                                                      |
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon Yer in Şekli ve Hareketleri ünitesi ile ilişkiliydi. <input type="checkbox"/> | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon Yer in Şekli ve Hareketleri ünitesi ile kısmen ilişkiliydi. <input type="checkbox"/> | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon Yer in Şekli ve Hareketleri ünitesi ile ilişkili değildi. <input type="checkbox"/> |
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon öğrenmemi pekiştirdi. <input type="checkbox"/>                                | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon öğrenmemi kısmen pekiştirdi. <input type="checkbox"/>                                | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon öğrenmem için pekiştirici değildi. <input type="checkbox"/>                        |
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon öğrenmemi kolaylaştırdı. <input type="checkbox"/>                             | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon öğrenmemi kısmen kolaylaştırdı. <input type="checkbox"/>                             | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon öğrenmemi kolaylaştırmadı. <input type="checkbox"/>                                |
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonun içeriğini anlayabildim. <input type="checkbox"/>                            | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonun içeriğini kısmen anlayabildim. <input type="checkbox"/>                            | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonun içeriğini anlayamadım. <input type="checkbox"/>                                  |

|                                                                                                                                   |                                                                                                                                          |                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon derse ilgimi çekti/merak uyandırdı. <input type="checkbox"/>                  | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon derse ilgimi kısmen çekti/merak uyandırdı. <input type="checkbox"/>                  | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon derse ilgimi çekmedi/merak uyandırmadı. <input type="checkbox"/>                    |
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonun süresi konuyu anlamam için yeterliydi. <input type="checkbox"/>             | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonun süresi konuyu anlamam için kısmen yeterliydi. <input type="checkbox"/>             | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonun süresi konuyu anlamam için yeterli değildi. <input type="checkbox"/>              |
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon ile günlük hayatımla ilişki kurabildim. <input type="checkbox"/>              | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon ile günlük hayatımla ilişki kısmen kurabildim. <input type="checkbox"/>              | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon ile günlük hayatımla ilişki kuramadım. <input type="checkbox"/>                     |
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon gerçeğe yakındı. <input type="checkbox"/>                                     | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon gerçeğe kısmen yakındı. <input type="checkbox"/>                                     | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyon gerçeğe yakın değildi. <input type="checkbox"/>                                     |
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda kullanılan metnin kalitesi/okunabilirliği uygundu. <input type="checkbox"/> | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda kullanılan metnin kalitesi/okunabilirliği kısmen uygundu. <input type="checkbox"/> | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda kullanılan metnin kalitesi/okunabilirliği uygun değildi. <input type="checkbox"/> |
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda kullanılan renkler uyumluydu. <input type="checkbox"/>                      | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda kullanılan renkler kısmen uyumluydu. <input type="checkbox"/>                      | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda kullanılan renkler uyumlu değildi. <input type="checkbox"/>                       |
| İzlediğim monoskopik 3B animasyonda yer alan ses kalitesi yüksekti. <input type="checkbox"/>                                      | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda yer alan ses kalitesi kısmen yüksekti. <input type="checkbox"/>                    | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda yer alan ses kalitesi yüksek değildi. <input type="checkbox"/>                    |
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda yerinde ses kullanılmıştı. <input type="checkbox"/>                         | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda yerinde ses kullanılmıştı. <input type="checkbox"/>                                | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda yerinde ses kullanılmamıştı. <input type="checkbox"/>                             |

|                                                                                                                 |                                                                                                                        |                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                 | ses kısmen kullanılmıştı.                                                                                              |                                                                                                                   |
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda grafikler yerinde kullanılmıştı. <input type="checkbox"/> | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda grafikler yerinde kısmen kullanılmıştı. <input type="checkbox"/> | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda grafikler yerinde kullanılmamıştı. <input type="checkbox"/> |
| İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda görüntü geçişleri uyumluydu. <input type="checkbox"/>     | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda görüntü geçişleri kısmen uyumluydu. <input type="checkbox"/>     | İzlediğim monoskopik 3B / stereoskopik 3B animasyonda görüntü geçişleri uyumlu değildi. <input type="checkbox"/>  |



