

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

BİLGİSAYAR İÇ DONANIM BİRİMLERİ İLE İLGİLİ KAVRAM
YANILGILARININ GİDERİLMESİNDE VİDEO VE 3B
ANİMASYONLARIN ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüseyin YILMAZ

TRABZON
Haziran, 2014

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

BİLGİSAYAR İÇ DONANIM BİRİMLERİ İLE İLGİLİ KAVRAM
YANILGILARININ GİDERİLMESİNDE VİDEO VE 3B
ANİMASYONLARIN ETKİSİ

Hüseyin YILMAZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek Lisans
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Danışmanı
Doç. Dr. Ünal ÇAKIROĞLU

TRABZON
Haziran, 2014

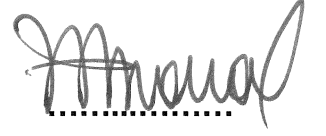
KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 20 / 06 / 2014

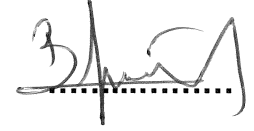
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Ünal ÇAKIROĞLU



Üye : Doç. Dr. Hasan KARAL



Üye : Doç. Dr. Bülent GÜVEN



Onay

Yukarıda imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Nevzat YİĞİT
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Hüseyin YILMAZ

20 / 06 / 2014

ÖN SÖZ

Öğrenciler kavramları yanlış olarak öğrenir ve bu durum düzeltilemezse gerçek anlamda ne öğrendiklerini ve olayların arka planda nasıl gerçekleştiğini anlamaları kolay olmaz. Böylece ilerleyen eğitim hayatında yanlış öğrendiği kavramlar üzerine inşa edeceği bilgiler, ileriki yıllarda gerek günlük hayatta gerekse mesleki hayatında olumsuz etkiler oluşturabilir. Bu doğrultuda günümüze kadar yapılan birçok çalışmada kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi önem kazanmıştır. Bu çerçevede videolar ve 3B animasyonlar özellikle görülmesi zor, soyut kavramların somutlaştırılması için kullanılmaktadır. Bu çalışmada bilgisayar ile ilgili iç donanım birimlerin çalışma prensiplerinin de bu şekilde öğretilirse daha iyi anlaşılabilirdiği düşüncesinden yola çıkmıştır. Bu çerçevede, bu çalışmada farklı video ve 3B animasyon tekniklerinin kullanılarak hazırlanan ders materyalinin, öğrencinin yanlış anlamalarını veya kavram yanlışlarını ne düzeyde azaltacağını veya giderileceğinin belirlenmesi üzerinde durulmuştur. Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek, araştırma konusunun seçiminde, planlanmasında ve yürütülmesinde ilgi ve bilgisiyyle bana sürekli olarak yol gösteren, yardımcı olan, inceleme ve önerilerinin ötesinde bana verdiği destek ve ayırdığı zaman için hocam Doç. Dr. Ünal ÇAKIROĞLU' na, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın farklı aşamalarda yardımlarını benden esirgemeyen Edebiyat Öğretmeni Cem KARABAY'a ve çalışmamda emeği geçen herkese, katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca beni her zaman destekleyen, maddi manevi yardımlarını esirgemeyen annem ve babama, değerli eşim Navruz'a, biricik oğullarım Arda ve Muhammet Kayra'ya minnet ve şükranlarımı sunarım.

Hüseyin YILMAZ

Trabzon 2014

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÖZET	VIII
ABSTRACT.....	IX
TABLolar LİSTESİ	X
ŞEKİLLER LİSTESİ	XII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIII
1.GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Problemi	2
1.1.1. Alt Problemler	3
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	3
1. 4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	4
1.5. Araştırmanın Varsayımları	5
1.6. Tanımlar	5
2. LİTERATÜR TARAMASI	6
2.1. İlgili Araştırmalar	6
2.1.1. Kavram Yanılgılarına Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	6
2.1.1.1.Kavram Yanılgılarının Belirlenmesine Yönelik Yapılan Çalışmalar	7
2.1.1.2. Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Yönelik Yapılan Çalışmalar	8
2.1.2. Bilişim Teknolojilerine Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	12
2.1.3. Öğrenme Ortamlarında Videoların Kullanımı	13
2.1.4. Öğrenme Ortamlarında Animasyonların Kullanımı.....	15
2.1.5. Öğrenme Ortamlarında 3B Animasyonların Kullanımı	16
2.2. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	18
2.3. Literatür Taramasının Sonucu.....	19
3. YÖNTEM	21

3.1. Araştırma Modeli	21
3.2. Araştırma Grubu.....	22
3.3. Verilerin Toplanması	22
3.3.1. Veri Toplama Araçları.....	22
3.3.2. Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi	22
3.3.2.1. Üç Aşamalı Testler.....	23
3.3.2.2. Bilgisayar Donanım Birimlerine Yönelik Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi (BDKYBT)'nin Geliştirilmesi.....	23
3.3.2.2.1. Testin Güvenirliği.....	25
3.3.2.3. Gözlemler.....	25
3.3.2.4. Mülakatlar.....	26
3.3.2.5. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği	27
3.3.2.6. Araştırmanın Tasarımı	28
3.3.3. Veri Toplama Süreci.....	29
3.3.3.1. Video ve 3B Animasyonların İki Farklı Sınıfta Kullanımları	30
3.3.3.2. Çalışmada Kullanılan Uygulama Arayüzü.....	31
3.4. Verilerin Analizi	33
3.4.1. Bilgisayar Donanımı Kavram Yanılgısı Belirleme Testi (BDKYBT) Sonuçlarının Analizi.....	33
3.4.2. Mülakatların Analizi	35
3.4.3. Gözlemlerin Analizi.....	35

4. BULGULAR

4.1. Bilgisayar Donanım Birimlerine Yönelik Kavram Yanılgılarının Belirleme Testi (BDKYBT)'den Elde edilen Bulgular.....	37
4.1.1. İşlemci ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları	37
4.1.2. İşlemci ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	37
4.1.3. Bellek Birimleri ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları	39
4.1.4. Ram Bellek ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	40
4.1.5. Anakart ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları.....	42
4.1.6. Anakart ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	43
4.1.7. Ekran Kartı ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları	45
4.1.8. Ekran Kartı ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	45
4.1.9. Ses Kartı ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları	46
4.1.10. Ses Kartı ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	46
4.1.11. Ethernet kartı İle İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları	47

4.1.12. Ethernet Kartı ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	48
4.1.13. Monitör ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları	48
4.1.14. Monitör ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	49
4.1.15. Sabit Disklerle ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları	49
4.1.16. Sabit Disk ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	50
4.1.17. Optik Disklerle İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları.....	52
4.1.18. Optik Diskler ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	52
4.1.19. Modüler Olarak Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	54
4.2. Klinik Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular.....	56
4.3. Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular	61
4.4. Sınıf İçi Ders Grubunun Ön Test ve Son Test ile İlgili Bulguları.....	63
4.4.1. Sınıf İçi Ders Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları	63
4.4.2. Ödev Amaçlı Grup Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Arasındaki Farkla İlgili t- Testi Sonuçları.....	64
4.4.3. Sınıf içi ders ve Ödev amaçlı Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları	64
4.4.4. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grup Öğrencilerinin Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları	65
5. TARTIŞMA.....	66
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	78
6. 1. Sonuçlar	78
6.2. Öneriler	82
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	82
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	83
7. KAYNAKLAR.....	84
8. EKLER	90
9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ	102

ÖZET

Bilgisayar İç Donanım Birimleri ile İlgili Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Video ve 3B Animasyonların Etkisi

Öğrencilerin öğrenilmesi zor olan bazı kavramları daha hızlı ve kalıcı öğrenebilmesi için soyut kavramların duyu organlarıyla algılayabileceği şekilde sunulması gerekmektedir. Bu çerçevede video ve 3B animasyonlar zihinde canlandırılması zor olan soyut kavramların somutlaştırılması noktasında önemli roller üstlenebilmektedirler. Özellikle meslek liselerinde, mesleklerine ilişkin uygulamaları yapacak olan öğrencilerin temel kavramlar konusundaki eksiklikleri ve yanlış anlamaları, mesleklerini doğru icra etmelerinde zorluklar oluşturabilir. Bu çerçevede meslek lisesi bilişim teknolojileri alanı öğrencilerinin bilgisayar donanım birimleriyle ilgili kavram yanılgılarını ve yanlış anlamalarını belirlemek ve bunları gidermeye yönelik yeni yöntemler önermek önem arz etmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada; bilgisayar iç donanım birimlerindeki kavram yanılgılarının ve yanlış anlamalarının giderilmesine yönelik video ve 3B animasyonlar geliştirilmiş ve etkililiği araştırılmıştır.

Araştırmanın örneklemini 2011–2012 eğitim-öğretim yılında Erzincan İl Merkezinde bulunan MEB' e bağlı bir Endüstri Meslek Lisesi'nde Bilişim Teknolojileri Alanı 10. sınıf öğrencilerinden seçilen iki şube (sınıf içi ders grubu n=19 ve ödev amaçlı grubu n=15) oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak üç aşamalı kavramsal anlama testleri, gözlemler ve klinik mülakatlar kullanılmıştır. Kavramsal anlama testleri öğrencilere ön ve son test olarak uygulanmıştır. Son testlerinden elde edilen bulgulardan video ve 3B animasyonların kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu belirlenmiştir. Mülakat ve gözlemlerden elde edilen bulgular da kavramsal anlama testlerinden elde edilen bulgularla önemli ölçüde örtüşen sonuçlar içermektedir.

Çalışmadan elde edilen deneysel sonuçlar, bilgisayar iç donanım kavramlarıyla ilgili olarak, soyut ve anlaşılması zor konularının doğru olarak öğrenilmesi için video ve 3B animasyonların özelliklerinden yararlanılarak oluşturulacak ortamlardan yararlanılmasının olumlu katkılar sağlayacağına işaret etmektedir. Bu çerçevede kavram yanılgılarının giderilebilmesi için ünite ve konu bazında, öğretim programı çerçevesinde video ve 3B animasyonlar hazırlanarak, web ortamında ortak paylaşım alanlarında kullanıma açılması faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar İç Donanım Kavramları, Kavram Yanılgıları, Video, Animasyon, 3B Animasyon

ABSTRACT

The Effect of Videos and 3D Animations to Remedy The Misconceptions about The Internal Hardware Components of Computer

To be able to learn some of the difficult concepts, more faster and permanent, intangible concepts should be provided for the students. By the way that they can learn. In this context video and 3D animations able to have important roles as the concepts are difficult to revitalization in mind. Especially in vocational schools, because of deficiencies in basic concepts and misconceptions, the students may encounter difficulties while practicing their profession. In this context, vocational high school students in the field of information technology related to computer hardware units to identify misconceptions and misunderstandings, and to propose new methods for eliminating them is of great importance. Therefore, in this study; internal computer hardware components to eliminate misconceptions and misunderstandings video and 3D animation and enhanced effectiveness was investigated.

The research sample was taken from the city of Erzincan, an Industrial School in the Information Technology department 10th-grade students selected from the two branches (experimental group $n = 19$ and control group $n = 15$) in 2011-2012 academic year. Three-stage conceptual understanding of data collection tools as tests, observations and clinical interviews were used. Conceptual understanding tests were applied to students as pre tests and post tests. The findings of the final test of the video and 3D animations are determined to be effective in reducing misconceptions. The findings obtained from interviews and observations obtained from the conceptual understanding test results with the findings include considerable overlap.

The experimental results outlines about computer internal hardware concepts that, the inorder to learn intangible and abstruse subjects concepts coreectly, the features of video and 3D animations can serve positive contributions to the learning environment. In this context, it is suggested that, in order to eliminate some of the misconceptions within the framework of the curriculum in terms of units and topics ,*video and 3D animation* can be prepared and should be opened for use on the common web areas.

Keywords: Internal Computer Hardware Concepts, Misconceptions, Video, Animation, 3D Animation

TABLULAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Öğrenci Gruplarının Özellikleri	22
2.	Çalışmanın Kapsadığı Modüller	25
3.	Asıl Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Araçları	27
4.	Sınıf İçi Ders ve Ödev amaçlı Grubunda Video ve Animasyonların Kullanım Şekilleri	30
5.	BDKYBT Veri Analizinde Kullanılan Puanlama Anahtarı	34
6.	Sınıf İçi Ders ve Ödev amaçlı Grubun İşlemci ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri.....	37
7.	Sınıf İçi Ders ve Ödev amaçlı Grubun Ram Bellek ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri	40
8.	Sınıf İçi Ders ve Ödev amaçlı Grubun Anakart ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri.....	43
9.	Sınıf İçi Ders ve Ödev amaçlı Grubun Ekran Kartı ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri	45
10.	Sınıf İçi Ders ve Ödev amaçlı Grubun Ses Kartı ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri	47
11.	Sınıf İçi Ders ve Ödev amaçlı Grubun Ethernet Kartı ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri	48
12.	Sınıf İçi Ders ve Ödev amaçlı Grubun Monitör ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri.....	49
13.	Sınıf İçi Ders ve Ödev amaçlı Grubun Sabit Disk ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri	50
14.	Sınıf İçi Ders ve Ödev amaçlı Grubun Optik Diskler ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri	52
15.	Modüler Olarak Sınıf İçi Ders Grubunun Ön Test - Son Test Cevap Verileri.....	54
16.	Modüler Olarak Ödev Amaçlı Grubun Ön Test - Son Test Cevap Verileri.....	54
17.	Öğrencilerden Elde Edilen Mülakat Temaları	57
18.	Gözlenen Durumlar	62

19.	Sınıf İçi Ders Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları	63
20.	Ödev Amaçlı Grup Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları	64
21.	Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grup Öğrencilerinin Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları.....	64
22.	Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grup Öğrencilerinin Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları.....	65

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Araştırmanın Kuramsal Özeti	19
2.	Öğrencilerden Elde Edilen Veriler İçin Üçgenleme.....	27
3.	Çalışmanın Tasarımı	29
4.	Çalışmada Kullanılan Uygulama Ara Yüzü.....	31
5.	Anakartın Kasaya Montajı	31
6.	Donanım Birimlerinin Doğru Takıldığını Gösteren Uygulama Ekranı	32
7.	Uygulamanın “3D Animasyonlar”, “Videolar” ve “Nedir” Kısmı	33
8.	Sınıf İçi Ders Grubu Ön-Son Test Verileri Modüler Dağılım Grafiği	55
9.	Ödev Amaçlı Grubun Ön-Son Test Verileri Modüler Dağılım Grafiği	56
10.	Anakartın Uygulama Başlangıcındaki Görünümü	58
11.	Anakartın Uygulama Sonundaki Görünümü	59
12.	3B Animasyon Ekranından Bir Görünümü.....	60
13.	Video Ekranından Bir Görünüm.....	61

KISALTMALAR LİSTESİ

BDE: Bilgisayar Desteli Eğitim

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MEGEP: Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemini Güçlendirme Projesi

BDKYBT: Bilgisayar Donanım Birimlerine Yönelik Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi

1.GİRİŞ

Çağdaş eğitim anlayışı öğretmenlere, öğrenmeyi en üst düzeyde sağlayabilecek öğretim yöntemini seçme ve uygulama sorumluluğu vermektedir. Öğrenilecek kavramların özümsemesi için öğretmenlerin uygun materyallerin öğrenme-öğretme sürecinde etkin biçimde kullanmaları önemli görülmektedir (Şahin, 2010). Günümüzde somut materyallerin yanında sanal öğrenme ortamlarında kullanılan sanal materyaller de önemli ölçüde değer kazanmaya başlamıştır. Özellikle internet ortamının erişilebilirlik ve kullanılabilirlik özelliklerinin her geçen gün artıyor olması farklı formatlardaki sanal materyallere ulaşımı kolaylaştırmaktadır. Bu çerçevede sanal materyaller arasında video ve animasyonlar önemli bir yer tutmaktadır.

