



**T. C.**

**ORDU ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANİMASYON VE SANAL GERÇEKLİĞE DAYALI REHBER  
MATERYALLERİN BAZI ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE  
ETKİSİ: DOLAŞIM SİSTEMİ ÖRNEĞİ**

**HACI MEHMET YEŞİLTAŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORDU 2019**

**T.C.**  
**ORDU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ANİMASYON VE SANAL GERÇEKLİĞE DAYALI REHBER  
MATERYALLERİN BAZI ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ: DOLAŞIM  
SİSTEMİ ÖRNEĞİ**

**HACI MEHMET YEŞİLTAŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORDU 2019**

## TEZ ONAY



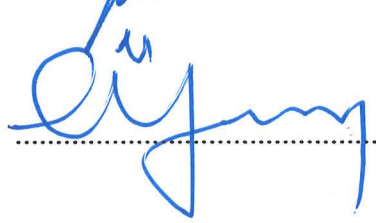
Hacı Mehmet YEŞİLTAŞ tarafından hazırlanan “ANİMASYON VE SANAL GERÇEKLİĞE DAYALI REHBER MATERYALLERİN BAZI ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ: DOLAŞIM SİSTEMİ ÖRNEĞİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 30.05.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği / oy-çokluğu ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman  
Prof. Dr.Erol TAŞ

### Jüri Üyeleri

Danışman  
Prof. Dr.Erol TAŞ  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim  
Dalı, Ordu Üniversitesi  
Üye  
Prof. Dr. Hüseyin KALKAN  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim  
Dalı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Üye  
Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim  
Dalı, Ordu Üniversitesi

### İmza

  
.....  
  
.....  
  
.....

08/07/2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 12/07/2019 tarih ve 25.. / 146 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



  
Enstitü Müdürü  
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.



HACI MEHMET YEŞİLTAŞ

**Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün B-1823 numaralı projesi ile desteklenmiştir.**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

### ANİMASYON VE SANAL GERÇEKLİĞE DAYALI REHBER MATERYALLERİN BAZI ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ: DOLAŞIM SİSTEMİ ÖRNEĞİ

HACI MEHMET YEŞİLTAŞ

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ,121 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: PROF.DR. EROL TAŞ )

Çalışmada 6. Sınıf Vücudumuzda Sitekler ünitesi Dolaşım Sistemi konusunda yapılan sanal gerçeklik destekli fen bilimleri eğitimi yazılımlarının öğrencilerin bilişsel yük seviyelerine, akademik başarılarına, bilişsel düzeylerine ve sanal gerçeklik yöntemine karşı olan tutumlarına etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda hazırlanan bir sanal gerçeklik yazılımı Ordu ilinde yer alan bir ortaokulda öğrenim gören öğrencilere uygulanmıştır. Ön test son test eşleştirilmiş kontrol gruplu modelin kullanıldığı araştırmanın birinci deney grubunda 36, ikinci deney grubunda 36 ve kontrol grubunda da 36 olmak üzere toplam 108 öğrenci yer almıştır. Veri toplama aracı olarak Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeği (BDBÖ), Bilişsel Yük Ölçeği (BYÖ), Sanal Gerçeklik Tutum Ölçeği (SGTÖ) ve Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu (YYMF) kullanılmıştır. Birinci deney grubuna sanal gerçeklik yazılımı destekli öğretim, ikinci deney grubuna animasyon destekli öğretim ve kontrol grubuna fen bilimleri öğretim programı uygulanmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılığın olup olmadığını belirlemek için “Bağımsız Örneklemli Tek Yönlü ANOVA”, “Kruskal Wallis” ve betimsel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin bilişsel düzeyleri arasında sanal gerçeklik yazılımları destekli öğrenim gören deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Uygulama sonunda animasyon destekli öğrenim gören deney grubu ve fen bilimleri öğretim programına dayalı öğrenim gören kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilişsel yükleri artmıştır. Sanal gerçeklik yazılımı uygulanmış deney grubunda yer alan öğrencilerin sanal gerçekliğe karşı olumlu tutum geliştirdiği görülmüştür. Ayrıca araştırmanın nitel bulguları, öğrencilerin sanal gerçekliğe karşı olumlu tutum geliştirdiği sonucunu ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Animasyon, Bilişsel Yük, Bilişsel Düzey, Fen Eğitimi, Sanal Gerçeklik,

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF GUIDE METERIALS BASED ON ANIMATION AND VIRTUAL REALITY ON SOME LEARNNING PRODUCTS; EXAMPLE OF CIRCULATORY SYSTEM

HACI MEHMET YEŞİLTAŞ

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED  
SCIENCES

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

SCIENCE TEACHER EDUCATION

MASTER THESIS, 121 PAGES

(SUPERVISOR: PROF. DR. EROL TAŞ)

Within the study, researching of virtual reality applications about the subject of “Circulatory System” in the unit of “Systems of Our Body” in sixth grade’s science education on students’ academic cognitive load, academic cognitive level and attitudes toward virtual reality applications. In accordance with this purpose, a virtual reality software was applied to the middle school students in Ordu. Using pretest-posttest control design on the research has total 108 students, which first experiment group, second experiment group and control group consist of 36 each students. Cognitive Level Detection Scale (CLDS), Cognitive Load Scale (CLS), Virtual Reality Attitude Scale (VRAS) and Semi-Structured Interview Form (SSIF) were used as data collection tools. Virtual reality based teaching for first experiment group, animation based teaching for second experiment group and science education curriculum based teaching for control group were applied. “Independent Samples One Way ANOVA”, “Kruskal Wallis” and descriptive analyze methods were used for determining whether significant difference exists or not. As a result, it is seen that among the students’ cognitive level, there is a significant difference for the benefit of experiment group which consists of virtual reality based teaching. At the end of the application, the cognitive loads of experiment group of animation based teaching and control group of science education curriculum based teaching were raised. The students in experiment group of virtaul reality based teaching developed positive attitudes toward virtual reality. Moreover, qualitative findings of the research revealed that students developed positive attitudes toward virtual reality.

**Keywords:** Animation, Cognitive Load, Cognitive Level, Virtual Reality, Science Education,

## TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi, yazımı esnasında ve diğer bir çok konuda yardımlarını esirgemeyen yol gösterici olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Erol TAŞ'a

Tez savunma jurisini oluşturarak değerli katkılarını sunan Prof. Dr. Hüseyin KALKAN ve Prof. Dr. Cengiz ÖZYÜREK'e

Başda yüksek lisans öğrenimimi tamamladığım Ordu Üniversitesi ve lisans öğrenimimi tamamladığım Karadeniz Teknik Üniversitesi öğretim üyelerine

Çalışmam sırasında yardımlarını eksik etmeyen Öğretmen Özlem ÇELİK'e

Her zaman desteklerini yanımda hissettiğim Emrah KURT, Onur AĞBABA, Musa AKUZUN'a

Yüksek lisans dönem arkadaşlarım olan ve yardımlarını eksik etmeyen Gökhan DAĞDALAN, Sedanur TOMBUL, Feyza Nur YILMAZ'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Manevi desteklerini heran üzerimde hissettiğim babam Fikri YEŞİLTAŞ, annem Rahime YEŞİLTAŞ, amcamlarım Zülfi YEŞİLTAŞ ve Muhammet YEŞİLTAŞ'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca eğitim hayatım boyunca yanımda olan YEŞİLTAŞ ve KAÇAR ailelerine teşekkür ediyorum. Tezimi, yakın bir zaman içerisinde kaybettiğimiz her zaman yanımda hissettiğim maddi ve manevi en büyük destekçilerimden olan babannem Esmâ YEŞİLTAŞ'a adıyorum.

Bu çalışmayı B-1823 numaralı proje ile destekleyen Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne' de teşekkür ediyorum.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	VII
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	VIII
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	XII
<b>EKLER LİSTESİ</b> .....	XIII
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1 Pobleml Durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	8
1.3 Araştırmanın Problem Cümlesi.....	8
1.4 Alt Problemler.....	8
1.5 Sayıtlılar.....	9
<b>2.2 GENEL BİLGİLER</b> .....	11
2.1 Kuramsal Çerçeve.....	11
2.1.1 Sanal Gerçeklik.....	11
2.1.1.1 Eğitimde Sanal Gerçeklik Yazımları.....	14
2.1.1.2 Sanal Gerçeklik Yazılımlarının Eğitimde Kullanılmasının Faydaları.....	16
2.1.2 Animasyon.....	18
2.1.3 Bloom Taksonomisi.....	19
2.1.3.1 Bilişsel Düzey.....	20
2.1.4 Bilişsel Yük.....	24
2.2 İlgili Çalışmalar.....	25
2.2.1 Yurt İçinde Çalışmalar.....	25
2.2.2 Yurt Dışında Çalışmalar.....	26
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	30
3.1 Araştırma Deseni.....	30
3.2 Çalışma Grubu.....	31
3.3 İzlenen Yol.....	31
3.4 Veri Toplama Araçları.....	32
3.4.1 Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeği (BDBÖ).....	32
3.4.2 Bilişsel Yük Ölçeği (BYÖ).....	33
3.4.3 Sanal Gerçeklik Tutum Ölçeği (SGTÖ).....	34
3.4.3.1 Ölçeğin Uzmanlar Tarafından Kontrol Edilmesi.....	34
3.4.3.2 Pilot Uygulama.....	34
3.4.3.3 Güvenirlilik.....	34
3.4.4 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (YYGF).....	35
3.5 Verilerin Analizi.....	35
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	37
4.1 Bulgular ve Yorum.....	37
4.1.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	37



4.1.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	41
4.1.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular .....	44
4.1.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular .....	46
4.1.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	48
4.1.6 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular .....	60
4.1.7 Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	69
4.1.8 Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	70
4.2 Tartışma.....	80
4.2.1 Öğrencilerin Bilişsel Düzeyleri İle İlgili Tartışma.....	80
4.2.2 Öğrencilerin Akademik Başarı Puanları İle İlgili Tartışma .....	83
4.2.3 Öğrencilerin Bilişsel Yük Seviyeleri İle İlgili Tartışma .....	85
4.2.4 Öğrencilerin Sanal Gerçeklik Yöntemine Karşı Tutum ve Görüşleri İle İlgili Tartışma.....	87
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>90</b>
5.1 Sonuç.....	90
5.2 Öneriler .....	92
<b>6. KAYNAKLAR .....</b>	<b>93</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>107</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>119</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Şekil 4.1</b> Öğrencilerin Sanal Gerçeklik Yöntemine Karş Görüşlerinin Kelime Bulutu İle Gösterimi.....	80

## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

Çizelge 3.1	Örnekleme Grubu Demografik Özellikleri.....	31
Çizelge 3.3	SGTÖ Ortalama Puan Aralıklarına Göre Katılım Durumu ve Sanal Gerçeklik Yöntemi Tutum Düzeyi .....	36
Çizelge 4.1	Kontrol Grubu BDBÖ Ön Test Bilişsel Düzey Shapiro-Wilk Sonuçları	38
Çizelge 4.2	Kontrol Grubunun BDBÖ Ön Test Betimsel Analiz Sonuçları .....	38
Çizelge 4.3	DG2 BDBÖ Ön Test Bilişsel Düzey Shapiro-Wilk Sonuçları Kontrol..	39
Çizelge 4.4	DG2 BDBÖ Ön Test Betimsel Analiz Sonuçları .....	39
Çizelge 4.5	DG1 BDBÖ Ön Test Bilişsel Düzey Shapiro-Wilk Sonuçları .....	40
Çizelge 4.6	DG1 BDBÖ Ön Test Betimsel Analiz Sonuçları .....	40
Çizelge 4.7	Kontrol Grubu BDBÖ Son Test Bilişsel Düzey Shapiro-Wilk Sonuçları .....	41
Çizelge 4.8	Kontrol Grubunun BDBÖ Son Test Betimsel Analiz Sonuçları .....	42
Çizelge 4.9	DG2 Grubu BDBÖ Son Test Bilişsel Düzey Shapiro-Wilk Sonuçları ..	42
Çizelge 4.10	DG2 BDBÖ Son Test Betimsel Analiz Sonuçları .....	43
Çizelge 4.11	DG1 BDBÖ Son Test Bilişsel Düzey Shapiro-Wilk Sonuçları.....	43
Çizelge 4.12	DG1 BDBÖ Son Test Betimsel Analiz Sonuçları .....	44
Çizelge 4.13	Bütün grupların BDBÖ den Aldıkları Ön Test Akademik Başarı Puan Verilerinin Shapiro-Wilk Sonuçları .....	45
Çizelge 4.14	Kontrol ve Deney Gruplarının BDBÖ Ön Test Akademik Başarı Puanları Bağımsız Örneklem Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları.....	45
Çizelge 4.15	Kontrol ve Deney Gruplarının BDBÖ Ön Test Akademik Başarı Puanları Bağımsız örneklem Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları.....	46
Çizelge 4.16	Bütün grupların BDBÖ den Aldıkları Son Test Akademik Başarı Puan.. Verilerinin Shapiro-Wilk Sonuçları .....	47
Çizelge 4.17	Kontrol ve Deney Gruplarının BDBÖ Son Test Akademik Başarı Puanları Bağımsız örneklem Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları.....	47
Çizelge 4.18	Kontrol ve Deney Gruplarının BDBÖ Son Test Akademik Başarı Puanları Bağımsız örneklem Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları.....	48
Çizelge 4.20	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Kalp Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları.....	49
Çizelge 4.21	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Kalp Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları .....	50
Çizelge 4.22	Kontrol ve Deney Gruplarının Bilişsel Yük Ölçeği Kan Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları.....	50
Çizelge 4.23	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Kan Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları .....	51
Çizelge 4.24	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Damar Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları.....	51
Çizelge 4.25	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Damar Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları .....	52
Çizelge 4.26	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Büyük Kan Dolaşımı Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları.....	52

<b>Çizelge 4.27</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Büyük Kan Dolaşımı Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları .....	53
<b>Çizelge 4.28</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Küçük Kan Dolaşımı Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları.....	53
<b>Çizelge 4.29</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Küçük Kan Dolaşımı Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları .....	54
<b>Çizelge 4.30</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Akciğer Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları.....	54
<b>Çizelge 4.31</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Akciğer Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları .....	55
<b>Çizelge 4.32</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Atardamar Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları.....	55
<b>Çizelge 4.33</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Atardamar Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları .....	56
<b>Çizelge 4.34</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Toplardamar Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları.....	56
<b>Çizelge 4.35</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Toplardamar Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları .....	57
<b>Çizelge 4.36</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Kılcal Damar Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları.....	57
<b>Çizelge 4.37</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının Bilişsel Yük Ölçeği Kılcal Damar Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları .....	58
<b>Çizelge 4.38</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Kan Grupları Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları.....	58
<b>Çizelge 4.39</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Kan Grupları Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları .....	59
<b>Çizelge 4.40</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Hepsi Sorusu Betimsel Analiz Sonuçları.....	59
<b>Çizelge 4.41</b>	Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Hepsi Sorusu Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları .....	60
<b>Çizelge 4.42</b>	DG1 SGTÖ'Den Alınan Verilerinin Shapiro-Wilk Sonuçları .....	60
<b>Çizelge 4.43</b>	DG1 SGTÖ' Den Alınan Puanların Betimsel Analiz Sonuçları.....	60
<b>Çizelge 4.44</b>	DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri ilginçtir</i> ” Alt boyutu betimsel analiz sonuçları .....	61
<b>Çizelge 4.45</b>	DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenmeme yardımcı olur</i> ” Alt Boyutu Betimsel Analiz Sonuçları.....	61
<b>Çizelge 4.46</b>	DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri motivasyonumu artırır</i> ” Alt boyutu betimsel analiz sonuçları .	62
<b>Çizelge 4.47</b>	DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri zengin öğrenme içeriği sağlar</i> ” Alt boyutu betimsel analiz sonuçları .....	62
<b>Çizelge 4.48</b>	DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri yaratıcılığımı artırır</i> ” Alt boyutu betimsel analiz sonuçları. ...	62
<b>Çizelge 4.49</b>	DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri yaparak, yaşayarak öğrenme deneyimi sağlar</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	63

<b>Çizelge 4.50</b> DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri soyut kavramları somutlaştırmama yardımcı olur</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	63
<b>Çizelge 4.51</b> DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri ders içeriğiyle etkileşimimi arttırır</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	64
<b>Çizelge 4.52</b> DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme sürecine aktif katılımımı sağlar</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	64
<b>Çizelge 4.53</b> DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri benim daha verimli olmamı sağlar</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	65
<b>Çizelge 4.54</b> DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme etkinlikleri üzerinde daha fazla kontrol sağlamama yardımcı olur</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	65
<b>Çizelge 4.55</b> DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme amaçlarıma ulaşmamı kolaylaştırır</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	66
<b>Çizelge 4.56</b> DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme amaçlarıma ulaşmamı kolaylaştırır</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	66
<b>Çizelge 4.57</b> SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmak öğrenme performansımı azaltır</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	67
<b>Çizelge 4.58</b> DG1SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik yazılımları kullanmanın kolay olduğunu düşünüyorum</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	67
<b>Çizelge 4.59</b> DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik yazılımları kullanmayı birçok kişinin kolay bir şekilde öğrenebileceğini düşünüyorum</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	68
<b>Çizelge 4.60</b> DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmaktan memnun oldum</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	68
<b>Çizelge 4.61</b> DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleriyle öğrenmek eğlencelidir</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	68
<b>Çizelge 4.62</b> DG1 SGTÖ “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini ileride kullanmayı tekrar isterim</i> ” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.....	69
<b>Çizelge 4.63</b> DG1 SGTÖ’ den Alınan Puanların Cinsiyet Değişkenine Göre Betimsel Analiz Sonuçları.....	69
<b>Çizelge 4.64</b> DG1 SGTÖ Cinsiyet değişkeni bağımsız örneklemeler t testi sonuçları	70
<b>Çizelge 4.65</b> DG1 YYGF “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri ilginç midir? Neden?</i> ” Sorusunun içerik analizi sonuçları .....	70
<b>Çizelge 4.66</b> DG1 YYGF “ <i>Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenmeme yardımcı olur mu? Neden?</i> ” Sorusunun içerik analizi sonuçları.....	71

- Çizelge 4.67** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri motivasyonunu ve yaratıcılığı artırır?*” Sorusunun içerik analizi sonuçları ..... 72
- Çizelge 4.68** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri soyut kavramları somutlaştırmama yardımcı olur mu? Neden?*” Sorusunun içerik analizi sonuçları ..... 72
- Çizelge 4.69** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri benim daha verimli olmamı sağlar mı? Neden*” Sorusunun içerik analizi sonuçları..... 73
- Çizelge 4.70** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme amaçlarıma ulaşmanı kolaylaştırır mı? Neden?* ” Sorusunun içerik analizi sonuçları ..... 74
- Çizelge 4.71** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmak sana zaman kazandırır mı? Neden?*” Sorusunun içerik analizi sonuçları ..... 75
- Çizelge 4.72** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmak öğrenme performansını artırır mı? Neden?* ” Sorusunun içerik analizi sonuçları ..... 76
- Çizelge 4.73** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik uygulamasını kullanmanın kolay olduğunu düşünüyor musun? Neden?* ” Sorusunun içerik analizi sonuçları . 76
- Çizelge 4.74** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmaktan memnun oldun mu? Neden*” Sorusunun içerik analizi sonuçları..... 77
- Çizelge 4.75** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleriyle öğrenmek eğlenceli midir? Neden?* ” Sorusunun içerik analizi sonuçları ..... 78
- Çizelge 4.76** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini ileride kullanmayı tekrar ister misin? Neden?*” Sorusunun içerik analizi sonuçları ..... 79

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

---

<b>BDBÖ</b>	: Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeği
<b>BİT</b>	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
<b>BYÖ</b>	: Bilişsel Yük Ölçeği
<b>DG1</b>	: Sanal Gerçeklik Destekli Deney Grubu
<b>DG2</b>	: Animasyon Destekli Deney Grubu
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>N</b>	: Denek Sayısı
<b>p</b>	: Anlamlılık Düzeyi
<b>Sd</b>	: Serbestlik derecesi
<b>SG</b>	: Sanal Gerçeklik
<b>SGTÖ</b>	: Sanal Gerçeklik Tutum Ölçeği
<b>SPSS</b>	: Statistical Program for the Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistiksel Paket Programı)
<b>SS</b>	: Standart Sapma
<b>vb</b>	: Ve Benzeri
<b>Ve ark</b>	: Ve Arkadaşları
<b>YYGF</b>	: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu
<b><math>\bar{X}</math></b>	: Aritmetik Ortalama
<b>%</b>	: Yüzde

---

## EKLER LİSTESİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
EK 1: Ordu İl Milli Eğitim Müdürlüğü Tez Uygulama İzni .....	107
EK 2: Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeği (BDBÖ).....	109
EK 3: Bilişsel Yük Ölçeği (BYÖ).....	113
EK 4: Sanal Gerçeklik Tutum Ölçeği (SGTÖ) .....	114
EK 5: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ( YYGF) .....	115
EK 6: Uygulama Sırasında Resimler .....	116



## 1. GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde problem durumu, araştırmanın amacı, problem cümlesi, alt problemler önemi, sayıltıları, sınırlılıkları, bilgiler yer almaktadır.

### 1.1 Poblemler Durumu

Günümüz toplumların da dünyamız hızlı bir değişim içerisinde. Ülkeler ise bu hızlı değişim ayak uydurmak zorundadırlar. Dünyada meydana gelen bu değişim günümüz de farklı alanlar da rekabet ortamının oluşmasına sebep olmaktadır. Oluşan rekabet ortamlarının başında eğitim de yer almaktadır.

Geçmişten günümüze eğitim köklü ve büyük değişimler geçirmiştir. Eğitimde yapılan yeniliklerin getirdiği başarı diğer alanlardaki başarılar ile ilişkilidir (Scott ve Marshall, 2009). Bu nedenle eğitim alanın da sürekli olarak bir ilerlemeden söz etmek mümkündür. Ülkeler kendi insanların bilgiye eş zamanlı ve olabildiğince hızlı bir biçimde ulaşmasını arzulamaktadırlar (Huzvar ve Rigova, 2016). Eğitim alanın da ülkeler arası rekabet günümüz şartlarında daha da sertleşerek devam etmektedir. Eğitim sağladığı birçok yarar sayesinde toplumların gelişimin de yıllar boyunca katkı sağlamıştır. Ortaya çıkışından günümüze uzanan yolculuğunda toplumlar sosyal, kültürel ve ekonomik anlamda ilerlemeler yaşamışlardır (Blankenau, Simpson ve Tomljanovich, 2007). Bu ilerlemeler toplumların sahip oldukları eğitim düzeyleri ile doğrudan ilgilidir. Eğitim düzeyi yüksek ve gelişen toplumlar diğer alanlar da önemli ilerlemeler sağlamışlardır (Çalışkan, Karabacak ve Meçik, 2013).

Bu nedenle eğitim alanın da yapılan yenilikler ve ilerlemeler ülkeleri çeşitli açılardan etkilemektedir (Chandra, 2010). Değişimin son derece hızlı bir şekilde yaşandığı günümüz de eğitimin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Ekonomisi güçlü olan ülkeler beraberinde güçlü bir eğitim kültürü ve devamlılığı olan ülkelerdir (Çepni, 2016). Bu nedenle günümüz de artık eğitim için yapılan çalışmalar son derece önem kazanmaktadır.

Eğitim, bireylerin istedik yönde çeşitli değişkenler ile birlikte davranış değiştirme sürecidir. Başka bir tanıma göre eğitim bireyin kendi yaşantıları yoluyla bilgilerin şemalandırıldığı süreç olarak tanımlanabilir (Tosun, 2010). Eğitim birçok genel tanımının yanı sıra toplumsal anlamda son derece güçlü bir örgütsel aktivite olarak

da düşünülebilir. Bu aktive bir toplumu oluşturan bireylerin uzmanlar tarafından hazırlanan program ve diğer araç ve gereçlerin yardımı ile belli bir plan dâhilinde yürütülmesi esasına dayanır (Husnaini ve Chen, 2019). Eğitimin birçok temel bileşenli mevcuttur. Bu bileşenlerden birisi olan program, araç ve gereçler eğitim faaliyetlerinde önemli bir yer taşımaktadır. Öğrencilerin daha iyi birer eğitim almaları temel esasına uygun olarak kullanılmaktadır (Kind, 2019). Hazırlanan araç ve gereçler içinde bulunduğumuz toplumun gelişimine ve yapısına uygun olarak geliştirilmektedir. Bu nedenle eğitimde program, araç ve gereç geliştirme çabaları büyük önem taşımaktadır. Bu konuda yürütülen araştırmalar birçok alanda farklı alt dallara bölünmüştür. Alt dallar da yapılan bu araştırma kendileri içinde sistematik olarak eğitimin niteliğini arttırmak için çalışmaktadır.

Yenilik ve ilerlemenin merkezinde eğitimin sağladığı birçok destek mevcuttur. Bu nedenle ülkeler eğitim harcamalarına büyük bütçeler ayırmaktadır. Ayırılan bütçelerin büyük bir kısmını fiziki ortam, eğitsel içerik ve çeşitli çalışmalarına ayrılmaktadır. Gerçekleşen çalışmalar da yazılım, donanım ve teknolojik ekipmanlar açısından büyük ilerlemeler katedilmiştir. Geliştirilen öğeler birçok alana hizmet edilmesi esasına göre üretilir. Kullanılan araç gereçlerin belirli noktalarda ortak olarak kullanılması disiplinler arası birçok çalışmayı beraberinde getirmiştir (Çelik, 2010).

Disiplinler arası çalışmalar öğrencilerin daha başarılı bir eğitim almalarının yanı sıra farklı açılardan düşünme becerileri de gelişmesine katkı sağlayacaktır (Klein ve ark., 2019). Modern dünyanın gereksinimlerini göz önünde bulundurarak düzenlenen eğitim faaliyetlerinde disiplinler arası yaklaşımın payı büyüktür. Bu nedenle eğitimde yapılan gelişimler bir çok bilim dalının bir bütün içerisinde entegre bir şekilde çalışmasına beraberinde getirmektedir.

Birçok disiplinin bir arada çalışarak oluşturduğu disiplinler arası yaklaşım son derece modern ve kalıcı çözümler üretmektedir. İçeriğinde farklı alanlarda faaliyet veren birçok disiplin ve alt disiplin geliştirdikleri yapılar ile eğitimde büyük olanaklar sağlamaktadır. Eğitimde yenilik, yaratıcılık, alternatif düşünme, problem çözme ve girişimcilik gibi özellikleri bünyesinde barındıran 21. yy becerileri de disiplinler arası çalışmalar ile yakından ilişkilidir (Anagun ve ark., 2016). Bu becerilerin dünya

da farklı kurum ve kuruluşlar tarafından çeşitli açılardan gruplandırılmış ve anlamlandırılmıştır. Çeşitli gruplandırmalar arasında ortak paydası ise yaratıcılık, problem çözme ve sorgulayıcı düşünme becerileridir (Voogt ve Roblin, 2010). Bu yaklaşım bilgiyi doğrudan hazır olarak öğrencilere sunulmasına karşı çıkmaktadır. Bu iki yaklaşıma göre öğrenciler bilgileri kendileri yapılandırmaları ve bilgiye kendilerinin ulaşması için çaba sarf etmesi gerekmektedir (Uluyol ve Eryılmaz, 2015).

Günümüz şartlarında 21. yy becerileri ve disiplinler arası çalışmalar teknoloji ile yoğun bir etkileşim halindedir (Çepni ve Ormancı, 2017). Teknoloji, bilginin saklanması, yapılandırılması, çoğaltılması ve paylaşılması konusunda son derece büyük öneme sahiptir (Gündoğdu ve ark., 2018). Bunu yanında yaparak-yaşayarak ve düşünen-araştıran bireyler yetiştirmesini sağlamaktır. Bu becerilerin doğası gereği teknoloji ve teknolojik araç-gereç kullanımının yaygınlığı ve önemi daha da artmıştır (Eroğlu, 2018). Çeşitli görsel ve işitsel uyaranlar sayesinde daha kalıcı ve etkili öğrenmelerin gerçekleştirilmesi mümkün olabilir. Bireyler teknolojinin için de bulunduğu faaliyetlerde daha istekli ve arzuludur (Trilling ve Fadel, 2009). Teknolojinin eğitimde en yağın ve bilinen türü Bilgi ve İletişim Teknolojileridir (BİT).

BİT, bilginin bir araya getirilmesinin ardından depolanmasını ve işlenmesini, gerek duyulduğunda farklı bir noktaya aktarılmasına ve erişiminin sağlanmasına katkı veren teknolojilerdir (Işık ve Akbolat, 2010). BİT, bilginin çeşitli kaynaklardan toplanması, meydana getirilmesi ve ulaşılmasını sağlayan tüm teknolojik araçlardır (Çavaş ve ark., 2004). BİT, bireylerin 21. yy. becerilerini kazanmalarını ve geliştirmesine katkı sağlamaktadır. BİT, elde edilen bilgilerin değerlendirilmesi, yeniden yapılandırılması ve diğer bireylere aktarılmasını eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde rol oynamaktadır (Haznedar, 2012).

Eğitim'in kalitesini arttırmak için eğitim ve BİT yoğun bir etkileşim halindedir. Eğitimdeki verimliliğin artmasında BİT' de özellikle yazılım ve donanım alanındaki meydana gelen gelişme ve ilerlemeler etkili olmaktadır (Dikmen, 2015). BİT 'in sahip olduğu farklı özellikleri kullanılarak disiplinler arası çalışmalar yapılabilir. Bu sayede daha nitelikli ve verimli öğrenmeler sağlanabilir. Farklı disiplinler entegre bir

şekilde çalışması sayesinde öğrencilerin sahip olduğu bilişsel gelişim düzeylerini arttırmaktadır (Bilgiç ve Şendir, 2014). Eğitimde istendik yönde gelişmelerin meydana gelmesi sağlanmaktadır (Işık ve Kaya, 2011).

Günümüz de BİT 'deki hızlı gelişme sayesinde sorunların çözülmesinde en büyük katkıyı veren yapılardan biridir. Alışıla gelmiş yöntem ve tekniklere ek olarak birçok problem durumunu farklı açılardan değerlendirerek çeşitli çözümler bulabilmektedir (Aşkar ve Olkun, 2005). Karmaşık ve anlaşılması son derece zor olan üç boyutlu yapıların öğretilmesinde BİT son derece büyük başarı göstermektedir. İnsanlar BİT sayesinde istedikleri bilgiye farklı ortam ve birçok koşulda ulaşabilirler. Eğitim ve BİT entegrasyonlu gerçekleştirilen faaliyetler modern yapısı, yenilikçi ve etkili öğrenme ortamı oluşturması sebebiyle bu alana duyulan ilgi ve ilerleme artmaya devam etmektedir (Güneş, Yüksel ve Kaya, 2015). Bu ilerlemenin merkezin de ise BİT' in birçok disiplini bünyesinde barındırması ve hayatımız da ki işlevi açısından çok büyük bir öneme sahip olmasıdır. Öğrenme ortamlarında BİT' in doğru entegrasyonu daha verimli eğitim faaliyetlerinin gelişmesine yardımcı olacaktır.

Eğitimin diğer alanlarında olduğu gibi BİT doğası gereği fen bilimleri eğitimi ile yakından ilişkilidir (Gündoğdu ve ark., 2018). Fen bilimleri eğitimi bilginin daha çok öğrenciler tarafından yapılandırılmasına önem vermektedir (Guzey, Harwell ve Moore, 2014). Fen bilimleri eğitiminde bireylerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini, doğa ve çevreyi incelemelerini amaçlamaktadır (Goodwin, Wiltshire ve Fiore, 2015). Gerek okul dışı ortamlarda gerekse laboratuvar ortamında fen bilimleri eğitimi gerçekleştirilmektedir. Zaman zaman karşılaşılan zorluklardan birisi ise bu ortamlara ulaşılabilirliğin sınırlı olmasıdır. Bu neden öğrencilere gerekli ortamlar yazılımsal ve donanımsal öğeler ile sunulmaktadır. Öğrencilerin kendilerinin yapılandığı bilgiler daha verimli ve istendik öğrenmeler sağlamaktadır (Özen ve ark., 2017). Klasik araç ve gereçler ile karşılaştırıldığında BİT destekli yapılan fen bilimleri öğretimi öğrencilerin başarılarının artmasında önemli fırsatlar sağlamaktadır.