## 7.5. EK 5: Öğrenci Görüşme Formu

### MONOSKOPIK 3B (BOYUTLU) ve STEREOSKOPIK 3B (BOYUTLU) ANİMASYONA VE ÖĞRENME ORTAMINA YÖNELİK ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

Sevgili Öğrenciler,

Yapılan bu ölçekte, Monoskopik 3 Boyutlu (2B) / Stereoskopik 3 Boyutlu animasyonlar hakkındaki görüşlerinizi tespit etmek amaçlanmaktadır. Ölçeğe vereceğiniz cevaplar hiçbir şekilde okul notlarınıza yansımayacak ve size bir sorumluluk yüklemeyecektir. Ölçeği cevaplarken içten olmanızı ve tüm soruları cevaplamanızı rica ederim. Araştırmaya katkınızdan dolayı teşekkür ederim.

**Mehmet Burak TAŞTI**

**Yrd. Doç. Dr. Ümmühan AVCI**

- 1) Coğrafya dersi için hazırlanmış olan “Yerin Şekli ve Hareketleri” konulu monoskopik 3B / stereoskopik 3B (boyutlu) animasyonu ile ders eğlenceli miydi?
- 2) Coğrafya dersi için hazırlanmış olan “Yerin Şekli ve Hareketleri” konulu monoskopik 3B / stereoskopik 3B (boyutlu) animasyon coğrafya dersine karşı motivasyonunuzu olumlu yönde artırdı mı?
- 3) Coğrafya dersi için hazırlanmış olan “Yerin Şekli ve Hareketleri” konulu monoskopik 3B / stereoskopik 3B (boyutlu) animasyonun sizce öğrenmeye katkısı var mıdır? Neden?
- 4) Coğrafya dersi için hazırlanmış olan “Yerin Şekli ve Hareketleri” konulu monoskopik 3B / stereoskopik 3B (boyutlu) animasyonu ile derslerin günlük hayat ile ilişkilendirilerek bilgilerin daha kolay olduğu fikrine sahip misiniz?
- 5) Coğrafya dersi için hazırlanmış olan “Yerin Şekli ve Hareketleri” konulu monoskopik 3B / stereoskopik 3B (boyutlu) animasyonu ile daha karmaşık ve zor konuların daha kolay anlaşılır hale gelmesine yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden? Açıklayınız.
- 6) Coğrafya dersi için hazırlanmış olan “Yerin Şekli ve Hareketleri” konulu monoskopik 3B / stereoskopik 3B (boyutlu) animasyonu soyut kavramların somutlaştırılmasında yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz?
- 7) Coğrafya dersi için hazırlanmış olan “Yerin Şekli ve Hareketleri” konulu monoskopik 3B / stereoskopik 3B (boyutlu) animasyonun olumlu ya da olumsuz özelliklerini yazar mısınız?
- 8) Coğrafya dersi için hazırlanmış olan “Yerin Şekli ve Hareketleri” konulu monoskopik 3B / stereoskopik 3B (boyutlu) animasyon başka hangi dersler için kullanılabilir?
- 9) Gelecekteki derslerinizi monoskopik 3B / stereoskopik 3B (boyutlu) animasyonlarla işlemek ister miydiniz? Neden? Açıklayınız.

## 7.6. EK 6: Veli Onay Formu

### BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Adres : Bağlıca Kampüsü Fatih Sultan Mahallesi Eskişehir  
Yolu 18.km 06790 Etmesgut / ANKARA  
E-Posta : egbilens@baskent.edu.tr  
Tel : 0312 2466623  
Faks : 0312 2466628

#### Veli Onay Mektubu

Sayın Veliler,

Başkent Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. Ümmühan Avcı'nın danışmanlığında Mehmet Burak Taştı tarafından "Monoskopik 3 Boyutlu ve Stereoskopik 3 Boyutlu Animasyon Kullanımının 9. Sınıf Öğrencilerinin Başarısına ve Görüşlerine Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezi yürütülmektedir.

Araştırmamızın amacı, Coğrafya dersinde Monoskopik 3 Boyutlu ve Stereoskopik 3 Boyutlu Animasyon Kullanımının 9. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisini anlamaktır. Bunun yanı sıra öğrencilerin derslerde animasyon kullanımına ve araştırmada kullanılan animasyona yönelik görüşlerine de yer verilecektir.