Videolar ile öğrenciler farklı kavramları, istedikleri kadar çalışarak, tekrar yaparak, animasyonlar aracılığıyla da özellikle içerik ile etkileşime girerek öğrenebilme imkânı bulabilmektedirler. Animasyonlar daha çok öğrencilerin zihninde canlandıramadığı soyut kavramların somutlaştırılması ve böylece öğrenmenin daha etkin hale getirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Eğitim amaçlı hazırlanan animasyonlar; internet üzerinden erişime açılarak, öğrencilerin geleneksel eğitimle ders işlenen sınıf ortamında gördüğü konuları, okul dışında da takip etmeleri, tekrar edebilme ve eksikliklerini giderebilmelerini sağlamaktadır. Böylece öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmaları sağlanarak, yanlış anlamaların ve kavram yanılgılarının önüne geçilmek istenmektedir. Nitekim (Pekdağ, 2010) animasyonlar ve videolar ile ilişkili tanımlamasında zihinde canlandırılması zor olan olayların, kavramların öğrenilmesini ve daha sonra hatırlanmasını kolaylaştırdıklarına vurgu yapmaktadır. Bu çerçevede her iki materyal türünün de kavramsal öğrenmede önemli rol oynayabileceği ifade edilmektedir (Liu vd., 2010).

Kavramsal öğrenmede en önemli konulardan birisi de kavram yanılgıları olarak dikkat çekmektedir. Kavram yanılgısı bir hata ya da bilgi eksikliğinden kaynaklanan yanlış cevap değildir. Kavram yanılgısı, zihne yerleşen o kavramın bilimsel tanımından farklı olması demektir. Öğrenciler, hatalarının doğru olduklarını, sebepleri ile birlikte açıklıyorlarsa ve kendilerinden emin olduklarını ifade ediyorlarsa o zaman kavram yanılgılarının olduğu kanaatine varılabilir. Sürmeli ve Eryılmaz (2002), kavram yanılgılarını açıklayabilmek için; bütün kavram yanılgıları birer hata olduğunu ancak bütün hataların birer kavram yanılgısı olmadığını ifade etmektedirler.

Kavram yanılgıları fen bilimleri, matematik, sosyal bilimler vb. alanlardaki derslerde farklı konularda görülebilmektedir. Kavram yanılgılarının farklı yöntemlerle giderilebildiği bu yöntemler arasında; işbirliği ile çalışma, animasyon, simülasyon, bilgisayar destekli

öğretim, kavram haritaları, drama, analogi, çalışma yaprağı, video vb. yöntemlerin kullanıldığı göze çarpmaktadır. Bununla birlikte bilişim teknolojileri derslerinde de öğrencilerde birçok kavram yanlışlığına karşılaşılabileceği ifade edilmekte ve bilgisayar iç donanımı ile ilgili ana kart, ekran kartı, bellek birimleri, sabit disk ve optik diskler gibi birimlerin çalışma prensiplerinin de bilgisayar ortamında hazırlanan sanal materyaller ile sunulursa daha iyi anlaşılabilirliği düşünülmektedir. Bu amaçla yapılan araştırmalar incelendiğinde çalışmaların genellikle kavram yanlışlıklarını azaltma yönünde kısıtlı da olsa rolleri olduğunu görmek mümkündür. Örneğin; Yamaç (2005), öğrenen ödev amaçlı animasyon kullanımına dayalı geliştirilen ders yazılımının, meslek lisesi II. sınıf öğrencilerinin programlama dersi akademik başarılarına etkisini araştıran bir çalışma yapmıştır. Ağca (2006), ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilgisayar ile ilgili temel kavramlar konusunda yaşadıkları kavram yanlışlıklarını belirlemeye yönelik bir çalışma ortaya koymuştur. Küpçüoğlu (2008), Ortaöğretim 10. sınıflarda “Bilişim Teknolojilerinin Temelleri” dersi, “Programlama Temelleri” modülünün bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmesinin, öğrencinin başarıları üzerine etkilerini incelemiştir. Çakıroğlu vd., (2007), benzetim unsurları kullanılarak tasarlanan eğitim yazılımının, “Bilgisayar” dersinde kullanılabilirliği ve etkililiğinin tespit edilmesi amacıyla ilköğretim 7. sınıf öğrencileriyle bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmalarında hazırladıkları animasyonlar ile bilgisayarın içinde gerçekleşen ve anlaşılması zor olan birçok soyut konunun somutlaştırılabilirliği ve öğrenciler tarafından anlaşılabilirliği, geleneksel yöntemlerde oluşan bazı kavram yanlışlıklarının azaldığı görülmüştür. Bilgisayar iç donanım birimleri ile ilgili yanlış anlama ve kavram yanlışlıklarının hazırlanan video ve 3B animasyon ortamıyla giderilebileceği düşünülmektedir. Bununla beraber hazırlanan video ve 3B animasyon ortamının sınıf içinde ve ödev amaçlı olarak kullanılmalarının öğrenciler üzerinde etkisinin olup olmayacağı araştırılacaktır.

1.1. Araştırmanın Problemi

Bu çalışmada yukarıdaki çalışmaların sonuçlarını da göz önüne alarak, video ve 3B animasyonların öğrenmeyi kolaylaştırma potansiyellerinin meslek liseleri bilişim teknolojilerinin temelleri dersi için de kullanılabilirliği düşüncesinden yola çıkılmıştır. Bu şekilde öğrencilerin kavram yanlışlıklarının giderilmesine olumlu katkılar yapılabilirse, ilgili dersin kazanımlarının elde edilmesi açısından faydalı sağlanmış olacaktır. Bu çerçevede bu araştırmanın problemi video ve 3B animasyon kullanımının meslek lisesi “bilişim teknolojilerinin temelleri” dersi içeriğindeki iç donanım birimleri konularındaki kavram yanlışlıklarının giderilmesindeki etkisi nedir? şeklinde ifade edilebilir.

1.1.1. Alt Problemler

- Meslek lisesi bilişim teknolojileri alanı öğrencilerinde bilgisayar iç donanım birimlerine yönelik yanlış anlamalar ve kavram yanılgıları nelerdir?
- Video ve animasyonların sınıf ortamında ve ödev amaçlı kullanımlarının, kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkileri arasında fark var mıdır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmada, Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi Bilişim Teknolojileri Alanı'ndaki 10.sınıf öğrencilerinin, bilgisayarın iç donanım birimleri ile ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesi ve hazırlanan video ve 3B animasyonların, sınıf içi ve ödev amaçlı kullanımlarının kavram yanılgılarını gidermedeki etkilerinin ortaya konulması amaçlanmaktadır.

1.3. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

MEB, 2002 yılında öğrencilerin sürekli olarak kendilerini geliştirmesine imkân sağlayan Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemini Güçlendirme Projesini (MEGEP) uygulamaya koymuştur. Bu proje ile öğrenci merkezli, gelişen teknolojiyi takip ederek bireyselleştirilmiş bir öğrenme öğretme yaklaşımı gerçekleştirme, bireyin ilgi ve isteğine göre beceri kazandırma, okul ortamında bulunan bilgi kaynaklarıyla sınırlı kalmayan ve gerçek yaşama dair güncel ve yoğun bilgi akışı sağlayan bir öğrenme-öğretme süreci oluşturmayı hedeflenmektedir. MEGEP'in amacı, iş piyasasının ihtiyaçlarına cevap verebilen, temel eğitim, genel orta öğretim ve yükseköğretim sistemleri ile bütünlük içerisinde, modern, esnek ve kaliteli bir mesleki eğitim sisteminin oluşturulmasına alt yapı sağlamak olarak ifade edilmektedir(URL-1).

MEGEP kapsamında bilişim teknolojileri alanında yer alan önemli derslerden birisi de "Bilişim teknolojilerinin temelleri" dersidir. Nitekim bu ders bu alanın temel kavramlarının öğretildiği ilerideki uygulamalara temel oluşturacak bir yapıya sahiptir. Bu derste, öğrencilere; bilişim teknolojilerinin temelleri ile ilgili kavramlar tanıtılarak iç donanım birimlerinin temel çalışma prensiplerini kavrama, montajını yapma, dış donanım birimlerinin bağlantısını kurma, işletim sistemi kurulumunu gerçekleştirme, yönetme ve ağ kurulumu yapma yeterliklerinin kazandırılması amaçlanmaktadır.

Dersin amaçlarına bakıldığında, öğrenilmesi gereken alanın temelini oluşturan birçok kavram göze çarpmaktadır. Bu nedenle öğrenciler derste ki kavramları çok iyi anlamalı ve öğrenmelidir. Bu çerçevede bir çok bilişim teknolojileri/ bilgisayar öğretmeni

özellikle bilgisayar donanım birimlerini anlamakta öğrencilerin kavramsal anlama noktasında bir çok eksiklikleri olduğunu ifade etmektedirler (Çakıroğlu vd., 2007). Öte yandan, diğer alanlarda birçok çalışmaya rastlanmasına rağmen, bilişim teknolojileri öğretiminde kavram yanlışlarına yönelik çalışmalara oldukça az sayıda rastlanılmaktadır. Yapılan az sayıdaki çalışmalarda bilişim teknolojileri alanında öğrencilerin çok farklı kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya koyulmaktadır (Ağca, 2006; Yamaç, 2005; Küpçüoğlu, 2008; Çakıroğlu vd., 2007). Dolayısıyla, bilişim teknolojileri alanında öğrenme sürecinde karşılaşılan zorlukları azaltmak ve öncelikle temel konular içerisindeki soyut kavramlar içeren konuları somutlaştırmak için bilimsel araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Özellikle meslek lisesi öğrencilerinin kavramları yanlış öğrenmesi gerçek anlamda ne öğrendiklerini ve olayların arka planda nasıl gerçekleştiğini anlayamamalarına sebep olabilir. Bu durumda öğrenciler ilerleyen zamanlarda gerek eğitim, gerekse iş hayatlarında bu yanlışların üzerine inşa edeceği bilgiler, ileriki yıllarda mesleğini uygularken olumsuz durumlarla karşılaşmalarına neden olabilir.

Bu araştırma, bilişim teknolojileri öğretimine yönelik hazırlanan bir ders materyalinin, öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarını ne şekilde giderebileceğinin belirlemesi açısından önem taşımaktadır. Ülkemizde bu alanda bu tür araştırmaların yeteri kadar olmaması bu önemi arttırmaktadır. Özellikle farklı video ve 3B animasyon tekniklerinin kullanılarak hazırlanan ders materyalinin, öğrencinin yanlış anlamalarını veya kavram yanlışlarını ne düzeyde gidereceğinin tespit edilmesi bilişim teknolojileri alanındaki tekniklerin yine bilişim teknolojileri alanındaki eksikliklerin giderilmesinde kullanılması noktasında önemli görülmektedir. Araştırma meslek liselerinde okutulan bilişim teknolojilerinin temelleri derslerindeki iç donanım birimlerinin öğrenilmesine yönelik kullanılabilir bir materyal elde edilmesi anlamında da önem kazanmaktadır. Ayrıca materyalin internet üzerinden kullanıma açılması ve diğer öğrenciler tarafından kullanılabilmesi yönüyle çalışmanın yaygın etkisi olabileceği düşünülmektedir. Diğer yandan özellikle iç donanım birimlerine yönelik kavramlar çerçevesindeki kavram yanlışlarını belirleyecek geçerli ve güvenilir araçların oluşturulması açısından da çalışma önemli olarak değerlendirilebilir.

1. 4. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Çalışma, Meslek Lisesinde Bilişim Teknolojileri Alanında eğitim gören 10. sınıf öğrencileri arasından seçilen 34 öğrenciyle yürütülmüştür.

- Çalışma konusu, İşlemciler, Anakart ve kasalar, Bellek Birimleri, Disk sürücüler, Donanım kartları ve Monitörler modülleriyle ve eğitimci tarafından hazırlanan 22 adet video ve 7 adet 3B animasyon materyalleri ile sınırlıdır.
- Kavram yanlışları belirleme testi, 3 aşamalı yapıda hazırlanan testler ile sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

- Sınıf içi ders ve ödev amaçlı grubunu oluşturan öğrencilerin ön test, son test ve mülakat sorularına çalışmayı önemseyerek tutarlı bir şekilde cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Kavram Yanılgısı: Zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması demektir.(Sürmeli ve Eryılmaz, 2002)

Animasyon: El veya bilgisayar yardımıyla çizilen ve birbirlerinden farklı olan hareketsiz resimlerin, hazırlanmış bir mekanik düzenek yardımıyla belli bir sırada gösterilmesidir. (Sezgin, 2002, s.33)

Video: Latince “görüyorum” anlamına gelen ve “Görüntü işaretleri” ile ilgili olan bir terimdir. Bu terimle adlandırılan ortam: önceden kayıt ettiği ses ve görüntüyü bir alıcıya ileten elektromekanik bir araçtır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. İlgili Araştırmalar

Yapılan çalışmaya temel oluşturacak bazı kavramlar ile ilgili temel tanımlamalar aşağıda sunulmuştur.