Fen bilimleri öğretiminde BİT zaman içerisinde eskimekte ve etkinliğini kaybetmektedir. Bu noktada uzmanlar yeni problem durumlarını çözüm bulmak ve çağa ayak uydurmak için çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalar mevcut durumda bulunan BİT' in yetersiz olduğu noktaları keşfetmek ile başlamaktadır. Kullanılan

yazılım ve donanımlar kimi zaman bilginin yeniden yapılandırılmasını ve bireyin bilgiye kendisinin ulaşması noktasında yetersiz kalmaktadır. Uzmanlar bunun çözümü için bireylerin daha fazla etkileşim sağladığı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirecek yapılar üzerinde çalışmaktadır (Kroski, 2008).

Çeşitli alanlarda uzmanların çalışmaları sonucu daha önce farklı amaçlar için geliştirilen yazılımlar eğitimde kullanılmaya başlanmıştır. Bu yazılımlar alıştırma ve uygulama yazılımları, öğretici yazılımlar, benzetim yazılımları, problem çözme yazılımları, eğitsel oyun yazılımları ve iletişim yazılımları. Kullanılan bu yazılımların içinde en yaygın olanı benzetim yazılımlarıdır. Benzetim yazılımlarının en yaygın olanı ise genellikle animasyon olarak bilinmektedir. Daha önceden farklı amaçlar ile kullanılan animasyonlar eğitsel amaçlar için de kullanılmaya başlanmıştır. Öğrencilerin anlaşması zor ve karmaşık kavramları daha iyi öğrenmesi sağlamaktadır. Animasyonlar öğrencilerin yaş gruplarına hitap edecek şekilde hazırlanır. Ardından içerdikleri sahneler ile birlikte daha eğlenceli sanal bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Fakat ilerleyen zaman içerisinde animasyonlar da sahip olmuş oldukları ilgi ve alakayı kaybetmektedir. Bunda en etkili olan durum ise teknolojinin ve görsel işitsel ortamda yaşanan hızlı değişimler olmaktadır. Animasyonların yetersiz kaldığını gören uzmanlar yeni arayışlar içerisine girmişlerdir. Bu arayışların temel noktasında teknolojinin en verimli şekilde eğitsel amaçlar ile kullanımı yer almaktadır (Arıcı ve Dalkılıç, 2006; Daşdemir,2006; Cinkaya, 2011)

Özellikle bu yüzyılın başlarından itibaren her geçen gün niteliği ve etkinliği çok daha fazla olan yazılımlar ve donanımlar hayatımızın birçok alanına daha etkin bir şekilde dâhil olmaktadır. Özellikle sanal gerçeklik (Virtual Reality) yazılım alanında son dönemlerde dikkat çekmektedir ve çeşitli alanlarda kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır.

Sanal Gerçeklik (SG) bilgisayar ortamında hazırlanan 3 boyutlu görsel ve işitsel içeriklerin yardımcı teknolojik araç ve yazılımlar ile bireylerin zihinlerinde oluşturulan ve gerçek gibi algılanan bir ortam sağlamaktadır. Boş bir dijital uzay olarak düşünülebilir. Oluşturulan içerikler ekipmanlar yardımıyla bu uzay da bireylere objeler, çevre ve hatta diğer insanlar ile etkileşim halinde olmalarını sağlamaktadır. Bilginin yeniden yapılandırılması, bireylerin bilgiyi yeniden

oluşturması ve daha fazla etkileşim kurmasına olanak vermektedir. Sanal gerçeklik, gerçek dünyanın teknolojik araçlar ve yazılımlar yardımıyla sanal ortam da yeniden yapılandırılması ve şekillendirilmesi esasına dayanmaktadır (Aslan, 2017).

Sanal gerçeklik ilk olarak 20.yy ortalarından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. İlk olarak askeri amaçlar için kullanılmıştır. Daha sonra tıp, uzay araştırmaları ve birçok alanda kullanılmıştır. Sanal gerçeklik yazılımları 21.yy başlarından itibaren gelişimini hızlı bir biçimde sürdürmektedir. Uygulama sahası günden güne gelişmekte olan sanal gerçeklik yazılımları eğitimde de etkili olmaya başlamıştır. Sahip olduğu donanımsal yapıları kullanarak eğitim alanında yeni bir bakış açısı getirmiştir (Bowman ve McMahan, 2007). Yeni teknolojik gelişmelerin hızını arttırmasıyla önemi daha da artmıştır. İlk aşamada ulaşılması zor olan sanal gerçeklik yazılımları günümüzde daha yaygın bir biçimde kullanılmaktadır.

Görsel ve işitsel olarak zengin içeriği sahip olan sanal gerçeklik yazılımları aynı zamanda bireyin sanal ortam ile etkileşim içinde olmalarını sağlamaktadır. Diğer iki boyutlu ve üç boyutlu görsellerin sağladığı ortamlardan daha fazla hissetme deneyimi sunmaktadır (Johnston ve ark., 2018). Soyut ve ulaşılması zor kavram ve konuların sanal ortama aktarılması fen eğitiminde en çok kullanıldığı yerlerden biridir.

Sanal gerçeklik yazılımlarının sahip olmuş olduğu özellikler fen bilimleri eğitiminin doğası ile örtüşmektedir. Soyut ve karmaşık bağlamın fazla olduğu fen bilimlerinde öğrenciler anlamlı ve kalıcı öğrenmede çoğu zaman zorlanmaktadır. Bilginin anlamlandırılması ve kavranması konusunda yazılımlar zaman içerisinde yetersiz kalmaktadır. Eski ve modası geçmiş eğitim yazılımlarının aksine sanal gerçeklik yazılımları bireylerin soyut düşünme becerilerine ve bilgiye kendilerinin ulaşmasına katkı sağlamaktadır (Bayraktar ve Kaleli, 2007).

Sanal gerçeklik yazılımları eski yaklaşımlar ile karşılaştırıldığında bireylere bilişsel açıdan gelişimine yardımcı olmaktadır. Sahip olduğu ilgi çekici ve merak uyandırıcı yapısı eğitime karşı motivasyonu ve ilgiyi arttırmaktadır (Arıcı, 2013). Sanal gerçekliğe dayalı geliştirilen eğitim yazılımların öğrencilerin görsel ve işitsel zenginlikleri ile bütün duyularının ve zihinsel gelişimine yardımcı olur (Çavaş ve ark., 2004).

Sanal gerçeklik yazılımları fen bilimleri eğitiminde önemli bir yeri olan yapılandırmacı yaklaşım ile uyum göstermektedir. Bu tip yazılımlar sayesinde öğrencilerin bilişsel açıdan sorgulayıcı, eleştirel düşünen, problem çözme becerisi yüksek ve yaratıcı şekilde yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Öğrencilerin bu becerilere sahip olması bilişsel açıdan yüksek bir düzeye sahip olmalarını sağlamaktadır (Gardner ve ark., 1997).

Yapılandırmacı yaklaşımın temel almış olduğu esas bilginin öğrenciler tarafından anlamlandırılmasıdır. Merkezde öğrencinin olduğu bir sistem sayesinde öğrencilerin birçok becerisinde gelişmeler olmaktadır. Geliştirilen birçok yazılım ve donanımsal öğeler öğrencilere bu becerilerinin gelişmesinde yetersiz olanaklar sağlamaktadır. Bilgi öğreniminde öğrenciler genellikle bilgi ve kavrama gibi bilişsel düzeyler de kalmaktadırlar. Bunun yerine öğrencilerde daha üst bilişsel düzeye sahip olmaları beklenmektedir

Mevcut fen bilimleri müfredatı incelendiğinde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretimin esas alındığı görülmektedir (MEB, 2018). Öğrencilerin bu temel hedefe ulaşmasında farklı yaklaşımlar (argümantasyon vb.) ön görülmektedir. Bunların da temeline inildiğinde daha önce müfredata hakim olan yapılandırmacı yaklaşımın etkin şekilde kullanılması öğrencilerin istenilen hedeflere ulaşmasında hala önemli bir role sahip olduğu görülmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre yürütülen fen bilimleri dersinde bireylerin soyut düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişmesi amaçlanmaktadır. Bu öğrenme kuramının temel ilkelerine göre hazırlanan öğretim programları ve onların öğrenme ortamında kullanılmasında çeşitli eğitim yazılımlarını fen bilgisi öğretmenleri kullanmışlardır. Ancak yapılan birçok araştırmada öğrencilerde kuramın ön gördüğü anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin tam olarak gerçekleşemediği anlaşılmaktadır (Beyer ve Davis, 2011). Diğer taraftan ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin Dolaşım Sistemi ünitesine yönelik çok sayıda anlama zorluklarına ve kavram yanlışlıklarına sahip oldukları literatürde bildirilmektedir (Cerrah, Özsevgeç, ve Ayas, 2005; Pelaez, Boyd, Rojas, ve Hoover, 2005; Sebitosi, 2007; Yeşilyurt ve Gül, 2012). Ünite doğası gereği kendinden önceki ünite konu ve kavramların ve diğer dolaşım sistemi ile ilgili konularla yakından ilişkilidir ve fen bilimlerinin temel ilkesi olan yaşayarak-

dokunarak ilkesine uygunluk göstermemektedir. Dolaşım sistemi konusu yenilen fen bilimleri müfredatında yalnızca 6. Sınıf da yer almaktadır. Ortaöğretim biyoloji müfredatı incelendiğinde dolaşım sistemi ünitesi karşımıza çıkmaktadır. 11. sınıf insan fizyolojisi ünitesinde karşımıza çıkmaktadır. Daha önceki fen bilimleri programı incelendiğinde dolaşım sistemi yapı ve organları basit düzeyde ilköğretim 4. Sınıf da öğrencilere verilmekteydi.

Özellikle yeni kavramların kalıcı ve anlamlı öğrenilmesinde önceki konu ve kavramların iyi bilinmesi Yapılandırmacı öğrenme kuramının temel esaslarından. Yukarıda bahsedilen bu temel zorlukların üstesinden gelebilmek için 6. sınıf Vücudumuzda Sistemler ünitesine yönelik sanal gerçeklik tabanlı bir rehber materyalin geliştirilmesi mevcut çalışmanın esasını oluşturmaktadır. Kavramların öğrencilerin zihnin de canlandırması ve üç boyutlu yapıları öğrenilmesi istenmektedir. Literatür incelendiğinde sanal gerçeklik yöntemi destekli eğitim faaliyetlerinin dolaşım sistemi üzerinde ki öğrencilerin bilişsel düzey ve bilişsel yüklerine etkisi yönünde bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

## **1.2 Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın temel amacı 6. Sınıf Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Dolaşım Sistemi konusunda yapılan sanal gerçeklik destekli fen bilimleri eğitimi yazılımlarının öğrencilerin bilişsel yük seviyelerine, akademik başarılarına, bilişsel düzeylerine ve sanal gerçeklik yöntemine karşı olan tutumlarına etkisini araştırmaktır.

## **1.3 Araştırmanın Problem Cümlesi**

Problem cümlesi fen bilimleri dersi 6. Sınıf “Vücudumuzdaki Sistemler; Dolaşım Sistemi” konusunda sanal gerçeklik yazılımlarının ve animasyon destekli materyal kullanımının öğrencilerin bilişsel düzeylerine, bilişsel yüklerine, akademik başarılarına ve sanal gerçeklik materyaline karşı olan tutumlarındaki değişimine bir etkisi var mıdır? Olarak belirlenmiştir.

## **1.4 Alt Problemler**

1. Sanal gerçeklik destekli öğrenim gören deney grubu (DG1) öğrencilerinin, Animasyon destekli materyal ile öğrenim gören deney grubu (DG2)



öğrencilerinin ve fen bilimleri öğretim programına dayalı ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin ön test bilişsel düzeyleri nedir?

2. Sanal gerçeklik destekli öğrenim gören deney grubu (DG1) öğrencilerinin, Animasyon destekli materyal ile öğrenim gören deney grubu (DG2) öğrencilerinin ve fen bilimleri öğretim programına dayalı ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin son test bilişsel düzeyleri nedir?
3. Sanal gerçeklik destekli öğrenim gören deney grubu (DG1) öğrencilerinin, Animasyon destekli materyal ile öğrenim gören deney grubu (DG2) öğrencilerinin ve fen bilimleri öğretim programına dayalı ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin ön test bilişsel düzey ölçeği akademik başarı puanları arasında da fark var mıdır?
4. Sanal gerçeklik destekli öğrenim gören deney grubu (DG1) öğrencilerinin, Animasyon destekli materyal ile öğrenim gören deney grubu (DG2) öğrencilerinin ve fen bilimleri öğretim programına dayalı ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin son test bilişsel düzey ölçeği akademik başarı puanları arasında da fark var mıdır?
5. Sanal gerçeklik destekli öğrenim gören deney grubu (DG1) öğrencilerinin, Animasyon destekli materyal ile öğrenim gören deney grubu (DG2) öğrencilerinin ve fen bilimleri öğretim programına dayalı ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel yük düzeyleri nedir?
6. Sanal gerçeklik destekli öğrenim gören deney grubu (DG1) öğrencilerinin, sanal gerçeklik yöntemi ne karşı tutum düzeyleri nedir?
7. Sanal gerçeklik destekli öğrenim gören deney grubu (DG1) öğrencilerinin, sanal gerçeklik yöntemi ne karşı tutumlarında cinsiyet faktörünün etkisi nedir?
8. Sanal gerçeklik destekli öğrenim gören deney grubu (DG1) öğrencilerinin, sanal gerçeklik yöntemine karşı görüşleri nedir?

### **1.5 Sayıtlar**

Araştırmanın sayıtları aşağıda verilmiştir.

1. Deneş grupları ve kontrol grubu arasındaki tek fark “6.Sınıf Vüçudumuzdaki Sistemler; Dolaşım Sitemi” konusunun öğretiminde yapılan uygulamalardır.
2. Araştırma gruplarındaki öğrencilerin ölçme araçlarına verdikleri cevapların, onların görüşlerini yansıttığı kabul edilmiştir.
3. Deneş ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında, test puanlarını ve tutumlarını etkileyecek bir iletişimin gerçekleşmediğı kabul edilmiştir.

### **1.6 Sınırlılıklar**

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıda verilmiştir.

1. Araştırma Ordu ili Altınordu İlçesi’nde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde bir ortaokulun altıncı sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma süresi 6. Sınıf “Vüçudumuzdaki Sistemler; Dolaşım Sitemi” konusu için programda ayrılan süre ile sınırlıdır.
3. Araştırmada veri toplama aracı olan “Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeğı”, “Bilişsel Yük Ölçeğı”, “Sanal Geçeklik Tutum Ölçeğı” ve “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” dan alınan veriler ile sınırlıdır.

## 2.2 GENEL BİLGİLER

### 2.1 Kuramsal Çerçeve

#### 2.1.1 Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik kullanıcılara gerçeklik hissi veren, bilgisayar ortamında farklı donanım ve yazılımlar kullanılarak tasarlanan, sistem ile kullanıcı arasında iletişim imkânı veren 3 boyutlu bir benzetim modelidir (Bayraktar ve Kaleli, 2007). Bilgisayarlar üzerinden kurulan gerçek dünyanın tecrübe ve bakış açısının birleştirilerek kullanıldığı bir sistemdir (Burdea, 2002). Sanal gerçeklik yöntemi 3 boyutlu bir ortam ile kullanıcılara gerçek dünyada oldukları gibi hissetmelerine ve etkileşim kurmalarına olanak sağlamaktadır (Kaufmann ve Dünser, 2007).

Çevrenin bir resmin ya da gerçek dünya da bir ortamın bilgisayar yöntemleri kullanılarak uygun yol ve yöntemler ile fiziksel ve gerçek görüntüsünün ekipmanlar yardımıyla etkileşim içinde bulunularak sunulmasıdır (History Of Virtual Reality, 2016). Sanal gerçeklik yazılımları animasyon ve simülasyon yazılımlarının aksine kullanıcısı ile anlık etkileşim kurma becerisine sahiptir.

Sanal gerçeklik yazılımlarının 3 temel özelliği vardır (Palmer, 2006). Bunlardan birincisi ve en önemlisi gerçeklik hissi vermesidir. Gerçek bir dünyanın sanal bir ortam da sunulması ile gerçeklik hissi oluşturulmaktadır. Oluşumun da sanal gerçeklik gözlükleri, eldivenler, elektronik cihazlar, yazılım sal programlar ve birçok yardımcı donanımsal yapılar kullanılmaktadır. İkincisi ise kullanıcının kendi isteği doğrultusunda ilerleme de bulabilmesidir. Sistemin kontrolünün elde tutulması zaman tasarrufu ve erişim kolaylığı sağlar. Üçüncüsü ise sistem ve kullanıcı arasında bulunan etkileşimdir. Diğer yazılımsal ve donanımsal uygulamalar ile karşılaştırıldığında da sanal gerçeklik yazılımları kullanıcısına yoğun bir etkileşim imkânı sağlamaktadır. Bu sayede kullanıcı gerek gördüğü durum da bilgiyi kendisinin yapılandırabildiği bir ortam ile karşılaşır.

Sanal gerçeklik yazılımları ilk olarak 1920 yıllara dayanmaktadır. Savaşlarda kullanılmak üzere uçuş simülatörü yapılmıştır (Sherman ve Craig, 2003). İlerlemekte olan birkaç yıl içerisinde 1938 yılında sanal gerçeklik ile ilgili bir bildiri basılmıştır (Kayabası, 2005). Daha sonra ise 1939 yılın da üretilen bir görme simülatörü geliştirilmiştir.

1946 yılın da ilk olarak Pensilvania Üniversitesin’de (ABD) Amerikan ordusu için ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) isimli ilk elektronik bilgisayar geliştirilmiştir. 1960 yılında yapısal olarak tamamen mekanik olmasına rağmen daha sonra Morton Heilig tarafından yapılan Sensorama gerçeklik hissini uyandıran ilk alettir. Sensorama kullanıcının bütün duyu organlarına hitap eden 3 boyutlu bir görüntünün oluştuğu bir sistemdir (Sui ve ark., 2001).

1963 yılına gelindiğinde Massachusetts Teknoloji Enstitüsün de eğitim görmekte olan Ivan Sutherland yapmış olduğu çalışmalar da insan ve bilgisayar arasın da ki ilişkiye yeni ve etkileyici bir sayfa açmıştır (Balsamo, 1999). Sutherland geliştirmiş olduğu “Sketchped” adlı uygulama ile birlikte bir çizim etkileşimi gerçekleştirmek için bir kalem tasarlamıştır. Kalem sayesinde kullanıcılar yapacakları çizimlerini bilgisayar ortamında gerçekleştirme imkânı bulmuşlardır (Whyte, 2002). Sutherland 1965 yılın da katıldığı bir söyleşide “ultimate display” adlı bir sistemden bahsetmiştir. Sutherland’ a göre fiziksel kanunlardan bağımsız olarak geliştirilen dünyalar da nesnelere etkileşim kurulan görüntülerin varlığı olarak yorumlamıştır.

1966 yılında Furness tarafından geliştirilen uçuş simülatorü sanal gerçeklik tarihinde yapılan önemli uygulamalar arasındadır. Birkaç yıl sonra Utah Üniversitesinde (ABD) Sutherland ve David Evans tarafından kurulan bir ortaklık sonucu stereoskopik görüntü başlığını geliştirmiştir (Sherman ve Craig, 2003). Aynı yıl içerisinde Sutherland sanal gerçeklik için önemli olan Head Mounted Display (HMD)’ i geliştirmiştir.

1973 yılına gelindiğinde Evans ve Sutherland geliştirmiş oldukları bir uçuş simülatorü ile ilk defa dijital ortam da bilgisayar destekli görüntü oluşturma sistemini meydana getirmişlerdir. Sistem sayesinde sadece gece olması koşulu ile simüle edilen görüntü elde edilmiştir. 1974 yılında HMD üzerine Jim Clark’ın yazdığı tez Utah Üniversitesinde (ABD) de yayınlanmıştır (Sherman ve Craig, 2003). Hemen ardından tarihte ilk defa Myron Krueger tarafından önemli bir adım atılmış ve “yapay gerçeklik” kavramı kullanılmıştır. 1976 yılında meydana gelen bu olay kullanıcıların hızları ile etkileşim kurdukları kameralar ve diğer girdileri ile desteklenen “Videoplace” isimli sistemin taslağı hazırlanmıştır.

1977 yılına gelindiğinde Illinois Üniversitesinde (ABD) yapılan 7 çalışmada Sayre Glove (Sanal Gerçeklik Eldiveni) adında bir ürün geliştirildi. Yapılan malzemelerin özelliğini kullanarak kullanıcının el hareketleri bilgisayar ortamına aktarılmaya çalışılmıştır (Sherman ve Craig, 2003). Aynı yıl içerisinde çeşitli şirketler Commodore ve Apple gibi şirketler evde kullanılmak üzere bilgisayarlar geliştirmeye başladılar.

1979 yılında LEEP (Large Expanse Enhanced Perspective) isimli bir optik uygulama geliştirilmiştir. 1981 yılında önemli bir atılarak Stanford Üniversitesinden (ABD) Jim Clark önderliğinde kurulan ekip Silicon Graphics isimli firmayı kurmuştur. Kurulan şirket hızlı, maliyeti az ve gelişmiş sanal gerçeklik yazılımları tasarlamışlar ve NASA ile ortak çalışmalar yürütmüşlerdir. İlerleyen yıllar içerisinde stereoskopik HDM ve VIEW (Virtual Interface Environment Workstation) geliştirilmiştir. VIEW ses, görüntü ve grafikleri sentezlemektedir. 1985 yılında Jaron Lanier tarafından sanal gerçekliğe hız kazandıracak olan VPL Research şirketi kurulmuştur.

1985-1995 Aralığında çeşitli şirketlerin kurulduğu sanal gerçeklik alanının da ticari faaliyetler sürdürülmüştür (Whyte, 2002). 1987 yılında NASA VIEW şirketi ile birlikte çalışmalar yapmıştır. Jim Humphries tarafından BOOM (Binocular Omni Orientation Monitor ) tasarlanmıştır. NASA uzay da ses olayları üzerine uzun yıllar çalışmalar yapmıştır. 1989 yılında “Sanal Gerçeklik” terimi ilk kez Jaron Lanier tarafından kullanılmıştır.

1990’lı yıllarda bilgisayarların merkez de olduğu sanal gerçeklik yazılımları yapılmıştır. Oluşturulan sanal ortamlarda internet yardımıyla Mouse kullanarak ara yüzde dolaşma imkânı sağlanmıştır. 1991 yılında SegaVR adında LCD bir ekran için çalışmalar yapılmıştır. 1992 yılın da ise Lab CAVE isimli bir sanal gerçeklik tabanı The Electronic Virsualization tarafından geliştirildi (Sherman ve Craig, 2003). Hemen ardından 1995 yılında yapılan çalışmalar sonucun da Virtual Boy geliştirildi. Philip Rosedale tarafından yürütülen çalışmalar sonucun da ise 1999 yılın da önemli bir adım olarak 360 derece görüntü çalışmaları sanal gerçeklik çalışmalarını hızlandırmıştır.

2000’li yılların başından itibaren sanal gerçeklik yazılımları ve kullanılan yardımcı ekipmanlarda büyük ilerlemeler yaşanmıştır. 2001 yılın da belki de günümüz de

sanal gerçeklik ortamlarının tabanı kabul edilen sanal ortam da 3 boyutlu küp oda tanıtıldı. Hızlı değişim 2007 yılında Street View isimli Google tarafından geliştirilen 360 derece görseller ile gerçek bir ortamın tasarlanması ile devam etmiştir. Sırası ile Oculus ve Sony birer sanal gerçeklik başlığı ürettiler.

Geçmişten günümüze sanal gerçeklik alanının da yapılan çalışmalar hepsi sanal gerçeklik tarihinde önemli kilometre taşları olmuştur. Günümüzde gelişim hızlı bir şekilde devam etmektedir. İlk yıllarında ki kullanımı ile karşılaştırıldığında mobil bir telefon ile birlikte sanal gerçeklik gözlükleri çok kolay ve pratik bir şekilde kullanılmaktadır. Çeşitli araçlar ile farklı amaçlarda ve alanlarda kullanılmaktadır. Ülkelerin eğlence, eğitim, askeri faaliyetler ve uzay araştırmaları gibi birçok alanda faaliyet göstermektedir (Kayabaşı, 2005).

#### **2.1.1.1 Eğitimde Sanal Gerçeklik Yazılımları**

Eğitimde ihtiyaçları karşılamakta yetersiz kalan 2 boyutlu eğitim yazılımlarının kullanımı her geçen gün azalmaktadır. Öğrencilerin, bilgiyi kendilerinin keşfettiği üst düzey bilişsel seviyelerinin ve problem çözme becerilerinin geliştirildiği donanım ve yazılımların kullanması beklenmektedir. Bu yazılımlardan ilk akla gelen ise sanal gerçeklik yazılımlarıdır. Faaliyet alanı çok geniş olan sanal gerçeklik yazılımları son yıllarda teknolojiye bağlı olarak eğitimde daha sık kullanılmaya başlanmıştır.

Eğitim süreçleri boyunca öğrencilerin okudukları veya duydukları bir durumu anlamlandırmaları ve beyinlerinde şemalandırmaları istenmektedir. Fakat geçmiş yazılım ve donanımlar isteklere ve birçok becerilerinin gelişimine çok fazla katkı sunamamaktadır. Sanal gerçeklik, içeriğinde bulunan görsel ve işitsel materyaller ile öğrencilerin etkileşim kurarak gerçeklik hissini yaşamalarını sağlamaktadır. Ulaşılması zor ve imkânsız olan durumların öğrenciler tarafından gözlenmesi sağlanır. Sanal gerçeklik, gerçek dünya ile sınırlı değildir. Kitaplarda yer alan fakat oluşması mümkün olmayan alanların reel dünyada oluşmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin bilgiyi kendilerinin keşfetmesi ve deneyim kazanması sağlanır. Bu durum kavram öğretiminde son derece verimli ve önemli bir seçenek olarak yer almaktadır. Öğrencilerin yaşamış olduğu bu durum bilginin daha uzun süreli kalmasını sağlayarak kalıcılığı arttırmaktadır (Kahyaoğlu ve Yangın, 2007).

Öğrenciler için teorik bilginin önemi kadar uygulamalı eğitim bilgisinin ve problem çözme becerisinin de önemi büyüktür. Yalnızca teorik bilgi ile donatılan öğrenciler karşılaştıkları farklı bir durum karşısında çaresiz ve yetersiz kalmaktadırlar. Günümüz dünyasında önemi bilinen ve hissedilen 21. yy. becerileri yalnız teorik bilgiye dayalı eğitim modelleri ile sağlanması mümkün gözükmemektedir (Yeşiltaş ve Turan, 2015) . Bunlar öğrencilerin yeni bir problem durumunu çözmesi ve yaratıcı düşünmesini amaçlayan becerilerdir (Sezgin, 2009). Sadece teorik bilgi ile donatılmaları öğrenciler için kimi zaman olumsuz sonuçlar ortaya çıkarabilir. Teorik bilginin yanı sıra bir konu ve kavram ile ilgili yaparak yaşayarak öğrenmesi son derece etkili ve önemli bir yaklaşımdır. Öğrencilerin bir duruma karşı hazırbulunuşluluk seviyelerinin yüksek olmasını gerekmektedir. Fakat modern eğitim sisteminde yaparak yaşayarak öğrenmeye çok az yer verilmektedir. Öğrenciler pratik uygulamalardan ziyade teorik bilgi ile donatılmaktadır. Bunun nedenleri arasında fiziksel yetersizlikler, soyut kavramlar, ulaşılması güç ve zor ortamların yanı sıra çeşitli zorluklar araştırmacılar tarafından söylenmektedir (Demir ve Yıldırım, 2016).

Bu zorluklar sanal gerçekliğin sağlayacak olduğu fırsatlar yardımıyla ortadan kaldırılabılır. Öğrencilerin gerçek dünyanın bir yansıması olarak içinde bulunacakları sanal ortam sınırsız bir hareket ortamı sunmaktadır. Öğrenilen bilimsel bilginin gerçekliğinden uzaklaşmadan somut ve basit bir şekilde öğrenmeleri sağlanmaktadır. Yapılması zor ve tehlikeli olan birçok deney sanal ortamlar yardımıyla ve onun sunduğu görsel ve işitsel donanımlar sayesinde ve yine öğrencilerin öğrenmelere aktif katılımlarının sağlanmasıyla mümkün olmaktadır. Bunun yanı sıra soyut ve karmaşık 3 boyutlu kavramların öğretiminde sanal gerçeklik etkili ve önemli bir seçenektir. Sanal ortamda tasarlanan modeller öğrencilerin daha etkili ve verimli olmasına katkı sunmaktadır. Öğrencilerin bilgiyi yalın halinde okumalarından ziyade, aktif etkileşim sonucunda öğrenmeleri eğitim sürecinde etkili bir yoldur. Eğitimde sanal gerçeklik yazılımları bu temel doğrultuda geliştirilmelidir. Eğitimde sanal gerçeklik uygulamalarının etkin olduğu alanlardan biride laboratuvar faaliyetleridir.

Teknoloji destekli laboratuvar faaliyetleri öğrencilere deneyim ve farklı bakış açıları kazandırmaktadır. Geleneksel uygulamalar ile karşılaştırıldığında teknoloji destekli

laboratuvar uygulamaları yapılması zor ve tehlikeli uygulamalar gerçekleştirerek verimliliği arttırmaktadır. Fakat ulaşılması zor ve pahalı olması bu materyallerin kullanımını ve yaygınlığını düşürmektedir. Öğrencilerinin tümünün erişiminde sınırlılıklar yaşanmaktadır. Etkili sanal gerçeklik yazılımlarının artması son yıllarda eğitimde yaşanan bu sorunları önemli ölçüde gidermektedir. Ulaşılması daha kolay olan sanal gerçeklik, dinamik yapısı ile eğitimde daha hızlı, daha kolay ve daha verimli olarak kullanılabilir.

Modern dönemde yetişmekte olan öğrenciler teknolojik araç ve gereçlerin kullanılmasına karşı olumlu tutumlara sahiptir. Sanal gerçeklik materyallerinin kullanılmasında istekli ve arzulu olunması konunun ve kavramın öğretiminde etkinliğini arttırmaktadır. Sanal gerçeklik yöntemi öğrencilere sınırsız yaratıcılık fırsatı ve deneyimi sunmaktadır. Bu sayede öğrencilerin etkileşimli ve aktif öğrenmelerin yanı sıra hayal gücünü destekleyici niteliklere sahiptir. Aynı zamanda sanal gerçeklik materyalleri öğrencilerin bir arada iletişim ve etkileşim kurma fırsatları sunmaktadır. Birçok öğrencinin farklı mekânlarda bulunmasına rağmen etkileşim imkânı vermektedir. Eğitimde fırsat eşitliliğine katkıda bulunan sanal gerçeklik sayesinde birçok öğrencinin farklı sanal ortamlarda bulunmasını sağlayan teknolojik gelişmelerden biridir.

### **2.1.1.2 Sanal Gerçeklik Yazılımlarının Eğitimde Kullanılmasının Faydaları**

Sanal gerçeklik yazılımları 20. yy ortalarından itibaren gelişmekte ve kullanım alanı artmaktadır. Bu gelişme özellikle eğlence, askeri ve tıp alanının da meydana gelmiştir. İlerleyen yıllar da eğitim alanının da çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar ilk aşamada çok yaygın değil ve sınırlı bir kullanım alanı sunmaktadır. Sanal gerçeklik alanında sahip olunan bilgi kısıtlı ve yetersiz kalmaktadır. Uygulamalar insanlar tarafından gerçekleştirilmesi zor ve kullanışsız olarak değerlendirilmektedir.

Son yıllarda sanal gerçeklik yöntemine karşı bakış açısında değişimler olmaktadır. Oluşan değişim, kullanımın ve yazılımların artışı sayesinde gerçekleşmektedir. Aynı zamanda akademik alanlarda faaliyetlerin artması sanal gerçeklik yöntemine karşı duyulan ilgi ve inancı arttırmaktadır. Uzmanlar sanal gerçeklik teknolojisinin modern eğitim sistemlerinin geleceği olarak düşünmektedir (Roussou, 2004). Aynı



zamanda sanal sınıflar ve sanal ders materyalleri oluşturarak öğrencilere çok büyük katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Sanal gerçeklik yazılımları eğitim alanının da birçok faydasından bahsedilebilir. Bu faydalardan bir tanesi öğrencilerin sahip oldukları dikkat dağınıklığının önüne geçmesidir (Özdamlı, 2017). Yapılan çalışmalara göre geleneksel yöntemler ile yürütülen eğitim faaliyetlerinden öğrencilerin zaman zaman dikkat dağınıklığı oluşmaktadır (Kayabaşı, 2005). Oluşan dikkat dağınıklığı sadece sınıf içersin de ki derse karşı olan ilgiyi değil aynı zaman da okula karşı olan ilgi ve tutumu etkilemektedir.