Çalışmanın amacını gerçekleştirebilmek için çocuklarınıza coğrafya dersi kapsamında öncelikle Monoskopik 3 Boyutlu ve Stereoskopik 3 Boyutlu öğrenme ortamlarında eğitim verilecektir. Sonrasında ön-test ve son-test olmak üzere başarı testi uygulanacaktır. Uygulama sırasında öğrenciler, Yerin Şekli ve Hareketleri ünitesi ile ilgili bir animasyon izleyeceklerdir. Uygulama sonrasında başarı testine ek olarak, Animasyon Görüş Ölçeği, Monoskopik 3 Boyutlu ve Stereoskopik 3 Boyutlu Animasyon Rubriği ve Görüşme Formu uygulanacaktır. Sizden çocuğunuzun katılımcı olmasıyla ilgili izin istediğimiz gibi, çalışmaya başlamadan çocuğunuzdan da sözlü olarak katılımıyla ilgili rızası mutlaka alınacaktır. Çocuğunuzun verdiği bilgiler kesinlikle gizli tutulacak olup araştırmacılar dışında kimseyle paylaşılmayacaktır. Ayrıca verdiğiniz bilgiler, kimliklerinizi açığa verilmeden sadece bilimsel amaçlı kullanılacaktır.

Sizin ve çocuğunuzun verdiği bilgiler kesinlikle gizli tutulacak ve bu bilgiler sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Çocuğunuzun ya da sizin ismi ve kimlik bilgileriniz, hiçbir şekilde kimseyle paylaşılmayacaktır. Araştırma sonuçlarının özeti tarafımızdan ilgili okula ulaştırılacaktır. Bu çalışma kapsamında edineceğimiz bilgilerin 3 Boyutlu görselleştirme teknolojilerinin eğitim süreçlerinde etkili kullanımına katkıda bulunması öngörülmektedir.

Çocuğunuzun cevaplayacağı soruların onun psikolojik gelişimine olumsuz etkisinin olmayacağı öngörülmektedir. Yine de, bu formu imzaladıktan sonra çocuğunuzun katılımcılıktan ayrılma hakkı mevcuttur.

Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıdaki e-posta adresini kullanarak bize yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla,  
Mehmet Burak Taştı  
Yrd. Doç. Dr. Ümmühan Avcı  
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi A.B.D  
Başkent Üniversitesi, Ankara  
e-posta: buraktasti@gmail.com

*Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size en uygun gelenin altına imzanızı atarak belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla okula geri gönderiniz.*

**A)** Bu araştırmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve çocuğum .....'nın da katılımcı olmasına izin veriyorum. Çalışmayı istediğim zaman yarıda kesip bırakabileceğimi biliyorum ve verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı olarak kullanılmasını kabul ediyorum.

Baba Adı-Soyadı..... Anne Adı-Soyadı.....

İmza ..... İmza .....

**B)** Bu çalışmaya katılmayı kabul etmiyorum ve çocuğumun .....'nın da katılımcı olmasına izin vermiyorum.

Baba Adı-Soyadı..... Anne Adı-Soyadı.....

İmza ..... İmza .....

## 7.7. EK 7: Uygulama Onay Dilekçesi

07/10/2016

MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. ÜMMÜHAN AVCI YÜCEL danışmanlığında yüksek lisans tez çalışması yapmaktayım. Çalışmamın amacı, 9. sınıf Coğrafya Dersi "Yerin Şekli ve Hareketleri" ünitesinin öğretilmesinde Monoskopik 3 Boyutlu (2B) ve Stereoskopik 3 Boyutlu (3B) animasyon kullanımının öğrencilerin başarı ve görüşleri açısından incelemektir.