Kavram yanılgısı, farklı çalışmalarda farklı biçimlerde tanımlanmaktadır. Örneğin; (Baki, 1999) kavram yanılgısını öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlarken; (Sürmeli ve Eryılmaz, 2002), zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması şeklinde ifade etmektedir. Kavram yanılgıları, öğrencilerin öğretim öncesi ya da öğretim sürecinde edindikleri bilimsel gerçeklere aykırı olan bilgilerdir (Altıboz, 2004). Bu çerçevede kavram yanılgıları, kişilerin olaylar hakkında sahip oldukları bilimsel olarak tamamen yanlış olan fikir ve anlayışlar olarak düşünülebilir. Kavram yanılgıları, kavram maskesi giymiştir, ancak maskenin arkasındaki kavram değil kavram görünümündeki yanılgıdır. Kavram yanılgıları, aynı olayla ilgili gerçek kavramları gölgeler ve bulanıklaştırır, bu nedenle oldukça tehlikelidir. Hatta bazı araştırmacılara göre, bir konuda hiç bir kavrama ve bilgiye sahip olmamak, o konuda kavram yanılgısına sahip olmaktan daha iyidir (Kuru ve Güneş, 2005).

Kavramsal öğrenme noktasında bir diğer husus olarak kavramsal yanlış anlamalar olarak görülmektedir. Kavramsal yanlış anlamalar, öğrencilere öğretilen bilimsel bilginin öğrencilerin önyargılı olarak oluşturduğu ve bilimsel olmayan inanışları nedeniyle edindiği bilgilerle çelişki ve çatışma oluşturduğunun, başlangıçta, farkına varamaması durumunda ortaya çıkar. Öğrenciler bunun farkına vardıklarında, bu çelişki ve çatışmalarla başa çıkmak için yanlış zihinsel modeller oluştururlar ve bilimsel kavramlara karşı şüphe ile bakarlar (Sabancılar, 2006).

2.1.1. Kavram Yanılgılarına Yönelik Yapılan Çalışmalar

Farklı kavram yanılgılarının belirlenmesi için farklı araçlar geliştirilmekte ve bu kavram yanılgılarının giderilmesi için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Aşağıda kavram yanılgılarını belirleme ve gidermeye yönelik araştırmalarla ilgili değerlendirmeler sunulmaktadır.

2.1.1.1. Kavram Yanılgılarının Belirlenmesine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Kavram yanılgılarının belirlenmesinde yönelik yapılan araştırmalar aşağıda yer almaktadır.

Sabancılar (2006), 10. sınıf öğrencilerinin fizik programında yer alan dairesel hareket konusu ile ilgili kavram yanılgılarını belirlemeye çalışmıştır. Bunun için 9 soruluk üç aşamalı çoktan seçmeli bir test geliştirilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin tespit edilmeye çalışılan dairesel hareketle ilgili üç kavram yanılgısına sahip oldukları görülmüştür.

Kızılcık ve Güneş (2011), öğrencilerin düzgün dairesel hareket konusunda kavram yanılgılarına sahip olup olmadıklarını ve sahip oldukları kavram yanılgılarının ne derecede olduğunu tespit etmek için bir test geliştirmişlerdir. Geliştirilen test, yedi maddeden ve üç aşamalı olarak hazırlanmıştır. Testin ikinci aşaması, birinci maddede verilen cevabın nedeninin istendiği çoktan seçmeli ve muhtemel kavram yanılgılarını da içeren nitelikte olacak şekilde hazırlanmıştır. Sonuç olarak önceden tahmin edilen kavram yanılgılarının öğrencilerde çeşitli oranda var olduğu görülmüştür.

Doğan ve Yıldırım (2012), 12. sınıf uzay konusunda öğrencilerin hata ve kavram yanılgılarını belirlemişlerdir. Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli kısım, doğru-yanlış soruları ve açık uçlu kısımlardan oluşan üç aşamalı kavramsal anlama testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda; öğrencilerin doğru, düzlem ve uzay belirtme kavramlarını, kesişen ve çakışan kavramlarını, doğrultu ve yön kavramlarını karıştırdıkları, aykırı doğrular konusunda kavram yanılgısına düştükleri, uzay konusunda bazı öğrencilerin kalıplaşmış ifadelerdeki bilgileri yorumlamadan ezberlemeye çalıştıkları tespit edilmiştir.

Gürbüz (2008), Kavramsal Değişim Metinlerinin, ilköğretim altıncı sınıfta öğrenim gören öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesine etkisini araştırmıştır. Veri toplama aracı olarak üç aşamalı Isı ve Sıcaklık Kavram Başarı Testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrenciler arasında, deney grubu lehine anlamlı farkın olduğunu göstermiştir.

Taşlıdere vd.,(2012), üç-aşamalı test ile kavram yanılgısı tespit ederken farklı bir değerlendirme yönteminin önerildiği bir çalışma yapmıştır. Analizde, tüm öğrenciler için her kavram yanılgısının ilk, ilk iki ve her üç aşama için, ortalama kavram yanılgısı puanları hesaplanarak 100 ile çarpılmıştır. Çalışma sonuçları aşama sayısı arttıkça kavram yanılgısı ortalama puanlarının ve yanılgıya düşme yüzdelerinin azaldığını göstermiştir.

Can (2009), Veri Yapıları ve Algoritmalar dersi programında yer alan listeler konusu ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla üç aşamalı çoktan seçmeli kavramsal anlama testi geliştirmiştir. Testin ilk aşamasında öğrencilere listeler konusuyla ilgili çoktan

seçmeli bir soru sorularak cevabı istenmiş; ikinci aşamasında, testin birinci aşamada soruya verilen cevabın sebebinin soran başka bir soru sorulmuş ve üçüncü aşamada ise, öğrencilerin soruya verdikleri cevaptan emin olup olmadıklarını belirtmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin listeler konusunda bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, kavram yanlışlarını belirlemede üç aşamalı testlerin etkin bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Üç aşamalı sorularla kavram yanlışları ölçüldüğünde, bilgi eksikliğinden kaynaklanan hatalar ayırt edilebilmektedir. Bu da üç aşamalı soruların; iki aşamalı ve klasik tek sorulara nazaran, kavram yanlışlarını daha geçerli ölçtüğüne delildir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Birçok araştırmacı (Kızılcık ve Güneş, 2011; Doğan ve Yıldırım, 2012; Gürbüz, 2008; Taşlıdere vd., 2012; Can, 2009; Eryılmaz ve Sürmeli, 2002) kavram yanlışlarını belirlemede üç aşamalı testlerin bir ve iki aşamalı testlere oranla daha etkili olduğu ve kavramları daha geçerli ölçtüğü sonucuna varmışlardır. Nitekim üç aşamalı testlerin kavram yanlışlarını eksik bilgiden, hatadan ve tahminden ayırt edebilecek özellikleri kavram yanlışları belirlenmesi anlamında önem arz etmektedir. Kavram yanlışlarının belirlenmesinden sonra bu yanlışların giderilmesi için farklı yöntemler kullanılmaktadır.

Aşağıda kavram yanlışlarının giderilmesiyle ilgili araştırmalar sunulmaktadır.

2.1.1.2. Kavram Yanlışlarının Giderilmesine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yapılan araştırmalar aşağıda yer almaktadır.

Başkan (2006), ilköğretim 6.sınıf Fen Bilgisi dersinde yer alan, "Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik" ünitesinde, öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının giderilmesi ve öğrencilerin fen bilgisi dersine olan motivasyonlarının artırılmasında drama yönteminin etkililiğini araştırmıştır. Drama yöntemi öğrencilerin yaparak/yaşayarak, daha çok söz alarak, kavramları somutlaştırarak aktif hale gelmelerine ve oyunlarla eğlenerek öğrenmelerine yardımcı olmuş, bu sayede öğrenci motivasyonunun ve başarısının artarak kavram yanlışlarının giderilmesine katkıda bulunmuştur.

Hançer (2007), ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin hareket ve kuvvet konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yönteminin etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin, hareket ve kuvvet konusu ile ilgili olarak sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde

yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Çakıroğlu vd.,(2007), benzetim unsurunu öne çıkardıkları çalışmalarında “Bilgisayar” dersi için kullanılabilirliği ve etkililiğinin tespit etmişlerdir. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin hazırlanan eğitim yazılımı ile bilgisayarın içinde gerçekleşen ve anlaşılması zor olan bazı soyut konuları somutlaştırabildiklerini ve daha kolay anlayabildiklerini, dolayısıyla bazı kavram yanlışlarının azaldığını tespit etmişlerdir.

Yurd ve Olğun (2008), ilköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Işık ve Ses” ünitesinde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde probleme dayalı öğrenme yöntem ve bil-iste-öğren stratejisinin etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak bil-iste-öğren stratejisi ve probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerdeki ışık ve ses kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu görülmüştür.

Ayyıldız (2010), ilköğretim 6. Sınıf Matematik Dersi Geometriye Merhaba ünitesinde karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisini incelenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı İki Aşamalı Acık Uçlu Kavram Yanlışlarını Belirleme Ölçeği ödev amaçlı ve deney gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın bulguları, uygulanan öğrenme günlüklerinin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermeyi olumlu yönde etkilediği ortaya koymuştur.

Dilber (2006), analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin, kavram yanlışlarının giderilmesi ve öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Uygulama 95 üniversite birinci sınıf öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Sonuç olarak, gerek akademik başarı bakımından gerekse kavram yanlışlarının giderilmesinde, deney grubunun kontrol grubuna oranla daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Ünal (2007), kimyasal bağlar konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri (KDM) ile bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) materyalinin birlikte kullanımının, öğrenci kavramsal anlamalarındaki değişimi sağlamada ne derece etkili olduğunu belirlemiştir. Çalışma sonunda, hazırlanan öğretim materyalinin kavramsal değişimi sağlamada başarılı olmasının yanında, bu değişimin öğrenci zihninde kalıcı olmasını da sağladığı sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Yakışan (2008), öğretmen adaylarının hücre konusu ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışları tespit edilmiş ve animasyonlarla zenginleştirilerek yapılacak bilgisayar destekli biyoloji öğretiminin; öğretmen adaylarının hücre konusunda sahip oldukları bu kavram yanlışları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, deney ve ödev amaçlı gruplarının hücre konusu ile ilgili akademik başarıları arasında uygulama sonunda

bulunan anlamlı bir fark deney grubu lehine olup, animasyonlarla öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı tespit edilmiştir.

Katırcı (2010), farklı türde hazırlanmış Newton'un hareket kanunları konusundaki çoklu ortamların, üniversite 3.sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarının giderilmesine, kavramsal anlama düzeylerine ve bilişsel yüklerine etkisini incelemiş ve görsel/uzamsal zekâ düzeyinin öğrencilerin kavramsal anlama, kavram yanlışlığı test puanları ve bilişsel yüklerine etki edip etmediğini analiz etmiştir. Animasyon ve simülasyonlardan oluşan çoklu medya ile eğitim alan öğrencilerin diğer gruplardaki öğrencilere göre kavramsal anlama, kavram yanlışlığı puanları ve bilişsel yük açısından daha olumlu sonuçlar verdiği sonucunu bulmuştur.

Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı web tabanlı etkileşimli öğretimin üniversite öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye etkisini Damlı 2011'de, araştırmıştır. Sonuç olarak, hazırlanan kavramsal değişime dayalı web tabanlı etkileşimli öğretimin, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda sahip oldukları yanlış bilgileri ve kavram yanlışlarını düzeltmekte anlamlı ve olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Mei-Hung ve Jing-Wen (2005), tarafından elektrik devrelerindeki kavram yanlışlarını azaltmak için kavramsal değişim yaklaşımına uygun olarak çoklu analogiler kullanılmışlardır. Deney gruplarına basit ya da zenginleştirilmiş analogiler uygulanmıştır. Ayrıca analogilerin kavram yanlışlarını gidermede de etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Brown'ın 1994'te yayımlanan çalışmasında, yerçekimi kuvvetinin öğrenciler tarafından anlaşılması üzerine analogi kullanımının etkisini incelemiştir. Bu amaçla 40 lise öğrenciye analogi kullanılarak yerçekimi kuvveti konusu anlatılmış ve öğretim sonunda öğrencilerde kavramsal değişimin ne ölçüde gerçekleştiğini tespit edebilmek için, öğrencilerden konu ile ilgili düşüncelerini yazılı olarak belirtmeleri istenmiştir. Araştırma sonucunda, konuyla ilgili olarak yapılan analogilerin (benzetme), öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesini kolaylaştırdığı tespit edilmiştir.

Ayrı ayrı kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik çalışmalar olduğu gibi kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesine yönelik çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin hal değişimi ile ilgili olarak (Coştu vd., 2002), belirlenen yanlışları ortadan kaldırmada kullanılmak üzere, bilgisayar destekli bir rehber materyal geliştirmişler ve hazırlanan bu materyalin öğrencilerde görülen kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini incelemişlerdir. Yapılan uygulamalar sonunda materyalin kavram yanlışlarını önemli ölçüde azalttığı ortaya çıkartılmıştır.

Kaplan (2007), öğrencilerin “Maddedeki Değişim ve Enerji” ünitesindeki “Kimyasal Bağlar”, “Kimyasal Tepkimeler”, “Asit-Baz-Tuz” konularındaki kavram yanlışları tespit ederek; bilgisayar destekli öğretim yönteminin bu yanlışların giderilmesindeki etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel yöntem arasında başarı ve kavramsal gelişim açısından, bilgisayar destekli öğretim yönteminin lehine anlamlı bir farklılığın olduğu bulunmuştur.

Uzunkaya (2007), öğrenci kavram yanlışları ile aynı öğrencilerin zeka alanları arasında bir ilişki veya paralellik olup olmadığını tespit etmeyi amaçlamıştır. Betimsel araştırmada veri toplama aracı olarak; “zararlı organizmalar” konusuyla ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek için hazırlanan bir anket, görüşme formu ve verilen cevapların analizi için analiz tabloları, kullanılmıştır. Öğretim sonucunda; öğrencilerin ön bilgilerinde var olan kavram yanlışlarının giderildiği tespit edilmiştir.

Çardak (2002), lise biyoloji derslerindeki canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması konusundaki lise 1. sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarını tanımlamış ve giderilmesini araştırmıştır. Kavram haritalarıyla canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılmasını öğrenen öğrencilerin aynı konuyu geleneksel metotla öğrenen öğrencilere göre başarı düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde fazla çıkmıştır.

Ürek ve Tarhan (2005). Lise 1. sınıf “Kovalent Bağlar” konusuyla ilgili mevcut kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla “Kovalent Bağlar” konusuna yönelik yapılandırmacı modele dayalı bir rehber materyal hazırlanmıştır. Sonuçlar, hazırlanan rehber materyalin belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesinde başarılı olduğunu göstermiştir.

Kolçak (2010), “Öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede bilgisayar destekli fizik öğretimi, laboratuvar destekli fizik öğretimi kadar etkili midir ?” sorusuna cevap aramıştır. Araştırma için Lise 10. sınıf Fen Bilimleri alanı fizik dersi müfredatındaki kuvvet ve hareket konusu seçilmiştir. Çalışma sonunda; laboratuvar destekli öğretimin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi ile bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi arasında bilgisayar destekli öğretim lehine anlamlı bir fark görülmüştür.