Okul ortamı dışında modern dünyanın bir parçası olan mobil cihaz kullanımı ülkemizde ortalama kullanımın üzerindedir. Aşırı kullanım öğrencilerin derslerine karşı motivasyonlarını, ilgi ve alakalarını azaltmaktadır. Sanal gerçekliğin sağladığı imkânlar insanlar tarafından özellikle mobil cihazların kullanımını önemli ölçüde arttırmıştır. Mobil cihazların eğitim faaliyetinde kullanımı öğrencilerin dikkat dağınıklığının önüne geçecektir. Sanal gerçeklik yazılımları eğlenceli yapısı sınıf içi ve sınıf dışı kullanımlar da öğrencilerin ilgi ve alakalarını üst seviyede tutmaktadır. Bu sayede öğrencilerin zamanlarını daha verimli ve istedik yönde geçirmeleri sağlanmaktadır. Sanal gerçeklik yazılımları geleneksel öğrenme yaklaşımlarının yetersiz kaldığı durumların aksine yazılımlar birçok etkileşim imkânı sunmaktadır. Öğrencilerin karşılaştıkları problem durumlarını kendi içinde farklı yol ve yöntemler ile sunma imkânı vermektedir. Bu durum öğrencilerin alternatif düşünme becerilerinin gelişmesine sebep olmaktadır. Alternatif düşünme becerisi öğrencilerin bilgiyi anlamaları, yapılandırmaları ve farklı formlara dönüşümünü sağlamaktadır. Kullanıcılarına zengin içerik imkânı sunmaktadır.

Okul ortamında kullanılan görsel ve işitsel materyaller kimi zaman eksik ve yetersiz kalmaktadır. Kullanılan materyaller etkileşim imkânı sağlamayan bilginin doğrudan öğrenciye aktarıldığı yapılardır. Sanal gerçeklik yazılımları sahip olduğu zengin içerikler, görsel ve işitsel materyaller ile öğrencilerin nitelikli öğrenmeler gerçekleştirmelerini olanak sunmaktadır. Bu durum neticesinde oluşan süreçler öğrencilerin bütün öğrenme sürecine etki etmektedir. Ders de karşılaşılan karmaşık yapıların anlamasını kolaylaştırır. Öğrencilerin yaşamış oldukları deneyim

sonucunda bilgiyi özümseme, anlamlandırması ve hatırlaması alışlagelmiş öğretim ile yapılan öğrene faaliyetleri ile kıyaslandığında oldukça yüksektir.

Yapılan araştırmalara göre. bir öğrencinin ders sırasında duyduğu bilgilerin %10-%20, ders sırasında görsel olarak gördüğü bilginin ise %25-%35 kadarını hatırlamaktadır. Öğrencilerin görsel ve işitsel materyallerin ayrı ayrı kullanımı ile bilgilerin hatırlanma oranı oldukça düşüktür. Geleneksel görsel ve işitsel materyallerin bir arada kullanımı sonucunda bu oran %40-%50 seviyelerindedir. Sanal gerçeklik yöntemi ile kıyaslandığında bu oranın düşük ve aynı zamanda yetersiz olduğu görülmektedir. Sanal gerçeklik yazılımları, bilginin kişisel etkileşimler sonucunda öğrencilerin kendilerinin yapılandırması esasına uygun olarak çalışmaktadır. Sanal ortamda yaşanan yüksek etkileşim deneyimi sonucunda öğrenciler bilginin %60-%80 oranında ki büyük bir kısmını özümseyip hatırlamaktadır. Öğrenmenin gerçekleştiği sırada eğlenceli ve merak uyandırıcı bir deneyim sunan sanal gerçeklik yazılımları etkili bir öğrenme ortamı sunmaktadır.

Modern dünyanın beraberinde getirdiği dış uyaranlar öğrencilerin eğitim faaliyetlerindeki önceliklerini zaman zaman olumsuz yönde etkilemektedir. Genel olarak bilginin tekrarı veya yeniden yapılandırmasının yerine eğlenceli ve zaman alıcı uyaranlar ile vakit geçirilmektedir. Bu durum başarılarına ve verimliliklerini zaman zaman etkilemektedir. Sanal gerçeklik yazılımları öğrencilere bu dinamik yapıyı sunmaktadır. Öğrencilerin sanal ortam da etkileşim halinde oldukları bir ortam sayesinde eğlenceli ve zevkli süreçler yaşamaktadır.

Sınıf ortamında farklı bilişsel düzeylere ve farklı hazırbulunuşluluk seviyelerine sahip öğrenciler yer alabilir. Bu durum karşısında geleneksel yöntemler verimli ve istendik bir çözüm bulmakta yetersiz kalmaktadır. Sanal ortamda bir birleri ile olduğu kadar ortam ile de etkileşim halinde olan öğrencilerin arasında bulunan bazı farklılar giderilmiş olur.

### **2.1.2 Animasyon**

Fen bilimleri doğası ve içeriği sebebiyle merak uyandırıcı ve karmaşık 3 boyutlu yapıları içinde barındırır. Zaman zaman bu yapıların ve kavramların öğretiminde istenmedik yönde sorunlar oluşabilmektedir. Meydana gelen zorluklar öğrencilerin istendik yönde öğrenme gerçekleştirmemesi ile sonlanmaktadır. Bu duruma karşı fen

bilimleri eğitiminde çeşitli arayışlar içine girilmiştir. Bu arayışlar fen bilimleri öğretimin de oluşabilecek aksaklıkları gidermek ve daha iyi öğretim gerçekleştirmeyi hedeflemektedir.

Fen bilimleri dersinde öğrenciler birçok disiplin ile birlikte öğretimler yapılmaktadır. Bu disiplinler fen bilimlerinin doğasına ve yapısına uygun olanlar arasından oluşmaktadır. Teknolojide fen bilimleri öğretiminde sıklık ile kullanılan bir disiplindir (Taş, 2011). Çoğu araştırmada teknoloji ve fen bilimleri öğretiminin sıklık ile iç içe olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar teknoloji ve fen bilimleri eğitiminin bir bütün içinde sistematik olarak bir arada olduğunu göstermektedir.

Fen bilimleri derslerinde kullanılan yaygın teknolojik destekli yazılımların başında animasyon gelmektedir. Animasyon yazılımlar sahip olmuş olduğu özellikler itibari ile öğrencilerde ilgi ve merak uyandırmaktadır. Hazırlanan materyallerin görsel ve işitsel olarak sunulması sonucunda öğrencilerde istedik yönde öğrenmeler gerçekleştirmektedir (Daşdemir, 2006). Animasyon sayesinde gözlemlenmesi zor olan yapıların gözlenmesi ve karmaşık üç boyutlu kavramların öğretimi istedik yönde geliştirilmektedir (Çepni, 2011). Bunun neticesinde öğrencilerin başarılarında ve verimliliklerinde artıştan bahsedilebilir.

### **2.1.3 Bloom Taksonomisi**

Eğitim, bireyleri bilgiyi kendi zihinlerinde anlamlandırması ve sınıflaması olarak tanımlanabilir. Bu sınıflama farklı açılardan ve özelliklerden bireyler için çeşitlilik gösterebilir. Öğretmenler öğrencilerin bilginin farklı formlarını anlamalarını ve kullanmalarını beklemektedir. Fakat bilginin farklı formlarının kullanılabilmesi için bilginin sınıflanması ve anlamlandırması gerekmektedir. Bilginin sınıflandırmak için kullanılan taksonomiler, bilgiyi kolaydan zora, somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğru sıralamaktadırlar. Bloom, (1956) 'a göre "Taxonomy of Educational Objectives: Cognitive and Affective Domains" isimli eserinde bloom taksonomisini bilişsel, duyuşsal ve psikomotor düzey olarak sınıflamıştır.

Bilişsel düzey bilginin zihinde gelişimi ve öğrencilerin zihinsel gelişimi ile ilgilemektedir. Bilginin anlamlandırılması ve tekrarı gibi zihinsel çaba gerektiren kısım da yer almaktadır. Bilişsel düzey aynı zamanda uzmanların test geliştirmelerinde ve öğrencilerin tanımlanmalarında son derece önemlidir. Duyuşsal

düzyey, öğrencilerin genel olarak tutum, his ve duygularını temel olan düzyeydir. Öğrencilerde bu alan da meydana gelen gelişimler bu kısımda sınıflandırılabilir. Psikomotor düzyey, öğrencilerin fiziksel becerilerini sınıflandırmasında kullanılır. Öğrencilerin sahip oldukları yeteneklerin bir arada koordineli çalışması gibi organların işlevlerini yerine getirme becerilerini merkez almaktadır.

### **2.1.3.1 Bilişsel Düzyey**

Bilişsel düzyey, bilginin zihinde sınıflandırılmasına yönelik olan bir yapıdır. Bloom taksonomisi kendi içerisinde bir sıralama ve bir hiyerarşiden oluşmaktadır. Bilginin kolaydan zora, basitten karmaşığa olacak şekilde sınıflanmasından oluşmaktadır. Bilişsel alan bilginin edinilmesi ve yorumlanması ile ilgili zihinsel düzyeyleri ve süreçleri merkez almaktadır. Bilişsel alanda meydana gelen zihinsel değişimlerin anlamının ve fark etmenin yolu öğrencilere bloom taksonomisine uygun ölçme değerlendirme araçları sunmaktadır. Öğrencilerin sorulan sorulara verilen cevaplar, öğrencilerin sahip oldukları düzyeyi ortaya koymaktadır. Bilişsel düzyey kendi içerisinde altı farklı bölüme ayrılmıştır (Bloom, 1956; Küçükahmet, 2005; Yalın, 2005). Bunlar bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarıdır. Bloom taksonomisi, bilgi seviyesinden değerlendirme seviyesine doğru gidildikçe basitten karmaşığa doğru gidilmiş olur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinden değerlendirme basamağına gidildikçe öğrencilerin bilişsel düzyeylerinin daha ileri bir basamakta olduğu söylenebilir. Bilişsel açıdan ileri bir basamağa sahip olan öğrenciler bilginin anlamlandırılmasında, yorumlanmasında ve sınıflandırmasında daha iyi bir seviyedir. Özellikle 21. yy becerileri göz önünde tutulduğunda bilginin farklı formlara dönüştüren, analitik düşünen, problem çözye becerisi yüksek bireyler olması amaçlanmaktadır. Bilişsel seviyesi yüksek olan öğrenciler aynı zaman da 21. yy becerilerine sahip öğrencilerdir. Bilişse düzyey altı bölümden oluşmaktadır;

**1-Bilgi Düzyeyi:** Temel prensip, evrensel bilgi, yasa ve kanunların aktarılmasını kapsar. Öğrenciye aktarılan bilginin daha sonra ki bir süreç içerisinde tekrar aynı şekilde alınması düşünölmektedir. Bilişsel düzyeyin ilk basamağını oluşturmaktadır. Öğrencilerin bilişsel düzyeylerinin ilk basamağını oluşturmaktadır. Burada bilginin olduğu gibi öğrenilmesi ve sorulduğunda aynı şekilde geri dönüt verilmesi

amaçlanmaktadır. Bilişsel düzeyin bilgi basamağın da yer alan öğrenciler öğrenmiş oldukları bilgi tek bir durum içerisinde kullanabilirler. Bir öğrencinin bilgi düzeyinde bilgiye sahip olup olmadığını bilgiyi bire bir aynı şekilde ifade edip etmediğine bakılması yeterli olabilir. Karşılaşılan farklı bir problem durumunda bilgi basamağında yer alan öğrenciler öğrenmiş oldukları bilgileri farklı şekillere dönüştürememektedir. Donanımsal olarak problemi çözebilecek bilgiye sahip olmasına karşın bunu yapamamaktadır.

**2- Kavrama Düzeyi:** Kavrama düzeyi bilişsel düzeyin bilgi basamağının ardından gelen ikinci basamağını oluşturmaktadır. Genel anlamda bilgi düzeyi soruları ile karıştırılan kavrama düzeyi bilgi düzeyinden ayıran belirgin özellikleri bulunmaktadır. Bilgi düzeyinin aksine öğrencilerin bir bilgi ve ya kavramı farklı şekillerde sunmaları ve anlamaları beklenmektedir. Öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgiyi özümsemeleri ve yorumlaması istenmektedir. Bunun yanı sıra bilgiyi farklı formlara dönüşümünü sağlayarak örnekler vererek aynı zamanda kavram ve konu hakkında özetlemelerde bulunulması istenmektedir.

Bilişsel düzeyin basamakları artıka her bir basamak kendinden önceki basamak veya basamaklar ile ilişkisini devam ettirmektedir. Bu durum bilgi ve kavrama basamağı arasında sürmektedir. Bilgi düzeyinde kazanılan bilgiler kavrama düzeyi için büyük bir öneme sahiptir. Kavrama ve bilgi düzeylerini ayıran en büyük özellik öğrencilerin bilgiyi doğrudan biri bir kopyası şeklinde değil anlayıp farklı şekillerde ifade edebilmesidir. Kavrama düzeyinde bilgi bir formadan başka bir forma geçmektedir. Öğrenciler bu sayede bilgilerini farklı durumların tespiti ve anlaşılması içinde kullanmaktadır.

**3- Uygulama Düzeyi:** Uygulama düzeyi bilişsel düzeyin üçüncü basamağını oluşturmaktadır. İlk iki basamak da elde edilen bilgilerin ve donanımların uygulama sürecinde kullanılması ile oluşmaktadır. Uygulama düzeyi sahip olunan bilgilerin farklı amaçlar doğrultusunda uygun olarak kullanılması sonucu oluşmaktadır. Öğrenciler uygulama düzeyinde uygun yöntem ve teknikler yardımıyla bir problem durumunu çözmeleri istenmektedir. Araştıran sorgulayan öğrencilerin sahip olmaları gereken basamaklardan biridir. Uygulama düzeyine sahip öğrenciler bilgiyi olduğu gibi anlamak ve yorumlamanın dışında onu kullanma becerisine sahip bireylerdir.

Ders kitaplarında öğrenciler için hazırlanan ölçme ve değerlendirme sorularında kavrama ve uygulama düzeyi soruları farklı sıklıklarda karıştırılmaktadır. Öğrencilerin uygulama düzeyine ilişkin durumları uygun ölçme ve değerlendirme araçları kullanılarak ölçülmelidir.

**4-Analiz Düzeyi:** Analiz düzeyi bilişsel seviyenin dördüncü başmağını oluşturmaktadır. Analiz basamağı öğrencilerin bilişsel düzeylerinin gelişimin de son derce önemlidir. Öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve kazanımları ana yapılarına ayırabildiği basamağıdır. Analiz basamağı öğrencilerin ilk basamak da öğrenmiş olduğu ve sahip olduğu bilgiler arasında ilişkiler kurabilmektedir. Kurulan ilişkiler neden – sonuç içerisinde bütünden parçaya ya da parçadan bütüne gitmek şeklinde oluşmaktadır. Öğrenciler bu tümdengelim ve tümevarım süreçlerini öğrenme aktiviteleri boyunca kullanmaktadır.

Analiz düzeyinin temelde sahip olduğu özellikler bilgileri parçalayarak ayırt etme becerisi ve bilgiler arası iletişimlerdir. Öğrencilerin analiz düzeyinde zihinlerinde oluşan bir bilgi bütünün yine aynı bütünün parçalara ayırabilmesi istenmektedir. Bu sayede öğrencilerin bilgi oluşumun da tek taraflı kalmaması istenmektedir. Eğer bu durum gerçekleşmemesi düşünülürse öğrenciler bilgileri tek taraflı öğrenmeleri gerçekleşmiş olup bilgileri tersi yönde kullanamamaktadırlar. Fakat bu durum öğrenciler için olumsuz sonuç doğurabilmektedir. Analiz düzeyine sahip olmayan öğrenciler bilgilerin yeniden düzenlenmesi noktasında güçlük çekmektedir. Bu güçlük bilişsel düzeyin ilk üç basamağını da olumsuz yönde etkilemektedir. Bir bütün olarak düşünüldüğünde öğrenciler sahip olduklarını bilgileri tam anlamıyla kullanamamaları ile karşılaşılabilir.

Analiz düzeyinde öğrenciler bilginin öğrenilmesinin yanı sıra bilginin oluşumunu sağlayan olgu, yöntem ve tasarım gibi süreçleri incelemektedir. Bu süreçlerin incelenmesi öğrencilerin neden sonuç sürecini daha iyi bir şekilde yaşamasını sağlamaktadır.

#### **5- Sentez Düzeyi**

Sentez düzeyi, bilişsel düzeyin beşinci ve bilişsel açıdan gelişmiş bir seviyeyi oluşturmaktadır. Sentez düzeyinde ilk dört düzeyden farklı olarak öğrencilerden özgün ürünler ortaya çıkarmasını beklemektedir. Daha önce öğrenilmiş bilgi,

kavram, yöntem ve kuramsal çerçeveler ışığında yeni ürünler ortaya çıkarılmaktadır. Sentez düzeyinde, öğrenilmiş olan bilgilerin farklı, yeni ve orijinal bir şekilde kullanılması amaçlanmaktadır. Bir bilginin farklı bir türde sunulması veya ortaya çıkarılması sentez düzeyi olarak düşünülmemelidir. Sentez düzeyi mevcut olan bilgilerin bir kopyasını hazırlamak değildir. Sentez düzeyin yenilik ve farklılık son derece önemli ve ön planda tutulmaktadır. Bilgiler belli yöntem ve teknikler ile uygun yol yöntem ve araçlar ile farklı özgün bir forma da meydana getirilir. Sentez düzeyinin ilk dört düzey ile en büyük farklılığı sahip olmuş olduğu özgünlük ve problem çözme özellikleridir. Bu nedenle öğrencilerin sahip oldukları bilgiyi yeni problemler durumlarında kullanması için sentez düzeyi oldukça önemlidir. Soyut kavramların düşünmede ve ilişkiler kurmakta ki beceriler sentez düzeyinin barındığı özellikler içerisindedir. Öğrencilerin ölçme ve değerlendirme anlamında sentez düzeyi ile bilgiler arasında ilişkiler kurma ve olay örüntüsü şeklinde yorumlanmaktadır. Öğrencilerin sahip olmuş oldukları bilgi, birikim ve tecrübeler ile yeni bir olay örüntüsü kurmaları ve ilişkilendirmeleri istenmektedir. Sentez düzeyinde öğrencilerin ders sırasında bir problem durumunu fark etmesi, anlaması ve gerekli ilişkiler kurarak problem durumunun çözülmesi istenmektedir.

## **6- Değerlendirme Düzeyi**

Değerlendirme basamağı bilişsel düzeyin en üst basamağını oluşturmaktadır. Değerlendirme basamağı öğrencilerin bilişsel açıdan gelişimlerinin tamamlandığı basamakta yer almaktadır. Sentez ve önceki diğer basamaklarda oluşturulan yeni ve özgün bilgiler arasında ilişkiler kurmaktadır. Öğrencilerin anlamlı öğrenmeler sonucuna ki bilgiler arasın da karşılaştırmalar yapılmaktadır. Öğrenme aktiviteleri süresi boyunca meydana gelen bir çok ölçüt değerlendirme basamağında ele alınarak değerlendirilmektedir. Karşılaşılan durumlara göre ölçütler ışığında yargılara varılır. Bu süreç iç ve dış olarak iki kısma ayrılmaktadır. İç ölçütler sürecin bilgi, teorem, yasa ve bilgi bütünü arasında oluşan süreç olarak değerlendirilmektedir. Dış ölçüt ise yapılan değerlendirme bilişsel süreç boyunca ortaya çıkarılan genellikle sentez düzeyinde karşılaşılan yeni bilgilerden oluşmaktadır.

#### 2.1.4 Bilişsel Yük

İnsan zihni öğrenme aktivitelerinin gerçekleştiği sırada beyinde farklı bellek türleri çalışmaktadır. Tam bu sırada çalışan bellek olarak adlandırdığımız kısa süreli bellek çalışmaktadır. Kısa süreli bellekler bilgilerin öğrenilmesi sırasında kullanılan bellek çeşididir. Öğrencilerin öğrenme faaliyetleri boyunca öğrenmiş oldukları her yeni bilgi öncelikli olarak kısa süreli bellekte depolanır. Bu kısım da işlenen ve sembolleştirilen bilgilerin daha sonra uzun süreli belleğe aktarılması sağlanır. Bilgilerin kısa süreli bellek içerisinde çok fazla kalmadan uzun süreli belleğe aktarılması istenmektedir. Kısa süreli bellekte yer alan bilgiler günlük okul hayatımızda veya dış ortamda edindiğimiz bilgilerden oluşmaktadır. Bu bilgilerin kullanılması ve öğrenmenin gerçekleşmesi için uzun süreli belleğe aktarılmış olması gerekmektedir. Uzun süreli belleğe aktarılmış olan bilgiler daha kalıcı ve daha verimli kullanılabilen bilgiler kümesine dönüşmüş olur. Bilgilerin kısa süreli bellek içerisinde çok kalmamaları bunun aksine bir an önce uzun süreli belleğe aktarılması istenmektedir. Uzun süreli bellek sahip olmuş olduğu bilgi ve şemalara çok rahat ve kolay ulaşabilme imkânı sunmaktadır. Bu sayede bilgilerin kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe hızlı aktarımı öğrencilerin kısa süreli belleklerinde aşırı bir yoğunluğa veya yüklenmeye maruz kalmasını azaltmaktadır. Eğer kısa süreli bellekte yaşanılacak olan yoğunluk ve aşırı yüklenme öğrencilerin öğrenme süreçlerinin tam gerçekleşmemesine neden olmaktadır. Bunun sonucunda öğrenilen bilgiler kısa süreli bellekte kalıp daha sonra kullanım imkânı sağlayamamaktadır. Bu nedenle yapılan öğrenme aktivitelerinde bu duruma dikkat edilmesi gerekmektedir. Kullanılan ders içerikleri ve materyaller bu duruma uygun olarak kullanılmalıdır. Aksi nedenle kısa süreli bellekte yüklenme ve bunun neticesinde ise verimli bir öğrenme gerçekleşmemektedir.

Bilişsel yük, öğrencilerin öğrenme faaliyetleri boyunca çalışan belleklerinde bilgilerin kısa süreli bellekte işlenerek uzun süreli belleğe aktarılması sırasında oluşan yük olarak tanımlanmaktadır. Bilişsel yük kuramı doğasında kısa süreli bellek içerisinde ki bilgilerin uzun süreli belleğe hızlı bir şekilde geçirilmesine hedeflemektedir.



## 2.2 İlgili Çalışmalar

### 2.1.1 Yurt İçinde Çalışmalar

Arıcı, (2013) yüksek lisans tez çalışmasında sanal gerçeklik yazılımlarının 7. Sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki başarılarını ve kalıcılıklarını incelemiştir. Bu amaç doğrultusunda deney grubu için bir sanal gerçeklik yazılımlarının geliştirmiştir. Çalışmada ön test- son test araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu Aydın ilinde bir okulda öğrenim gören 30 deney 30 kontrol toplam 60 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak güvenirlik katsayısı 0.73 olan 20 maddeden oluşan akademik başarı testi kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda deney grubu ve kontrol grubu arasında akademik başarı testi açısından anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Oluşan bu fark deney grubu yönündedir. Deney grubunun akademik başarı testinden aldıkları puan kontrol grubuna göre daha fazladır. Deney grubunun kalıcılık testinden alınan puan ile son test den aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu durum yapılan çalışmanın etkisini devam ettiği yönünde yorumlanmıştır. Kontrol grubundan ise anlamlı bir fark bulunmuş ve etkinin devam etmediği şeklinde tespit edilmiştir.

Durukan, (2018) yüksek lisans tez çalışmasında sanal gerçeklik yöntemi ile zenginleşmiş olan fen ortamının fen bilimleri öğretmen adayları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada karma desen araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Çalışmanın örneklemini bir üniversitede öğrenim gören 24 deney ve 30 kontrol grubu olmak üzere 50 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından geliştirilen haftalık ders planı ve rehber materyalin etkileri araştırılmıştır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde, fen öğretimine yönelik öz yeterliliklerin ve teknoloji kullanımına yönelik öz yeterliliklerinde bir farklılık olup olmadığı sınıanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin sanal gerçeklik yöntemini kullanmalarının katkılarından bahsedilmiştir.

Koçbuğ, (2018) yüksek lisans tez çalışmasında sanal gerçeklik yönteminin kelime öğrenimi ve hafızada tutma konusunda ki etkinliğini incelemiştir. Ayrıca öğrenciler sanal gerçeklik yazılımlarına ilişkin tutumlarını incelemektedir. Araştırma sonucunda sanal gerçeklik yazılımlarının öğrenciler üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Ayrıca öğrenciler sanal gerçeklik yazılımlarına karşı olumlu yönde tutum belirtmektedirler.

Topuz, (2018) yüksek lisans tez çalışmasında anatomi eğitiminde sanal gerçeklik materyallerinin öğrencilerin akademik başarılarında ve bilişsel yüklerine olan etkisini araştırmaktadır. Araştırma bir devlet üniversitesinin tıp fakültesi 3. Sınıfında öğrenim gören 68 kişiden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda öğrencilerin akademik başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu farkın oluşması sanal gerçeklik materyallerinin etkili olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin bilişsel yük puanlarının değişiminde bir fark oluşmazken toplam bilişsel yük puanları arasında bir farktan bahsedilebilir.

Şahinler Albayrak, (2015) yüksek lisans tez çalışmasında sanal gerçeklik materyallerinin ilkökul öğrencilerinin yabancı dilde kelime öğrenimi konusunda etkisini araştırmaktadır. Ayrıca öğrencilerin motivasyonlarındaki değişim de sınıanmaktadır. Çalışma bir özel okulun 3. Sınıfına giden 52 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma sonrasında deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencileri ile karşılaştırıldığında daha fazla kelime öğrendikleri söylenebilir. Ayrıca sanal gerçeklik materyalleri öğrencilerin motivasyonlarında artışa sebep olmaktadır.

Başaran, (2010) yüksek tez çalışmasında öğretmen adaylarının eğitimde sanal gerçeklik kullanımına ilişkin görüşlerini sorgulamaktadır. Çalışma bir devlet üniversitesinin BÖTE bölümünde öğrenim gören 260 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler çalışma sonrasında sanal gerçeklik materyallerinin ilgilerini çektiğini ve aktif bir biçimde öğrenmeye teşvik ettiğini söylemektedirler. Ayrıca öğrenciler bilgilerin daha hızlı bir şekilde öğrenildiğini belirttiler.

Özonur, (2013), yılında sanal gerçeklik destekli second life yazılımlarının öğrencilerin akademik başarıları üzerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda sanal gerçeklik destekli second life yazılımlarının öğrencilerin akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır.

### **2.2.2 Yurt Dışında Çalışmalar**

Loftin, Engleberg ve Benedetti, (1993) tarafından *Applying Virtual Reality in Education: A Prototypical Virtual Physics Laboratory*” isimli bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Gerçekleştirmiş oldukları çalışmada fizik laboratuvarında

kullanılmak üzere sanal ortamda bir prototip geliştirmişlerdir. Geliştirmiş oldukları protatip ile öğrenim gören öğrenciler derse karşı ilgi ve tutumunda artış gözlenmektedir. Meydana gelen bu ilgi ve tutum üç boyutlu karmaşık yapıların anlaşılmasında katkı sağlamıştır.

Moore, (1995) tarafından “*Learning and teaching in virtual worlds: Implications of virtual reality for education*” isimli bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirmiş oldukları çalışma da sanal gerçeklik yazılımlarının eğitim ve toplum açısından değerlendirilmesinde bulunmuşlardır. Çalışma sanal ortamın sağlayacak olduğu gelişim, fayda ve diğer birçok değişkenin teknolojinin gerçekleştireceği ilerleme ile birlikte gerçekleşeceğini vurgulamaktadır.

Van Dam ve ark., (2002) tarafından “*Experiments in Immersive Virtual Reality for Scientific Visualization*” isimli bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sanal gerçeklik yazılımlarının hızlı bir büyüme içinde olduğunu göstermektedir. Sanal gerçeklik uygulamalarının sağladığı yarar ve gelecekte muhtemel faydalarından bahsetmektedir.

Trindade ve ark., (2002) tarafından “*Science learning in virtual environments: a descriptive study*” isimli bir çalışma gerçekleştirmiştir. Gerçekleştirilmiş oldukları rehber materyalin etkilerini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığı gözlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin kavramları daha iyi anladıkları görülmüştür.

Bailenson ve ark., (2008) tarafından “*The Use of Immersive Virtual Reality in the Learning Sciences*” isimli bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma da sanal gerçeklik yöntemi ile ilgili yapılan bazı çalışmalar incelenmiştir. Çalışma sonucunda sanal gerçeklik yönteminin öğrenme ortamında etkilerinden bahsedilmiştir.

Trundle ve Bell, (2010) gerçekleştirmiş oldukları çalışmada sanal gerçeklik yazılımlarının etkilerini araştırmaktadır. Bir deney ve bir kontrol grubundan oluşan yarı deneysel bir araştırma yöntemi benimsenmiştir. Ay’ın evreleri konusunda hazırlanan sanal gerçeklik yazılımları öğrencilere sunulmuştur. Kontrol grubun da ise doğal yollar ile gözlemler yapılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin, Ay’ın evrelerini kontrol grubuna göre daha etkili bir öğrenme

gerçekleşmiştir. Deney grubu öğrencilerinin daha hızlı ve kolay öğrendiği tespit edilmiştir.

Hudson, (2010) gerçekleştirmiş olduğu sanal gerçeklik yazılımlarının öğretmen adayları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yapmış olduğu çalışmada astronomi kavramlarının öğreniminin sanal gerçeklik yazılımlarının ile çıplak gözle gözlem arasın da bir fark olup olmadığını tespit etmeye çalışmıştır. Örneklem grubu ikinci sınıf ta öğrenim gören 96 öğretmen adaydır. Yapılan çalışmanın sonucunda sanal gerçekliğin çıplak göz ile gözlem yapmak kadar etkili olduğu. Ayrıca sanal gerçeklik yazılımları sayesinde astronomi kavramlarının daha verimli bir şekilde öğrenildiği tespit edilmiştir.

Ai-Lim Lee ve ark., (2010) tarafından “*How does desktop virtual reality enhance learning outcomes? A structural equation modeling approach*“ isimli bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen rehber materyallerin öğrencilerin bazı öğrenme ürünleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda sanal gerçeklik yönteminin öğrenciler üzerinde ki etkili olduğu görülmüştür.

Merchant ve ark., (2012) tarafından “*The learner characteristics, features of desktop 3D virtual reality environments, and college chemistry instruction: A structural equation modeling analysis*“ isimli bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan rehber materyalin öğrencilerin çeşitli öğrenme ürünleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda sanal gerçeklik yazılımlarının olumlu etkilerinden bahsedilmektedir.

Lindgren ve ark., (2016) tarafından “*Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation*“ isimli bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin astronomi konusunda fen bilimlerine yönelik tutum ve diğer öğrenme ürünleri üzerinde ki etkisini araştırmaktadır. Sanal gerçeklik yazılımlarının öğrencilerin öğrenme ürünlerini ve fen bilimlerini dersine yönelik tutumlarını geliştirmiştir.

Ray ve Deb, (2016) tarafından “*Smartphone based virtual reality systems in classroom teaching ;A study on the effects of learning outcome*“ isimli bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Sanal gerçeklik yönteminin deney ve kontrol gruplarından oluşan öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerinde ki etkisini araştırmıştır. Araştırma

sonucunda öğrencilerin sanal gerçeklik yöntemine karşı olumlu tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir.