Bu çalışma, amacı itibarıyla hem 3B teknolojilerin eğitimle bütünleştirilmesi ile literatüre katkıda bulunması hem de 3B stereoskopik ortamların eğitimdeki rolünün incelenmesi ile ilgili alana yeni bir pencere açması açısından önemlidir. Bu uygulama ile yapılan 3B (boyutlu) teknoloji destekli öğretim materyallerinin öğrenciler üzerindeki etkileri ve görüşleri analiz edilerek, elde edilecek veriler, öğrencilerin akademik başarısına etkisi hakkında bizlere bilgi sağlayacak ve bundan sonraki benzer çalışmalar için yol gösterici olacaktır. Bununla birlikte öğrenme ortamının etkililiğini ölçmek amacıyla M3B ve S3B animasyon rubriği de geliştirilecektir.

İzin verilmesi halinde, veri toplamak amacıyla, söz konusu çalışmayı

Lisesi 9. sınıflarının 4 şubesine (9-G, 9-M, 9-P, 9-S) uygulamak istemekteyim.

Çalışma kapsamında veri toplamak amacıyla geliştirilen ölçekler ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize arz ederim.

MEHMET BURAK TAŞTI

## ÖZGEÇMİŞ

Adı : Mehmet Burak Soyadı : TAŞTI  
Uyruğu : T.C  
Doğum Tarihi : 05.01.1987 Doğum Yeri : ADIYAMAN

### En Son Çalıştığı Kurum

Görev Yeri : TED Ankara Koleji Vakfı

Okulları

Görev Unvanı : Eğitim Teknoloğu

İş Adresi : Taşpınar Mah. 2801 Cad. No:5

İncek, Gölbaşı / Ankara

İş Telefon No : 312 586 90 00

E-Posta : buraktasti@gmail.com

### İLK VE ORTAÖĞRETİM DURUMU

| Okul                  | İl/İlçe         | Giriş | Çıkış |
|-----------------------|-----------------|-------|-------|
| Cumhuriyet İlkokulu   | Adıyaman/Merkez | 1992  | 1997  |
| Karacaoğlan Ortaokulu | Adıyaman/Merkez | 1997  | 2000  |
| Özel Merkez Okulları  | Adıyaman/Merkez | 2000  | 2003  |

### YÜKSEKÖĞRENİM DURUMU

| Üniversite           | Ülke    | Giriş | Çıkış | Bölüm                                            |
|----------------------|---------|-------|-------|--------------------------------------------------|
| Başkent Üniversitesi | Türkiye | 2005  | 2010  | Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği |

# İNTİHAL RAPORU

By Mehmet Burak Taştı

- Gönderme Tarihi : 24-JAN-2018 11:19AM
- Numara : 34594557
- Toplam Kelime Sayısı : 14719

## Yüksek Lisans Tez

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1  | kutuphane.pamukkale.edu.tr<br>Internet                                                                                                                                                                                                                           | 33 words — 1%   |
| 2  | Remmele, Martin, Katharina Weiers, and Andreas Martens. "Stereoscopic 3D's impact on constructing spatial hands-on representations", Computers & Education, 2015.<br>Crossref                                                                                    | 28 words — 1%   |
| 3  | AKÇAY, Süleyman, AYDOĞDU, Mustafa, YILDIRIM, Halil İbrahim and ŞENSOY, Önder. "Fen Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi", Gazi Üniversitesi, 2005.<br>Publications | 18 words — 1%   |
| 4  | www.kpssforum.org<br>Internet                                                                                                                                                                                                                                    | 14 words — 1%   |
| 5  | ÖZATLI , Sibel Nuriye and BAHAR , Mehmet. "Öğrencilerin boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması", TUBİTAK, 2010.<br>Publications                                                                                     | 12 words — < 1% |
| 6  | www.pegem.net<br>Internet                                                                                                                                                                                                                                        | 11 words — < 1% |
| 7  | vnthihuu.net<br>Internet                                                                                                                                                                                                                                         | 10 words — < 1% |
| 8  | library.cu.edu.tr<br>Internet                                                                                                                                                                                                                                    | 10 words — < 1% |
| 9  | acikerisim.deu.edu.tr<br>Internet                                                                                                                                                                                                                                | 8 words — < 1%  |
| 10 | ÜNSAL, Hülük. "Harmanlanmış öğrenmenin başarı ve motivasyona etkisi", TUBİTAK, 2012.<br>Publications                                                                                                                                                             | 8 words — < 1%  |

EXCLUDE QUOTES OFF  
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES OFF