Ateş ve Polat (2005), Fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıfta okuyan öğrenciler elektrik devreleri konusunda hangi kavram yanlışlarına ve kavramları anlama sürecinde ne tür güçlüklerle sahip olduklarını belirlemeye çalışmıştır. Elektrik devreleri konusundaki kavramlarla ilgili bilgilerini ölçmek için geliştirilen ‘Elektrik Devreleri Kavram Testi’ (EDKT) gruplara ön test olarak uygulanmıştır. Sonuçlarının analizi öğrenme evreleri modelinin elektrik devrelerinin fiziksel yönlerini anlama düzeyinde öğrencilerin karşılaştıkları kavram yanlışlarının tamamını gidermede geleneksel öğretim modeline göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Gülçiçek (2009), geleneksel doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımına göre yaptırılan temel fizik deneylerinin bilgisayar simülasyonları ile desteklenmesinin, öğrencilerin temel mekanik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesindeki rolünü araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre kavram yanlışlığı taksonomisindeki alt boyutlara göre yapılan analizler sonucunda anlamlı farklılığın bazı boyutlar için geçerli olduğu belirlenmiştir.

Yukarıda ulusal ve uluslararası bazı örnekleri sunulan kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesiyle ilgili olarak birçok yöntem görülmektedir. Bu çalışmaların bir kısmı kavram yanlışlarını belirlemeye, bir kısmı ise gidermeye yöneliktir. Bazı çalışmalarda ise her ikisi birden gerçekleştirilmiştir. Araştırmalar farklı konularda farklı öğretim kademesindeki öğrenciler üzerinde yapılmıştır.

Yukarıdaki çalışmalarda farklı alanlardaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi ile çalışmalardan örnekler sunulmuştur. Bu noktada oldukça fazla türde kavram yanlışlığı belirlenme ve giderilme yöntemlerine rastlanıldığı görülmektedir. Ancak bilişim teknolojileri alanında literatürde kavram yanlışlarını ele alan çok az sayıda çalışmaya rastlanılmaktadır. Bununla birlikte bilişim teknolojileri alanındaki derslerin de kapsamı dikkate alındığında birçok kavram yanlışlığı olabileceği düşünülebilir. Özellikle bilgisayar donanım birimlerini anlamakta birçok öğrencinin eksiklikleri olabilmektedir. Bu alanda özellikle ulusal düzeyde oldukça az araştırmadan bazıları aşağıda sunulmaktadır.

2.1.2. Bilişim Teknolojilerine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Bilişim teknolojilerine yönelik yapılan çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Bilgisayar ile ilgili temel kavramlar konusunda 6. sınıf öğrencilerinin yaşadıkları kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik Ağca'nın 2006'da, yaptığı çalışmada, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde ve bilgisayar dersine yönelik tutumlarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, "bilgisayar ile ilgili temel kavramlar" konusunun kavramsal değişim yaklaşımı ile hazırlanmış öğretim materyali ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin geleneksel uygulama yöntemine göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Yamaç (2005), öğrenen kontrollü animasyon kullanımına dayalı geliştirilen ders yazılımının öğrencilerin programlama dersi akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonuçları ödev amaçlı ve deney gruplarının akademik başarıları arasında anlamlı farklılık olmadığını göstermiştir.

Küpçüoğlu (2008), ortaöğretim 10. sınıflarda "Bilişim Teknolojilerinin Temelleri(BTT)" dersi "Programlama temelleri" modülünün bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmesinin öğrencinin başarıları üzerine etkilerini

incelenmiştir. Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı ödev amaçlı grubunun Bilişim Teknolojilerinin Temelleri dersi “Programlama temelleri” modülünü öğrenme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu sonucu bulunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin son test başarı puanları ortalamasının, ödev amaçlı grubu öğrencilerinin son test başarı puanları ortalamasından anlamlı derecede büyük olduğu görülmüştür.

Sunay (2010), teknik lise bilişim teknolojileri alanı öğrencilerine “Bilişim Teknolojilerinin Temelleri” ve “Paket Programlar” meslek derslerinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrenci başarısına ve kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, meslek derslerinde kullanılan bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının, geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin akademik başarısı ve kalıcılık açısından daha etkili olduğu görülmüştür.

Koç (2008), hazırlanan bir eğitim yazılımının, Bilişim Teknolojilerinin Temelleri eğitiminde 10.sınıf öğrenciler tarafından kullanılması sonucu, ortaya koyduğu katkıyı ölçmek için bir çalışma yapmıştır. Bu durum Bilgisayar Destekli Eğitime göre hazırlanan eğitim yazılımına göre uygulanan öğretim yönteminin, Örgün Eğitim Sisteminin uygulanan geleneksel yöntemden daha başarılı olduğu anlaşılmıştır.

Yapılan çalışmalara bakıldığında genellikle akademik başarı ve tutum değişkenleri üzerinde durulduğu görülmekte, bilişim teknolojileri konuları ile ilgili kavram yanılgıları ile ilgili çalışmanın oldukça az olduğu görülmektedir.

Araştırma çerçevesinde son yıllardaki kavram yanılgılarıyla ilgili araştırmaların içerik analizi gerçekleştirilmiştir(Bkz, Ek-1). Yapılan çalışmalarda gerek bilişim teknolojileri ile ilgili gerekse diğer alanlarda video ve 3B animasyon kullanımının son yıllardaki çalışmalarda artmakta olduğu görülmüştür. Bu bağlamdaki çalışmalara yönelik örnekler aşağıda sunulmaktadır.

2.1.3. Öğrenme Ortamlarında Videoların Kullanımı

Videolar da farklı özellikleriyle özellikle son yıllarda kavram yanılgılarının giderilmesinde tercih edilen unsurlar arasında yer almaktadırlar. Aşağıda videoların kavram yanılgılarının giderilmesindeki rolleri üzerine yapılan çalışmalardan örneklere yer verilmektedir. Bu çerçevede, Yolcu(2009), yabancı dil öğretiminde video kullanım teknikleri ile birleştirilmesini araştırmıştır. Araştırmacı, video derslerinin iletişimsel ve bilişsel yaklaşım ilkeleri dâhilinde öğrenci merkezli ve etkileşimli olarak işlenmesini sağlayacak bir yazılım geliştirmiştir. Araştırma sonucu, bilgisayar destekli bireysel video uygulamasının öğrenme seviyesini artırma, bilginin kalıcılığını sağlama ve öğrenci

motivasyonu ve derse katılımı konularında büyük bir olumlu etkiye sahip olabileceğini ortaya koymuştur.

Şimşek (2010), beyaz tahtada video kamera ile çekilen video dersler ile, bilgisayar ekranında görüntü yakalama programları ile kaydedilen video derslerin, üniversite birinci sınıfta okuyan öğrencilerin türev başarılarına etkisini, geleneksel yaklaşımla matematik eğitimi alan öğrencilerle karşılaştırmıştır. Araştırmada elde edilen nicel bulgular, web destekli matematik öğretiminde kullanılan video ders uygulamalarının, video ders izlemeyen öğrenci grubuna göre öğrenci başarısına, anlamlı derecede olumlu etki ettiğini göstermektedir.

Çeken ve Tezcan (2011), yedinci sınıf düzeyindeki 48 öğrenci ile fiziksel ve kimyasal değişimler konusu deney grubuna video sunumu ile, ödev amaçlı grubuna sınıf tartışması yöntemi ile öğretilmiştir. Öğrencilerin başarı düzeyleri çoktan seçmeli ve güncel yaşamdan örnekleri içeren ön ve son testlerle tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen merkezli olan her iki yöntemin öğrenci başarısında anlamlı bir farklılığa sebep olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Vural ve Zellner (2010), video görüntüleyici, metin sağlayıcı ve etkileşimli kavram haritasından oluşan yeni eğitim aracının, zaman ile etkileşiminin, öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları, eğitim aracının zaman ile etkileşiminin öğrenci başarısına herhangi bir etkide bulunmadığını göstermiştir.

Dongsong vd.,(2005), e-öğrenme ortamlarında üniversite öğrencilerinde öğrenme çıktıları ve öğrenci memnuniyeti üzerinde, etkileşimli videonun etkisini incelemiştir. 4 farklı ortamda inceleme yapmışlardır. Bunlardan üçü, etkileşimli video, etkileşimli olmayan video ve video olmayan e-öğrenme ortamlarıdır. Dördüncüsü ise geleneksel sınıf ortamıdır. Araştırma sonuçlarına göre; öğrenme etkinliği için videonun değeri, etkileşimin sağlanması üzerindeki şarta bağlıdır. Bulgular çerçevesinde e-öğrenme sistemi içerisinde etkileşimli videonun entegre edilmesini önerilmiştir.

Choi ve Yang (2011), video kullanımının eğitim bölümündeki Koreli üniversite öğrencileri arasında problem tabanlı öğretimde memnuniyet, empati ve öğrenme başarısı üzerine olumlu bir etkiye sahip olup olmadığını araştırmıştır. Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları; videonun, problem tabanlı öğretimde öğrenci memnuniyeti, empati ve öğrenme başarısını artırmak amacıyla otantik durumları sunmak için etkili bir araç olduğunu göstermiştir.

2.1.4. Öğrenme Ortamlarında Animasyonların Kullanımı

Kavram yanlışlarının giderilmesinde gerek ülkemizde gerekse farklı ülkelerde farklı uygulamalara rastlanılmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda sunulmaktadır. Örneğin, Demirci (2011), 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusyla ilgili yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde kavram karikatürlerinin ve animasyonlarla desteklenen kavramsal değişim metninin kullanılmasının etkililiğini araştırmıştır. Animasyonlarla desteklenen kavramsal değişim metinleri öğrencilerin yanlışlarını gidermede ve daha bilimsel anlamalara sahip olmalarında oldukça başarılı olmuştur.

Daşdemir (2006), animasyonların ilköğretim Fen Bilgisi dersinde akademik başarıya ve kalıcılığa olan etkisinin araştırılması ve öğrencilerin animasyon yöntemi hakkındaki düşüncelerini tespit etmiştir. Animasyon grubundaki öğrencilerin animasyon yönteminin uygulanmasıyla ilgili olumlu görüşler tespit etmiştir.

İnanç (2010), animasyonların öğretim yöntemi olarak kullanılmasının altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfta öğrenim gören ilköğretim öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarıları ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, animasyonlar kullanılarak yapılan eğitim faaliyetlerinin geleneksel yöntemlere göre daha başarılı olduğunu kanıtlamıştır.

Bülbül (2009), ortaöğretim dokuzuncu sınıf fizik dersi “optik” ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Araştırma sonunda; bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden animasyonların ve simülasyonların, öğrencilerin akademik başarılarını ve bilgilerin kalıcılıklarını olumlu yönde etkilediğini görmüştür.

Kolomuç (2009), 11. sınıf kimya müfredatında yer alan “Kimyasal Reaksiyonların Hızları” ünitesindeki alternatif kavramları belirlemek, 5E modeli doğrultusunda animasyon destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisini geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırmıştır. Kavramsal değişimi gerçekleştirmek için, bilgisayar destekli öğretim, çalışma yaprakları ve animasyonlar kullanmıştır. Uygulanan materyaller öğrencilerin alternatif kavramlarını değiştirmekte etkili olmakla kalmayıp, aynı zamanda yeni bilgiler kazandırmış ve bu bilgilerin kalıcı olmasını da sağlamıştır.

Bülbül (2010), bilgisayar animasyonları destekli 7E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim yönteminin 9. sınıf öğrencilerinin difüzyon ve osmoz konuları ile ilgili kavramları anlamalarına, başarılarına olan etkisini geleneksel biyoloji öğretim yöntemi ile karşılaştırmıştır. Analiz sonuçları, bilgisayar destekli 7E öğrenme döngüsü modelinin, öğrencilerin difüzyon ve osmoz konularına yönelik kavramları anlamalarında ve başarılarında geleneksel biyoloji öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Lai (1998) , çalışmasında programlama dili öğretiminde görsel analogi kullanımında üç farklı yolu (metin, statik grafik, animasyon) karşılaştırmıştır. Dersin ilk uygulamasında analogi yalnızca metin olarak sunulmuştur. İkinci uygulamada ek olarak metin analogjilerle birlikte grafikler verilmiştir. Üçüncü uygulamada da analogi animasyon olarak sunulmuştur. Grafik içeren dersi alan katılımcıların performansları anlamlı şekilde yüksek derecelere ulaşmıştır Grafik içeren BDÖ programını kullanan katılımcılar kavramları tanıma ve hatırlamada diğer yöntemlere göre daha yüksek başarı göstermişlerdir(aktaran: Yamaç,2005).

Dalton (2003), görsel kimya animasyonlarının beyindeki modellendirme üzerine etkisini incelemiştir. 9. sınıf öğrencilerinden oluşan 48 kişilik bir gruba bir yarıyıl boyunca uygulama yapmış ve ön test ve son test uygulayarak animasyonların etkisi üzerinde durmuştur. Fen öğretimindeki soyut kavramların, öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde anlatılması gerektiğini ve öğrencilerin kavramları anlamasında animasyon kullanımının etkili olduğunu göstermiştir.

Liu vd.,(2010), korelasyon konusundaki kavram yanlışlarını düzeltmek ve bu konudaki kavramsal anlamayı artırmak için bilişsel kargaşa teorisine dayalı olarak geliştirilen bilgisayar destekli- simülasyon tabanlı öğrenme ile konuşma (konferans) tabanlı öğrenmenin etkilerini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada SALS adı verilen simülasyon tabanlı öğrenmenin konuşma tabanlı öğrenmeye göre öğrencilerin korelasyon konusundaki kavramsal anlamalarının geliştirmesi ve bu konudaki kavram yanlışlarının düzeltilmesi açısından önemli derecece daha etkili olduğu bulunmuştur.

2.1.5. Öğrenme Ortamlarında 3B Animasyonların Kullanımı

Öğrenme ortamlarında 3B animasyon kullanımının son yıllarda daha da arttığına rastlanmaktadır. 3B animasyonlarla ilgili yapılan çalışmalar aşağıda sunulmaktadır. Örneğin, Burkaz(2012), İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 7. Sınıf Öğretim Programının Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler adlı konusunun kazanımları dikkate alınarak, ön hazırlıklı üç boyutlu model sunumu ve 5E öğretim modeline uygun olarak yürütülen etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal gelişimleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Uygulama öncesinde deney ve ödev amaçlı grubu öğrencilerinin konuyla ilgili alternatif fikirlere sahip oldukları ve uygulama sonrasında bunların deney grubunda daha çok giderildiği belirlenmiştir.