Mutlu ve Şeşen, (2016) tarafından “Impact of virtual chemistry laboratory instruction on pre-service science teachers’ scientific process skills“ isimli bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada sanal gerçeklik yazılımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerisi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda sanal gerçeklik yazılımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Nissim ve Weissblueth, (2017) “*Virtual reality (VR) as a source for self-efficacy in teacher training*“ isimi bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Sanal gerçeklik yazılımlarının öğrencilerin öz yeterlilik düzeylerine ve çeşitli öğrenme ürünlerine olan etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda sanal gerçeklik yazılımlarının öğrencilerin öz yeterlilik düzeylerine ve öğrenme ürünlerine etki etmektedir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın nasıl yürütüldüğüne ilişkin genel olarak araştırmanın deseni, çalışmaya katılan örnekleme ilişkin betimlemelerin yer aldığı çalışma grubu, verilerin toplanmasında izlenen yolu, veri toplama araçları ve elde edilen verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır

#### 3.1 Araştırma Deseni

Yapılan çalışmaların araştırmacılar tarafından daha derinlemesine ve detaylı bir şekilde yürütülmesi beklenmektedir. Aksi takdirde yapılan çalışmalar araştırılmak istenen konuda yetersiz kalınmasına sebep olmaktadır. Bu durumdan dolayı araştırma da daha derinlemesine ve detaylı sonuçlar elde etmek için nicel ve nitel araştırmalar bir arada kullanılmıştır. Nicel ve nitel araştırmaların bir arada kullanılması sonucunda ortaya karma (mixed) yöntem kullanılmasına karar verilmiştir. Bu sayede problem durumunun daha iyi bir şekilde anlaşılması ve gerekli sonuçlar daha verimli bir şekilde ortaya koyacağı düşünülmektedir (Creswell, 2016). Bu çalışmanın doğasına uygun olarak karma yöntem araştırmalarından açıklayıcı sıralı desen (explanatory sequential design) yöntemi kullanılmıştır. (Creswell ve Plano-Clark, 2015). Araştırmada kullanılan açıklayıcı sıralı desen yöntemin de araştırma iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım da nicel veriler uygun ölçme ve değerlendirme araçları yardımıyla toplanır. Ardından gerekli analiz yöntemleri ile birlikte istatistiksel olarak analizler yapılır. Yapılan bu analizlerin sonucunda yürütülen çalışma için bir genel görüş oluşturulmaktadır. Daha sonra ilk kısım bitirildikten sonra yöntemin ikinci kısmına geçilir. Bu kısım da ise uygun ölçme ve değerlendirme araçları ile birlikte nitel veriler elde edilir. Nitel verilerin elde edilmesi sürecinde, ilk kısımda elde edilen nicel verilerin oluşturduğu çerçeve de önemlidir (Creswell, 2009). Bu sayede ilk aşamada elde edilen nitel veriler daha sonraki aşamada elde edilen nicel veriler ile bir araya gelerek detaylı, derinlemesine ve etkili bir yöntem oluşturmaktadır.

Çalışmanın ilk aşamasında nicel verileri elde etmek için çeşitli testler kullanılmıştır. Bu testler den öğrencilerin bilişsel düzey testinden aldıkları puanlar ile bilişsel düzeylerini ve akademik başarılarını farklılaşıp farklılaşmadığı belirlenmek istenmektedir. Bilişsel yük ölçeğinden alınan puanların bilişsel yük seviyelerinde

farklılık gösterip göstermediği bilinmek istenmektedir. Sanal gerçeklik yöntemine karşı tutumların ölçülmesi amacıyla sanal gerçeklik tutum anketi uygulanarak farklılık olup olmadığı tespit edilmek istenmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda betimsel araştırma yöntemlerinden tarama (survey) araştırması ve nedensel-karşılaştırma çalışması (causal-comparative research) birinci kısım için kullanılmıştır. Tarama modelinin kullanım amacı bir grubun sahip olmuş olduğu durumu ortaya koyarak durum tespiti yapmaktır. Bu durumlar öğrencilerin sahip oldukları görüş veya tutumları olabilir. Tarama yönteminde elde edilen bulgular sayısal olarak ifade edilir (Çepni, 2014). Araştırmacı bu sayede elde ettiği sonuç yardımıyla çalışma grubu hakkında bir genellemeye ulaşabilir. Nedensel-karşılaştırma yöntemi ise farklı grupların aralarında meydana gelen farklılıkların ortaya çıkmasının nedenlerini ve sonuçlarını araştırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmaya konu olan grupların araştırma sonucunda oluşan farklılıklarının ortaya konulması amaçlanmaktadır.

### 3.2 Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini 2018-2019 öğretim yılında Ordu ili Altınordu ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 101 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmanın sanal gerçeklik deney grubunda 36 (erkek=19, kadın=17), animasyon deney grubunda 34 (erkek=17, kadın=19) ve kontrol grubunda 32 (erkek=22, kadın=14) öğrenci bulunmaktadır. Araştırmanın örnekleme seçimi basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

**Çizelge 3.1** Örnekleme Grubu Demografik Özellikleri

	DG1		DG2		Kontrol Grubu		
	N	%	N	%	N	%	
Cinsiyet	Kız	17	47.22	19	52.77	14	38.88
	Erkek	19	52.77	17	47.22	22	61.11
	Toplam	36		36		36	

### 3.3 İzlenen Yol

Bu çalışmada araştırmanın planlı ve programlı ilerlemesi açısından aşağıdaki basamaklar izlenmiştir.

1-Nicel veri toplama araçlarının oluşturulması ve izinlerinin alınması.

1. Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeği (BDBÖ)'nün madde havuzunun oluşturulması ve kullanımı için gerekli hazırlıkların yapılması.
2. Bilişsel Yük Ölçeği (BYÖ) için gerekli izinlerin alınması
3. Sanal Gerçeklik Tutum Ölçeği (SGTÖ) için gerekli izinlerin alınması ve gerekli uyarlamaların yapılması.
4. BDBÖ, BYÖ VE SGTÖ geçerlilik ve güvenirlik çalışmalarının yapılması.
5. Testlerin pilot ve asıl uygulamalarının yapılması için gerekli izinlerin alınması.

2- BDBÖ, BYÖ ve SGTÖ asıl uygulamaların yapılması

3-Nitel veri toplama araçlarının oluşturulması

- a) Nitel veriler toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme formunu oluşturulması (YYGF).
- b) Veri toplama aracının geçerlilik ve güvenirliği için alan uzmanları ile görüşülmesi.
- c) Nitel verilerin toparlanması için gerekli izinlerin alınması
- d) Nitel verilerin toplanması için gönüllü olarak yarı yapılandırılmış görüşmelerin gerçekleştirilmesi

4- Nicel ve nitel verilerin analizi yapılarak raporlaştırılması.

### **3.4 Veri Toplama Araçları**

Bu araştırma da veri toplama aracı olarak Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeği (BDBÖ), Bilişsel Yük Ölçeği (BYÖ), Sanal Gerçeklik Tutum Ölçeği (SGTÖ) ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (YYGF) kullanılmıştır.

#### **3.4.1 Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeği (BDBÖ)**

Öğrencilerin Bilişsel Düzeyleri belirlemek ve Akademik Başarı Puanlarını incelemek için araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. BDBÖ öğrencilerin bilişsel düzeylerini belirlemek ve bilişsel düzeye hangi seviyede sahip olduğunu göstermek amacıyla kullanılmıştır. BDBÖ'den alınan sonuçlar aynı zaman da öğrencilerin akademik başarılarını belirlemek amacı ile kullanılmıştır. BDBÖ'nin geliştirilmesi sürecinde öncelikle bilişsel düzey basamaklarının sahip olmuş oldukları özellikler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Daha sonra altıncı sınıf düzeyinde birçok kitap incelenmiştir. Yenilenmiş olan müfredata uygun olarak ünite kazanımları dikkate alınarak ölçeğin



ilk hali geliştirilmiştir. Geliştirilen ölçeğin kapsam geçerliliği ve bilimsel bir hata içermediğini belirlemek amacıyla dört fen bilimleri öğretmenine ve üç alan uzmanına tarafından gerekli incelemeler yapılmıştır. Alan uzmanlarından alınan geri dönütler sonucunda ölçeğe son hali verilerek pilot uygulama için hazır hale getirilmiştir. Pilot uygulama sonrasında da ilk hali 40 sorudan oluşan ölçek daha sonra 28 soru ya düşürülerek son hali verilmiştir. Pilot uygulama Ordu ili Altınordu ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim gören 132 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Uygulamanın ardından ölçeği oluşturan maddelerin homojen olarak dağılmadıkları görülmektedir. Bu nedenle KR-20 formülü ele alınarak ölçeğin ve sonuçlarının güvenilirliği hesaplanmıştır. Ölçek için yapılan analizler sonucunda KR-20 iç tutarlılık katsayısı 0.83 olarak hesaplanmıştır. Ölçeği oluşturan bilişsel düzey basamaklarının içerdiği soru sayısı Çizelge 3.2 de verilmiştir.

**Çizelge 3.2 BDBÖ Bilişsel Düzey Basamaklarının Soru Dağılımı**

<b>Bilişsel Düzey Basamağı</b>	<b>Soru Sayısı</b>
<b>Bilgi</b>	8
<b>Kavrama</b>	5
<b>Uygulama</b>	4
<b>Analiz</b>	4
<b>Sentez</b>	2
<b>Değerlendirme</b>	5

BDBÖ’de yer alan madde sayısı bilişsel düzey seviyelerine heterojen olarak dağılmıştır. Bu durumun sebebi ölçeğin güvenilirliğini arttırmak için madde havuzundan madde çıkarılması sonucu oluşmaktadır. Kazanımlar uygun bilişsel düzey basamağı göz önünde bulunarak madde havuzunun oluşturulması da heterojen dağılımın başlıca sebepleri arasında yer almaktadır.

#### **3.4.2 Bilişsel Yük Ölçeği (BYÖ)**

Öğrencilerin araştırma süresi boyunca göstermiş oldukları bilişsel yük seviyelerini ölçmek amacıyla bilişsel yük ölçeği kullanılmıştır. Pass ve van Merriënboer, (1993) tarafından geliştirilen Bilişsel Yük Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek Kılıç ve Karadeniz, (2004) tarafından uyarlanmıştır ve gerekli izinler alınmıştır. Ölçeği revize ederek kullanan Kaya, (2015) tarafından gerekli izinler alınmıştır.

Ölçek ile ilgili olarak çok sayıda geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Sezgin, (2009) yapmış olduğu çalışmalarda cronbach alfa iç tutarlılık katsayısını 0.78 olarak bulmuştur. Ölçek “çok çok az”, “çok az”, “az”, “kısmen az”, “ne az ne fazla”, “kısmen fazla”, “fazla”, “çok fazla” ve “çok çok fazla” kısımlarından oluşmaktadır. Ölçek de 10 tane kavram yer almaktadır. Öğrencilere ders süreci boyunca bu 10 kavramı öğrenme süreci ile ilgili sorular sorulmaktadır. Öğrencilerin kavramı öğrenirken öğrenmede yaşadıkları zorluk süreçlerini derecelendirmeleri istenir.

### **3.4.3 Sanal Gerçeklik Tutum Ölçeği (SGTÖ)**

Öğrencilerin Sanal Gerçeklik yöntemine karşı sahip olmuş oldukları tutumu belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu amaçla Taşkiran, Koral ve Bozkurt, (2015) tarafından geliştirilen bir ölçek revize edilerek kullanılmıştır.

#### **3.4.3.1 Ölçeğin Uzmanlar Tarafından Kontrol Edilmesi**

Ölçeğin pilot uygulamasından önce 3’ü eğitim bilimci 2’si fen eğitimci olmak üzere 5 öğretim üyesi tarafından incelenmiştir.

#### **3.4.3.2 Pilot Uygulama**

Çalışmada kullanılması düşünülen veri toplama araçları uygun şartlarda deney öncesinde pilot uygulamaları yapılması gerekir. Pilot uygulama deney öncesinde ölçme araçları için gerekli veri ve analizlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ölçeğin var olan bir ölçekten revize edilmiş olması ölçeğin pilot uygulanması konusunda fayda sağlamaktadır. Ölçek 65 öğrenci üzerinde pilot uygulaması yapılmıştır. Yapılan uygulama sonucunda ölçeği oluşturan maddeler arasında herhangi bir anlaşılmayan madde olmadığı görülmüştür.

#### **3.4.3.3 Güvenirlilik**

Güvenirlilik, ölçülmek istenen bir özelliğin hangi oranda doğru ölçüldüğü ile ilgilidir. Ölçme aracının güvenirliliğinin yüksek olması doğru ölçümler yapılmasını sağlamaktadır. Araştırmada kullanılan ölçeğin güvenirliliği için cronbach alfa güvenirlilik katsayısına bakılmıştır. SGTÖ için hesaplanan cronbach alfa güvenirlilik katsayısı 0.88’dir. Elde edilen sonuç ölçme aracının güvenilir olduğunu gösterir.

### **3.4.4 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (YYGF)**

Araştırmada öğrencilerin Sanal Gerçeklik yöntemi ile ilgili görüşlerini daha detaylı bir şekilde öğrenilmesi amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiştir. Görüşme formu, nicel olarak kullanılan tutum ölçeğinden referans alınarak oluşturulmuştur. Öğrencilerin sahip olmuş oldukları tutumların arkasında yatan nedenlerin daha iyi araştırması amacıyla nitel veriler toplamak için görüşme formu kullanılmıştır. Oluşturulan görüşme formunun yapı geçerliliği ve güvenilirliği için 3 tane alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Daha sonra taslak halinde bulunan görüşme formu öncelikle pilot uygulama esnasında uygulanarak test edilmiştir. Nitel verilerin daha da iyi anlamlandırılması ve detaylaştırılması amacıyla 12 sorudan oluşan görüşme formuna son şekli verilerek uygulama için hazır hale getirilmiştir.

### **3.5 Verilerin Analizi**

Araştırma süresi boyunca elde edilen veriler çeşitli analiz yöntemleri ile analiz edilmiştir. Çalışmanın nicel verileri SPSS 22 paket programı yardımıyla analiz edilmiştir. Elde edilen verilerden madde ortalaması, standart sapma ve yüzdelik değerler ile betimsel analizleri yapılmıştır. BDBÖ'den alınan veriler ışığında her bir düzey ve grup için ayrı ayrı olarak betimsel analiz yapılmıştır. Öncesinde verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini anlamamak için Shapiro-Wilk normallik testi yapılmıştır. Öğrencilerin her bir düzey için verdikleri ortalama puanları yüzde olarak çevrilerek yorumlanmıştır.

Öğrencilerin BDBÖ'den almış oldukları akademik başarı puanları bağımsız örneklem tek yönlü varyans (ANOVA) veya verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda nonparametrik karşılığı Kruskal Wallis analizleri yardımıyla analiz edilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Öncesinde verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini anlamak için Shapiro-Wilk normallik testi yapılmıştır. Gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığı çizelgelerde sunulmuştur ve anlamlılık değeri ( $p \leq 0.05$ ) olarak kabul edilmiştir.

Öğrencilerden alınan bilişsel yük ölçeği verilerinin normal dağılım gösterip göstermediğini anlamamak için Shapiro-Wilk normallik testi yapılmıştır. Gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığı çizelgeler sunulmuştur ve anlamlılık değeri ( $p \leq 0.05$ ) olarak kabul edilmiştir. Üç grup karşılaştırıldığı için Bağımsız

Örneklemler Tek Yönlü Varyans analizi (ANOVA) veya verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda nonparametrik karşılığı Kruskal Wallis analizleri yardımıyla analiz edilmiştir.

SGTÖ ‘den alınan veriler ortalama puan, standart sapma, maksimum ve minimum puanlar hesaplanarak betimsel analiz yapılmıştır. Öğrencilerin ölçekten almış oldukları ortalama puanlarının katılım durumlarına ve Sanal Gerçekliğe Karşı Tutum düzeylerini Tekin, (1993) ölçek aralığı formülü kullanılmıştır. Çizelge 3.3’de ölçek ile ilgili katılım ve sanal gerçeklik tutum düzeyi sunulmuştur.

**Çizelge 3.3** SGTÖ Ortalama Puan Aralıklarına Göre Katılım Durumu ve Sanal Gerçeklik Yöntemi Tutum Düzeyi

<b>Ortalama Puan Aralıkları</b>	<b>Katılım Durumu</b>	<b>Sanal Gerçeklik Yöntemi Tutum Düzeyi</b>
<b>1-166</b>	Katılmıyorum	Düşük
<b>1.67-2.33</b>	Kararsızım	Orta
<b>2.34-3</b>	Katılıyorum	Yüksek

Öğrencilerin Sanal gerçeklik yöntemine karşı sahip olmuş oldukları tutumu daha derinlemesine incelemek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik ve betimsel analiz yöntemleri ile incelenmiştir. Analizler sonucunda elde edilen kod ve temalar uygun yöntemler ile yorumlanmıştır.

## **4. BULGULAR ve TARTIŞMA**

Bu bölümde araştırmanın her bir alt problemine ilişkin bulgular sunulmuştur

### **4.1 Bulgular ve Yorum**

Bu bölümde Sanal Gerçekli Destekli Fen Bilimleri eğitiminin etkisini ölçmek amacıyla nicel ve nitel verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmanın bulguları dört bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeğinden elde edilen veriler bilişsel düzey durumlarını tespit etmek ve akademik başarı durumlarını ortaya koymak amacıyla analiz edilmiştir. İkinci bölümde Bilişsel Yük Ölçeğinden elde edilen veriler öğrencilerin bilişsel yük seviyelerini tespit etmek amacıyla analiz edilmiştir. Araştırma bulgularının üçüncü bölümünde Sanal Gerçeklik Yöntemi Tutum Anketinden elde edilen veriler öğrencilerin Sanal Gerçeklik yöntemine karşı sahip olmuş oldukları tutumu analiz etmek için kullanılmıştır. Son bölümde ise nitel verilerin analizi için Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formundan elde edilen bulgular analiz edilmiştir. Elde edilen veriler öğrencilerin Sanal Gerçeklik Yöntemine karşı sahip oldukları tutum hakkında daha derinlemesine bilgi edinilmesine imkan sağlamaktadır.

#### **4.1.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmada “Sanal gerçeklik yazılımları destekli öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin, Animasyon Destekli öğrenme yöntemi ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin ve sadece Fen Bilimleri Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin ön test bilişsel düzeyleri nedir?” alt problemi betimsel istatistik analiz yöntemine tabi tutulmuştur. Öğrencilerin Bilişsel düzey belirleme ölçeğinden belirlenen bilişsel düzeyleri betimsel istatistiksel analiz ile gösterilmiştir. Betimsel analiz; ortalama puan, standart sapma ve yüzdelik değerden oluşmaktadır. Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeği altı farklı bilişsel düzeye bölünmüştür. Öğrencilerin her bir düzeyden aldıkları puan kendisi içinde değerlendirilmiştir. Öğrencilerin her bir düzeyden maksimum puan aldıklarında %100 olarak değerlendirilir.

Kontrol grubunun BDBÖ alınan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Yapılan Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları Çizelge 4.1’ de verilmiştir.

**Çizelge 4.1** Kontrol Grubu BDBÖ Ön Test Bilişsel Düzey Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
<b>Bilgi</b>	0.934	36	0.033
<b>Kavrama</b>	0.901	36	0.004
<b>Uygulama</b>	0.903	36	0.016
<b>Analiz</b>	0.864	36	0.000
<b>Sentez</b>	0.451	36	0.000
<b>Değerlendirme</b>	0.775	36	0.000

Çizelge 4.1 BDBÖ ön testinden alınan veriler bilişsel düzeylerin normal dağılım göstermediği görülmektedir. Veriler betimsel analize tabi tutularak gerekli analizler yapılmıştır. Gerekli bilgiler Çizelge 4.2’ de sunulmaktadır.

**Çizelge 4.2** Kontrol Grubunun BDBÖ Ön Test Betimsel Analiz Sonuçları

	Soru Sayısı	$\bar{x}$	SS	%
<b>Bilgi</b>	8	2.8889	1.21368	%36.111
<b>Kavrama</b>	5	1.9722	0.94070	%39.444
<b>Uygulama</b>	4	1.9167	0.96732	%47.917
<b>Analiz</b>	4	1.5833	0.99642	%39.582
<b>Sentez</b>	2	0.1667	0.37796	%8.335
<b>Değerlendirme</b>	5	0.8056	0.88864	%16.112

Toplamda 28 sorudan oluşan Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeğinin elde edilen bulgular Çizelge 4.2’ de sunulmuştur. Kontrol Grubu öğrencilerini altı farklı düzeyde sahip oldukları ortalamalar ve yüzdeleri verilmiştir. Kontrol Grubu öğrencilerinin Bilişsel Düzey belirleme ölçeğinde her bir düzeyden elde edecekleri maksimum puan farklılık göstermektedir. Bu nedenden dolayı öğrencilerin doğru cevap yüzdeleri yorumlanmaktadır. Öğrencilerin bilgi düzeyinden aldıkları ortalama puan ( $\bar{X}$ ) 2.8889 dur. Bilgi basamağına doğru cevap verme yüzdesi %36.111’ dir. Öğrencilerin Kavrama düzeyinde aldıkları ortalama puan ( $\bar{x}$ ) 1.9722’ dir. Doğru cevap verme yüzdesi %39.144’ dür. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Düzeyinden aldıkları ortalama puan ( $\bar{x}$ ) 1.9167’ dir. Doğru cevap verme yüzdesi %47.917’ dir. Analiz düzeyinden aldıkları ortalama puan ( $\bar{x}$ ) 1.5833’ dür. Kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevap verme yüzdesi %39.582’ dir. Kontrol grubu

öğrencilerinin Sentez düzeyinden aldıkları ortalama puan ( $\bar{x}$ ) 0.1667' dir. Doğru cevap verme yüzdeleri ise %8.335' dir. Kontrol grubu öğrencilerinin son düzey olan Değerlendirme düzeyi ortalama puanları (X) 0.8056' dır. Doğru cevap verme yüzdeleri ise %16.112' dir.

DG2 BDBÖ alınan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Yapılan Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları Çizelge 4.3' de verilmiştir.

**Çizelge 4.3** DG2 BDBÖ Ön Test Bilişsel Düzey Shapiro-Wilk Sonuçları Kontrol

Gruplar	İstatistik	sd	p
<b>Bilgi</b>	0.899	36	0.003
<b>Kavrama</b>	0.897	36	0.003
<b>Uygulama</b>	0.801	36	0.000
<b>Analiz</b>	0.787	36	0.000
<b>Sentez</b>	0.596	36	0.000
<b>Değerlendirme</b>	0.866	36	0.000

Çizelge 4.3 BDBÖ ön testinden alınan verilerin, bilişsel düzeylerin normal dağılım göstermediği görülmektedir. Veriler betimsel analize tabi tutularak gerekli analizler yapılmıştır. Gerekli bilgiler Çizelge 4.4' de sunulmaktadır.

**Çizelge 4.4** DG2 BDBÖ Ön Test Betimsel Analiz Sonuçları

	Soru Sayısı	$\bar{x}$	SS	%
<b>Bilgi</b>	8	3.0882	0.99598	%38.6025
<b>Kavrama</b>	5	2.0588	1.12657	%41.176
<b>Uygulama</b>	4	1.9706	0.79717	%49.265
<b>Analiz</b>	4	1.9118	0.79268	%47.795
<b>Sentez</b>	2	0.3235	0.47486	%16.175
<b>Değerlendirme</b>	5	1.1471	0.89213	%22.942

DG2 Bilişsel Düzey Belirleme ölçeğinden aldıkları puanlar Çizelge 4.4' te sunulmuştur. Öğrencilerin Bilgi düzeyinden aldıkları ortalama puan ( $\bar{x}$ ) 3.0882' dir. Doğru cevap verme yüzdeleri ise %38.6025' dir. Kavrama düzeyinden alınan ortalama puan ( $\bar{x}$ ) ise 2.05882' dir. Öğrencilerin doğru cevap verme yüzdesi ise %41.176 dır. Öğrencilerin Uygulama düzeyinden alınan ortalama puan ( $\bar{x}$ ) ise 1.9706

dır. Sorulara verilen doğru cevap yüzdesi ise %49.26' dır. Analiz düzeyinde ortalama puan ( $\bar{x}$ ) 1.9118 dir. Öğrencilerin Analiz düzeyine doğru cevap verme yüzdesi ise %47.765 dir. Öğrencilerin Sentez düzeyinde ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 0.3235' dir. Doğru cevap verme yüzdeleri %16.175 dir. Uygulama düzeyinden ortalama puan ( $\bar{x}$ ) 1.1471'dir. Öğrencilerin Değerlendirme düzeyine vermiş oldukları doğru cevap yüzdeleri %22.942'dir.

Sanal Gerçeklik Destekli Grubunun BDBÖ'den alınan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Yapılan Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları Çizelge 4.5' de verilmiştir.

**Çizelge 4.5** DG1 BDBÖ Ön Test Bilişsel Düzey Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
<b>Bilgi</b>	0.867	36	0.000
<b>Kavrama</b>	0.898	36	0.003
<b>Uygulama</b>	0.872	36	0.001
<b>Analiz</b>	0.854	36	0.000
<b>Sentez</b>	0.580	36	0.000
<b>Değerlendirme</b>	0.786	36	0.000

Çizelge 4.5 BDBÖ ön testinden alınan veriler bilişsel düzeylerin normal dağılım göstermediği görülmektedir. Veriler betimsel analize tabi tutularak gerekli analizler yapılmıştır. Gerekli bilgiler Çizelge 4.6' da sunulmaktadır.

**Çizelge 4.6** DG1 BDBÖ Ön Test Betimsel Analiz Sonuçları

	Soru Sayısı	$\bar{x}$	SS	%
<b>Bilgi</b>	8	2.3056	0.92023	%28.82
<b>Kavrama</b>	5	1.7778	1.07201	%35.56
<b>Uygulama</b>	4	1.8611	0.89929	%46.527
<b>Analiz</b>	4	1.5833	0.80623	%39.582
<b>Sentez</b>	2	0.3056	0.46718	%15.28
<b>Değerlendirme</b>	5	0.8333	0.81064	%16.66

DG1 Sanal Gerçeklik Destekli Deney Grubunun BDBÖ den elde veriler Çizelge 4.6' da sunulmuştur. Öğrencilerin Bilgi düzeyinden ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.3056' dır. Doğru cevap verme düzeyleri ise %28.82' dir. Öğrencilerin Kavrama düzeyinden



ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 1.7778' dir. Doğru cevap verme yüzdeleri ise %35.56' dir. Öğrencilerin Uygulama düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 1.8611' dir. Doğru cevap verme yüzdeleri ise %46.527dir. Öğrencilerin Analiz düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 1.5833dir. Doğru cevap verme yüzdeleri ise %39.582' dir. Sentez düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 0.3056' dir. Öğrencilerin doğru cevap verme yüzdeleri %15.28' dir. Değerlendirme düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) ise 0.8333' dür. Öğrencilerin doğru cevap verme yüzdeleri ise %16.66' dir.

#### 4.1.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Sanal gerçeklik yazılımları destekli öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin, Animasyon Destekli öğrenme yöntemi ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin ve sadece Fen Bilimleri Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin son test bilişsel düzeyleri nedir?” alt problemi betimsel istatistik analiz yöntemine tabi tutulmuştur.

Kontrol grubunun BDBÖ alınan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Yapılan Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları Çizelge 4.7' de verilmiştir.

**Çizelge 4.7** Kontrol Grubu BDBÖ Son Test Bilişsel Düzey Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
<b>Bilgi</b>	0.749	36	0.000
<b>Kavrama</b>	0.911	36	0.012
<b>Uygulama</b>	0.888	36	0.003
<b>Analiz</b>	0.904	36	0.008
<b>Sentez</b>	0.654	36	0.000
<b>Değerlendirme</b>	0.921	36	0.022

Çizelge 4.7 BDBÖ son testinden alınan verilerden bilişsel düzeylerin normal dağılım göstermediği görülmektedir. Veriler betimsel analize tabi tutularak gerekli analizler yapılmıştır. Gerekli bilgiler Çizelge 4.8' de sunulmaktadır.

**Çizelge 4.8** Kontrol Grubunun BDBÖ Son Test Betimsel Analiz Sonuçları

	Soru Sayısı	$\bar{x}$	SS	%
<b>Bilgi</b>	8	4.7188	2.17366	%58.985
<b>Kavrama</b>	5	2.6563	1.03517	%53.126
<b>Uygulama</b>	4	2.4688	1.04679	%61.72
<b>Analiz</b>	4	2.4688	1.10671	%61.72
<b>Sentez</b>	2	0.3750	0.55358	%18.75
<b>Değerlendirme</b>	5	1.7813	1.28852	%35.626

Kontrol Grubu Öğrencilerin Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeğinden aldıkları ortalama puan, standart sapma ve doğru cevap yüzdesi Çizelge 4.8’ de sunulmaktadır. Öğrencilerin Bilgi düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 4.7188’ dir. Doğru cevap verme yüzdeleri %58.985 dir ve başarılı oldukları söylenebilir. Öğrencilerin Kavrama düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.6563’ dur. Doğru cevap verme yüzdeleri ise %53.126’ dir. Öğrencilerin Uygulama düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.4688’ dir. Doğru cevap yüzdesi ise %61.72’ dir. Öğrencilerin Analiz düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.4688’ dir. Doğru cevap verme yüzdesi ise %61.72’ dir. Sentez düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) ise 0.3750’ dir. Doğru cevap verme yüzdesi ise %18.75’ dir. Öğrencilerin Değerlendirme düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 1.7813’ dür. Doğru cevap verme yüzdeleri ise %35.626’ dir.

DG2 BDBÖ alınan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Yapılan Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları Çizelge 4.9’ da verilmiştir.

**Çizelge 4.9** DG2 Grubu BDBÖ Son Test Bilişsel Düzey Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
<b>Bilgi</b>	0.940	36	0.050
<b>Kavrama</b>	0.908	36	0.007
<b>Uygulama</b>	0.836	36	0.000
<b>Analiz</b>	0.890	36	0.002
<b>Sentez</b>	0.722	36	0.000
<b>Değerlendirme</b>	0.900	36	0.004

Çizelge 4.9 BDBÖ son testinden alınan verilerin bilişsel düzeylerinin normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır. Veriler betimsel analize tabi tutularak gerekli analizler yapılmıştır. Gerekli bilgiler Çizelge 4.10 ‘da sunulmaktadır

**Çizelge 4.10** DG2 BDBÖ Son Test Betimsel Analiz Sonuçları

	Soru Sayısı	$\bar{x}$	SS	%
<b>Bilgi</b>	8	5.4000	1.55567	%67.50
<b>Kavrama</b>	5	2.8571	1.00419	%57.412
<b>Uygulama</b>	4	2.2000	1.02326	%55.00
<b>Analiz</b>	4	2.6571	0.99832	%66.4275
<b>Sentez</b>	2	0.5429	0.70054	%27.415
<b>Değerlendirme</b>	5	1.5714	1.28991	%34.508

DG2 Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeğinden aldıkları ortalama puan, standart sapma ve doğru cevap yüzdesi Çizelge 4.10’ da sunulmaktadır. Öğrencilerin Bilgi düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 5.400’ dür. Doğru cevap verme yüzdeleri %67.50’ dir. Öğrencilerin Kavrama düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.8571’ dir. Doğru cevap verme yüzdeleri ise %57.412’ dir. Öğrencilerin Uygulama düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.20’ dir. Doğru cevap yüzdesi ise %55.00’ dir. Öğrencilerin Analiz düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.6571’ dir. Doğru cevap verme yüzdesi ise %66.4275’ dir. Sentez düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) ise 0.54290’ dır. Doğru cevap verme yüzdesi ise %27.415’ dir. Öğrencilerin Değerlendirme düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 1.5714’ dür. Doğru cevap verme yüzdeleri ise %34.508’ dir.

DG1 BDBÖ alınan verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Yapılan Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları Çizelge 4.11’ de verilmiştir.

**Çizelge 4.11** DG1 BDBÖ Son Test Bilişsel Düzey Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
<b>Bilgi</b>	0.950	36	0.015
<b>Kavrama</b>	0.905	36	0.005
<b>Uygulama</b>	0.880	36	0.001
<b>Analiz</b>	0.882	36	0.001
<b>Sentez</b>	0.801	36	0.000
<b>Değerlendirme</b>	0.907	36	0.006

Çizelge 4.11 BDBÖ son testinden alınan veriler bilişsel düzeylerin normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır. Veriler betimsel analize tabi tutularak gerekli analizler yapılmıştır. Gerekli bilgiler Çizelge 4.12’ de sunulmaktadır.

**Çizelge 4.12** DG1 BDBÖ Son Test Betimsel Analiz Sonuçları.

	Soru Sayısı	$\bar{x}$	SS	%
<b>Bilgi</b>	8	5.4571	1.52128	%68.2125
<b>Kavrama</b>	5	3.2857	1.12646	%65.714
<b>Uygulama</b>	4	2.6000	0.94558	%65.00
<b>Analiz</b>	4	2.4000	0.91394	%60.00
<b>Sentez</b>	2	1.1429	0.77242	%57.145
<b>Değerlendirme</b>	5	3.2286	1.43662	%64.572

DG1 Öğrencilerin Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeğinden aldıkları ortalama puan, standart sapma ve doğru cevap yüzdesi Çizelge 4.12’de sunulmaktadır. Öğrencilerin Bilgi düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 5.4571’ dir. Doğru cevap verme yüzdeleri %68.2125’ dir. Öğrencilerin Kavrama düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 3.2857’ dir. Doğru cevap verme yüzdeleri ise %65.714 dür. Öğrencilerin Uygulama düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.60’ dır. Doğru cevap yüzdesi ise %65.00’ dir. Öğrencilerin Analiz düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.40’ dır. Doğru cevap verme yüzdesi ise %57.145’ dir. Sentez düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 1.142’ dur. Doğru cevap verme yüzdesi ise %57.415’ dir. Öğrencilerin Değerlendirme düzeyi ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 3.2286’ dır. Doğru cevap verme yüzdeleri ise %64.572’ dir.

#### **4.1.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmada “Sanal gerçeklik yazılımları destekli öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin, Animasyon Destekli öğrenme yöntemi ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin ve sadece Fen Bilimleri Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin ön test bilişsel düzey ölçeği akademik başarı puanları arasında fark var mıdır?” alt problemi için gerekli analizler yapılmıştır. Kontrol ve Deney Gruplarının BDBÖ den almış oldukları Akademik Başarı Puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı sınıanmıştır.

Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılım göstermesi beklenmektedir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini Shapiro-Wilk testinden

anlayabiliriz. Çizelge 4.13 incelendiğinde verilerin normallik testi sonuçları sunulmuştur.

**Çizelge 4.13** Bütün grupların BDBÖ den Aldıkları Ön Test Akademik Başarı Puan Verilerinin Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
Kontrol Grubu	0.950	36	0.105
DG2	0.965	36	0.297
DG1	0.956	36	0.163

Çizelge 4.13'e göre bütün grupların BDBÖ den alınan ön test Akademik Başarı Puan verileri normal dağılım gösterdiği (Kontrol Grubu ( $p>0.05$ ,  $p=.0105$ ), Animasyon Destekli Deney Grubu ( $p>0.05$ ,  $p=0.297$ ) ve Sanal Gerçeklik Destekli Deney Grubu ( $p>0.05$ ,  $p=0.163$ ) belirlenmiştir.

BDBÖ' den alınan puanlar tüm gruplar için normal dağılım gösterdiğinden elde edilen verilere Tek Yönlü Varyans Analizi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15' de sunulmuştur.

**Çizelge 4.14** Kontrol ve Deney Gruplarının BDBÖ Ön Test Akademik Başarı Puanları Bağımsız Örneklem Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	18.963	2	9.481	1.035	0.359
Gruplar İçi	962.222	105	9.164		
Toplam	981.185	107			

Kontrol ve Deney grupları arasında Akademik Başarı Puanlar açısından karşılaştırma Çizelge 4.14' de sunulmuştur. Gruplar arasında Akademik Başarı Puanları açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Grupların ortalama puanları ve gruplar arası ilişkiler Çizelge 4.15' de daha detaylı verilmiştir.

**Çizelge 4.15** Kontrol ve Deney Gruplarının BDBÖ Ön Test Akademik Başarı Puanları Bağımsız örneklem Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Gruplar(I)	Gruplar(j)	N	$\bar{x}$	Ortalamalar Fark(I-J)	Arası SS	p
<b>Kontrol Grubu</b>	DG2	36	9.3333	-0.88889	0.71352	0.429
	DG1			0.0000	0.71532	1.000
<b>DG2</b>	Kontrol Grubu	36	0.2222	0.88889	0.71532	0.429
	DG1			0.88889	0.71532	0.429
<b>DG1</b>	Kontrol Grubu	36	9.3333	0.0000	0.71532	1.000
	DG2			-0.88889	0.71532	0.429

Kontrol ve Deney Gruplarının Akademik Başarı Puanları Bağımsız Örneklem Tek Yönlü Varyans Analizi Sonucunda gruplar arasında ki ilişki Çizelge 4.15’ de sunulmuştur. Gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ( $p>0.05$ ). Aynı zaman da gruplar için betimsel olarak istatistik Çizelge 4.15’ de verilmiştir.

#### **4.1.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmada “Sanal gerçeklik yazılımları destekli öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin, Animasyon Destekli öğrenme yöntemi ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin ve sadece Fen Bilimleri Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin son test bilişsel düzey ölçeği akademik başarı puanları arasında fark var mıdır?” alt problemi Bağımsız Örneklem Tek Yönlü Varyans analizine tabi tutulmuştur. Kontrol ve Deney Gruplarının BDBÖ den almış oldukları Akademik Başarı Puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı sınıanmıştır.

Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılım göstermesi beklenmektedir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini Shapiro-Wilk testinden

anlayabiliriz. Çizelge 4.16 incelendiğinde verilerin normallik testi sonuçları sunulmuştur.

**Çizelge 4.16** Bütün grupların BDBÖ den Aldıkları Son Test Akademik Başarı Puan Verilerinin Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
Kontrol Grubu	0.965	36	0.304
DG2	0.964	36	0.285
DG1	0.963	36	0.273

Çizelge 4.16' ya göre bütün grupların BDBÖ den alınan son test Akademik Başarı Puan verileri normal dağılım gösterdiği (Kontrol Grubu ( $p>0.05$ ,  $p=0.304$ ), Animasyon Destekli Deney Grubu ( $p>0.05$ ,  $p=0.285$ ) ve Sanal Gerçeklik Destekli Deney Grubu ( $p>0.05$ ,  $p=0.273$ )) belirlenmiştir.

BDBÖ den alınan puanlar tüm gruplar için normal dağılım gösterdiğinden elde edilen verilere Tek Yönlü Varyans Analizi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18' de sunulmuştur.

**Çizelge 4.17** Kontrol ve Deney Gruplarının BDBÖ Son Test Akademik Başarı Puanları Bağımsız örneklem Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	354.130	2	177.065	9.352	0.000
Gruplar İçi	2013.750	105	19.179		
Toplam	2367.880	107			

Çizelge 4.17 incelendiğinde Gruplar Arası anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ,  $p=0.00$ ). Oluşan farkın hangi gruplar lehine olduğu belirlemek amacıyla varyansların homojen dağıldığı için post hoc testlerinden Scheffe yapılmıştır. Yapılan analizin sonuçları Çizelge 4.18' de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

**Çizelge 4.18** Kontrol ve Deney Gruplarının BDBÖ Son Test Akademik Başarı Puanları Bağımsız örneklem Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Gruplar(I)	Gruplar(j)	N	$\bar{x}$	Ortalamalar Fark(I-J)	Arası SS	p
<b>Kontrol Grubu</b>	DG2	36	13.3889	-1.63889	1.03222	0.225
	DG1			-4.38889	1.03222	0.000*
<b>DG2</b>	Kontrol Grubu	36	15.0278	1.63889	1.03222	0.255
	DG1			-2.75000	1.03222	0.024*
<b>DG1</b>	Kontrol Grubu	36	17.7778	4.38889	1.03222	0.000*
	DG2			2.75000	1.03222	0.024*

Çizelge 4.18 incelendiğinde Kontrol Grubu ve Sanal Gerçeklik Destekli Deney Grubu arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ). Oluşan bu fark Sanal Gerçeklik Destekli Deney Grubu lehinedir. Kontrol Grubu ve Animasyon Destekli Deney Grubu arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Animasyon Destekli Deney Grubu ve Sanal Gerçeklik Destekli Deney Grubu arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ). Oluşan bu fark Sanal Gerçeklik Destekli Deney Grubu lehinedir.

#### 4.1.5 Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Sanal gerçeklik yazılımları destekli öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin, Animasyon Destekli öğrenme yöntemi ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin ve sadece Fen Bilimleri Öğretim Programı ile öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel yük düzeyleri nedir ve aralarında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemi Kontrol ve Deney Gruplarının Bilişsel Yük Ölçeğinden almış oldukları puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı sınınanmıştır.

Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılım göstermesi beklenmektedir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini Shapiro-Wilk testinden



anlayabiliriz. Çizelge 4.19 incelendiğinde verilerin normallik testi sonuçları sunulmuştur.

**Çizelge 4.19** Bütün grupların BYÖ Den Aldıkları Puanların Verilerinin Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
Kontrol Grubu	0.876	36	0.001
DG2	0.865	36	0.00
DG1	0.886	36	0.000

Çizelge 4.19'a göre bütün grupların BYÖ den alınan verilerin normal dağılım göstermediği (Kontrol Grubu ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.001$ ), Animasyon Destekli Deney Grubu ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.000$ ) ve Sanal Gerçeklik Destekli Deney Grubu ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.000$ ) belirlenmiştir.

BDBÖ den alınan puanlar tüm gruplar için normal dağılım göstermediğinden elde edilen verilere betimsel analiz ve Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

**Çizelge 4.20** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Kalp Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss
Kontrol Grubu	36	5.1389	1.6239
DG2	36	4.8889	1.2136
DG1	36	4.7222	1.4265

Çizelge 4.20' de görüldüğü gibi kalp kavramına ait ortalama puanlar kontrol grubu ( $\bar{x} = 5,1389$ ), animasyon destekli deney grubu ( $\bar{x} = 4,8889$ ), sanal gerçeklik destekli deney grubu ( $\bar{x} = 4,7222$ )' dir. Bu sonuçlara göre kontrol grubu öğrencileri ve animasyon destekli deney grubu öğrencileri daha fazla bilişsel yük ile yüklenmiştir.

**Çizelge 4.21** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Kalp Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	SD	$X^2$	p
Kontrol Grubu	36	59.11	2	1.719	0.423
DG2	36	54.66			
DG1	36	49.93			

Yapılan Kruskal Wallis analizi sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir olmadığı görülmektedir ( $p>0.005$ ,  $p=0.423$ ,  $X^2=1.719$ ). Sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerini bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puan daha azdır. Bu sonuç DG1 öğrencilerinin kalp kavramının öğrenimi süresince diğer gruplara göre daha az çaba sarf ettiklerini göstermektedir. Fakat gruplar arasındaki bu fark anlamlı düzeyde değildir.

**Çizelge 4.22** Kontrol ve Deney Gruplarının Bilişsel Yük Ölçeği Kan Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss
Kontrol Grubu	36	4.8056	1.5772
DG2	36	4.8056	1.1419
DG1	36	4.7222	1.5021

Çizelge 4.22' de görüldüğü gibi kan kavramına ait ortalama puanlar kontrol grubu ( $\bar{x}=4.8056$ ), animasyon destekli deney grubu ( $\bar{x}= 4.8056$ ), sanal gerçeklik destekli deney grubu ( $\bar{x}=47222$ )' dir. Bu sonuçlara göre kontrol grubu öğrencileri ve animasyon destekli deney grubu öğrencileri daha fazla bilişsel yük ile yüklenmiştir.

**Çizelge 4.23** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Kan Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	SD	$X^2$	p
Kontrol Grubu	36	58.08	2	1.477	0.478
DG2	36	55.69			
DG1	36	49.72			

Yapılan Kruskal Wallis analizi sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir olmadığı görülmektedir ( $p>0.005$ ,  $p=0.478$ ,  $X^2=1.719$ ). Sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerini bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puan daha azdır. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin kan kavramının öğrenimi süresince diğer gruplara göre daha az çaba sarf ettiklerini göstermektedir. Fakat gruplar arasındaki bu fark anlamlı düzeyde değildir.

**Çizelge 4.24** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Damar Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss
Kontrol Grubu	36	4.8611	1.3126
DG2	36	4.8611	1.2906
DG1	36	4.4444	1.6978

Çizelge 4.24' de görüldüğü gibi damar kavramına ait ortalama puanlar kontrol grubu ( $\bar{x}=4.8611$ ), animasyon destekli deney grubu ( $\bar{x}= 4.8611$ ), sanal gerçeklik destekli deney grubu ( $\bar{x}= 4.4444$ )' dür. Bu sonuçlara göre kontrol grubu öğrencileri ve animasyon destekli deney grubu öğrencileri daha fazla bilişsel yük ile yüklenmiştir.

**Çizelge 4.25** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Damar Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	SD	$X^2$	p
Kontrol Grubu	36	56.22	2	0.676	0.713
DG2	36	56.17			
DG1	36	51.11			

Yapılan Kruskal Wallis analizi sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ,  $p=0.713$ ,  $X^2=0.676$ ). Sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerini bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puan daha azdır. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin damar kavramının öğrenimi süresince diğer gruplara göre daha az çaba sarf ettiklerini göstermektedir. Fakat gruplar arasındaki bu fark anlamlı düzeyde değildir.

**Çizelge 4.26** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Büyük Kan Dolaşımı Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss
Kontrol Grubu	36	5.0278	1.2980
DG2	36	5.4167	1.0247
DG1	36	4.2778	1.5420

Çizelge 4.26' da görüldüğü gibi büyük kan dolaşımı kavramına ait ortalama puanlar kontrol grubu ( $\bar{x}=5.0278$ ), animasyon destekli deney grubu ( $\bar{x}= 4.4167$ ), sanal gerçeklik destekli deney grubu ( $\bar{x}=4.2778$ ) dir. Bu sonuçlara göre kontrol grubu öğrencileri ve animasyon destekli deney grubu öğrencileri daha fazla bilişsel yük ile yüklenmiştir.

**Çizelge 4.27** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Büyük Kan Dolaşımı Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	SD	$X^2$	p
Kontrol Grubu	36	56.67	2	10.760	0.005
DG2	36	64.94			
DG1	36	41.89			

Yapılan Kruskal Wallis analizi sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark görülmektedir ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.005$ ,  $X^2 = 10.760$ ). Sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerini bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puan daha azdır. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin büyük kan dolaşımı kavramının öğrenimi süresince diğer gruplara göre daha az çaba sarf ettiklerini göstermektedir. Gruplar arasındaki bu fark anlamlı düzeydedir.

**Çizelge 4.28** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Küçük Kan Dolaşımı Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss
Kontrol Grubu	36	5.1389	1.1988
DG2	36	5.1944	1.0642
DG1	36	4.7222	1.6472

Çizelge 4.28’ de görüldüğü gibi küçük kan dolaşımı kavramına ait ortalama puanlar kontrol grubu ( $\bar{x} = 5.1389$ ), animasyon destekli deney grubu ( $\bar{x} = 5.1944$ ), sanal gerçeklik destekli deney grubu ( $\bar{x} = 4.7222$ ) dir. Bu sonuçlara göre kontrol grubu öğrencileri ve animasyon destekli deney grubu öğrencileri daha fazla bilişsel yük ile yüklenmiştir.

**Çizelge 4.29** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Küçük Kan Dolaşımı Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	SD	$X^2$	p
Kontrol Grubu	36	57.54	2	4.779	0.092
DG2	36	60.32			
DG1	36	45.64			

Yapılan Kruskal Wallis analizi sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ,  $p=0.092$ ,  $X^2=4.779$ ). Sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerini bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puan daha azdır. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin küçük kan dolaşımı kavramının öğrenimi süresince diğer gruplara göre daha az çaba sarf ettiklerini göstermektedir. Fakat gruplar arasındaki bu fark anlamlı düzeyde değildir.

**Çizelge 4.30** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Akciğer Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss
Kontrol Grubu	36	5.0556	0.8926
DG1	36	4.5833	1.2733
DG2	36	4.3333	1.3309

Çizelge 4.30’ da görüldüğü gibi akciğer kavramına ait ortalama puanlar kontrol grubu ( $\bar{x}=5.0556$ ), animasyon destekli deney grubu ( $\bar{x}= 4.5833$ ), sanal gerçeklik destekli deney grubu ( $\bar{x}=4.3333$ ) dür. Bu sonuçlara göre kontrol grubu öğrencileri ve animasyon destekli deney grubu öğrencileri daha fazla bilişsel yük ile yüklenmiştir.

**Çizelge 4.31** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Akciğer Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	SD	$X^2$	p
Kontrol Grubu	36	65.17	2	7.208	0.027
DG2	36	50.61			
DG1	36	47.72			

Yapılan Kruskal Wallis analizi sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark görülmektedir ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.027$ ,  $X^2 = 7.208$ ). Sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerini bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puan daha azdır. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin akciğer kavramının öğrenimi süresince diğer gruplara göre daha az çaba sarf ettiklerini göstermektedir. Gruplar arasındaki bu fark anlamlı düzeydedir.

**Çizelge 4.32** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Atardamar Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss
Kontrol Grubu	36	5.3056	1.0907
DG2	36	5.0833	1.2507
DG1	36	4.6389	1.2906

Çizelge 4.32' de görüldüğü gibi atardamar kavramına ait ortalama puanlar kontrol grubu ( $\bar{x} = 5.3056$ ), animasyon destekli deney grubu ( $\bar{x} = 4.0833$ ), sanal gerçeklik destekli deney grubu ( $\bar{x} = 4.6389$ ) dur. Bu sonuçlara göre kontrol grubu öğrencileri ve animasyon destekli deney grubu öğrencileri daha fazla bilişsel yük ile yüklenmiştir.

**Çizelge 4.33** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Atardamar Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	SD	$X^2$	p
Kontrol Grubu	36	60.07	2	3.916	0.141
DG2	36	56.74			
DG1	36	46.69			

Yapılan Kruskal Wallis analizi sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ,  $p=0.141$ ,  $X^2=3.916$ ). Sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerini bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puan daha azdır. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin atardamar kavramının öğrenimi süresince diğer gruplara göre daha az çaba sarf ettiklerini göstermektedir. Fakat gruplar arasındaki bu fark anlamlı düzeyde değildir.

**Çizelge 4.34** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Toplardamar Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss
Kontrol Grubu	36	5.2222	1.1491
DG2	36	5.1667	1.1832
DG1	36	4.4722	1.4635

Çizelge 4.34' de görüldüğü gibi toplardamar kavramına ait ortalama puanlar kontrol grubu ( $\bar{x}=5.2222$ ), animasyon destekli deney grubu ( $\bar{x}= 5.1667$ ), sanal gerçeklik destekli deney grubu ( $\bar{x}=4.7222$ ) dir. Bu sonuçlara göre kontrol grubu öğrencileri ve animasyon destekli deney grubu öğrencileri daha fazla bilişsel yük ile yüklenmiştir.



**Çizelge 4.35** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Toplardamar Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	SD	$X^2$	p
Kontrol Grubu	36	58.83	2	6.140	0.046
DG2	36	60.28			
DG1	36	44.39			

Yapılan Kruskal Wallis analizi sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark görülmektedir ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.046$ ,  $X^2 = 6.140$ ). Sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerini bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puan daha azdır. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin toplardamar kavramının öğrenimi süresince diğer gruplara göre daha az çaba sarf ettiklerini göstermektedir. Gruplar arasındaki bu fark anlamlı düzeydedir.

**Çizelge 4.36** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Kılcal Damar Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss
Kontrol Grubu	36	4.8611	1.1748
DG2	36	5.3056	1.2379
DG1	36	4.1944	1.4505

Çizelge 4.36' da görüldüğü gibi kılcal damar kavramına ait ortalama puanlar kontrol grubu ( $X = 4.8611$ ), animasyon destekli deney grubu ( $X = 5.3056$ ), sanal gerçeklik destekli deney grubu ( $\bar{x} = 4.1944$ ) dür. Bu sonuçlara göre kontrol grubu öğrencileri ve animasyon destekli deney grubu öğrencileri daha fazla bilişsel yük ile yüklenmiştir.

**Çizelge 4.37** Kontrol ve Deney Gruplarının Bilişsel Yük Ölçeği Kılcal Damar Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	SD	$X^2$	p
Kontrol Grubu	36	54.49	2	12.382	0.002
DG2	36	67.08			
DG1	36	41.93			

Yapılan Kruskal Wallis analizi sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark görülmektedir ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.002$ ,  $X^2 = 12.382$ ). Sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerini bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puan daha azdır. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin kılcal damar kavramının öğrenimi süresince diğer gruplara göre daha az çaba sarf ettiklerini göstermektedir. Gruplar arasındaki bu fark anlamlı düzeydedir.

**Çizelge 4.38** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Kan Grupları Kavramı Betimsel Analiz Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Ss
Kontrol Grubu	36	5.0278	0.8778
DG2	36	4.7500	1.2956
DG1	36	4.3333	1.6733

Çizelge 4.38’ de görüldüğü gibi kan grupları kavramına ait ortalama puanlar kontrol grubu ( $\bar{x} = 5.0278$ ), animasyon destekli deney grubu ( $\bar{x} = 4.7500$ ), sanal gerçeklik destekli deney grubu ( $\bar{x} = 4.3333$ ) dür. Bu sonuçlara göre kontrol grubu öğrencileri ve animasyon destekli deney grubu öğrencileri daha fazla bilişsel yük ile yüklenmiştir.

**Çizelge 4.39** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Kan Grupları Kavramı Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	SD	$X^2$	p
Kontrol Grubu	36	61.18	2	3.673	0.159
DG2	36	54.51			
DG1	36	47.81			

Yapılan Kruskal Wallis analizi sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ,  $p=0.159$ ,  $X^2=3.673$ ). Sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerini bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puan daha azdır. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin kan grupları kavramı öğrenimi süresince diğer gruplara göre daha az çaba sarf ettiklerini göstermektedir. Fakat gruplar arasındaki bu fark anlamlı düzeyde değildir

**Çizelge 4.40** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Hepsini Sorusu Betimsel Analizi Sonuçları.

Gruplar	N	X	Ss
Kontrol Grubu	36	5.3611	0.93052
DG2	36	5.1359	0.7983
DG1	36	4.5833	1.1051

Çizelge 4.40’ da görüldüğü gibi hepsi sorusu ait ortalama puanlar kontrol grubu ( $\bar{x}=5.3611$ ), animasyon destekli deney grubu ( $\bar{x}= 5.1359$ ), sanal gerçeklik destekli deney grubu ( $\bar{x}=4.5833$ )’ dür. Bu sonuçlara göre kontrol grubu öğrencileri ve animasyon destekli deney grubu öğrencileri daha fazla bilişsel yük ile yüklenmiştir.

**Çizelge 4.41** Kontrol ve Deney Gruplarının BYÖ Hepsi Sorusu Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	SD	$X^2$	p
Kontrol Grubu	36	61.65	2	10.349	0.006
DG2	36	57.50			
DG1	36	42.35			

Yapılan Kruskal Wallis analizi sonucuna göre kontrol ve deney gruplarının bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.006$ ,  $X^2 = 10.349$ ). Sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerini bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puan daha azdır. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin hesp sorusuna verdikleri cevap konunun öğrenimi süresince diğer gruplara göre daha az çaba sarf ettiklerini göstermektedir. Fakat gruplar arasındaki bu fark anlamlı düzeydedir.

#### 4.1.6 Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Sanal gerçeklik yazılımları destekli öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin, sanal gerçeklik yöntemi ne karşı tutum düzeyleri nedir?” alt problemi için gerekli analizler yapılmıştır. Sanal Gerçeklik Tutum Ölçeğinden alınan puanlar için öncelikle betimsel analiz yapılmıştır.

**Çizelge 4.42** DG1 SGTÖ’Den Alınan Verilerinin Shapiro-Wilk Sonuçları

Gruplar	İstatistik	sd	p
DG1	0.926	36	0.018

Çizelge 4. 42’e göre Sanal Gerçeklik Destekli Deney Grubunun SGTÖ den alınan verilerin normal dağılım göstermediği (Sanal Gerçeklik Destekli Deney Grubu ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.018$ ) belirlenmiştir.

**Çizelge 4.43** DG1 SGTÖ’ Den Alınan Puanların Betimsel Analiz Sonuçları

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
SGTÖ	36	33	57	49.9714	5.24957

Çizelge 4.43 'de Sanal gerçeklik tutum ölçeğinden alınan puanların betimsel analizi yapılmıştır. Çizelge 4.42 incelendiğinde öğrenciler en fazla (19×3) 57 en düşük ise (19×1) 19 puan alabilirler. Öğrencilerin ölçekten aldıkları ortalama puan ( $\bar{x}$ ) 50.2286 dır. Bu sayı madde sayısına oranı ise (50.333/19) 2.6491 olduğu görülmüştür. Bu değer öğrencilerin Sanal gerçeklik yöntemine karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

Sanal gerçeklik tutum ölçeğini oluşturan 19 madde kendi içlerinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Alt boyutlar halinde değerlendirilen maddelerin betimsel analizleri yapılmıştır.

**Çizelge 4.44** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri ilginçtir*” Alt boyutu betimsel analiz sonuçları

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
<b>İlginçtir</b>	1	1	3	2.8056	0.52478

Çizelge 4.44 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri ilginçtir*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.8056’ dır. Bu değer öğrencilerin “İlginçtir” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.45** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenmeme yardımcı olur*” Alt Boyutu Betimsel Analiz Sonuçları

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
<b>Öğrenmeme</b>					
<b>Yardımcı</b>	1	1	3	2.5278	0.6088
<b>Olur</b>					

Çizelge 4.45 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenmeme yardımcı olur*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.5278’ dir. Bu değer öğrencilerin

“Öğrenmeme Yardımcı Olur” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.46** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri motivasyonumu artırır*” Alt boyutu betimsel analiz sonuçları

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
<b>Motivasyonumu Arttırır</b>	1	1	3	2.5833	0.69179

Çizelge 4.46 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri motivasyonumu artırır*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.5833’ dür. Bu değer öğrencilerin “Motivasyonumu Arttırır” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.47** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri zengin öğrenme içeriği sağlar*” Alt boyutu betimsel analiz sonuçları

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
<b>Zengin Öğrenme İçeriği Sağlar</b>	1	1	3	2.7778	0.54043

Çizelge 4.47 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri zengin öğrenme içeriği sağlar*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.7778’ dir. Bu değer öğrencilerin “Zengin Öğrenme İçeriği Sağlar” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.48** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri yaratıcılığımı artırır*” Alt boyutu betimsel analiz sonuçları.

	N	Min.	Mak.	X	SS
<b>Yaratıcılığımı Arttırır</b>	1	1	3	2.6111	0.68776

Çizelge 4.48 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri yaratıcılığımı arttırır*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.7778’ dir. Bu değer öğrencilerin “Yaratıcılığım arttırır” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.49** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri yaparak, yaşayarak öğrenme deneyimi sağlar*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
<b>Yaparak</b>					
<b>Yaşayarak</b>					
<b>Öğrenme</b>	1	1	3	2.6389	0.59295
<b>Deneyimi</b>					
<b>Sağlar</b>					

Çizelge 4.49 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri yaparak, yaşayarak öğrenme deneyimi sağlar*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.6389’ dur. Bu değer öğrencilerin “Yaparak Yaşayarak Öğrenme Deneyimi Sağlar” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.50** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri soyut kavramları somutlaştırmama yardımcı olur*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
<b>Soyut</b>					
<b>Kavramları</b>					
<b>Somutlaştırmaya</b>	1	1	3	2.5833	0.60356
<b>Yardımcı Olur</b>					

Çizelge 4.50 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri soyut kavramları somutlaştırmama yardımcı olur*” sorusunun betimsel

istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.6389' dır. Bu değer öğrencilerin “Soyut Kavramları Somutlaştırmaya Yardımcı Olur” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.51** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri ders içeriğiyle etkileşimimi artırır*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
<b>Ders İçeriği</b>					
<b>İle</b>	1	1	3	2.6667	0.58554
<b>Etkileşimimi</b>					
<b>Arttırır</b>					

Çizelge 4.51 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri ders içeriğiyle etkileşimimi artırır*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları( $\bar{x}$ )2.6667' dır. Bu değer öğrencilerin “Ders İçeriği İle Etkileşimimi Arttırır” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.52** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme sürecine aktif katılımımı sağlar*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
<b>Öğrenme</b>					
<b>Sürecine</b>					
<b>Aktif</b>	1	1	3	2.5833	0.64918
<b>Katılımımı</b>					
<b>Sağlar</b>					

Çizelge 4.52 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme sürecine aktif katılımımı sağlar*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ )2.5833'dır. Bu değer öğrencilerin “Öğrenme Sürecine Aktif Katılımımı Sağlar” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.



**Çizelge 4.53** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri benim daha verimli olmamı sağlar*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları

	<b>N</b>	<b>Min.</b>	<b>Mak.</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>
<b>Daha Verimli Olmamı Sağlar</b>	1	1	3	2.3889	0.76636

Çizelge 4.53 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri benim daha verimli olmamı sağlar*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.3889 dır. Bu değer öğrencilerin “Daha Verimli Olmamı Sağlar” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.54** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme etkinlikleri üzerinde daha fazla kontrol sağlamama yardımcı olur*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları

	<b>N</b>	<b>Min.</b>	<b>Mak.</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>
<b>Öğrenme Etkinlikleri Üzerinde Daha Fazla Kontrol Sağlama Yardımcı Olur</b>	1	1	3	2.5000	0.73679

Çizelge 4.54 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme etkinlikleri üzerinde daha fazla kontrol sağlamama yardımcı olur*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ )2.5000dır. Bu değer öğrencilerin “Öğrenme Etkinlikleri Üzerinde Daha

Fazla Kontrol Sağlama Yardımcı Olur” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.55** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme amaçlarına ulaşmamı kolaylaştırır*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
<b>Öğrenme</b>					
<b>Amaçlarına Ulaşmamı Kolaylaştırır</b>	1	1	3	2.5556	0.65222

Çizelge 4.55 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme amaçlarına ulaşmamı kolaylaştırır*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları (X) 2.5556’ dır. Bu değer öğrencilerin “Öğrenme Amaçlarına Ulaşmamı Kolaylaştırır” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.56** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme amaçlarına ulaşmamı kolaylaştırır*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
<b>Bana Zaman Kazandırır</b>	1	1	3	2.5833	0.64918

Çizelge 4.56 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmak bana zaman kazandırır*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ )2.5833’ dır. Bu değer öğrencilerin “Bana Zaman Kazandırır” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.57** SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmak öğrenme performansımı azaltır*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.

	<b>N</b>	<b>Min.</b>	<b>Mak.</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>
<b>Öğrenme</b>					
<b>Performansım Arttırır</b>	1	1	3	2.3889	0.76636

Çizelge4.57 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmak öğrenme performansımı azaltır*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.3889’ dır. Bu değer öğrencilerin “Öğrenme Performansım Arttırır” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.58** DG1SGTÖ “*Sanal Gerçeklik yazılımları kullanmanın kolay olduğunu düşünüyorum*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları

	<b>N</b>	<b>Min.</b>	<b>Mak.</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>
<b>Kullanmanın</b>					
<b>Kolay Olduğunu Düşünüyorum</b>	1	1	3	2.6944	0.66845

Çizelge 4.58 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik yazılımları kullanmanın kolay olduğunu düşünüyorum*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.6944’ dır. Bu değer öğrencilerin “Kullanmanın Kolay Olduğunu Düşünüyorum” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.59** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik yazılımları kullanmayı birçok kişinin kolay bir şekilde öğrenebileceğini düşünüyorum*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları.

	<b>N</b>	<b>Min.</b>	<b>Mak.</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>
<b>Kolay</b>					
<b>Şekilde</b>	1	1	3	2.6944	0.57666
<b>Öğrenilebilir.</b>					

Çizelge 4.59 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik uygulamasını kullanmayı birçok kişinin kolay bir şekilde öğrenebileceğini düşünüyorum*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.6944’ dır. Bu değer öğrencilerin “Kolay Şekilde Öğrenilebilir” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.60** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmaktan memnun oldum*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları

	<b>N</b>	<b>Min.</b>	<b>Mak.</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>
<b>Memnun</b>					
<b>Oldum</b>	1	1	3	2.8333	0.50709

Çizelge 4.60 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmaktan memnun oldum*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.8333’ dır. Bu değer öğrencilerin “Memnun Oldum” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.61** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleriyle öğrenmek eğlencelidir*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları

	<b>N</b>	<b>Min.</b>	<b>Mak.</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b>SS</b>
<b>Öğrenmek</b>					
<b>Eğlencelidir.</b>	1	1	3	2.7778	0.54043

Çizelge 4.61 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleriyle öğrenmek eğlencelidir*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.7778’ dir. Bu değer öğrencilerin “Öğrenmek Eğlencelidir” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.62** DG1 SGTÖ “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini ileride kullanmayı tekrar isterim*” Sorusunun Betimsel Analiz Sonuçları

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
<b>Tekrar</b>					
<b>Kullanmayı</b>	1	1	3	2.8889	0.06640
<b>İsterim</b>					

Çizelge 4.62 incelendiğinde “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini ileride kullanmayı tekrar isterim*” sorusunun betimsel istatistik sonucu sunulmuştur. Öğrencilerin ortalama puanları ( $\bar{x}$ ) 2.8889’ dir. Bu değer öğrencilerin “Tekrar Kullanmayı İsterim” alt boyutuna karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

#### 4.1.7 Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Sanal gerçeklik yazılımları destekli öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin, sanal gerçeklik yöntemi ne karşı tutumlarında cinsiyet faktörünün etkisi nedir?” alt problemi betimsel analiz ve bağımsız örneklem t testi analiz sonuçları sunulmuştur.