Kahraman, 2010'da yayınlanan çalışmasında, Bilgisayar Destekli Öğretim yönteminin, Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin, atomun yapısı ve orbitaller konusu başarılarına, kimya dersine karşı tutumlarına ve bilgisayar destekli öğretime karşı

tutumlarına etkisini incelemiştir. Kimya dersinin atomun yapısı ve orbitaller konusu, bu öğretim yılında deney grubuna 3D Max 9 programıyla, araştırmacılar tarafından üç boyutlu olarak geliştirilen resim, animasyon ve simülasyonlarla, Bilgisayar Destekli Öğretim yöntemiyle anlatılmıştır. Başarı ön testinde belirlenen kavram yanlışlarını gidermede, Bilgisayar Destekli Öğretimin oldukça etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir.

Akıllı (2011), 3B bilgisayar modellerinin Modern Fizik dersi "Atomun Yapısı" ünitesi çerçevesinde Fen Bilgisi Eğitimi 2. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, üç boyutlu düşünebilme ve uzamsal canlandırabilme yeteneklerinin artmasına ve zihinsel modellerinin gelişimine etkisini arttırdığı görülmüştür.

Telli (2009), çalışmasında 3B sanal materyallerin, öğretmen adaylarının bilgisayar dersindeki başarılarına ve bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumlarına etkilerini belirleme amacıyla, bilgisayar donanımı konusu içerisinde anlatılabilecek bazı üç boyutlu materyaller geliştirilmiş Süreç sonunda 3B materyaller olmadan aynı web sayfasıyla öğrenen adaylara oranla daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Yıldız (2009), 3Boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal yeteneğin bileşenlerinden olan uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme yeteneklerine bilgisayar kullanılan yöntemin, somut küpler kullanılarak islenen derse oranla, daha etkili olduğu görülmektedir.

Kahraman ve Demir (2011), bilgisayar destekli 3B öğretim materyallerinin, atomun yapısı ve orbitaller konusu ile ilgili öğrencilerde görülen kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini incelemiştir. Sonuç olarak, kavram yanlışlarının giderilmesinde, 3B öğretim materyallerinin geleneksel öğretim yöntemine göre çok daha etkili bir yöntem olduğu ortaya konmuştur.

Huk vd., (2003), biyomolekül ATP Sentez tekno pedagojik içerik bilgisi hakkında 2B ve 3B animasyonlar ile çalışırken, öğrencilerin öğrenme etkinlikleri karşılaştırılarak 2B ve 3B animasyonların deneysel ortamda öğretim tasarım özelliklerini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Animasyonlar, biyoloji öğrencilerine video projektör ile sunulmuştur. Çalışma sonunda, 2B animasyonların gereksiz bilgi azalttığı ve öğrenmenin anlaşılması için yeterli olduğu görülmüştür.

Öğrenme ortamlarında videolar ve animasyonların, özellikle 3B animasyonların kullanımlarına yönelik araştırmalara bakıldığında özellikle akademik başarılar, motivasyon, öğrenilenlerin kalıcılığı gibi değişkenler üzerine odaklanıldığı görülmektedir. Bu öğelerin kavramsal öğrenmeler ile ilgili çalışmalarda nispeten daha az yer aldıkları görülmektedir. Bu çerçevede, bu çalışma video ve 3B animasyonların barındırdıkları potansiyelin yanlış anlamalar ve kavram yanlışlarını giderme amacıyla da kullanılabileceği düşüncesinden yola çıkılmıştır.

Literatürde, kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesine yönelik çalışmalar ve bu çalışmalardan bir takım sonuçlara ulaşmak mümkündür. Bu çerçevede; kavram yanılgılarının kavramsal anlama testleri, başarı testleri, açık uçlu sorular, mülakatlar, gözlemler, iki aşamalı kavram yanılgısı belirleme ölçeği, üç aşamalı çoktan seçmeli testler gibi farklı yollarla belirlendiği ve kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, drama, işbirlikli öğrenme, anolojiler, bilgisayar destekli öğretim, video destekli eğitim, animasyon, simülasyon, haptic, üç boyutlu animasyon, web tabanlı eğitim gibi yollarla giderildiği görülmektedir. Bilişim teknolojileri alanında, bilgisayar iç donanım birimleriyle ilgili birçok kavram yanılgısı ve yanlış anlama olduğu anlaşılmaktadır. Bu kavram yanılgılarını gidermede video ve 3B animasyonların faydalı olabileceği düşünülmektedir.

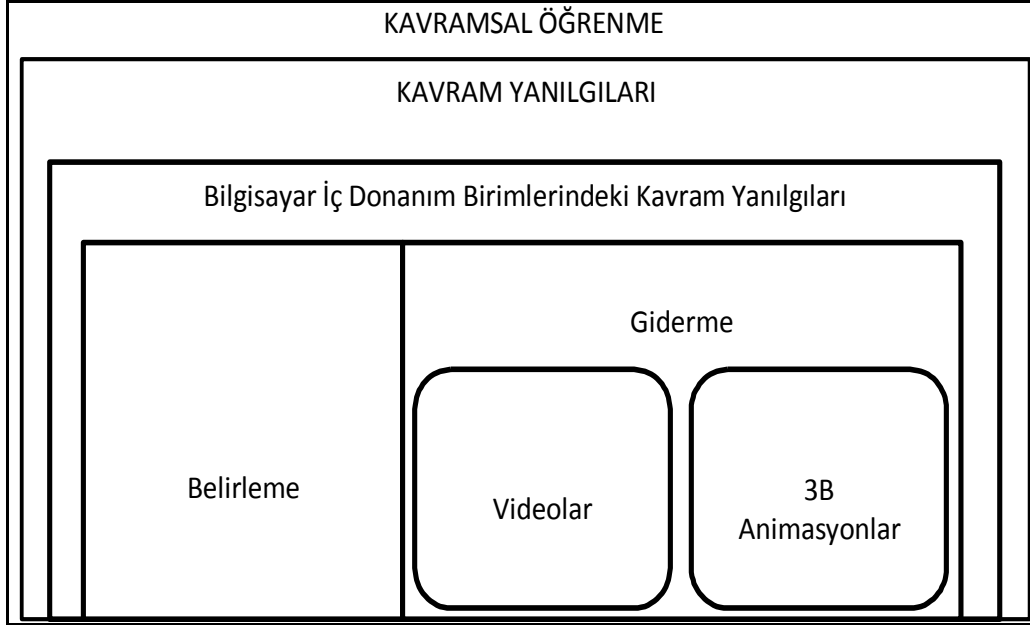
Kavram yanılgılarının düzeltilebilmesi için, öncelikle kavram yanılgılarının belirlenmesi gerekmektedir. Kavram yanılgılarının belirlenebilmesi için farklı konularda farklı testler kullanılmaktadır. Bu noktada, öğrencilere sonuca yönelik testler yerine olayların sebebini ve sürecini açıklamaya yönelik testler sorulması kavram yanılgılarının belirlenmesi açısından daha faydalı olmaktadır. Bu çalışmada da kavram yanılgılarını giderebilmek için öncelikle kavram yanılgılarının belirlenmesi gerekmektedir.

Birçok araştırmacı (Kızılcık ve Güneş, 2011;Doğan ve Yıldırım, 2012; Gürbüz, 2008; Taşlıdere vd., 2012; Can, 2009; Eryılmaz ve Sürmeli, 2002) kavram yanılgılarını belirlemede üç aşamalı testlerin bir ve iki aşamalı testlere oranla daha etkili olduğu ve kavramları daha geçerli ölçtüğü sonucuna varmışlardır. Nitekim üç aşamalı testlerin kavram yanılgılarını eksik bilgiden, hatadan ve tahminden ayırt edebilecek özellikleri kavram yanılgıları belirlenmesi anlamında önem arz etmektedir. Bu çalışmada da bilişim teknolojileri ile ilgili konularda (anakartlar, işlemciler, bellek birimleri, sabit diskler, ekran kartı vb) üç aşamalı testlerin (eksik bilgiden, hatadan ve tahminden ayırt ediciliği gibi) özelliklerinden yararlanılarak kavram yanılgıları belirlenmesinin ve analizlerinin yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

2.2. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu araştırma, bilişim teknolojileri dersinde iç donanım birimlerine yönelik kavram yanılgılarını içermektedir. Bu bakımdan kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesine yönelik kullanılan yöntemler, veri toplama araçları ve bu tür araştırmaların tasarımı için bir çerçeve belirlenmiştir. Bu bağlamda; kavramsal çerçeve, kavramsal öğrenme çerçevesinde kavram yanılgılarına yönelik yapılan belirleme ve giderme çalışmalarının sınıflandırılması, bilişim teknolojilerindeki kavram yanılgılarının irdelenmesi, video ve 3B animasyonların kavram yanılgılarını giderme rollerinin ortaya konulması gibi

alt başlıkları içermektedir. Araştırmanın kuramsal özeti aşağıdaki Şekil 1' de gösterilmektedir.



Şekil 1. Araştırmanın kuramsal özeti

2.3. Literatür Taramasının Sonucu

Literatür çalışmalarının sonucu kavram yanılgılarına yönelik yapılan çalışmalar analiz edildiğinde kullanılan yöntemler, veri toplama araçları, öğretim kademeleri göz önüne alınarak Ek 1'de özetlenmiştir. Tablo incelendiğinde animasyonlar ve videoların kavram yanılgılarını gidermede önemli araçlar olduğu fark edilmektedir. Özellikle son yıllarda ülkemizde ve yurt dışında 3B animasyonlar ve videolar ile ilgili araştırmaların artış gösterdiği ve kavram yanılgıları ile ilgili çalışmalarda kullanılmaya başladığı dikkat çekicidir.

Bu çalışmada bilişim teknolojilerine yönelik donanım birimleri ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik iki farklı yöntem uygulanması uygun görülmüştür. Kavram yanılgıları belirlenirken, üç aşamalı testlerin kavram yanılgılarını belirlemede uygun olacağı, öğretilecek konuların soyut ve öğrencilerin zihninde canlanması çok zor olan konular olduğundan ve hızlı gerçekleşmesi sebebiyle video ve 3B animasyonların kavram yanılgılarının giderilmesinde (mevcut bir problemin çözülmesinde) kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. İlgili materyallerin sınıf ortamındaki etkisini ortaya çıkarmak amaçlandığından ve aynı zamanda araştırmacının öğretmen olması sebebiyle

Çalıřmada verilerin dođrudan arařtırmacı tarafından toplanmasının uygun olacađı dūřunūlmūřtur.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırma grubu, verilerin toplanması, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, veri toplama materyallerin geliştirilme süreçleri, uygulanan öğretim süreci ve elde edilen verilerin analizinde yapılan işlemler sunulmaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada farklı sınıflarda okuyan öğrencilerden oluşan iki grup ele alınarak farklı yöntemlerle öğretim sürecinden geçirilmişlerdir. Bu çerçevede araştırmanın ön test, son test kontrol gruplu desen çerçevesinde değerlendirilmesi mümkündür. Araştırmada deney değişkeninin (video ve 3B animasyonlar kullanma) etkisi nicel veriler ön test-son test olarak uygulanan kavram testi ile elde edilen verilerden ortaya konulmuştur. Nicel veriler t-testinin istatistiksel analiziyle, nitel veriler ise içerik analiziyle analiz edilmiştir. Araştırmacı tarafından uygulama sırasındaki gözlem ve uygulama sonrasında öğrencilerle yapılan klinik mülakatlar ile uygulanan deneysel çalışmadan elde edilen sonuçların nedenleri detaylandırılmaya çalışılmıştır.

Bu araştırmada, Teknik Lise bilişim teknolojileri alanı 10. sınıf öğrencilerinin meslek derslerinden “Bilişim Teknolojilerinin Temelleri” dersine ait “İşlemciler”, “Bellek Birimleri”, “Anakartlar ve kasalar”, “Donanım Kartları”, “Disk sürücüler” ve “Monitörler” modüllerinde, öğrencilerde görülen kavram yanlışları belirlenmiştir. Bu çerçevede kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik, video ve 3B animasyon kullanımının öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmada hem deney hem de kontrol grubu aynı okulda öğrenim gören öğrencilerden seçilmiştir. Mesleki eğitim veren bir lisede 10. sınıfta öğrenim gören 15 kişilik bir sınıf içi ders grubu ve bir diğer 10. sınıfta öğrenim gören 19 kişilik ödev amaçlı grup oluşturulmuştur. Ön test sonuçları öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemede kullanılmış ve öğrencilerin bazı kavramlar ile ilgili yanlış anlama, kavram yanlışlığı ve anlamama gibi eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir. Ön test uygulamasından sonra konular sınıf içi ders grubuna, hazırlanan eğitsel yazılım kullanılarak video ve 3B animasyonlarla anlatılmış, ödev amaçlı grubuna ise dersler geleneksel yöntem ile anlatılmıştır. Ödev amaçlı grubundaki öğrencilere derslerde işlenen konularla ilgili video ve 3B animasyonların ders dışında izlemeleri için ödevler verilmiş ve bu ödevlerin kontrolü için sonraki derste öğrencilere sorular sorulmuştur. Bu soruların amacı öğrencilerin video ve 3B animasyonları izlemelerini teşvik etmektir. Anlatımlar sonunda her iki gruba son test ve mülakat uygulanmıştır.

3.2. Araştırma Grubu

Çalışmada araştırma grubunu, 2011–2012 eğitim-öğretim yılında meslek lisesi 10. sınıf öğrencilerinden seçilen iki şube oluşturmaktadır. Araştırma sınıf içi ders ve ödev amaçlı grubu olmak üzere toplam 34 öğrenci üzerinde yürütülmüştür.

Tablo 1. Öğrenci Gruplarının Özellikleri

Grup	Öğrenci Sayısı(n)	Cinsiyet	
		K	E
Ödev Amaçlı	19	2	17
Sınıf İçi Ders	15	3	12

3.3. Verilerin Toplanması

Araştırma sürecinde nitel ve nicel veri toplama araçlarından yararlanılmıştır. Kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla kullanılan üç aşamalı kavramsal anlama testleri, gözlem ve mülakatlardan yararlanılmıştır.

3.3.1. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, öğrencilerin kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla kullanılan kavramsal anlama testlerinin geliştirilmesi, öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermek amacıyla geliştirilen uygulamaların oluşturulma süreci, araştırmanın uygulama sürecinde yapılan gözlemler, süreç sonundaki mülakatlar sunulmaktadır. Çalışmanın ilk aşaması, ilgili konudaki kavram yanılgılarını tespit etmek olduğundan, öncelikle kavram yanılgılarının belirlenmesi için gerekli araçlar hazırlanmıştır.