**Çizelge 4.63** DG1 SGTÖ’ den Alınan Puanların Cinsiyet Değişkenine Göre Betimsel Analiz Sonuçları

	N	Min.	Mak.	$\bar{x}$	SS
<b>Kız</b>	17	42	57	50.2941	4.6471
<b>Erkek</b>	19	33	56	49.8947	5.8012

Çizelge 4.63 ‘de Sanal gerçeklik tutum ölçeğinden alınan puanların betimsel analizi yapılmıştır. Çizelge 4.63 İncelendiğinde kız öğrenciler en fazla 57 en düşük ise 42 puan aldıkları görülmektedir. Erkek öğrencilerin ise en düşük 33 en fazla 56 puan aldıkları görülmektedir. Kız ve erkek öğrencilerin ölçekten aldıkları ortalama puan ( $\bar{x}$ ) sırası ile 50.2941 ve 49.8947 dir. Bu sayı madde sayısına oranı ise (50.2941/19) 2.6470 ve (49.8947/19) 2.6260 olduğu görülmüştür. Bu değerler öğrencilerin Sanal gerçeklik yöntemine karşı yüksek seviyede bir tutuma sahip olduğunu göstermektedir.

**Çizelge 4.64** DG1 SGTÖ Cinsiyet değişkeni bağımsız örneklem t testi sonuçları

Grup	n	$\bar{x}$	SS	Sd	t	p
Kız	17	50.2941	4.6471	34	0.226	0.822
Erkek	19	49.8947	5.8012			
<b>Toplam</b>	36					

Çizelge 4.64 incelendiğinde sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerinin cinsiyet değişkeni açısından tutum puanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

#### 4.1.8 Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada “Sanal gerçeklik yazılımları destekli öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin, sanal gerçeklik yöntemine karşı görüşleri nedir?” alt problemi için içerik ve betimsel analiz sonuçları sunulmuştur.

**Çizelge 4.65** DG1 YYGF “Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri ilginç midir? Neden?” Sorusunun içerik analizi sonuçları

Tema	Kodlar	f	%
İlginçtir	Eğlenceli	Ö2,Ö4,Ö8,Ö9	28.6
	Gerçeklik	Ö1,Ö2,Ö5,Ö6,Ö8,Ö10	42.9
	Farklı Olması	Ö8,Ö10	14.3
	İlk Defa Kullanım	Ö7,Ö8	14.3

Sanal gerçeklik destekli deney grubu öğrencilerinin sanal gerçeklik yöntemine karşı görüşleri alt kategoriler halinde sunulmaktadır. Çizelge 4.65 incelendiğinde ilginçtir alt kategorisinin içerik analizi sonuçları sunulmaktadır. Öğrencilerin görüşlerinin çoğu “Gerçeklik” olmuştur. Ö1 konuyla ilişkili olarak “Kendimi o ortamın içinde hissediyorum ve bu yüzden bana çok tuhaf ve ilginç geliyor. Normal derslerde hep aynı şeyleri yapıyoruz ama burada farklı ve eğlenceli bir uygulama gerçekleştirdik ” görüşünü belirtmektedir. Öğrenciler görüşlerinde sanal gerçeklik materyallerini eğlenceli ve farklı bulmaktadır. Çoğu öğrencinin ilk defa karşılaştığından dolayı ilgi çekici ve ilginç gelmektedir görüşünü belirtmişleridir.

**Çizelge 4.66** DG1 YYGF “Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenmeye yardımcı olur mu? Neden?” Sorusunun içerik analizi sonuçları

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Yardımcı Olur</b>	Dikkat Dağınıklığı	Ö1,Ö3,Ö5,Ö8	26.7
	Eğlenceli	Ö2,Ö9	13.3
	Kişiyeye Özel	Ö4,Ö10	13.3
	Faydalı	Ö2,Ö4,Ö8	20.0
	İlgi çekici	Ö5,Ö8	13.3
	Etkileşim	Ö7,Ö6	13.3

Çizelge 4.66 incelendiğinde yardımcı olur alt kategorisinin içerik analizi sonuçları sunulmaktadır. Öğrencilerin görüşlerinin çoğu “Dikkat dağınıklığı” olmuştur. Ö8 konuyla ilişkili olarak “Normal dersler de bazen çok fazla dikkat dağınıklığı yaşıyoruz fakat sanal gerçeklik yazılımları sırasında bize yardımcı oluyor ve daha faydalı dersler gerçekleştiriyoruz.” görüşünü belirtmektedir. Öğrencilerin görüşlerinde sanal gerçeklik yönteminin derslerde yardımcı olduğunu söylemektedir. Öğrenciler dikkat dağınıklığının azaldığını ve yöntemin faydalı olduğu görüşünü belirtmektedirler.

**Çizelge 4.67** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri motivasyonunu ve yaratıcılığı artırır?*” Sorusunun içerik analizi sonuçları

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
	Eğlenceli	Ö2,Ö6,Ö10	21.4
<b>Motivasyon ve Yaratıcılık</b>	Kullanma İsteği	Ö1,Ö2,Ö3,Ö5,Ö7,Ö8,Ö9	50.0
	İlgi Çekici	Ö4,Ö10	14.3
	Etkileşim	Ö6,Ö9	14.3

Çizelge 4.67 incelendiğinde motivasyon ve yaratıcılık alt kategorisinin içerik analizi sonuçları sunulmaktadır. Öğrencilerin görüşlerinin çoğu “*Kullanma isteği*” olmuştur. Ö10 konuyla ilişkili olarak “*Öğrenciler teknoloji geliştikçe akıllı tahtalar yetmiyor ve sıkılıyorlar. Öğrenciler sanal gerçeklik yöntemine karşı dersleri eğlenceli bulmaktadır. Öğrenciler derslere karşı istekleri daha da artmıştır.*” Görüşünü belirtmiştir. Ö9 konuyla ilişkili olarak “*Üç boyutlu gördüğüm zaman kendimi orada hissediyorum ve bu hayal gücümü geliştiriyor. Ortama alıştığımız için derse daha motive oluyoruz. Uygulama sırasında ortamın içindeymişim gibi oluyorum ve kendim istediğim gibi hareket ediyorum*” görüşünü belirtmektedir. Öğrenciler görüşlerini sanal gerçeklik yöntemine karşı sahip olduğu kullanma isteği ve arzusu fen bilimleri dersine karşı motivasyonu ve yaratıcılığı arttırmaktadır olarak belirtmişlerdir.

**Çizelge 4.68** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri soyut kavramları somutlaştırmama yardımcı olur mu? Neden?*” Sorusunun içerik analizi sonuçları

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
	Gerçeklik	Ö1,Ö2,Ö3,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9,Ö10	75
<b>Somitlaştırma</b>	Etkileşim	Ö3,Ö4,Ö7,	25

Çizelge4.68 incelendiğinde somutlaştırma alt kategorisinin içerik analizi sonuçları sunulmaktadır. Öğrencilerin görüşlerinin çoğu “*Gerçeklik*” olmuştur. Ö3 konuyla



ilişkili olarak “Evet, çünkü daha yakından görme şansımız oluyor ve konuyu daha iyi kavriyoruz. Kitaplar da gördüğümüz kavramlar sanki gerçekten görüyormuşuz gibi oluyor ve daha iyi anlıyoruz” görüşünü belirtmiştir. Ö6 konuyla ilişkili olarak “Olur, çünkü mesela atardamar denildiğinde aklımıza değişik şeyler gelir ama sanal gerçeklik te baktığımız zaman gerçekte görüyormuşuz gibi olur. Böyle bakınca daha iyi anlıyoruz” görüşünü belirtmiştir. Öğrenciler görüşlerini, sanal gerçeklik yönteminin sahip olmuş olduğu gerçeklik hissi öğrencilerin kavramları somutlaştırmasından yardımcı olmaktadır olarak belirtmişlerdir.

**Çizelge 4.69** DG1 YYGF “Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri benim daha verimli olmamı sağlar mı? Neden” Sorusunun içerik analizi sonuçları

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Verimli Olmak</b>	Eğlenceli	Ö2,Ö4,Ö10	23.1
	Gerçeklik	Ö5,Ö8,Ö9	23.1
	İlgi	Ö2,Ö6	15.4
	Etkileşim	Ö3,Ö7	15.4
	Faydalı	Ö1,Ö2,Ö5	23.1

Çizelge 4.69 incelendiğinde verimli olmak alt kategorisinin içerik analizi sonuçları sunulmaktadır. Öğrencilerin görüşlerinin çoğu “Faydalı, Eğlenceli ve gerçeklik” olmuştur. Ö2 konuyla ilişkili olarak “Sağlar, çünkü eğlenceli ve öğretici olması bizi mutlu ediyor. Mutlu olduğumuz zaman bizi daha canlı ve ilgili yapıyor. Derslere kaşı böyle olmamız ders de verimimizi arttırıyor” görüşünü belirtmiştir. Ö10 konuyla ilgili olarak “Evet, verimli olur çünkü eğlenceli olduğu için öğrenciler beğenir. Beğendikleri içinde tekrar tekrar isterler. İstediklerine göre hem verimli hem de eğlenceli olur” görüşünü belirtmiştir. Öğrenciler görüşlerini, sanal gerçeklik yönteminin sahip olmuş olduğu gerçeklik hissi, faydalı ve eğlenceli olması öğrencilerin derslerde verimliliğini arttırmaktadır olarak belirtmişlerdir.

**Çizelge 4.70** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme amaçlarına ulaşmanı kolaylaştırır mı? Neden?* ” Sorusunun içerik analizi sonuçları

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
	Eğlenceli	Ö1,Ö3,Ö4,Ö6	21.1
	Gerçeklik	Ö9,Ö10	10.5
<b>Amaçlara</b>	İlgi	Ö7,Ö8	10.5
<b>Ulaşmak</b>	Etkileşim	Ö2,Ö5	10.5
	Odak Noktası	Ö2	5.3
	Bireysel	Ö2,Ö6	10.5
	Zaman Tasarrufu	Ö7,Ö8	10.5
	Merak	Ö6,Ö9	10.5

Çizelge 4.70 incelendiğinde amaçlara ulaşmak alt kategorisinin içerik analizi sonuçları sunulmaktadır. Öğrencilerin görüşlerinin çoğu “*Eğlenceli*” olmuştur. Ö10 konuyla ilişkili olarak “*Evet, çok kolaylaştırır bu etkinliği istedikleri için o etkinliğe dikkatlerini verirler bu şekilde konuyu pekiştirirler. Öğrenciler konuyu öğrenme amaçlarını gerçekleştirmelerine yardımcı olur*” görüşünü belirtmiştir. Ö1 konuyla ilişkili olarak “*Kolaylaştırır, çünkü bu çok sevilen bir araç bunu birde ders için kullanmak dersi daha eğlenceli hale getirir. Derslerin eğlenceli olarak işlenmesi öğrencilerin dersi öğrenme amaçlarına ulaşması yardımcı olur*” görüşünü belirtmiştir. Öğrencilerden alınan görüşlere göre sanal gerçeklik yönteminin sahip olmuş olduğu gerçeklik, eğlenceli yapısı ve öğrencilerin ilgisi öğrenme amaçlarına ulaşmasını sağlamaktadır.

**Çizelge 4.71** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmak sana zaman kazandırır mı? Neden?*” Sorusunun içerik analizi sonuçları

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
	Eğlenceli	Ö7,Ö6,Ö8,Ö9	18.2
	Gerçeklik	Ö3,Ö4,Ö7	13.6
	Merak	Ö1,Ö5,Ö7,Ö8	18.2
<b>Zaman Kazanımı</b>	Etkileşim	Ö2,Ö5,Ö10	13.6
	Farklı Olması	Ö3,Ö9	9.1
	Anlaşılır	Ö2,Ö4,Ö5	13.6
	Kalıcı	Ö1,Ö4,Ö8	13.6

Çizelge 4.71 incelendiğinde zaman kazanımı olmak alt kategorisinin içerik analizi sonuçları sunulmaktadır. Öğrencilerin görüşlerinin çoğu “*Eğlenceli, Merak*” olmuştur. Ö7 konuyla ilişkili olarak “*Kazandırır, çünkü normal dersler de öğrenmek için sürekli tekrar ediyoruz ve bazen dikkatimiz dağılıyor. Sanal gerçeklik de merak ile dersin içinde oluyoruz. Eğlenceli dersler oluyor baktığımızda gerçek gibi olduğu için öğreniyoruz tekrar tekrar etmiyoruz*” görüşünü belirtmiştir. Ö8 konuyla ilişkili olarak “*Evet, çünkü bizim için eğlenceli ve merak ettiğimiz bir şey. Bu yüzden kolayca öğrenip okulda kalıcı şeyler yapıyoruz. Bu da bize sürekli tekrar yapmadığımız için vakit kazandırır*” görüşünü belirtmiştir. Öğrencilerden alınan görüşlere göre sanal gerçeklik yönteminin eğlenceli ve merak uyandıran yapısı ve ayrıca kalıcılığı arttıran yapısı zaman kazandırdığını belirtmektedirler.

**Çizelge 4.72** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmak öğrenme performansını artırır mı? Neden?* ” Sorusunun içerik analizi sonuçları

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Performans</b>	Yoğunlaşma	Ö2,Ö5,Ö6,Ö9,Ö10	25
	İlgi	Ö2,Ö3,Ö6,Ö8,Ö10	25
	Merak	Ö1,Ö5,Ö8,Ö9	20
	Erişim	Ö4,Ö5,Ö7	15
	Kalıcılık	Ö1,Ö4,Ö8	15

Çizelge 4.72 incelendiğinde performans alt kategorisinin içerik analizi sonuçları sunulmaktadır. Öğrencilerin görüşlerinin çoğu “*Yoğunlaşma, İlgi*” olmuştur. Ö10 konuyla ilişkili olarak “*Evet artırır, çünkü sadece kitap yerine üç boyutlu şekilde öğrenmiş oluruz. Bu sayede gördüklerimize daha iyi odaklanıyoruz. Ders de bu şekilde öğrenince ilgili oluyoruz ve bu da performansımıza yansıyor*” görüşünü belirtmiştir. Ö4 konuyla ilişkili olarak “*Dersler normal zamanda bazı kavramları öğrenmede zorlanıyoruz. Ama sanal gerçeklik gözlükleri ile birçok kavramı görüyoruz ve daha iyi anlıyoruz. Böylece öğrendiklerimiz daha kalıcı oluyor bu da performansımıza yansıyor*” görüşünü belirtmiştir. Öğrenciler görüşlerinde sanal gerçeklik yönteminin sunmuş olduğu yapı öğrencilerin derslerde ilgisini ve daha iyi yoğunlaşmasını sağladığını belirtmektedirler. Öğrenciler bu yapının performanslarının artmasına yardımcı olduğunu belirtmektedirler.

**Çizelge 4.73** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik uygulamasını kullanmanın kolay olduğunu düşünüyor musun? Neden?* ” Sorusunun içerik analizi sonuçları

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Kullanım Kolaylığı</b>	Erişim	Ö1,Ö4,Ö7,Ö10	21.1
	Yatkınlık	Ö3,Ö5,Ö6,Ö7,Ö9,Ö10	31.6
	İlgi	Ö2,Ö8,Ö9	15.8
	Merak	Ö2,Ö4,Ö5,Ö7,Ö9,Ö10	31.6

Çizelge 4.73 incelendiğinde kullanma kolaylığı alt kategorisinin içerik analizi sonuçları sunulmaktadır. Öğrencilerin görüşlerinin çoğu “ *Merak ve Yatkinlik*” olmuştur. Ö9 konuyla ilişkili olarak “*Kolay, çünkü ben teknolojiye iyiyimdir ve çok severim. Birçok arkadaşım da benim gibi teknoloji çok seviyor. Sanal gerçeklik uygulaması ilk baş da çok merak ettik ve ilgimiz çaktı. Teknolojik araçları mesela telefonu kolay kullandığımız için sanal gerçeklik gözlüğünü taktığımızda da kolay kullandık*” görüşünü belirtmiştir. Öğrenciler görüşlerin de sanal gerçeklik yöntemine karşı ilgi ve merakı derslerde sanal gerçeklik yazılımlarının kolayca kullanımına olanak sağladığını belirtmektedirler.

**Çizelge 4.74** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmaktan memnun oldun mu? Neden*” Sorusunun içerik analizi sonuçları

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
	Eğlenceli	Ö1,Ö4,Ö5,Ö7,Ö8,Ö9	19.4
	Yatkinlik	Ö1,Ö2,Ö7,Ö8	12.9
	Bilgi	Ö2,Ö4,Ö6,Ö10	12.9
	İlgi	Ö2,Ö6,Ö10	9.7
<b>Memnun Olmak</b>	Merak	Ö1,Ö5,Ö7,Ö8	12.9
	Heyecan	Ö3,Ö4	6.5
	Kullanışlılık	Ö1,Ö7,Ö8	9.7
	Etkileşim	Ö5,Ö9,Ö10	9.7
	Gerçeklik	Ö4,Ö9	6.5

Çizelge 4.74 incelendiğinde memnun olmak alt kategorisinin içerik analizi sonuçları sunulmaktadır. Öğrencilerin görüşlerinin çoğu “ *Eğlenceli*” olmuştur. Ö2 konuyla ilişkili olarak “*Oldum, çünkü ilgimizi çok çaktı ve bizim için çok eğlenceli bir ders oldu. Teknolojik aletler kullanmayı seviyoruz ders de olunca daha güzel oldu. Dersler eğlenceli olunca bilgileri daha iyi öğreniyoruz.* ” görüşünü belirtmiştir. Ö5 konuyla ilişkili olarak “*Dersler başında önce çok heyecanlandık. Normalde böyle*

*şeyler derslerde daha önce yapmamıştık ve bizim için çok eğlenceli dersler oldu. Gözlükleri taktığımızda gördüklerimiz sanki yanımızdaydı ve istediğimiz gibi hareket ettirebildik. Çok sevdi ve bizim için çok eğlenceliydi. ” görüşünü belirtmiştir. Öğrenciler sanal gerçeklik yöntemine karşı duydukları ilgileri, merakları ve eğlenceli olarak görmekte-dirler. Öğrenciler görüşlerinde sanal gerçeklik materyallerini kullanmaktan memnun olduklarını belirtmişlerdir.*

**Çizelge 4.75** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleriyle öğrenmek eğlenceli midir? Neden? ”* Sorusunun içerik analizi sonuçları

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Eğlenceli</b>	Gerçeklik	Ö1,Ö5,Ö6	14.3
	İlk kullanım	Ö4,Ö6	9.5
	Yatkınlık	Ö2,Ö3,Ö6,Ö8	19.0
	Eğlenceli	Ö1,Ö3,Ö4,Ö6,Ö7	23.8
	Kolay	Ö3,Ö9	14.3
	Heyecanlı	Ö2,Ö6,Ö8,Ö10	19.0

Çizelge 4.75 incelendiğinde eğlenceli alt kategorisinin içerik analizi sonuçları sunulmaktadır. Öğrencilerin görüşlerinin çoğu “*Eğlenceli*” olmuştur. Ö6 konuyla ilişkili olarak “*Bizim için çok eğlenceli bir uygulama oldu. Dersin başında çok heyecanlandık çünkü ilk defa böyle bir şey kullanacaktık. Sanal gerçeklik gözlüklerini kullanırken çok zorlanmadık çünkü basitti ve bizim yapabileceğimiz bir şeydi. Gördüklerimiz gerçek gibiydi ve bizim için eğlenceli oldu*” görüşünü belirtmiştir.Ö3 konuyla ilişkili olarak “*Dersler süresi boyunca çok eğlendik. İlk gördüğümüz de biraz çekindik ama bizim için daha sonra kullanması kolay oldu. Gözlükleri taktık dan sonra rahat bir şekilde kullandık. Bu kadar rahat kullanmamız dışarıda telefon veya başka teknolojik araç gereçleri kullandığımız için*” görüşünü belirtmiştir. Öğrenciler sanal gerçeklik yöntemini bütün görüşlerinde belirttikleri

üzere son derece eğlenceli bulmaktadırlar. Öğrencilerin görüşlerinde eğlenceli olmasının yanı sıra ilk defa kullandıkları için heyecanlı olduklarını belirtmişleridir.

**Çizelge 4.76** DG1 YYGF “*Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini ileride kullanmayı tekrar ister misin? Neden?*” Sorusunun içerik analizi sonuçları

<b>Tema</b>	<b>Kodlar</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
	İlgi Çekici	Ö4,Ö5,Ö7,Ö9,Ö10	17.2
	Heyecanlı	Ö2,Ö4,Ö6,Ö8	13.8
<b>Tekrar</b>	Öğretici	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8,Ö10	27.6
<b>Kullanma</b>	Gerçeklik	Ö4,Ö6,Ö7,Ö8	13.8
	Eğlenceli	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö6	17.2
	Merak	Ö2,Ö3,Ö8	10.3

Çizelge 4.76 incelendiğinde tekrar kullanma alt kategorisinin içerik analizi sonuçları sunulmaktadır. Öğrencilerin görüşlerinin çoğu “*Öğretici*” olmuştur. Ö4 konuyla ilişkili olarak “*Dersler bizim için çok eğlenceli, güzel ve ilgili geçti. Sanal gerçeklik yazılımlarının başında heyecanlandık fakat daha sonra çok öğretici dersler oldu. Gözlükleri taktığımız da oradaymış gibi hissettik kendimizi bu da bizim için çok öğretici oldu. Fırsatım olduğunda sanal gerçeklik yazılımlarını tekrar kullanmayı çok isterim*” görüşünü belirtmişleridir. Ö3 konuyla ilişkili olarak “*Uygulama benim için çok eğlenceliydi. Baş da çok merak ettik ve daha sonra çok sevdik. Sanal gerçeklik gözlükleri ile gerçekleştirdiğimiz uygulamalar benim için çok öğretici oldu ve tekrar kullanmayı çok isterim*” görüşünü belirtmişleridir. Dersler içinde gerçekleştirilen uygulamalar öğrenciler tarafından alınan görüşlere göre son derece.



**Şekil 4.1** Öğrencilerin Sanal Gerçeklik Yöntemine Karş Görüşlerinin Kelime Bulutu İle Gösterimi

## 4.2 Tartışma

Araştırmanın bu bölümünde verilerden elde edilen bulgular ait tartışmalar sunulmaktadır. Öğrencilerin öncelikle bilişsel düzeyleri, akademik başarıları, bilişsel yük seviyesi, sanal gerçeklik materyalleri tutum düzeyleri ve görüşleri ile ilgili elde edilen bulgular sunulmuştur. Daha sonra araştırma süresince elde edilen bulgular, alan yazın da karşılaşılan durumlara göre yorumlanmıştır.

### 4.2.1 Öğrencilerin Bilişsel Düzeyleri İle İlgili Tartışma

Öğrencilerin bilişsel düzey belirleme ölçeğinden alınan veriler yorumlanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin araştırma öncesinde bilişsel düzeyleri incelendiğinde en yüksek yüzdenin uygulama (%47.917) basamağında olduğu görülmektedir. Daha sonra sırası ile yüksek yüzde analiz (%39.582), kavrama (%39.444), bilgi (%36.111), değerlendirme (%16.112) ve sentez (%8.335) basamağında oldukları görülmektedir. Üner (2010) yapmış olduğu çalışmada yüzdelik değeri yüksek olan bilişsel düzeyin öğrenciler tarafından sahip olunan bilişsel düzey olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Kontrol grubu öğrencileri araştırma öncesinde bilişsel düzeylerinin uygulama basamağında olduğu görülmektedir. DG2 öğrencilerinin araştırma öncesinde bilişsel düzeyleri incelendiğinde en yüksek yüzdenin uygulama (%49.265) basamağında olduğu görülmektedir. Daha sonra sırası ile yüksek yüzde, analiz (%47.795), kavrama (%41.176), bilgi (%38.602), değerlendirme (%22.942) ve sentez



(%16.175) basamağında oldukları görülmektedir. Üner (2010)'e göre DG2 araştırma öncesinde bilişsel düzeyi uygulama basamağıdır. DG1 öğrencilerinin araştırma öncesinde bilişsel düzeyleri incelendiğinde en yüksek yüzdenin uygulama (%46.527) basamağında olduğu görülmektedir. Daha sonra sırası ile yüksek yüzde analiz (%39.582), kavrama (%35.56), bilgi (%28.82), değerlendirme (%16.66) ve sentez (%15.28) basamağında oldukları görülmektedir. Üner, (2010)'e göre sanal gerçeklik destekli deney grubu araştırma öncesinde bilişsel düzeyi uygulama basamağıdır. Grupların bilişsel düzey puan yüzdeleri incelendiğinde deney öncesinde benzer bilişsel düzeye sahip oldukları görülmektedir.

Öğrencilerin bilişsel düzey belirleme ölçeğinden alınan son test verileri yorumlanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin araştırma sonrasında bilişsel düzeyleri incelendiğinde en yüksek yüzdenin uygulama (%61.72) ve analiz (%61.72) basamağında olduğu görülmektedir. Daha sonra sırası ile yüksek yüzde bilgi (%58.98), kavrama (%53.126), değerlendirme ve sentez (%18.75) basamağında oldukları görülmektedir. Üner, (2010)'e göre kontrol grubu araştırma sonrasında bilişsel düzeyi uygulama ve analiz basamağıdır. DG2 öğrencilerinin araştırma sonrasında bilişsel düzeyleri incelendiğinde en yüksek yüzdenin bilgi (%67.50) basamağında olduğu görülmektedir. Daha sonra sırası ile yüksek yüzde analiz (%66.427), kavrama (%57.412), uygulama (%55.00), değerlendirme (%34.508) ve sentez (%27.415) basamağında oldukları görülmektedir. Üner, (2010)'e göre DG2 araştırma öncesinde bilişsel düzeyi bilgi basamağıdır. Ancak analiz basamağı yüzde olarak bilgi basamağına çok yakındır. DG1 öğrencilerinin araştırma sonrasında bilişsel düzeyleri incelendiğinde en yüksek yüzdenin bilgi (%68.125) basamağında olduğu görülmektedir. Daha sonra sırası ile yüksek yüzde kavrama (%65.714), uygulama (%65.00), değerlendirme (%64.57), analiz(%60.00) ve sentez (%57.145) basamağında oldukları görülmektedir. Üner (2010)'e göre DG1 araştırma sonrasında bilişsel düzeyi bilgi basamağıdır.

Kontrol grubu öğrencilerinin ön-son test arasında bilişsel düzey yüzdeleri arasında en büyük fark bilgi basamağı (%22) ve analiz basamaklarında (%22) yaşanmıştır. Daha sonra değerlendirme (%19), kavrama (%14), uygulama (%14) ve sentez (%10) basamaklarında oldukları görülmektedir. DG2 öğrencilerinin ön-son test arasında bilişsel düzey yüzdeleri arasında en büyük fark bilgi (%29) basamağında yaşanmıştır.

Daha sonra analiz (%19), kavrama (%16), değerlendirme (%12), sentez (%11), ve uygulama (%6) basamaklarında oldukları görülmektedir. DG1 öğrencilerinin ön-son test arasında bilişsel düzey yüzdeleri arasında en büyük fark değerlendirme basamağında (%48) yaşanmıştır. Daha sonra sentez (%42), bilgi (%40), analiz (%21), kavrama (%20) ve uygulama (%19) basamaklarında oldukları görülmektedir.

Grupların BDBÖ verilerinin ön-son test analizleri yapılmıştır. Kontrol grubu öğrencileri deney öncesi ve sonrasında BDBÖ den aldıkları puanlara göre bilişsel düzey sıralaması benzerlik göstermektedir. Sadece bilgi basamağı bir üst sıraya yükselmektedir. Bu durumun sebebi bilgi basamağının temel bilgi ve kavramların tanınması ve ezberlenmesinin istenmesidir. Aynı zamanda kontrol grubunda deney öncesi ve sonrası doğru cevap yüzdesinde en büyük fark bilgi basamağında yaşanmıştır. Bu durum kontrol grubu öğrencilerinin daha çok alt bilişsel düzey olan bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarına sahip olduklarını göstermektedir. DG2 öğrencilerinin deney öncesi ve sonrasında BDBÖ den aldıkları puanlara göre bilişsel düzey sıralamaları benzerlik göstermektedir. Ön ve son test arasında uygulama ve bilgi basamağı sıralama da yer değiştirmektedir. Bilgi basamağı aynı zamanda deney öncesi ve sonrasında doğru cevap verme yüzdesinde en büyük farka sahiptir. DG2 öğrencilerinin ağırlıklı olarak bilgi, analiz ve kavrama basamaklarında oldukları görülmektedir. Öğrenciler bilgilerin tanımlanmasında, özümlemesinde ve parçalar arasında ilişki kurma gibi becerileri olan orta düzey bilişsel seviyeye sahiptir.

DG1 öğrencilerinin deney öncesi ve sonrasında BDBÖ den aldıkları puanlara göre bilişsel düzey sıralamasında farklılıklar görünmektedir. Oluşan farklılıklar da bilgi ve kavrama düzeyleri son test puanlarına göre en yüksek doğru cevap verme oranına sahiptirler. Bu durumun temel nedeni alt bilişsel düzey olan bu basamaklarda bilginin tanımlanması ve özümlemesi gibi beceriler sınanmaktadır. DG1 öğrencilerinin deney öncesi ve sonrasında doğru cevap verme yüzdelerinde ki en büyük fark değerlendirme ve sentez basamaklarındadır. Üner (2010)' e göre üst bilişsel düzey olan bu basamaklar, bilginin özgün bir şekilde farklı forma dönüştürüldüğü, çıkarım ve yorumlanmalarda bulunduğu basamak olarak görülmektedir. Üner, (2010) ve Wilen, (1991) , ' in yaptığı çalışmada da en yüksek yüzdeye sahip olunan basamak bilişsel düzey kabul edilmektedir. Fakat bu durum

çalışma bulguları ile çelişmektedir. Doğru cevap verme yüzdesi yüksek olan basamağa ek olarak değişimin de en yüksek olduğu basamak veya basamaklarda bilişsel düzeyin sahip olduğu durumu ortaya koyabilir.

Sanal gerçeklik materyalleri öğrencilerin bilişsel düzeylerinde artış meydana getirmiştir. Okullarda üst bilişsel düzeyle sahip olan öğrencilerin sağlanması beklenmektedir. Bu nedenle çeşitli yazılım ve donanım geliştirilmektedir. Fakat geliştirilen iki veya üç boyutlu materyaller öğrencilerin bu hedeflere ulaşmasında yardımcı olamamaktadır. Bilginin tanımlanması ve özümsemesi gibi alt bilişsel düzeye hizmet eden materyaller geliştirilmektedir. Animasyon kullanımı günümüzde yaygın olarak kullanılmasına karşın sınırlı bir bilişsel alana hitap etmektedir. Bilginin öğrenciler tarafından farklı formlara özgün bir biçimde dönüştürülmesine imkân vermemektedir. Bu nedenle animasyon kullanımı alt ve orta bilişsel düzeye hitap etmektedir. Yapılan çalışmanın bulguları bu durumu destekler niteliktedir. Elde edilen veriler incelendiğinde DG2 grubunun orta düzey bilişsel seviyede oldukları görülmektedir. Bu durumun aksine sanal gerçeklik materyalleri öğrencilerin bütün bilişsel düzeylerinde gelişim sağlamaktadır. Çalışmanın bulguları incelendiğinde DG1 öğrencilerinin üst düzey bilişsel seviyeleri kontrol ve DG2 ile kıyaslandığında daha yüksektir. Sanal gerçeklik öğrencilere etkileşim fırsatı sunarak bilginin yaratıcı ve özgün bir şekilde öğrenilmesine katkı sağlamaktadır. Bu sayede öğrencilerin üst düzeyde bilişsel seviyeye sahip olmaları sağlanmaktadır. Bu durum çalışma bulguları ile desteklenmektedir. DG1 grubu öğrencileri deney sonrasında üst düzeyde bilişsel seviyeye sahiptir.

#### **4.2.2 Öğrencilerin Akademik Başarı Puanları İle İlgili Tartışma**

Öğrencilerin bilişsel düzey belirleme ölçeğinden aldıkları akademik başarı puanları yorumlanmıştır. Kontrol grubu ve deney grupları arasında yapılan analizler sonucunda akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Uygulamaya başlanmadan önce gerçekleşen bu durum üç grubun akademik başarılarının belirlenmesi açısından araştırma amacına uygun bir durumdur ve benzer durumlar literatürde yer almaktadır (Akpınar, Aktamış, Günay ve Ergin, 2005; Akçay, Durmaz, Tüysüz ve Feyzioğlu, 2006; Sarıkaya, Güven, Göksu ve Aka, 2010).