3.3.2. Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi

Bu araştırmada meslek lisesi 10. sınıf öğrencilerinin “bilgisayar iç donanım birimleri” modüllerindeki kavram yanılgılarına sahip olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla bir ölçme aracı geliştirildi. Bu doğrultuda yapılan literatür taramasında üç aşamalı testlerin bu araçlar arasında önemli bir yeri olduğu belirlenmiştir.

3.3.2.1. Üç Aşamalı Testler

Kavram yanılgıları; öğrencilerin görmeye dayalı, konuşmaya dayalı ve yazmaya dayalı raporlarından ölçülür(Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Bir olayda öğrencinin araştırmacı tarafından gözlenmesi veya kameraya alınması, görmeye dayalı ölçümdür. Konuşmaya dayalı ölçümler karşılıklı görüşmeyle (mülakat) olmaktadır. Yazmaya dayalı ölçümler genelde klasik veya objektif sorularla yapılırlar. Klasik sorularda öğrencinin bir problemi tartışması veya çözmesi istenir. Bunu yaparken öğrencinin kullandığı ilgili kavramların da tanımını yapmaları ve nasıl yaptıklarıyla birlikte niye yaptıklarının da detaylı bir şekilde yazılması istenir(Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Chu vd.,(2009) genelde çoktan seçmeli sorularla kavram yanılgılarını ölçmek, sürekli tartışılan bir konu olması nedeniyle, kavram yanılgılarını eksik bilgiden, hatadan ve tahminden ayırt edebilecek iki-aşamalı veya üç-aşamalı çoktan seçmeli soruları önermişlerdir. Birinci aşamada, normal başarı testi gibi bir olayın ne olacağı ile ilgili sorular, ikinci aşamada öğrencinin birinci soruya verdiği cevabın sebebi olan sorular, üçüncü aşamada ise, öğrencinin ilk iki soruya verdiği cevaptan ne kadar emin olduğu şeklinde sorular sorulmaktadır. Eğer bir öğrenci, yanışının sebeplerini göstererek doğru ortaya koyuyor ve kendinden emin bir şekilde açıklıyorsa, burada öğrencinin kavram yanılgısına sahip olduğu kabul edilebilir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002),

3.3.2.2. Bilgisayar Donanım Birimlerine Yönelik Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi (BDKYBT)'nin Geliştirilmesi

Çalışmada, kavram yanılgılarını belirlemek için literatür, ders öğretmen deneyimi ve dersin modül kazanımları dikkate alınarak bir test geliştirilmiştir. Araştırmada, öncelikle belirlenen konuda bilişim teknolojilerinin temelleri dersinde iç donanım konuları ile ilgili MEGEP modülleri incelenerek, belirtke tablosu hazırlanmıştır. Belirtke tabloları; veri toplama aracının özellikle kapsam geçerliğinin sağlanmasında ölçülecek davranışları ve sınav konularını içeren iki boyutlu bir tablodur. Öğrencilere sorulacak soruların tüm konuları temsil edici olması ve dengeli biçimde sorulmasına olanak sağlaması için hazırlanır(Gültekin, 2005). Belirtke tablosu dikkate alınarak “Bilgisayar donanımları, kavram yanılgısı belirleme testi(BDKYBT) için ilk olarak otuz üç sorudan oluşan “doğru”, “yanlış” tipinde sorular hazırlanmıştır. Daha sonra, bu sorular için uzman görüşlerine başvurulmuştur. Bilgisayar donanımıyla ilgili öğrencilerin kavram yanılgılarına düşebilecekleri sorular bir alan uzmanı yanında, MEB’e bağlı mesleki ve teknik liselerde görevli dört bilişim teknolojileri öğretmenin görüşleri de alınarak hazırlanmıştır. Bu görüşler ışığında hazırlanan kavram sorularından her birinde farklı kavramlar ile ilgili kavram

yanılgıları ve/veya yanlış anlamalar tespit etmek amaçlanmıştır. Daha sonra hazırlanan bu soruların sayısı yirmi beş olacak şekilde, gerekli düzenlemeler yapılarak benzer çalışmalarda (Sabancılar,2006) önerildiği üzere üç aşamalı test şekline dönüştürülmüştür. Örneğin, işlemci ile ilgili olarak, “İşlemciler sadece bilgisayarlarda bulunan donanımlardır.” Sorusu hazırlanırken işlemciler modülünün alt kazanımı olan işlemcinin kullanım alanlarıyla ilişkilendirilerek hazırlanmıştır. Bunun yanı sıra ders öğretmeninin tecrübesi de bu soruların hazırlanmasında etkili olmuştur. Başka bir soruda, örnek olarak “RAM yavaş çalıştığı için işlemci bilgileri farklı bir ortamdan almak ister” şeklindedir. Bu soruda hazırlanırken “Bellek Birimleri” modülünün alt kazanımı olan bellek hızları ile ilgilidir. Genel olarak soruların hazırlanmasında modül kazanımları ve alt kazanımlar dikkate alınmıştır.

Oluşturulan bu testin her maddesi üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama, “doğru-yanlış” şeklinde kavramsal bir soru yapısındadır. İkinci aşamada, birinci aşamada öğrencinin, verilen cevabı seçme nedenini açıklaması, üçüncü aşamada ise bu cevaptan emin olup olmadığını işaretlemesi istenmiştir

Hazırlanan soruların belirtke tablosundaki ağırlıklarına dikkat edilmiş ve kapsam geçerliliği için tekrar uzman görüşüne başvurulmuştur. BDKYBT geliştirilme sürecinde test ile ilgili görüşlerinden yararlanan, testle ilgili dönütleri alınan ve bu doğrultuda düzeltmelerde bulunan bir öğretim üyesi ve dört bilişim teknolojileri öğretmeniyle iletişim içerisinde bulunulmuştur. İlgili uzmanlar bilgisayar ve bilişim teknolojileri alanında en az 10 yıldır lisede ders veren öğretmenler ve ilgili alanda 10 yılı aşkın görev yapan öğretim üyesidir. Uzman değerlendirmeleri sonucunda, örnekleme oluşturan öğrencilere sorulmak üzere kavramsal testin hazırlanması tamamlanmıştır (Bkz. Ek 2). Oluşturulan bu kavramsal test (BDKYBT), öğrencilere önce ön test olarak uygulanmıştır. Kavram yanılgılarını gidermek için hazırlanan materyal öğrencilere gösterildikten sonra, öğrencilere son test olarak uygulanmış ve değerlendirilmiştir. Her iki testte de soruların cevaplanabilmesi için öğrencilere yeteri kadar zaman verilmiştir.

İlgili uzmanlar konunun temel kavramlarını ölçmeye yönelik oluşturulan test sorularının, testin konu alanlarını örnekleyebilecek niteliklerde sorulardan oluşup oluşmadığını ödev amaçlı etmişler; çelişkiye düştüklerinde bir araya gelerek, sorunun düzeltilip öğrencilerin seviyesine getirilme noktasında karar birliğine varmışlardır. Testin kapsam geçerliliği, modül kazanımları, derste kullanılan modüllerin içeriği, alanda uzman kişilerin görüşleri ile oluşturulan belirtke tablosu aşağıda gösterilmektedir.

Çalışmada öğretilen konuların öğretim programındaki yerleri, aşağıdaki tabloda modüller ve alt konular şeklinde görülmektedir.

Tablo 2. Çalışmanın Kapsadığı Modüller

ÇALIŞMANIN KAPSADIĞI MODÜLLER			
SORULAR	MODÜL ADI	KONULAR	Alt Konular
1	İŞLEMCİLER	İşlemciler	İşlemci Kullanım Alanları
2			İşlemcinin Kullandığı Bellekler
3			İşlemcinin Hızını Tanımlar
4			İşlemcinin Kullandığı Bellekleri Sıralar
5	BELLEK BİRİMLERİ	Ram Bellek	Ram Bellek Yapısı
6			Bellek Hızları
7			Ram Bellek Tanımı
8			Ram Bellekleri Kalitesine Göre Sıralar
9			Ram Bellek İşlevleri
10	ANAKARTLAR KASALAR	VE Anakartlar	Anakartlarda Veri Akışı
11			Anakart Veri Yolları
12			Anakartın İşlevi
13			Anakart Chipsetleri
14	DONANIM KARTLARI	Ekran Kartı	Ekran Kartının Yapısı
15			Ekran Kartının İşlevleri
16		Ses Kartı	Ses Kartının Çalışması
17		Ethernet Kartı	Ethernet Kartının Çalışması
18	MONİTÖRLER	Monitörler	Monitörlerin İşlevleri
19	DİSK SÜRÜCÜLERİ	Sabit Diskler	Harddisk Yapısı ve Çalışması
20			Harddiskin Bileşenleri
21			Harddisklerin Kapasitesi
22			Harddiskte Yapılan İşlemler
23		Optik Diskler	Cd Ve Dvd'de Veri Depolanması
24			Verilerin Kaydedilmesi
25			Verilerin Kaydedilmesi

Ayrıca testteki sorular, bir Türkçe öğretmene ödev amaçlı ettirilerek, dilsel olarak öğrencilerin anlamasında sorun yaratacak soruların düzeltilmesi sağlanmıştır.

3.3.2.2.1. Testin Güvenirliği

BDKYBT, asıl çalışmadan önce, pilot çalışma çerçevesinde 30 öğrenciye uygulanmış; soruları doğru yapan öğrencilere soru için 1, yanlış yapana 0 puan verilmiştir. Nitekim Karataş vd., (2003), Treagust & Chandrasegaran, (2007) kavram yanlışlığı testlerinin güvenilirliklerinin bu şekilde hesaplanabileceğini ifade etmektedirler. Bu şekilde her öğrencinin aldığı puanlar elde edilmiş ve KR-20 alfa değeri hesaplanarak, 0.73 bulunmuştur. Tavşancıl (2005), bu tür testlerde 0.73'ün güvenilir sayıldığını ifade etmektedir.

3.3.2.3. Gözlemler

Gözlemler herhangi bir ortamda oluşan davranışı ayrıntılı olarak tanımlamak amacıyla kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008) ve veriye ilk elden ulaşma özelliği sağlar. Genellikle, araştırmaya konu olan olay, olgu ve deneme ilişkilerini derinlemesine ve

ayrıntılı olarak açıklamada kullanılır. Bu amaçla hazırlanan gözlem formlarında, birbirinden bağımsız belirli insan davranışları yerine, insan davranışlarının bütüncül bir anlayışla tanımlaması ve kendi ortamı içinde açıklanması, önem kazanmaktadır. Davranışın gerçekleştiği doğal ortamlarda yapılan ve araştırmacının ortama katıldığı gözlemler "katılımcı gözlem" olarak adlandırılmaktadır.

Bu çalışmadaki gözlemler de, "katılımcı gözlem" olarak değerlendirilebilir. Kullanılan gözlem formu önceden hazırlanmış olup, gözlemler sırasında formda yer almayan unsurlar da özet olarak not alınmıştır. Nitekim araştırmacı; rehber olarak sınıf ortamında bulunmuş, video ve 3B animasyon tabanlı eğitimin sınıf içerisinde uygulanmasını gözlemlemiştir. Araştırmacı, öğrencilerin dikkat çekici hareketlerini, gösterdikleri tepkileri ve ilginç durumları not etmiş, öğrencilerini dikkatlerini dağıtmadan rehberlik yapmıştır. Böylece animasyon ve videoların kullanımına ve etkilerine yönelik detaylı veriler elde edilmiştir.

3.3.2.4. Mülakatlar

Mülakatta önceden belirlenen konu hakkında katılımcının fikir inanç ve duygularının belirlenmesi amaçlanmaktadır(Çepni, 2009). Klinik mülakatlar ise öğrencilerin düşüncelerindeki zenginliği keşfetmek, onun temel aktivitelerini yakalamak ve bilişsel beceriyi değerlendirmek için esnek soru sorma şeklinde gerçekleşir.

Bu çalışmada yapılan uygulama sonunda, uygulamanın öğrenciler üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla önceden hazırlanmış olan üç yarı yapılandırılmış mülakat sorusu, son test sonuçlarına göre başarı bakımından en üst sırada yer alan, orta sırada bulunan ve en alt sırada yer alan 2'şer öğrenciye sorulmuştur(Ek 3). Öğrencilere, çalışma öncesi ve sonrasındaki cevaplarının dikkate alınmasıyla sorulan sorular; çalıştıkları ortamın etkileri ile ilgili değerlendirmeler yapmaya fırsat vermiştir. Bu değerlendirmeler için öğrencilerin mülakat sırasında verdikleri cevaplar not alınarak, kategori ve temalar oluşturulmuştur. Mülakatta kullanılan kategorilerin açıklanmasına verilerin analizi başlığında yer verilmiştir. Ayrıca mülakatların bir bölümü klinik mülakat şeklinde gerçekleştirilmiş olup testlere verilen cevaplar ile ilgili sorular sorularak cevapları not edilmiştir.

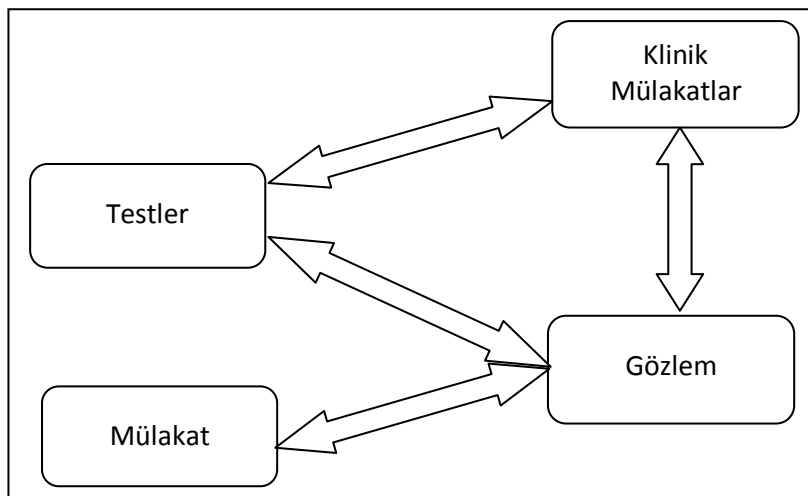
Çalışmada kullanılan veri toplama araçları ve kullanım amaçları ve uygulanma zamanları Tablo 3'de özetlenmektedir.