Bilişsel düzey belirleme ölçeği son testinden alınan akademik başarı puanları arasında bazı gruplarda anlamlı fark mevcuttur. Sanal gerçeklik destekli deney grubu ve kontrol grubu arasında akademik başarı puanları açısından anlamlı bir fark bulunmaktadır. Oluşan bur fark sanal gerçeklik destekli deney grubu yönündedir. Sanal gerçeklik destekli deney grubu ve animasyon destekli deney grupları arasında akademi başarı puanları açısından anlamlı bir fark bulunmaktadır. Animasyon destekli deney grubu ve kontrol grubu arasında akademik başarı puanları açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu durum sanal gerçeklik destekli yazılımların öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı göstermektedir. Literatürde karşılaşılan çalışmalar içerisinde dolaşım sistemi konusunda sanal gerçeklik yazılımlarının akademik başarıya etkisi ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Fakat sanal gerçeklik yöntemini dolaşım sistemi konusunda akademik başarıyı arttırmaktadır. Araştırmanın sonucunda ortaya çıkan sonuca benzer diğer konularda birçok çalışmaların sonucu ile örtüşmektedir (Çekbaş, Savran, Yakar ve Yıldırım,2003;Efendioğlu, 2006; Kurt,2006; Chen, Yang, Shen ve Jeng, 2007).

Sanal gerçeklik destekli uygulamalar öğrencilerin akademik başarılarını arttırmaktadır. Literatürde yapılan araştırmalarda benzer çalışmalar yer almaktadır (Wickens,1992;Rosen, 1993;Winn, 1997; Çekbaş, Savran, Yakar ve Yıldırım,2003;Kayabaşı,2005;Efendioğlu, 2006; Kurt,2006;Kim, 2006; Chen, Yang, Shen ve Jeng, 2007;Telli, 2009; Cid ve Lopez, 2010; Hudson, 2010;Çoruh, 2011; Arıcı, 2013; Topuz, 2018). Topuz, (2018) yapmış olduğu çalışmada anatomi eğitiminde sanal gerçeklik ve üç boyutlu masaüstü yazılımlarının akademik başarı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Araştırma sonucunda sanal gerçeklik yöntemi akademik başarıyı arttırmaktadır. Arıcı, (2013) yapmış olduğu çalışmada sanal gerçeklik yazılımlarının öğrencilerin astronomi konusundaki akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Elde ettiği sonuçlarda sanal gerçeklik yazılımlarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Çoruh, (2011) yapmış olduğu çalışmada sanal gerçeklik destekli yazılımların sanat tarihi dersinde akademik başarıları üzerine etkisini araştırmaktadır. Araştırma sonucunda sanal gerçeklik yöntemi akademik başarıyı arttırmaktadır. Telli, (2009) yapmış olduğu çalışmada üç boyutlu sanal materyallerin öğrencilerin bilgisayar derslerindeki

akademik başarılarını araştırmaktadır. Çalışma sonucunda öğrencilerin bilgisayar dersi akademik başarılarında artış olduğu gözlenmektedir.

Araştırmada bulunan sonucun aksine bazı çalışmalar da sanal gerçeklik destekli yazılımların akademik başarı üzerinde bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır (Olpak, 2010; Esgin, Pamukçu, Ergül ve Ansay, 2011; Özerbaş, 2012; Özönur, 2013). Özönur, (2013) sanal gerçeklik destekli second life yazılımlarının öğrencilerin akademik başarıları üzerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda sanal gerçeklik destekli second life yazılımlarının öğrencilerin akademik başarıları açısından anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır.

#### **4.2.3 Öğrencilerin Bilişsel Yük Seviyeleri İle İlgili Tartışma**

Bilişsel yük kuramı, öğrencilerin sınırlı belleklerinde oluşacak olan bilişsel yükün azaltılması için uygun materyaller kullanılmasını savunmaktadır (Cierniak, Scheiter ve Gerjets, 2009). Uygun bilişsel yük kuramına göre hazırlanan materyaller öğrencilerin bilişsel yüklerinin azaltmaktadır. Bu sayede düşük bilişsel yüke sahip olan öğrencilerin akademik başarı ve verimliliği artmaktadır (Kaya, 2015).

Öğrencilerin bilişsel düzey ölçeğinden aldıkları puanlar bu bölümde yorumlanmaktadır. Öğrencilerin 10 kavrama ve hepsini değerlendirdikleri 1 soruya verdikleri bilişsel yük puanı yorumlanmaktadır. Gruplar arasında kalp ( $p > 0.05$ ,  $p = 0.423$ ), kan ( $p > 0.05$ ,  $p = 478$ ), damar ( $p > 0.05$ ,  $p = 0.713$ ), küçük kan dolaşımı ( $p > 0.05$ ,  $p = 0.092$ ), atardamar ( $p > 0.05$ ,  $p = 0.141$ ) ve kan grupları ( $p > 0.05$ ,  $p = 0.159$ ) kavramları arasında bilişsel yük ölçeğinden alınan puanlar arasında anlamlı fark bulunmamaktadır. Ancak bilişsel yük ölçeğinden alınan ortalama puanlar karşılaştırıldığında DG1'in ortalama puanı diğer iki gruba göre daha düşüktür. Bu durum DG1'in daha az bilişsel yük ile yüklendiğini ve kavramların öğrenimi sırasında daha az çaba sarf ettiklerini gösterir. Grupların büyük kan dolaşımı ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.005$ ), akciğer ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.027$ ), toplardamar ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.046$ ) ve kılcal damar ( $p < 0.05$ ,  $p = 0.002$ ) kavramları arasında anlamlı fark bulunmaktadır. Oluşan fark ortalama puanların düşük olduğu DG1 yönündedir. Bütün kavramlardan alınan puanlar hepsi başlığı adı altında analiz edilmiştir. DG1'in bilişsel yük ölçeğinden almış olduğu toplam puan ve ortalama puan DG2 ve kontrol grubuna göre daha düşüktür. Gruplar arasında oluşan bu fark anlamlı düzeydedir. Bu durum

DG1 için bilişsel düzey puanlarının daha düşük olması daha az bilişsel yük ile yüklendiğini göstermektedir. Daha az çaba sarf ettiklerini ve kavramların daha verimli öğrendiklerini göstermektedir. Topuz, (2018) gerçekleştirmiş olduğu çalışmanın bulguları ile bu çalışmanın bulguları benzerlik göstermektedir. Sanal gerçeklik yönteminin anatomi konusunda ki bilişsel yüke olan etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda sanal gerçeklik materyallerinin öğrencilerin bilişsel yük seviyelerine etki ederek bilişsel yük seviyelerini düşürmektedir. Literatürde benzer çalışmalara sık rastlanmazken teknoloji destekli materyallerin bilişsel yüke etkisi ile ilgili çalışmalara rastlanmaktadır. Kablan ve Erden, (2008) yapmış oldukları çalışmada teknoloji destekli rehber materyalin öğrencilerin bilişsel yük seviyelerine etki ederek daha az çaba sarf ettiklerini vurgulamaktadırlar. Kılıç ve Yıldırım, (2010) yapmış olduğu çalışmada üç boyutlu sanal ortamın öğrencilerin bilişsel yük seviyelerine olan etkilerini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilişsel yük düzeyleri arasında deney grubu yönünde anlamlı fark oluşmuştur. Deney grubunun bilişsel seviyesi daha düşük olduğu için daha az çaba sarf etmektedir. Kaya, (2015) yapmış olduğu çalışmada teknoloji destekli hazırladığı materyal öğrencilerin bilişsel yüklerine etki etmektedir. Aytekin, (2019) yapmış olduğu çalışmada teknoloji destekli yürütülen faaliyetlerin öğrencilerin bilişsel düzeylerin etki ettiği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmanın bulguları ile çelişen şekilde araştırmalar bulunmaktadır. Cansız, (2012) yapmış olduğu çalışmada teknoloji destekli hazırlanan materyallerin öğrencilerin bilişsel yük seviyelerine herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Özer, (2017) gerçekleştirmiş olduğu çalışmada teknoloji destekli hazırlanan rehber materyalin öğrencilerin bilişsel yük seviyelerine olan etkisini araştırmaktadır. Çalışmanın sonucunda rehber materyalin öğrencilerin bilişsel yük seviyelerine herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sanal gerçeklik çoklu ortam olarak düşünüldüğünde, çoklu ortamların bilişsel yük puanları üzerinde bir çok araştırma yer almaktadır (Clark ve ark., 2006; Demirbilek, 2004; Kılıç-Çakmak, 2007; Leahy ve ark., 2011; Mayer, ve ark., 2001; Murray, 2001; Paas ve ark., 2003; Tabbers ve ark., 2004). Yapılan araştırmaların sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları örtüşmemektedir. (Küçük ve ark., 2014; Lee ve ark., 2014;

Küçük, 2015; Kaya; 2015; Andersen ve ark., 2016; Makransky ve ark., 2017; Weng ve ark., 2018; Topuz, 2018).

#### **4.2.4 Öğrencilerin Sanal Gerçeklik Yöntemine Karşı Tutum ve Görüşleri İle İlgili Tartışma**

Bu bölümde öğrencilerin sanal gerçeklik yöntemine karşı sahip olmuş olduğu tutum ve görüşleri ile ilgili bulgulara yer verilmiştir. Nicel ve nitel veriler analizleri yapılarak yorumlanmıştır. Sanal gerçeklik tutum ölçeğinden alınan puanların betimsel analizi yapılmıştır. Tekin, (1993)'in formülü kullanılarak ölçek aralığı belirlenmiştir. Yapılan çalışmada ölçek genel ve alt başlıklar halinde değerlendirilmiştir. Öğrencilerin ortalama puanlarını yer aldığı aralığa göre yorumlanmıştır. Elde edilen nitel veriler ise betimsel ve içerik analizine tabi tutulmuştur.

Çalışmanın nicel verilerinden elde edilen sonuca göre, belirlenen ölçek aralığında öğrencilerin ölçekten aldıkları ortalama puanlar yüksek seviyede tutuma aralığında yer almaktadır. Öğrencilerin sanal gerçeklik yöntemine karşı yüksek seviyede tutuma sahip olduğu söylenebilir. Bu sonucun oluşmasında sanal gerçeklik materyallerinin öğrencilerin birçok açıdan ilgilerini çekmesi söylenebilir. Uygulamalar süresince öğrenciler son derece keyifli, eğlenceli ve öğretici süreçler yaşamışlardır. Bu durumun oluşmasında sanal gerçeklik yazılımlarının sağladığı fırsatların payı büyüktür. Öğrencilerin teknolojiye yatkın olmaları sanal gerçeklik yazılımlarına karşı tutumlarının ve ilgilerinin artmasına neden olmaktadır. Literatürde sanal gerçeklik yazılımlarının öğrencilerin tutumlarında değişme neden olması ile ilgili çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalar bizim çalışmalarımızın sonucunu destekler niteliktedir (Grudin ve Markus,1997; Bakas ve Mikropoulos, 2003; Tassos ve ark., 2003; Kim, 2006; Arıcı, 2013B; Durukan, 2018; Koçbuğ, 2018; Başaran, 2018; Bilgin, 2018; Özonur, 2018; İçci,2018).

Grudin ve Markus, (1997) sanal gerçeklik destekli yazılımların olumlu yönde tutum geliştirdiğini belirtmektedir. Başaran, (2010) çalışmasında eğitimde sanal gerçeklik materyalleri hakkında öğretmen adaylarının görüşü almıştır. Çalışma bir devlet üniversitesinin BÖTE bölümünde öğrenim gören 260 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler çalışma sonrasında sanal gerçeklik hakkında olumlu görüşler

bildirmişlerdir. Aynı zamanda öğrencilerin tutumlarında anlamlı değişimler meydana gelmiştir. Arıcı, (2013) yüksek lisans tez çalışmasında sanal gerçeklik yazılımlarının 7. Sınıf öğrencilerinin astronomi konusundaki başarılarını ve kalıcılıklarını incelemiştir. Çalışmayı 60 öğrenci ile birlikte gerçekleştirmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda öğrencilerin sanal gerçeklik yöntemine karşı olumlu yönde tutuma sahip oldukları görülmektedir.

Özonur, (2013) sanal gerçeklik destekli second life yazılımlarını gerçekleştirdiği bir çalışma yürütmüştür. Öğrencilerin tutumlarında olumlu yönde değişimler meydana gelmiştir. Bu değişim gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmasına sebep olmuştur. Gruplar arasında oluşan fark deney grubu yönündedir. Durukan, (2018) yapmış olduğu çalışmada sanal gerçeklik yöntemi ile zenginleştirmiş olan fen ortamının fen bilimleri öğretmen adayları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini 50 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının sanal gerçeklik yöntemine karşı olumlu tutuma sahip oldukları görülmektedir. Aynı zamanda öğretmen adayları sanal gerçeklik yöntemi ile ilgili olarak olumlu yönde görüş belirtmişlerdir. Bilgin, (2018) farklı teknolojik destekli öğrenme ortamlarının öğrenciler üzerinde etkisini araştırdı. Çalışmanın sanal gerçeklik deney grubunda yer alan öğrencilerin tutumlarında anlamlı derece değişme meydana gelmektedir. Diğer ortamların aksine sanal gerçeklik materyalleri kullanıcıya eş zamanlı olarak etkileşim imkânı tanımakta ve yüksek seviyede gerçeklik hissi sunmaktadır. Öğrencilerin sanal gerçeklik yöntemi tutum ölçeğinden aldıkları puan cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Öğrencilerin sanal gerçeklik yöntemine karşı görüşlerinin betimsel ve içerik analizi yapılmıştır. Öğrenciler sanal gerçeklik yöntemine karşı olumlu yönde görüş belirtmektedirler. On iki alt basamak da yorumlanan görüşme formunda alınan sonuçlar yorumlanmıştır. Öğrenciler görüşleri genellikle belli odak noktalarında toplandığı görülmektedir. On iki alt basamakta öğrenciler farklı bir yönden sanal gerçeklik hakkında görüşlerini bildirmişlerdir. Öğrenciler ağırlıkla “*eğlenceli*”, “*gerçeklik*”, “*ilgi çekici*” “*merak*” ve “*etkileşimli*” kodlarını çok fazla tekrarladığı görülmektedir. Sanal gerçeklik yazılımları sahip olduğu yapısal özellikleri ile kullanıcılarına son derece eğlenceli bir ortam sunmaktadır. Bu ortam öğrenciler



tarafından olumlu görüş alınmasına neden olmaktadır. Geleneksel öğretim yaklaşımlarının aksine kullanıcılar eğlenceli yapı ile birlikte verimli öğrenmeler gerçekleştirmektedir (Koçer ve Gülseçen, 2001; Dede, 2006). Öğrencilerin görüşlerinde gerçeklik kavramını sıklıkla tekrarlamaktadırlar. Bu durum diğer teknoloji destekli iki boyutlu ve üç boyutlu ortamlardan farklı olarak sanal gerçeklik materyallerinin sağlamış olduğu bir özelliktir. Öğrenciler uygulama süresi boyunca dolaşım sistemi yapı ve organlarını incelemişlerdir. Sanal gerçeklik materyallerinin öğrencilere son derece yüksek seviyede gerçeklik hissi veren bir yapı sunmaktadır. Sırası ile ilgi çekici, merak ve etkileşim kavramı sıklık ile tekrarlanmaktadır. Sanal gerçeklik materyalleri gündelik hayatta kullanılmasına karşı yaygınlığı ve erişilebilirliği zaman zaman sınırlı kalmaktadır. Bu durumun sonucunda öğrenciler uygulama sırasında sanal gerçeklik materyallerine son derece meraklı ve ilgi ile yaklaştılar. Öğrencilerin bu şekilde yaklaşımı derse karşı sahip oldukları ilgi ve motivasyonu arttırmıştır. Bu sayede öğrenciler daha verimli öğrenmeler gerçekleştirmektedir (Arıcı, 2013). Sanal gerçeklik yazılımlarının diğer yazılım ve donanımlardan en büyük farkı etkileşimli olması öğrenciler tarafından sıklık ile tekrarlanmıştır. İki boyutlu ve üç boyutlu yazılımlar kullanıcılarına etkileşim imkanı yok denecek kadar az sunmaktadır. Bu nedenle öğrenciler tek taraflı ve herhangi bir etkileşim gerçekleşmeksizin öğretim faaliyetleri içerisinde yer almaktadır. Fakat bu durum öğrencilerin akademik başarısı ve verimliliği açısından istendik bir durum değildir. Sanal gerçeklik yöntemi bu durumun aksine sanal dünyada anlık etkileşim imkanı sunmaktadır. Sanal gerçeklik hakkında görüşleri alınan öğrenciler, uygulamanın çok başarılı ve verimli sonuçlar vereceğini belirtmektedir. Çalışmada elde edilen nitel veriler daha önce literatürde yer alan bazı nitel çalışma bulguları ile benzerlik göstermektedir (İşçi, 2018; Durukan, 2018).

Sanal gerçeklik materyalleri ile teknoloji destekli öğretim gerçekleştirmektedir. Literatürde teknoloji kullanımının öğrencilerin tutumlarında olumlu yönde değişiklik oluşturduğu yönünde çalışmalar yer almaktadır (Tatlı ve Akbulut, 017; Özdamlı, 017; Akcayır ve ark., 2016; Akarsu ve Güven, 2014; İpek v Acuner, 2011; Karamustafaoğlu , Çakır ve Topuz, 2012; Başarıcı ve Ural, 2009; Akpınar ve ark., 2005).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu kısmında çalışma ile ilgili sonuç ve öneriler kısmından oluşmaktadır.

### 5.1 Sonuç

Yapılan bu araştırma da sanal gerçeklik destekli fen bilimleri öğretiminin öğrencilerin bilişsel düzeylerine, akademik başarılarına, bilişsel yüklerine ve sanal gerçeklik yöntemine karşı sahip olmuş oldukları tutuma etkisini araştırmaktadır. Araştırmanın nitel kısmında ise sanal gerçeklik yöntemine karşı görüşlerine yer verilmektedir. Araştırma süresi boyunca edilen nitel ve nicel veriler uygun analiz yöntemleri ile farklı analizlere tabi tutulmuştur. Sanal gerçeklik materyallerinin etkinliğinin araştırıldığı çalışmalar literatürde yer almaktadır. Fakat sanal gerçeklik yönteminin öğrencilerin bilişsel düzeylerine, bilişsel yüklerine ve sanal gerçeklik yöntemine karşı tutumlarının araştırıldığı bir çalışma yer almaktadır. Bu çalışma yerli ve yabancı literatürde özgün bir yer alması düşünülmektedir.

İlk olarak öğrencilerin bilişsel düzeyleri incelendiğinde DG1'in üst seviye bilişsel düzeylerinde ön-son test arasında daha fazla artış gözlenmektedir. Bu artış sanal gerçeklik materyallerinin öğrencilerin bilişsel düzeylerini arttırdığı gözlenmektedir. Diğer yandan animasyon destekli materyal kullanımı kontrol grubuna göre bilişsel düzeyde gelişimde bulunsa da DG1 ile kıyaslandığında yetersiz seviyede kalmaktadır. Sanal gerçeklik materyalleri öğrencilerin üst seviyede bilişsel düzeye sahip olmalarında yardımcı olmaktadır. Dolaşım sistemini doğası gereği üst seviye bilişsel düzeye hitap eden kazanımlara sahiptir. Bu nedenle konun öğretimi boyunca öğrencilerden birçok kavramı şemalandırmaları ve ilişkilendirmeleri istenmektedir. Sanal gerçeklik yazılımları bu noktada sahip olduğu özellikler ile öğrencilerin bu amaçlarını gerçekleştirmelerine yardımcı olmaktadır. Bilginin doğrudan sunulduğu sunuş yoluyla eğitimden ziyade bilginin yapılandırıldığı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirdiği uygulamalar eğitimde tercih edilmektedir. Bu yüzden sanal gerçeklik yazılımlarının sunduğu etkileşim öğrencilerin bilişsel düzeylerinde, akademik başarılarında ve bilişsel yüklerinde istendik yönde değişime sebep olmaktadır.

Daha sonra BDBÖ den alınan akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı sınımlanmaktadır. Kontrol ve deney gruplarının ön test BDBÖ den

aldıkları akademik başarı puanları açısından aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Gruplar arasında ön testte aralarında fark bulunmaması grupların benzer seviyede oldukları yönünde yorumlanabilir. BDBÖ den alınan son test akademik başarı puanlarının gruplar arasında anlamlı fark oluşturduğu sınınanmıştır. DG1 lehinde anlamlı bir fark yer görülmektedir. Sanal gerçeklik materyalleri öğrencilerin akademik başarılarını arttırmaktadır. Diğer yandan DG2 ve kontrol grubu arasında akademik başarı puanları açısından bir fark mevcuttur. Ancak oluşan bu fark anlamlı düzeyde değildir. Bu durum animasyon ve sanal gerçeklik materyallerinin arasındaki farkı ortaya koymaktadır.

Üçüncü olarak kontrol ve deney gruplarının bilişsel yük belirleme ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olması sınınanmaktadır. Gruplar arasında bilişsel yük puanları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. Öğrencilerin bilişsel yük ölçeğinden aldıkları puan arttıkça bilişsel yüklerinde artış meydana gelmektedir. Bilişsel yüklerinde meydana gelen artış öğrencilerin daha fazla bilişsel çaba harcadıklarını göstermektedir. Bu nedenle bilişsel yük seviyesi düşük olan öğrenciler kavram öğreniminde daha az çaba sarf etmektedir. Yapılan analizler sonucunda DG1 bilişsel yük puanları diğer gruplara göre daha düşüktür. Bilişsel yük kuramına uygun olarak geliştirilen sanal gerçeklik materyalleri öğrencilerin aşırı bilişse yüklenmelerinin önüne geçmiştir. Öğrenciler bu sayede diğer gruplar ile karşılaştırıldığında daha az çaba sarf ederek konu ve kavram öğretimi gerçekleştirmişlerdir.

DG1 öğrencilerinin sanal gerçeklik materyallerine karşı tutumları ve görüşleri incelenmiştir. Tutum ölçeğini oluşturan maddeler alt kategorilere ayrılmıştır. Alt kategorilere ayrılan maddeler için betimsel analiz yapılmıştır. Öğrencilerin sanal gerçeklik materyallerine karşı tutumları olumlu ve yüksek düzeyde yer almaktadır. Sanal gerçeklik materyallerine yönelik cinsiyet değişkeninin etkisi sınınanmıştır. Cinsiyet değişkeninin öğrencilerin sanal gerçeklik materyallerine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Tutumların hangi yönde olduğunun daha iyi anlaşılması için nitel veriler toplanmıştır. Toplanan nitel veriler içerik ve betimsel analize tabi tutulmuştur. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin görüşleri sanal gerçeklik yönteminin eğitici, eğlenceli ve etkileşim için de bir yapı olarak

belirtmektedir. DG1 için alt kategoriler halinde incelediğinde olumlu yönde görüş bildirmektedirler.

Dolaşım sistemini doğası gereği üst seviye bilişsel düzeye hitap eden kazanımlara sahiptir. Bu nedenle konun öğretimi boyunca öğrencilerden birçok kavramı şemalandırmaları ve ilişkilendirmeleri istenmektedir. Sanal gerçeklik yazılımları bu noktada sahip olduğu özellikler ile öğrencilerin bu amaçlarını gerçekleştirmelerine yardımcı olmaktadır. Bilginin doğrudan sunulduğu sunuş yoluyla eğitimden ziyade bilginin yapılandırıldığı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleştiği uygulamalar eğitimde tercih edilmektedir. Bu yüzden sanal gerçeklik yazılımlarının sunduğu etkileşim öğrencilerin bilişsel düzeylerinde, akademik başarılarında ve bilişsel yüklerinde istedik yönde değişime sebep olmaktadır.

## **5.2 Öneriler**

Yapılan çalışma ile ilgi olarak daha sonraki çalışmalar için bazı önerilerde bulunulmuştur. Sanal gerçeklik alanında gerçekleştirilecek olan çalışmalar daha geniş çaplı ölçme araçları ile yapılabilir. Bu çalışmanın sınırlılıklarından olan veri toplama araçlarından farklı olarak daha geniş çaplı ve daha farklı öğrenme ürünlerini ölçecek veri toplama araçları kullanılabilir. Çalışmanın örneklem grubu daha büyük grupları kapsayacak şekilde genişletilebilir. Bu sayede sanal gerçeklik materyallerinin etkisi daha farklı ve etkili bir şekilde değerlendirilebilir. Çalışmanın sınırlılıklarından olan dolaşım sistemi ünitesi genişletilebilir. Yapılacak olan çalışmalar daha farklı ünite ve konularda yürütülerek sanal gerçeklik materyallerinin etkinliği araştırılabilir. 6. Sınıf düzeyinde gerçekleştirilen çalışmalar okul öncesi de dahil olmak üzere farklı seviyede ki fen öğretimi gören öğrenciler üzerinde yürütülebilir. Fiziki ve çevresel ortamı farklı olan bölgelerde çalışmalar yürütülebilir. Uzmanlar tarafından okullarda daha geniş bir kitle için sanal gerçeklik materyalleri geliştirilebilir. Geliştirilen materyaller ders kitapları ve müfredata uygun bir biçimde adapte edilebilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Ai-Lim Lee, E., Wong, K. W. & Fung, C. C. (2010). How does desktop virtual reality enhance learning outcomes? A structural equation modeling approach. *Computers ve Education*, 55(4), 1424-1442.
- Akarsu, B. & Güven, E. (2014). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 13(2), 515-524.
- Akcayir, M., Akcayir, G., Pektas, H. M. & Ocak, M. A. (2016). Augmented reality in science laboratories: The effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories. *Computers in Human Behavior*, 57, 334-342. doi: 10.1016/j.chb.2015.12.054
- Akçay, H., Durmaz, A., Tüysüz, C. & Feyziolu, B. (2006). Effects of computer based learning on students' attitudes and achievements towards analytical chemistry. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 1303–6521.
- Akpınar, E., Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 4(1), 93-100
- Akpınar, E., Aktamış, H., Günay, Y. & Ergin, Ö. (2005). Effects of hands minds on activities accompanied with computer simulation on students' biology achievement. *V. International Education Conference*. Sakarya Üniversitesi, Türkiye.
- Andersen, S. A. W., Mikkelsen, P. T., Konge, L., Caye-Thomasen, P., & Sorensen, M. S. (2016). Cognitive load in mastoidectomy skills training: virtual reality simulation and traditional dissection compared. *Journal of surgical education*, 73(1), 45-50.

- Arıcı, A. V. (2013). Fen Eğitiminde Sanal Gerçeklik Programları Üzerine Bir Çalışma: “Güneş Sistemi Ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesi Örneği. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Aydın.
- Arıcı, N., & Dalkılıç, E. (2006). Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: Bir uygulama örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14, 421-430.
- Aslan, R. (2017). Uluslararası Rekabette Yeni İmkanlar Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik ve Hologram. *Göller Bölgesi Aylık Hakemli Ekonomi ve Kültür Dergisi*(49).
- Aşkar, P., & Olkun, S. (2005). PISA 2003 sonuçları açısından okullarda bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, (19), 15-34.
- Bailenson, J. N., Yee, N., Blascovich, J., Beall, A. C., Lundblad, N. & Jin, M. (2008). The use of immersive virtual reality in the learning sciences: Digital transformations of teachers, students, and social context. *Journal of the Learning Sciences*, 17(1), 102-141.
- Balım, A.G., İnel, D. & Evrekli, E. (2008) The Effects the Using of Concept Cartoons in Science Education on Students’ Academic Achievements and Enquiry Learning Skill Perceptions. *Elementary Education Online*, 7(1), 188-202
- Balsamo, A. (1999). Technologies Of The Gendered Body: Reading Cyborg Women, (Third Edition). *U.S.A: Duke University Press Book*, 195- 196.
- Başaran, F. (2010). Öğretmen adaylarının eğitimde sanal gerçeklik kullanımına ilişkin görüşleri (Sakarya Üniversitesi BÖTE örneği). Yüksek Lisans Tezi, T.C. Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Sakarya, Türkiye
- Bayraktar, E., & Kaleli, F. (2007) Sanal gerçeklik ve Uygulama Alanları. *Dumlupınar Üniv. Akademik Bilişim Günleri*. 31 Ocak-2 Şubat. Sayfa: 1-6.

- Beyer, C.J., & Davis E.A. (2011). Learning to critique and adapt science curriculum materials: examining the development of preservice elementary teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education*, 131-157
- Bilgin, E. A. (2018). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı veri alt öğrenme alanına yönelik farklı teknoloji destekli öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Blankenau, W. F., Simpson, N. B., & Tomljanovich, M. (2007). Public education expenditures, taxation, and growth: Linking data to theory. *American Economic Review*, 97(2), 393-397
- Bowman, D. A. & McMahan, R. P. (2007). Virtual reality: How much immersion is enough? *Computer*, 40(7), 36-43. doi: 10.1109/MC.2007.257
- Burdea,G.,(2002) "Keynote Address: Virtual Rehabilitation-Benefits and Challenges", 1st International Workshop on Virtual Reality Rehabilitation (Mental Health, Neurological, Physical, Vocational) VRMHR Lausanne, Switzerland, November 7 and 8 2002 :pp. 1-11.
- Cansız, Y. (2012). 3 boyutlu sanal ortamların yön bulma araçlarının kullanılabilirlik üzerindeki etkisinin kullanıcı memnuniyeti, performansı ve bilişsel yük açısından, göz izleme ve FNIR aygıtı ile test edilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Cerrah, L., Özsevgeç, T., & Ayas, A. (2005). Biyoloji öğretmen adaylarının lise ii??? öğretim programı konusundaki bilgi düzeyleri: Trabzon örnekleme. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(9), 15-25.
- Chandra, A. (2010), Does Government expenditure on education promote economic growth? An econometric analysis, MPRA Paper, University Library of Munich, Germany, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:pra:mprapa:25480>.
- Chen, C. H., Yang, J. C., Shen, S., & Jeng, M. C. (2007). A desktop virtual reality earth motion system in astronomy education. *Educational Technology ve Society*, 10, 289-304.

- Cid, C., & Lopez, R. E. (2010). The impact of stereo display on student understanding of phases of the moon. *Astronomy Education Review*, 9: 1-7.
- Cierniak, G., Scheiter, K. & Gerjets, P. (2009). Explaining the split-attention effect: Is the reduction of extraneous cognitive load accompanied by an increase in germane cognitive load? *Computers in Human Behavior*, 25(2), 315-324.
- Cinkaya, Z. (2011). İlköğretim 6. 7. 8. sınıfları fen ve teknoloji dersinde bilgisayar animasyonunun akademik başarıya etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Clark, R. C., Nguyen, F., & Sweller, J. (2006). Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load. San Francisco: Pfeiffer
- Creswell, J. W. (2009). Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. London: SAGE Publication, 260p
- Creswell, J. W. (2016). Araştırma deseni: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları. (Çev. Ed.: S. B. Demir), Ankara: Eğiten Kitap.
- Creswell, J. W., Plano-Clark, V. L. (2015). Karma yöntem araştırmaları: Tasarımı ve yürütülmesi, Çev. Ed.: Totan, T., Ankara: Anı Yayıncılık, 354s.
- Çalışkan, Ş., Karabacak, M., & Meçik, O. (2013). Türkiye’de eğitim-ekonomik büyüme ilişkisi: 1923-2011 (Kantitatif bir yaklaşım). *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(21), 29-48
- Çavaş, B., Huyugüzel, P., & Can, B. (2004), Eğitimde sanal gerçeklik. *The Turkish Online Journal of Educational Technology [Electronic Journal]*, 3: 110-116, [Erişim].
- Çavaş, B., Kışla, T., & Twining, P. (2004). Eğitimde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına yönelik bir araştırma: dICTatEd Yaklaşımı. *Akademik Bilişim*, 4, 11-13.
- Çekbaş, Y., Savran, A., Yakar, H., & Yıldırım, B. (2003). Bilgisayar destekli eğitimin öğrenciler üzerinde etkisi. *AACE Digital Library [Electronic Journal]*, Volume 2, Issue 4, Article 11, Erişim [<http://www.tojet.net/articles/2411.htm>].