Tablo 3. Asıl Çalışmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Veri Örneklem Grubu	Toplanan	Uygulamadan Önce Kullanılan Toplama Araçları	Önce Veri Kullanılan Toplama Araçları	Uygulama Sırasında Veri Kullanılan Toplama Araçları	Uygulamadan Sonra Veri Kullanılan Toplama Araçları
Sınıf İçi Ders		Bilgisayar Kavram Yanılgılarını	Donanım Yanılgılarını	Sınıf içi Gözlemler (Gözlem Formu)	Bilgisayar Kavram Yanılgılarını
Ödev Amaçlı		Belirleme Testi (Ön Test)		Ödevler (Ödev cevapları)	Belirleme Testi (Son Test)
Sınıf İçi Ders Grubundan 6 Öğrenci					Video ve Animasyon kullanımının kavram yanılgılarına etkisine yönelik klinik mülakatlar
Ödev amaçlı Gruptan 6 Öğrenci					

3.3.2.5. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Nitel araştırmada geçerlik ve güvenilirlik sağlanmasında kullanılan önemli stratejilerden biri “çeşitleme” dir(Yıldırım ve Şimşek 2008, 94). Her ne kadar deneysel desenleri barındırsa da bu çalışmada çeşitli nitel veri toplama araçlarının kullanılmasındaki temel amaç, toplanan verilerin doğrulanmasını sağlayarak böylece araştırmanın geçerliliğini artırmaya çalışmaktır. Çeşitleme, farklı veri kaynakları, farklı veri toplama ve analiz yöntemleri kullanarak, araştırma sonuçlarının inandırıcılığını artırmaya yönelik çabaların bütünüdür. Öğrencilerden elde edilen verilerden oluşan üçgenleme Şekil 2’de gösterilmektedir.



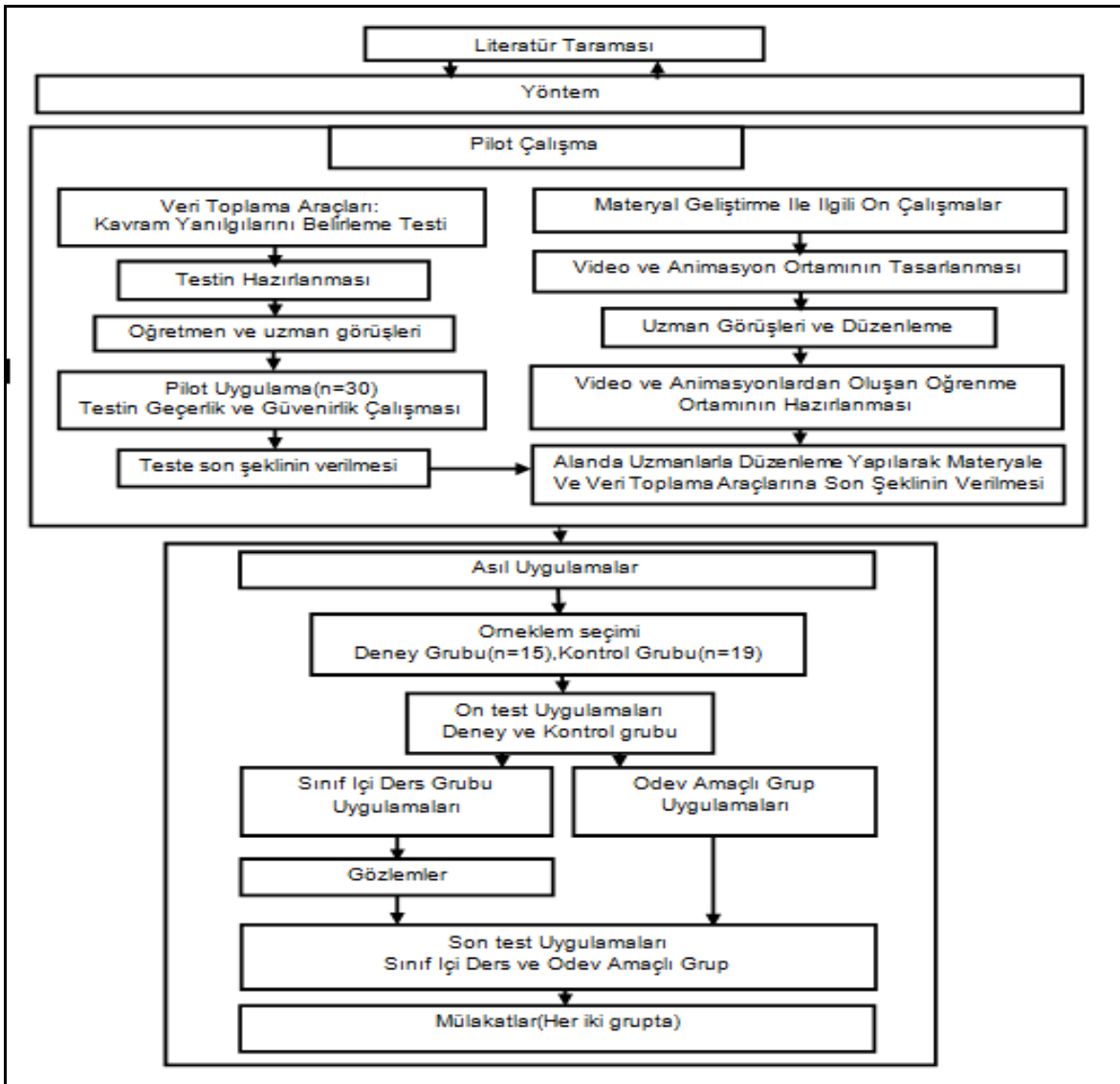
Şekil 2. Öğrencilerden elde edilen veriler için üçgenleme

Nicel verilerin güvenilirliği için tek uygulamaya dayalı güvenilirlik belirleme yöntemlerinden KR-20 kullanılmıştır. Araştırmadan toplanan verilerin güvenilirliğini artırmak için test, mülakat ve gözlem metotlarının tümü aynı anda kullanılarak üçgenleme yapılmıştır. Böylece, ön test ve son test ile birlikte öğrencilerin kavramlar hakkındaki görüşlerini daha detaylı araştırmak için uygulama sonrası mülakatlar yapılmıştır. Uygulama sürecinin gözlenmesi ve uygulama sonunda öğrencilerle (üst seviye 2, orta seviye 2, alt seviye 2) uygulama hakkında klinik mülakatların yapılması, uygulamanın etkililiği hakkında daha net ve geçerli bilgiler sağlanmıştır. Nitekim araştırmacının kendi konumunu açık hale getirmesi, veri toplama ve analiz yöntemleri ile ilgili ayrıntılı bilgi sunması, güvenilirliği arttıran önlemlerden bazıları olarak ifade edilmektedir.(Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Bu araştırmada araştırmacı, katılımcı gözlemci olarak olayın bir parçası gibi davrandığını açıklamış; gözlem ve görüşmelerin nasıl yapıldığını, verilerin nasıl kaydedildiğini, verilerin nasıl analiz edildiğini, elde ki sonuçların nasıl ilişkilendirileceğini ve sunulduğu gibi yönleme ilişkin konuları ayrıntılı bir şekilde sunmuştur.

3.3.2.6. Araştırmanın Tasarımı

Çalışma, video ve 3B animasyonlarla ilgili ortamın tasarımı ve değerlendirme aşamalarını içermektedir. Çalışmada video ve 3B animasyonların kavram yanılgılarını gidermedeki etkisi, ön test son test ödev amaçlı gruplu desen olarak planlanmış ve yürütülmüştür. Veri toplama araçları da nicel ve nitel araçlardan oluşmaktadır. Uygulama, gruplara uygulanarak elde edilen verilerin analizi ve değerlendirmesi yapılmıştır. Araştırmanın, bütün olarak değerlendirildiğinde, tasarımı Şekil 3'te gösterildiği gibidir.



Şekil 3. Çalışmanın tasarımı

Pilot çalışmada; özetle kavram yanılgısı belirleme testinin hazırlanması ve video ve 3B animasyon ortamının tasarlanması ile ilgili işlemler yapılmıştır. Asıl çalışmada ise örneklem seçimi, ön test uygulamaları, gözlemler, son test uygulamaları ve mülakatlar yapılmıştır.

3.3.3. Veri Toplama Süreci

Yarı deneysel olarak yürütülen araştırmada; dersler sınıf içi ders grubu ve ödev amaçlı grupta ders süreçleri aşağıda gösterilmiştir.

3.3.3.1. Video ve 3B Animasyonların İki Farklı Sınıfta Kullanımları

Araştırma gruplarında 8 hafta boyunca belirlenen programda dersler işlenmiş ve uygulamalar yapılmıştır. Grupların ders işleme biçimleri Ek 4'te gösterilmiştir. Sınıf içi ders grubunda dersler bilişim laboratuvarında anlatılmış, daha sonra her ders ile ilgili video ve 3B animasyonların öğrenciler tarafından laboratuvar ortamında izlenmesi sağlanmıştır. Bu süreçte, bir web sayfasında yer alan video ve 3B animasyon ortamına öğrencilerin girmesi sağlanmıştır. Öğrenciler, derste öğretmen tarafından anlatılan konularla ilgili video ve 3B animasyonlara ulaşarak uygulama yapma imkanı bulmuşlardır. Aynı zamanda, öğretmen projeksiyonla da öğrencilerin video ve animasyonları izlemelerini sağlamıştır. Öğretmen, öğrencilere zaman zaman konu ile ilgili sorular sorarak, video ve 3B animasyonlarda odaklanılması gereken noktalar fark ettirilmiştir.

Ödev amaçlı grupta; konuların işleniş süresince herhangi bir müdahalede bulunulmamış, öğretmenin daha önceleri işlediği gibi dersleri işlemeye devam etmesi istenmiştir. Burada ders işlendikten sonra öğrencilere 3B animasyonların ve videoları izleyerek yapabilecekleri ödevler verilmiştir. Öğrencilerin video ve 3B animasyonları izlemelerini teşvik etmek için, bir sonraki derste sorular sorulup değerlendirilecekleri belirtilmiş ve sonraki derste konuyla ilgili sorular sorarak değerlendirmeleri yapılmıştır. Sınıf içi ders ve ödev amaçlı grubun video ve animasyonların kullanım şekilleri aşağıdaki tabloda özetlenmektedir. Video ve 3B animasyonların hangi konuları kapsadığını gösteren tablo Ek 5'te gösterilmiştir. Tablo 4'te grupların video ve 3B animasyonları kullanım şekilleri gösterilmektedir.

Tablo 4. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grubun Video ve Animasyonların Kullanım Şekilleri

SINIF İÇİ DERS GRUBU	Dersler videolar kullanılarak işlendi.
	Sorular animasyonlar gösterilerek cevaplandı.
	Öğrencilere sınıf içerisinde video ve animasyonlar üzerinde çalışmalar yaptırıldı.
	Gerektiğinde video ve animasyonlar projeksiyon üzerinden tüm sınıfa gösterildi.
ÖDEV AMAÇLI GRUP	Öğrencilerle dersler geleneksel yöntemlerle işlendi.
	Öğrencilere ödevler verilerek web üzerindeki videolar ve animasyonlar üzerinden cevaplamaları sağlandı.
	Video ve animasyonlar sadece sınıf dışında takip edildi.

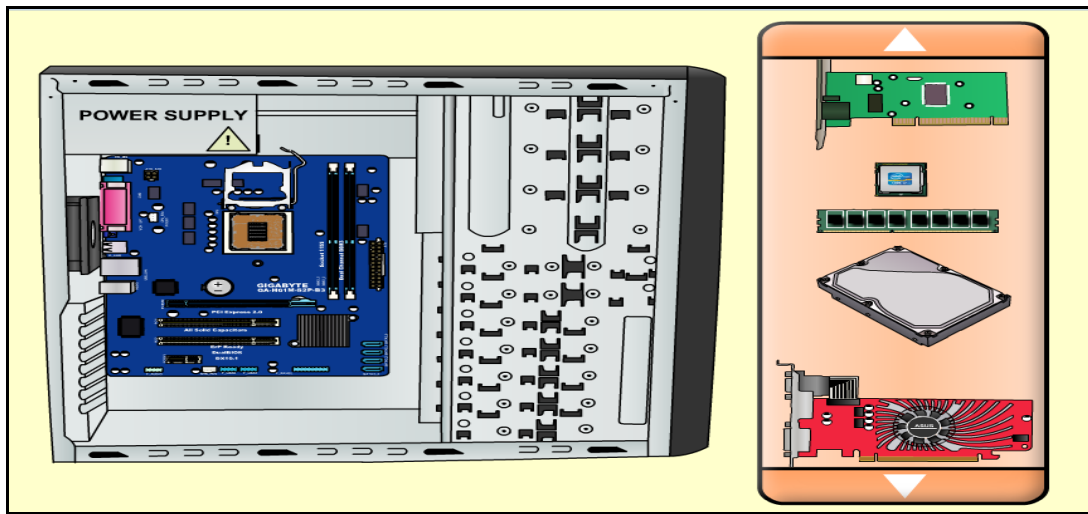
3.3.3.2. Çalışmada Kullanılan Uygulama Arayüzü

Bu çalışmada Şekil 4'de arayüzü gösterilen web tabanlı uygulama kullanılmıştır. Arayüzde; sağ tarafta bilgisayar kasası boş olarak gösterilmekte, sağ tarafta ise iç donanım birimleri gösterilmektedir. Yukarı aşağı ok sayesinde donanımlara erişim sağlanmaktadır.



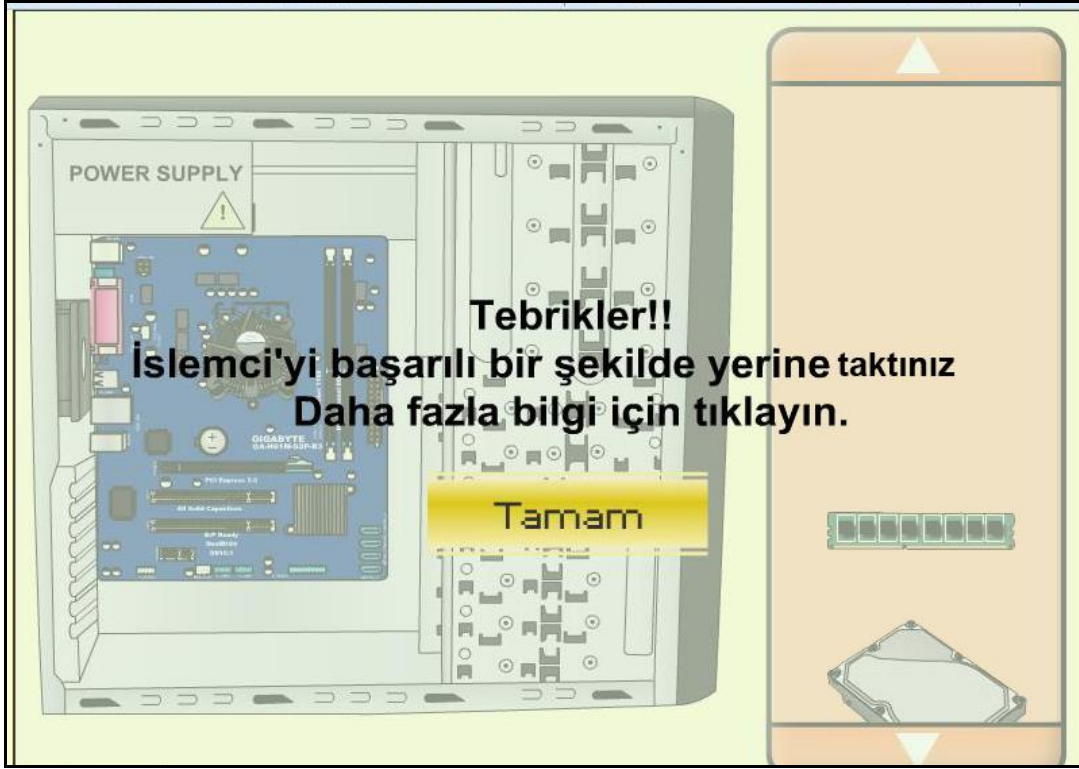
Şekil 4. Çalışmada kullanılan uygulama arayüzü

Materyalin anakartı kasaya yerleştirdikten sonra oluşan ekran görüntüsü Şekil 5'te gösterilmiştir.