- Çelik, L. (2010). Öğretim materyallerinin hazırlanması ve seçimi. Ö. Demirel ve E. Altun (Ed.), Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı (ss.27-66), Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S. (2014). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş: Yedinci Baskı, Celebler Matbacılık, Trabzon Türkiye
- Çoruh, L. (2011). Sanat tarihi dersinde bir öğrenme modeli olarak sanal gerçeklik uygulamasının etkinliğinin değerlendirilmesi, Erciyes Üniversitesi mimarlık ve güzel sanatlar fakülteleri örneği uygulaması). Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Daşdemir, İ. (2006). Animasyon kullanımının ilköğretim fen bilgisi dersinde akademik başarıya ve kalıcılığa olan etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demir, B., S. & Yıldırım, Ö. (2016) Okulda ve okul dışında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının öğrencilerin PISA 2012 performansı ile ilişkisinin incelenmesi. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 24 1, 251-262
- Demirbilek, M. (2004). Effects of interface windowing modes and individual differences on disorientation and cognitive load in a hypermedia learning environment. Yayınlanmamış doktora tezi. University of Florida.
- Durukan, A. (2018). Sanal gerçeklikle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının fen bilimleri öğretmen adayları üzerindeki etkilerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Eroğlu, B. (2018). Ortaokul öğrencilerine astronomi kavramlarının artırılmış gerçeklik yazılımları ile öğretiminin değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Trabzon
- Esgin, E., Pamukçu, B.S., Ergül, P., & Ansay, S. (2011). 3-boyutlu çevrimiçi sosyal ortamların eğitimde kullanılmasının öğrenci başarısı ve motivasyonuna etkisi: Second Life uygulaması. *5th International Computer ve Instructional Technologies Symposium*, Fırat University, Elazığ.
- Gardner, W., Demirtaş, A., & Doğanay, A. (1997). 'Öğretmen kılavuzu', Sosyal bilimler öğretimi programı, YÖK/Dünya Bankası Yayınları.

- Goodwin, M. S., Wiltshire, T., & Fiore, S. M. (2015). Applying research in the cognitive sciences to the design and delivery of instruction in virtual reality learning environments. In Shumaker, R., Lackey, S. (Eds.), *Virtual, Augmented and Mixed Reality* (Vol. 9179, pp. 280–291).
- Grudin, J., & Markus, M. L. (1997). Organizational issues in development and implementation of interactive systems. In M. G. Helander, T. K. Landauer, ve P. V. Prabhu (Eds.), *Handbook of human-computer interaction* (2nd ed., pp. 1457-1475). Amsterdam: Elsevier Publishing.
- Guzey, S. S., Harwell, M. & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.
- Gündoğdu, H., Erol, F., Tanrıkulu, F., Filiz, N. Y., Kuzgun, H., & Dikmen, Y. (2018). Hemşirelik öğrencilerinin bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumlarının incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 15(1), 441-450. doi:10.14687/jhs.v15i1.5052
- Güneş, E., Yüksel, M.,& Kaya, P. (2017). Muhasebe Eğitimi Alan Lisans Öğrencilerinin Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutumları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 367-382.
- Haznedar, Ö. (2012). Üniversite öğrencilerinin bilgi ve iletişim teknolojileri becerilerinin ve E-öğrenmeye yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri, İzmir.
- History Of Virtual Reality. (2016, January 10). Retrieved from <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html>
- Hudson, P. (2010). Educating EFL preservice teachers for teaching astronomy. Asia TEFL Conference, (6-8 Ağustos 2010), Hanoi University Of Languages International Studies, Hanoi, Vietnam.
- Huzvar, M., & Rigova, Z.(2016). Efficiency of education expenditure in OECD countries, *19th Applications of Mathematics and Statistics in Economics – AMSE 2016*

- Işık, B., & Kaya, H. (2011). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (BİT) Öğretme-Öğrenme Sürecine Entegrasyonunda Hemşire Eğitimcilerin Rolü. *İ.Ü. Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi* 19(3), 203-209.
- Işık, O., & Akbolat, M. (2010). Bilgi teknolojileri ve hastane bilgi sistemleri kullanımı: Sağlık çalışanları üzerine bir araştırma. *Bilgi Dünyası*, 11(2), 365-389.
- İpek, C., & Acuner, H. Y. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilgisayar Özyeterlik İnançları ve Eğitim Teknolojilerine Yönelik Tutumları. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 23-40.
- İşçi, T. G. (2018). Sosyal bilgiler öğretiminde dijital oyun geliştirme yazılımı kullanımı ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının buna ilişkin görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Johnston, E., Olivas, G., Steele, P., Smith, C., & Bailey, L. (2018). Exploring pedagogical foundations of existing virtual reality educational applications: A content analysis study. *Journal of Educational Technology Systems*, 46(4), 414-439. doi: 10.1177/0047239517745560
- Kablan, Z., & Erden, M. (2008). Instructional efficiency of integrated and separated text with animated presentations in computer-based science instruction. *Computers ve Education*, 51, 660-668.
- Kahyaoğlu, M., & Yangın, S. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının mesleki öz-yeterliklerine ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 73-84.
- Karamustafaoğlu, O., Çakır, R., & Topuz, F. G. (2012). Fen Öğretiminde Öğretmenlerin Derslerinde Materyal ve Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, 2012.
- Kaya, E. (2015). "Güneş Sistemi Ve Ötesi: Uzay Bilmecesi" Ünitesi İçin Bilişsel Yük Kuramı İlkelerine Göre Geliştirilen Teknoloji Destekli Rehber Materyallerin Etkililiğinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, TRABZON

- Kayabaşı Y. (2005) *Sanal Gerçeklik ve Eğitim Amaçlı Kullanılması*. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4(3): 151-58.
- Kılıç, E. & Yıldırım, Z. (2010). Evaluating working memory capacity and cognitive load in learning from goal based scenario centered 3D multimedia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 4480-4486.
- Kılıç-Çakmak, E. (2007). Çoklu ortamlarda dar boğaz: Aşırı bilişsel yüklenme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 1-24.
- Kind, V.(2019). Development of evidence-based, student-learning-oriented rubrics for pre-service science teachers' pedagogical content knowledge. *International Journal Of Science Education*,41(7),911-943
- Klein, C., Lester, J., Rangwala, H., & Johri, A. (2019). Learning Analytics Tools in Higher Education: Adoption at the Intersection of Institutional Commitment and Individual Action. *Review of Higher Education*, 42(2), 565-593.
- Koçbuğ, R. (2018). Sanal gerçeklik araçlarının kelime öğrenimi ve hafızada tutmadaki verimliliği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kroski, E. (2008). On the move with the mobile Web: Libraries and mobile technologies. *Library Technology Reports*, 44(5), 1-48
- Küçük, S. (2015). Mobil artırılmış gerçeklikle anatomi öğreniminin tıp öğrencilerinin akademik başarıları ile bilişsel yüklerine etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi. Erzurum.
- Küçük, S., Yılmaz, R. M., & Göktaş, Y. (2014). Augmented reality for learning English: Achievement, attitude and cognitive load levels of students. *Education ve Science/Eğitim ve Bilim*, 39(176).
- Lamb, R., Antonenko, P., Etopio, E., & Seccia, A. (2018). Comparison of virtual reality and hands on activities in science education via functional near infrared spectroscopy. *Computers ve Education*, 124, 14-26.

- Leahy, W., & Sweller, J. (2011). Cognitive load theory, modality of presentation and the transient information effect. *Applied Cognitive Psychology*, 25(6), 943–951.
- Lee, E. A., Wong, K. W., & Fung, C. C. (2010). How does desktop virtual reality enhance learning outcomes? A structural equation modeling approach. *Computers ve Education*, 55, 1424–1442.
- Lindgren, R., Tscholl, M., Wang, S. & Johnson, E. R. (2016). Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation. *Computers ve Education*, 95, 174-187.
- Loftin, R. B., Engleberg, M. & Benedetti, R. (1993). Applying virtual reality in education: A prototypical virtual physics laboratory. Paper presented at the Proceedings of 1993 IEEE Research Properties in Virtual Reality Symposium
- Makransky, G., Terkildsen, T. S., & Mayer, R. E. (2017). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and Instruction*.
- Mayer, R. E., Heiser, J. & Lonn, S. (2001). Cognitive constraints on multimedia learning: When presenting more material results in less understanding. *Journal of Educational Psychology*, 93 (1). 187-198
- MEB. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Keeney-Kennicutt, W., Kwok, O.-m., Cifuentes, L., & Davis, T. J. (2012). The learner characteristics, features of desktop 3D virtual reality environments, and college chemistry instruction: A structural equation modeling analysis. *Computers ve Education*, 59(2), 551-568.
- Moore, P. (1995). Learning and teaching in virtual worlds: Implications of virtual reality for education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 11(2).
- Murray, T. (2001). Characteristics and affordances of adaptive hyperbooks. Proceedings of WebNet, Orlando, FL.

- Mutlu, A., & Şeşen, B. A. (2016). Impact of virtual chemistry laboratory instruction on pre-service science teachers' scientific process skills. *Paper presented at the ERPA International Congresses on Education 2015 (ERPA 2015)*.
- Olpak, Y. Z. (2010). Çevrimiçi öğrenme ortamlarında kullanılan farklı etkileşim araçlarının öğrencilerin başarılarına ve sosyal bulunuşluk algılarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdamlı, F. (2017). Attitudes and Opinions of Special Education Candidate Teachers Regarding Digital Technology. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 9(4), 191-200
- Özen, N., Yazıcıoğlu, İ., & Çınar, F.İ. (2017). Hemşirelik Öğrencilerinin Sağlık Bakımında Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutumları ile Klinik Karar Verme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi *Hemşirelikte Eğitim Ve Araştırma Dergisi* 2017;14 (2): 112-118
- Özer, Ö. (2017). Mobil destekli öğrenme çevresinin yabancı dil öğrencilerinin akademik başarılarına, mobil öğrenme araçlarını kabul düzeylerine ve bilişsel yüke etkisi. Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Özerbaş, M.A. (2012). WebQuest öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 299-315.
- Özonur, M. (2013). Sanal gerçeklik ortamı olarak ikincil yaşam (second life) yazılımlarının tasarlanması ve bu yazılımların internet tabanlı uzaktan eğitim öğrencilerinin öğrenmeleri üzerindeki etkilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H., & Van Gerven, P. W. M. (2003). Cognitive Load measurement as a means to advance cognitive load theory. *Educational Psychologist*, 38(1), 63-71.

- Palmer, D. H. (2006). Sources of self-efficacy in a science methods course for primary teacher education students. *Research in Science Education*, 36(4), 337-353.
- Pelaez, N. J., Boyd, D. D., Rojas, J. B., & Hoover, M. A. (2005). Prevalence of blood circulation misconceptions among prospective elementary teachers. *Advances in Physiology Education*, 29, 172-181
- Ray, A. B., & Deb, S. (2016). Smartphone based virtual reality systems in classroom teaching - A study on the effects of learning outcome. *Paper presented at the 2016 IEEE Eighth International Conference on Technology for Education (T4E)*.
- Rosen, J. (1993). The role of telemedicine and telepresence in reducing health care costs: In medicine meets virtual reality interactive technology and healthare. *Visionary Applications For Simulation Visualization Robotics*, 20: 187- 194.
- Roussou, M. (2004). Learning by doing and learning through play: An exploration of interactivity in virtual environments for children. *Computers in Entertainment*, 2(1), 1-23
- Sarikaya, M., Güven, E., Göksü, V., & İnce Aka, E. (2010) The Impact of Constructivist Approach on Students' Academic Achievement and Retention of Knowledge. *Elementary Education Online*, 9(1), 413–423
- Scott, J., & Marshall, G. (2009). Oxford dictionary of sociology. Oxford: *Oxford University Press*.
- Sebitosi, E. K. (2007). Understanding genetics and inheritance in rural schools. *Journal of Biological Education*, 41(2), 56-61
- Sezgin, M. E. (2009). Çok ortamlı öğrenmede bilişsel kuram ilkelerine göre hazırlanan öğretim yazılımının bilişsel yüke, öğrenme düzeylerine ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003). Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design (Second Edition). U.S.A: *Morgan Kaufmann Publishers*, 5- 536.

- Sui, Y., Geng, D., Allen, C.R., Burn, D., Bell, G.D., & Rowland, R. (2001): “Three-Dimensional Motion System (“Data-Gloves”): Application for Parkinson’s Disease and Essential Tremor”, IEEE International Workshop on Virtual and Intelligent Measurement Systems, Budapest, Hungary, May 19-20.
- Şahinler Albayrak, N. (2015). Kinect kullanılan 3 boyutlu sanal gerçeklik uygulamalarının ilkökul öğrencilerinin yabancı dilde kelime öğrenimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fatih Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Tabbers, H. K., Martens, R. L., & Van Merriënboer, J. J. G. (2004). Multimedia instructions and cognitive load theory: Effects of modality and cueing. *The British Journal of Educational Psychology*, 74(1), 71–81.
- Tas, E. (2011). A new web designed material approach on learning and assessment in science education, *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3(4), 567-578.
- Tatlı, Z., & Akbulut, H. İ. (2017) Öğretmen Adaylarının Alanda Teknoloji Kullanımına Yönelik Yeterlilikleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(1), 31-55.
- Telli, E. (2009). Üç boyutlu sanal materyallerin öğretmen adaylarının bilgisayar dersindeki başarılarına ve bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum
- Topuz, Y. (2018). Anatomi eğitiminde sanal gerçeklik ve üç boyutlu masaüstü materyallerin akademik başarı ve bilişsel yük açısından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tosun, T., (2010), Tanzimat’tan Günümüze Türkiye’deki Mesleki ve Teknik Eğitim Politikaları, T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi
- Trindade, J., Fiolhais, C., & Almeida, L. (2002). Science learning in virtual environments a descriptive study. *British Journal of Educational Technology*, 33(4), 471-488. doi: Doi 10.1111/1467-8535.00283




- Üner, S. (2010). IX. - X. sınıf kimya ders kitaplarındaki ve kimya sınavlarındaki soruların Bloom Taksonomisi'ne göre analizi ve öğrencilerin bilişsel düzeyleriyle ilişkisinin tespit edilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Van Dam, A., Laidlaw, D. H., & Simpson, R. M. (2002). Experiments in immersive virtual reality for scientific visualization. *Computers ve Graphics*, 26(4), 535-555.
- Weng, C., Otanga, S., Weng, A., & Cox, J. (2018). Effects of interactivity in E-textbooks on 7th graders science learning and cognitive load. *Computers ve Education*, 120, 172-184.
- Whyte, J. (2002). *Virtual Reality and the Built Environment*. UK: Architectural Press
- Wickens, C. D. (1992). Virtual reality and education. *Aviation Research Laboratory*, 1, 842-847
- Wilén, W. (1991). Questioning Skills for Teachers. What Research Says to the Teacher? 3 Ed., *Washington, DC: National Education Association. ERIC* Document Reproduction no: ED 332983 3
- Winn, W. (1997). The impact of three-dimensional immersive virtual environments on modern pedagogy. Retrieved from <ftp://128.208.63.17/pub/publications/r-97-32/r-97-32.rtf>.
- Yeşiltaş, E., & Turan, R. (2015) Sosyal Bilgiler Öğretimine Yönelik Geliştirilen Bilgisayar Yazılımının Akademik Başarı Ve Tutuma Etkisi, *Uluslar Arası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. Ocak 2015.
- Yeşilyurt, S., & Gül, Ş. (2012).Ortaöğretim Öğrencilerinin Taşıma ve Dolaşım Sistemleri Ünitesi ile İlgili Kavram Yanılgıları, *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 5(1), 17-48, Ocak 2012

# **EKLER**

## EKLER

### EK 1: Ordu İl Millî Eğitim Müdürlüğü Tez Uygulama İzni

E.143913  
14.10.2017

  
T.C.  
ORDU VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 18802389-44-E.17260048  
Konu : Araştırma İzni.

20.10.2017

**ORDU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE**  
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 22.08.2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)  
b) 11/10/2017 tarih ve 142183 ile 142185 sayılı yazılarımız.  
c) 19/10/2017 tarihli ve 17084109 sayılı onay.  
d) 19/10/2017 tarihli ve 17084059 sayılı onay.

İlgi (b) yazılarımız ekinde yer alan araştırma ilgi (a) genelge hükümleri doğrultusunda incelenmiş ve söz konusu çalışmanın eğitim öğretim faaliyetlerini aksatılmamak, uygulamalarda Onay ekinde yer alan mühürlü formun kullanılması, araştırmada elde edilen sonuçların müdürlüğümüze dijital ortamda teslim edilmesi kaydıyla ilgi (c) ve (d) onayla uygun görülmüştür.

Gereğini rica ederim.

Dr. Şaban KARATAŞ  
Vali a.  
Millî Eğitim Müdürü

Ek :  
1. İlgi (c) ile (d) onay ve  
Mühürlü Araştırma Formu (... Sayfa)

Bilgi :  
- Altınordu İlçe Kaymakamlığına (İlçe MEM)

20.10.17  
  
Mustafa KURUL  
V.H.K.İ.

İlgi  
Mustafa KURUL  
V.H.K.İ.

Strazy-Meh. Ulu Kocate Cad. No:5 52089 ORDU  
Telefon : (0 452) 223 16 29 / (1401) Faks : (0 452) 225 01 44  
e-posta: orge252@meb.gov.tr Elektronik Ağ: http://vhs.meb.gov.tr

Bu evrak kişisel elektronik imza ile imzalanmıştır. https://www.saglik.gov.tr adresinden Ce:73-61cf-36cd-ba40-7069 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.  
ORDU VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 18802389-44-E.17084109  
Konu : Araştırma İzni.

19.10.2017

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22.08.2017 tarihli ve 12607291 sayılı yazısı (Genelge 2017/25)  
b) Ordu Üniversitesi Rektörlüğü, Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 11/10/2017 tarih ve 142185 sayılı yazısı.

Ordu Üniversitesi 16521200005 numaralı öğrencisi Hacı Mehmet YEŞİLTAŞ'ın "Fen Bilimleri Öğretiminde Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Bilişsel Yük Seviyelerine, Bilişsel Düzeylerine ve Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarına İlişkin Tutumlarına Etkisi: Dolayım Sistemi Örneği" adlı bilimsel çalışması müdürlüğümüz Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından ilgi (a) genelge hükümleri doğrultusunda incelenmiş olup uygulanmasında sakınca görülmemiştir.

Söz konusu çalışmanın Ordu Üniversitesi 16521200005 numaralı öğrencisi Hacı Mehmet YEŞİLTAŞ tarafından; eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmamak, uygulamalarda Orsay ekinde yer alan mührürlü formun kullanılması ve araştırmada elde edilen sonuçların müdürlüğümüze dijital ortamda teslim edilmesi kaydıyla, İlimiz Altınordu Durugöl Ortaokulu ve Başöğretmen Ortaokulu öğrencilerine 2017 - 2018 Eğitim Öğretim Yılı içerisinde okul müdürlüğünün sorumluluğunda gönüllülük esasına göre uygulanması müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olur 'barına arz ederim.

Serdar YURDABAKAN  
Müdür a.  
Müdür Yardımcısı

O L U R  
19.10.2017

Dr. Şaban KARATAŞ  
Vali a.  
Millî Eğitim Müdürü

Eki: 1. Anket Formu.

Saray Mh. Uluörsak Cad. No:5 32089 Merkez/ORDU  
Elektronik Adı: <http://ordu.meb.gov.tr/>  
e-posta: [argos2@meb.gov.tr](mailto:argos2@meb.gov.tr)

Ayrıntılı bilgi için: M.KURUL VHKİ  
Tel: (0452) 225 16 29  
Faks: (0 452) 225 01 44

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://www.guvenliimza.gov.tr> adresinde 710f-2f11-3815-8c48-9a7d kodu ile teyit edilebilir.

## EK 2: Bilişsel Düzey Belirleme Ölçeği (BDBÖ)

### BİLİŞSEL DÜZEY BELİRLEME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin : Cinsiyeti: ..... Sınıfı:.....

#### 1.Soru

- I. Kalp
- II. Damarlar
- III. Böbrekler
- IV. Kan

Yukarıda verilen yapı ve organlardan hangileri dolaşım sistemini oluşturur?

- A. I ve II      B. I ve III      C. I,II ve IV  
D. I, II, III ve IV

#### 2.Soru

Kanı kalbe getiren damarlar ..... I ..... , kanı kalpten vücudumuzun farklı bölgelerine taşıyan damarlara ise ..... II ..... denir.

I. ve II. Boşluğa aşağıdakilerden hangisi getirilirse cümle **doğru olur**?

- | I               | II           |
|-----------------|--------------|
| A. Atardamar    | Kılcal damar |
| B. Atardamar    | Toplardamar  |
| C. Kılcal damar | Toplardamar  |
| D. Toplardamar  | Atardamar    |

#### 3.Soru

Aşağıdakilerden hangisi dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organlarla ( kalp, kan, damarlar) ilgili **kesinlikle yanlıştır**?

- A. Kalp, kan ve damarlar dolaşım sistemini oluşturur.
- B. Kalbin sol tarafında kirli, sağ tarafında temiz kan bulunur.
- C. Atardamarlar kanı kalpten vücudumuzun farklı bölgelerine taşıyan damardır.
- D. Toplardamarlar kanı kalbe getiren damardır.

#### 4.Soru

Ayşe yandaki resme bakarak hangi yapı ve organların dolaşım sisteminde görev aldığı bulmak istiyor. Ayşe aşağıdaki şıkların hangisini söylerse **doğru olur**?

- A. Burun, hava, kalp
- B. Hava, akciğerler, ince bağırsak
- C. Kan, akciğerler, damarlar
- D. Kan, kalp, damarlar



#### 5.Soru

Akciğer atardamarı hariç, diğer atardamarlar oksijence (temiz) kan taşır. Akciğer toplardamarı hariç, diğer toplardamarlar oksijence fakir (kirli) kan taşır. Bunun sebebi ne olabilir?

.....  
.....  
.....

#### 6.Soru

Dolaşım sisteminde görev alan yapı ve organların önemini açıklayınız.

.....  
.....  
.....

#### 7.Soru

Dolaşım sisteminde görev alan yapı ve organları nelerdir?

.....  
.....

#### 8.Soru

Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları çevremizdeki neye benzetebiliriz?

.....  
.....  
.....

9.Soru

Yandaki şekle göre küçük dolaşım ile verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A. Kalbin sağ karıncığında başlar.
- B. Kalbin sol kulakçığında biter.
- C. Kalbin sağ kulakçığında biter.
- D. Amacı, oksijençe fakir kanı temizlemek.



10.Soru

Büyük kan dolaşımı:

- I. Sağ karıncıktan çıkar.
- II. Sol karıncıktan çıkar.
- III. Sağ kulakçıkta biter.
- IV. Sol kulakçıkta biter.

Verilenlerden hangileri doğrudur?

- A. II ve III
- B. II ve IV
- C. I ve III
- D. I ve III

11. Soru

Büyük kan dolaşımının izlediği yol hangi seçenekte doğru verilmiştir.

KALKIŞ	GİDİŞ	DÖNÜŞ	SON DURAK
A. Sağ karıncık	Akciğer toplardamarı	Akciğer atardamarı	Sol kulakçık
B. Sağ karıncık	Akciğer atardamarı	Akciğer toplardamarı	Sol kulakçık
C. Sol kulakçık	Aort	Üst ana toplardamar	Sağ karıncık
D. Sol kulakçık	Üst ana toplardamar	Aort	Sağ karıncık

12.Soru

Yukarıdaki şekle göre hangileri büyük dolaşımında görevli değildir?

- A. Aort
- B. Üst ana toplardamar
- C. Alt ana toplardamar
- D. Akciğer atardamar

13.Soru

Küçük kan dolaşımı ve büyük kan dolaşımı neden bu ismi almış olabilir?

.....  
.....  
.....  
.....

14.Soru

Küçük kan dolaşımı ve büyük kan dolaşımının amacı nedir?

.....  
.....  
.....  
.....

15.Soru

Aşağıdakilerden hangisi kan hücrelerinden değildir?

- A. Akyuvar
- B. Akyuvar
- C. Kan pulcukları
- D. Plazma

16.Soru

Aşağıdakilerden hangisi kanın görevlerinden değildir?

- A. Taşıma
- B. Vücut sıcaklığını düzenleme
- C. Pıhtılaşmayı sağlama
- D. Sindirimi kolaylaştırma

17.Soru

Alyuvar azlığında dokulara yeterince oksijen taşınamaz.

Buna göre alyuvar eksikliği (kansızlık) nedeniyle hastalarda oluşabilecek yan etkiler aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A. Deri rengi solgundur
- B. Soluk darlığı
- C. Kilo artışı
- D. Yorgunluk

18. Soru.

Yandaki alyuvar şekline göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?



- A. Karbondioksit uzaklaştırır.
- B. Kırmızı renklidir.
- C. Tavla puluna benzer.
- D. Çekirdeklerini kaybederler

19.Soru

Kanımız kırmızı renkte olmasına rağmen alyuvarlar beyaz renkli kan hücreleridir. Bu hücrelerin kırmızı renkte görünmesinin sebebi ne olabilir?.....

20.Soru

Alyuvarlar başlangıçta çekirdekli hücreler olup olgunlaşkanında çekirdeklerini kaybederler bunun nedeni ne olabilir?.....

21.Soru

Kanın içerisinde neler bulunur?.....

22.Soru

Vücudumuzdaki kanı çevremizde neye benzetebiliriz?.....

23.Soru

Aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A. Kan alışverişi aynı kan grupları arasında yapılır.
- B. Rh faktörleri aynıda olsa farklıda olsa canlılar birbirlerine kan verebilir.
- C. 0 kan grubu bütün kan gruplarına kan verebilir.
- D. AB kan grubu ise bütün kan gruplarından kan alabilir.

24.Soru

Kan grupları alyuvarların yüzeyinde bulunan antijenlere göre belirlenir. Ayrıca her grubun kan plazmasında kendisine has antikorudur.

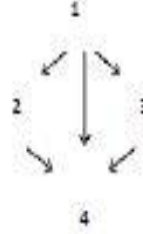
Bu bilgiye göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A. 0 kan grubunda antijende antikorda bulunmaz.
- B. A kan grubunda A antijeni, kan plazmasında B antikorudur.
- C. AB kan grubunda hem A hem B antijeni, kan plazmasında antikor yoktur.
- D. B kan grubunda B antijeni, kan plazmasında A antikorudur.

25.Soru

Nümaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

1	2	3	4
A. AB	B	A	0
B. 0	A	B	AB
C. A	AB	0	B
D. B	0	AB	A



26.Soru

İnsan vücudunun temel yapı taşı olan kan hayati sıvımız olup vücut bunu eksildikçe üretir. Eğer vücutta bir kan eksikliği olursa vücut uyarılır ve yerini doldurmak için yeni kan üretimine başlar.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi sağlıklı olarak kan verme sonucunda gerçekleşmez?

- A. Hücreler yenilenir.
- B. Yağ oranı düşer.
- C. Direnç azalır.
- D. Kalp krizine yakalanma olasılığı azalır.

27.Soru

Rh faktörü bu ismi nereden almıştır?

.....

.....

.....

28.Soru

Kan vermenin toplum açısından önemini açıklayınız.

.....

.....

.....



**EK 3: Bilişsel Yük Ölçeği (BYÖ)****BİLİŞSEL YÜK ÖLÇEĞİ**

Cinsiyeti: .....

Sınıfı:.....

Bilişsel Yük Ölçeği, bir kavramı öğrenirken ne kadar çaba sarf ettiğinizi (ne kadar zorlandığınızı) belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ders süresince tabloda verilen kavramları öğrenirken ne kadar zorlandığınızı işaretleyiniz. İşbirliğiniz için teşekkür ederiz.

H. Mehmet YEŞİLTAŞ

KAVRAM	ÇOK ÇOK AZ	ÇO K AZ	A Z	KISMEN NE AZ	NE AZ NE FAZ LA	KISME N FAZL A	FAZ LA	ÇOK FAZ LA	ÇOK ÇOK FAZ LA
KALP									
KAN									
DAMAR									
BÜYÜK KAN DOLAŞIMI									
KÜÇÜK KAN DOLAŞIMI									
AKCİĞER									
ATARDAM AR									
TOPLARD AMAR									
KILCAL DAMAR									
KAN GRUPLARI									
HEPSİ									

#### EK 4: Sanal Gerçeklik Tutum Ölçeği (SGTÖ)

### SANAL GERÇEKLIK TUTUM ÖLÇEĞİ

Cinsiyeti: .....

Sınıfı:.....

		Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum
1	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri ilginçtir.			
2	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenmeye yardımcı olur.			
3	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri motivasyonumu artırır			
4	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri zengin öğrenme içeriği sağlar.			
5	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri yaratıcılığımı artırır.			
6	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri yaparak, yaşayarak öğrenme deneyimi sağlar.			
7	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri soyut kavramları somutlaştırmama yardımcı olur.			
8	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri ders içeriğiyle etkileşimimi artırır.			
9	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme sürecine aktif katılımımı sağlar.			
10	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri benim daha verimli olmama sağlar.			
11	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme etkinlikleri üzerinde daha fazla kontrol sağlamama yardımcı olur.			
12	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme amaçlarıma ulaşmamı kolaylaştırır.			
13	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmak bana zaman kazandırır.			
14	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmak öğrenme performansımı azaltır.			
15	Sanal Gerçeklik uygulamasını kullanmanın kolay olduğunu düşünüyorum.			
16	Sanal Gerçeklik uygulamasını kullanmayı birçok kişinin kolay bir şekilde öğrenebileceğini düşünüyorum			
17	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmaktan memnun oldum.			
18	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleriyle öğrenmek eğlencelidir.			
19	Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini ileride kullanmayı tekrar isterim.			

## EK 5: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ( YYGF)

### Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Cinsiyeti: .....

Sınıfı:.....

- 1-Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri ilginç midir? Neden?
- 2-Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenmeme yardımcı olur mu? Neden?
- 3-Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretimi motivasyonunu ve yaratıcılığı artırır mı ? Neden?
- 4-Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri soyut kavramları somutlaştırmana yardımcı olur mu? Neden?
- 5-Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri benim daha verimli olmanı sağlar mı? Neden?
- 6-Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleri öğrenme amaçlarına ulaşmamı kolaylaştırır mı? Neden?
- 7-Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmak sana zaman kazandırır mı? Neden?
- 8-Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmak öğrenme performansını artırır mı? Neden?
- 9-Sanal Gerçeklik uygulamasını kullanmanın kolay olduğunu düşünüyor musun? Neden?
- 10-Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini kullanmaktan memnun oldun mu? Neden?
- 11-Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyalleriyle öğrenmek eğlenceli midir? Neden?
- 12-Sanal Gerçeklik destekli Fen Bilimleri öğretim materyallerini ileride kullanmayı tekrar ister misin? Neden?

## EK 6: Uygulama Sirasında Resimler







## ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	HACI MEHMET YEŞİLTAŞ
Doğum Yeri	ORDU
Doğum Tarihi	07.09.1994
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	
E-Posta Adresi	Mehmet_c_52@hotmail.com
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fakülte	Fatih Eğitim Fakültesi
Bölümü	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Mezuniyet Yılı	04.06.2016
Yayımlar	
Yeşiltaş, H. M. (2016), Öğretmenlerin Sözde Bilime Yönelik İnanış Örnekler Ve Bu Örneklerin Öğrenmeye Olumsuz Yönleri, Sözlü Sunum, 12.ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitim Kongresi, 28 Eylül 2016, 30 Eylül 2016	
Yeşiltaş, H. M., Taş E., Özyürek C., & E. Aymen Peker (2017), Yaratıcı Drama Destekli Fen Öğretiminin Isı Ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilemesine Ve Kalıcılığa Yönelik Etkisi, Sözlü Sunum, IX. Uluslar Arası Eğitim Araştırmaları Kongresi, 11 Mayıs 2017, 14 Mayıs 2017.	
Yeşiltaş, H. M., Taş E.,& Özyürek C., (2017), Yaratıcı Drama Destekli Fen Öğretiminin Kavram Yanılgılarına Etkisi, Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 2017, 1305-0060, 1, 32, 827-836.	
Dağdalan, G., & Yeşiltaş, H. M. (2017), Primary School Students' Attitudes Toward Environment, Sözlü Sunum, IX. Uluslar Arası Eğitim Araştırmaları Kongresi, 11 Mayıs 2017, 14 Mayıs 2017	
Dağdalan, G. Ve Yeşiltaş, H.M. (2017). Primary School Students' Attitudes Toward Environment ,International Journal of Research in Teacher Education 2017, Vol. 8(3) 21-26	
Yeşiltaş, H. M. ve Taş, E. (2019). Sanal Gerçeklik Destekli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi, International Congress on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education, 12-14 April,2019, İzmir/Turkey	
Yeşiltaş, H. M., Taş, E ve Tombul, S. (2019). Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilirlik Kavramı Üzerindeki Görüşleri ,10th International Congress of Research in Education(ULEAD) 20-22 April,2019 , Alanya/Turke	