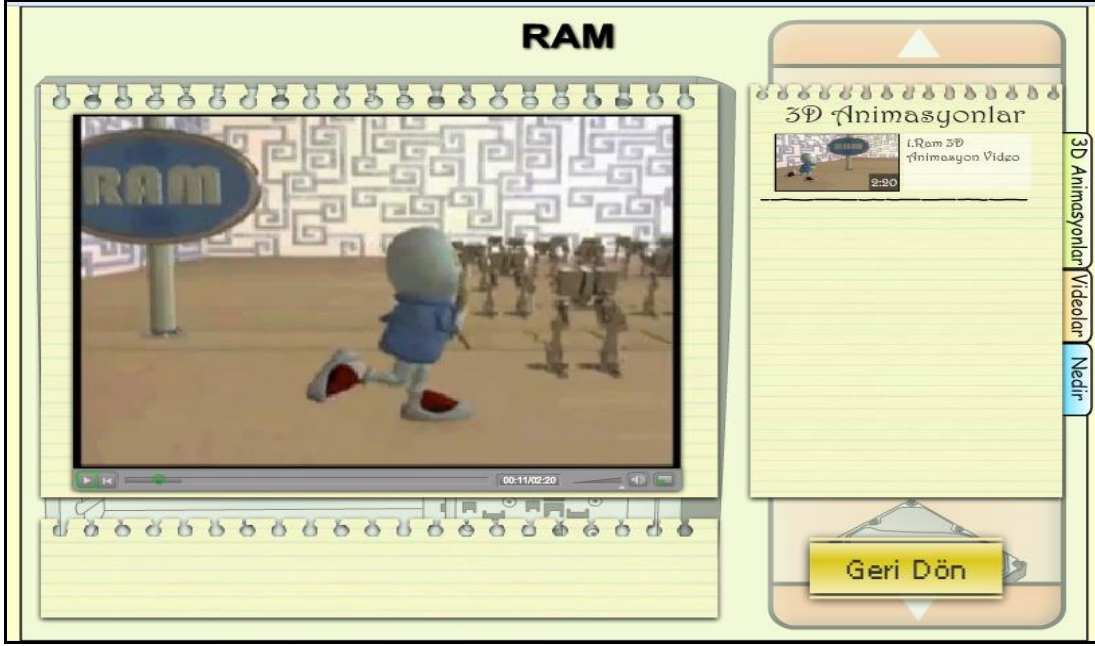
Şekil 5. Anakartın kasaya montajı

Öğrenciler sağ taraftan öncelikle anakartı kasa içerisine yerleştirdikten sonra, sağ taraftaki donanımlardan birisini alıp anakart üzerinde doğru yere taktığında, donanım birimini doğru yere takıldığını gösteren Şekil 6'daki ekran gelecektir. Donanım aygıtını doğru yere takıncaya kadar deneme imkânı bulunmaktadır. Buradaki amaç hangi donanım parçasının hangi yere takıldığını öğrencilere öğrenmelerini sağlamaktır.



Şekil 6. Donanım birimlerinin doğru takıldığını gösteren uygulama ekranı

Donanım birimi doğru bir şekilde takıldığında, o donanım birimi ile ilgili tanıtımın yapıldığı, video ve 3B animasyonların bulunduğu Şekil 7'deki ortama geçiş sağlanmaktadır. Burada öğrenci o donanım aygıtının ne olduğunu anlatan, "Nedir" kısmına, "3B Animasyonlar" kısmına ve "Videolar" kısmına erişim sağlayabilmektedir.



Şekil 7. Uygulamanın “3B animasyonlar”, “videolar” ve “nedir” kısmı

Şekil 7’de Ram ile simgelenen bölümde karakter, verileri taşıyarak verilerin Ram üzerinde adreslemesini göstermektedir. İlgili adrese yeni bilgiler geldiğinde eski bilgiler ram bellekten atılmaktadır.

3.4. Verilerin Analizi

Bu kısımda; çalışmada kullanılan kavramsal anlama testlerinden, mülakatlardan ve gözlemlerden elde edilen verilerin ne tür analizlere tabi tutulduğundan bahsedilmektedir.

3.4.1. Bilgisayar Donanımı Kavram Yanılgısı Belirleme Testi (BDKYBT) Sonuçlarının Analizi

Bilgisayar donanımı kavram yanılgısı belirleme testi (BDKYBT) içinde elde edilen verilerin analizi, çalışmada öğrencilere ön-son test olarak uygulanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin ön test ve son testle verdikleri cevaplar tek tek analiz edilerek, öğrenci cevaplarının nasıl puanlanacağı belirlenmiştir. Puanlama tablosunda Karataş vd., (2003)’nin çalışmalarından faydalanarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin verebilecekleri cevap olasılıkları düşünülerek Tablo 5’ de verilen kategoriler ve puanlar ortaya çıkmıştır.

Tablo 5. BDKYBT Veri Analizinde Kullanılan Puanlama Anahtarı

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ				Puanlar
1.Aşama	2.Aşama	3.Aşama	Cevap	
Doğru	Doğru	Eminim	Doğru	2
Doğru	Doğru	Kararsızım Emin Değilim	Kısmen Doğru	1
Doğru	Yanlış	Eminim	Kısmen Doğru	1
Yanlış	Yanlış	Eminim Kararsızım Emin Değilim	Yanlış	0
Doğru	Yanlış	Kararsızım Emin Değilim	Yanlış	0

Tablo 5’de görüldüğü gibi öğrenciler her bir test maddesinde birinci aşamada ‘Doğru’, ikinci aşamada ‘Yanlış’ neden belirtmiş ve üçüncü aşamada ‘Kararsızım’ veya ‘Emin Değilim’ cevabı vermişse, sonuç Yanlış kabul edilip ‘0’ puan verilmiştir. Birinci aşamada ‘Yanlış’ seçenek ikinci aşamada ‘Yanlış’ neden ve üçüncü aşamada ‘Eminim’, ‘Kararsızım’, ‘Emin Değilim’ cevabı vermişse sonuç Yanlış kabul edilip ‘0’ puan verilmiştir. Birinci aşamada “Doğru” seçenek, ikinci aşamada “Yanlış” neden ve üçüncü aşamada “Eminim” cevabı vermişse sonuç “Kısmen Doğru”, kabul edilip “1” puan verilmiştir. Birinci aşamada “Doğru” seçenek, ikinci aşamada “Doğru” neden ve üçüncü aşamada “Kararsızım” veya “Emin Değilim” cevabı vermişse sonuç “Kısmen Doğru” kabul edilip “1” puan verilmiştir. Son olarak, birinci aşamada “Doğru” seçenek, ikinci aşamada “Doğru” neden ve üçüncü aşamada “Eminim” cevabı vermişse sonuç “Doğru” kabul edilip “2” puan verilmektedir. Örneğin bu çalışma için öğrencinin *“İşlemciler sadece bilgisayarlarda bulunan donanımlardır”* maddesine *“İşlemciler bilgisayar haricinde terazilerde, telefonlarda ve son teknoloji elektronik cihazlarda bulunur”* şeklindeki cevabı 1 puan iken, *“İşlemcilerin sadece bilgisayarlarda olduğunu biliyorum, herhangi bir elektronik cihazda olduğunu duymadım”* şeklindeki cevabı 0 puan olarak değerlendirilmiştir. BDKYBT verilerinin analizinde öğrencilerin testlerden aldığı ‘0’ puan öğrencilerin hiçbir şey bilmediği anlamına gelmemekte, bu puan öğrencinin istenilen cevabı veremediği anlamına gelmektedir. Öğrencilerin ön test ve son testten almış oldukları puanların gruplara göre değişip değişmediğini belirtmek için veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Çalışmada grupların ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirtmek için bağımsız t testleri kullanılmıştır. Ödev amaçlı ve sınıf içi ders gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirtmek amacıyla t testi uygulanmıştır.

3.4.2. Mülakatların Analizi

Uygulamaya yönelik görüşlerin alındığı mülakatlardan elde edilen verilerin yardımıyla, öğrencilerin uygulamaya yönelik düşünceleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Uygulamanın öğrencilerin kavramları öğrenmesinde etkili olup olmadığına yönelik düşünceleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Mülakatlardan elde edilen verilerin analizinde de kodlama ve tema oluşturma tercih edilmiştir. Mülakatlarda öğrencilerden alınan cevaplar öncelikle bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bilgisayar ortamında ortaya çıkan kodlar ve bu kodların oluşturduğu temalar frekanslarıyla birlikte tablolar halinde ortaya konulmuştur. Mülakatlardan elde edilen verileri gösteren bir tablo yardımıyla öğrencilerin verilerinin karşılaştırılması yapılmıştır.

Mülakatların bir bölümü klinik mülakatlar şeklinde yürütülmüştür. Bu mülakatlarda öğrencilerin verdikleri cevaplara ilişkin sorular sorulmuştur. Böylelikle neden o şekilde cevap verdiklerinin bilgisi alınarak video ve 3B animasyonların özellikleriyle ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Aşağıda öğrencilerden elde edilen cevaplardan birkaç tanesi görülmektedir.

Örneğin bir öğrenci "Video ile bilgiler kalıcı oluyor" şeklinde verdiği cevaba, neden bu cevabı verdiğini sorduğumuzda "Ben küçükken televizyonda izlediğim bir programı hala unutamadım." şeklinde açıklama yapmıştır. Diğer bir öğrenci de verdiği cevabın nedeni olarak, "*Sabit disk okuma kafasının hareketini görünce geriye doğru gitmesi için çok hızlı olması gerektiğini gördüm, bunu yavaşlatarak izleyebildim. Normalde verilere ileri geri giderek ulaşıldığını düşünmüyordum.*" şeklinde açıklama yapmıştır. Bu şekilde cevaplardan özellikle testteki cevapların nedenleri bağlamında çıkarımlarda bulunulmuştur.

3.4.3. Gözlemlerin Analizi

Yapılan gözlemler sırasında uygulamanın öğrenciler üzerindeki etkilerini izlemek, davranışlarını incelemek üzere notlar tutulmuştur. Tutulan bu notlar daha sonra araştırmacı tarafından gözlem formuna kaydedilmiştir. Elde edilen veriler gözlem formlarına işlenerek değerlendirilmiştir. Gözlem formları Ek 6'da görülmektedir. Gözlemler sonucu elde edilen veriler görülme sıklıklarıyla birlikte ortaya konulmuştur.

Gözlem formunda her bir durum için puanlar verilmiştir. "3- sıkça", "2- orta sıklıkta", "1-çok az" şeklinde puanlama yapılmıştır. Gözlemler sınıf içi ders grubunda yapılmış olup, gözlenen her bir duruma ilişkin alınan puanlar toplamının, hesaplanan en yüksek değere bölünmesi ile bulunan sonuçlar yüzde olarak hesaplanmış, bu sonuçlar tablo halinde

sunulmuştur. Nitekim, bu şekildeki analizlerin sınıf içindeki gözlemlerde elde edilen temel noktaları ortaya koyabileceği ifade edilmektedir(Çakıroğlu, 2010).

Özetle bu bölümde araştırmanın yöntemi ve örneklerini açıklanmış, araştırmada kullanılan veri toplama araçları tanıtılmış ve yapılan veri analizleri açıklanmıştır. Araştırma sürecinde geliştirilen 3B animasyonlar ve videolar içeren eğitim yazılımının tanıtımı yapılmıştır. Pilot çalışma ve asıl çalışma da bu bölümde yer almıştır.

4. BULGULAR

4.1. Bilgisayar Donanım Birimlerine Yönelik Kavram Yanılgılarının Belirleme Testi (BDKYBT)'den Elde edilen Bulgular

Bu bölümde testlerden elde edilen bulgular temel donanım birimleri bazında değerlendirilerek sunulmaktadır.

4.1.1. İşlemci ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları

Öğrencilere BDKYBT ön test olarak uygulanmıştır. Ön test sonuçlarına göre işlemcilerle ilgili öğrencilerde aşağıdaki kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

- İşlemci sadece bilgisayarlarda bulunan donanımdır.
- İşlemci hızlıysa bilgisayar hızlıdır.
- İşlemci televizyonlarda kullanılabilir.
- İşlemcinin hafızası bilgisayara göre tasarlanmıştır. Başka cihazlarda bulunmaz.
- İşlemci ihtiyaç duyduğu ilk önce sabit diskte arar. Çünkü sabit disk bilgileri ilk tutan yerdir.
- Bilgisayarın hızlı olabilmesi için chipsetlerin hızlı olması lazım. İşlemciyle chipsetin yakın olması gibi.

4.1.2. İşlemci ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Sınıf içi ders ve ödev amaçlı gruptaki öğrencilerin işlemci ile ilgili ön test ve son test sorularına vermiş oldukları cevapların analizlerini içeren grafikler Tablo 6 'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grubun İşlemci İle İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri

Soru Maddesi	Sınıf İçi Ders Grubu				Ödev Amaçlı Grup							
	Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı		Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
1	2	13	6	2	7	0	6	18	3	0	10	1
2	3	1	6	3	6	11	0	7	0	3	18	9
3	4	11	9	4	2	0	6	17	2	2	11	0
4	3	10	1	1	11	4	1	9	0	9	17	1

Tablo 6'ya bakıldığında işlemcilerin "nerelerde kullanıldığı ile ilgili" öğrencilerin 1.soruya verdikleri doğru cevapların sayısı ön testte 2 (% 13,3) iken, son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısı 13 (%86,7)'e çıkmıştır. Örneğin, sınıf içi ders grubundaki AL4 kodlu öğrenci "*Sadece bilgisayarlarda değil, telefon gibi birçok elektronik aletlerde bulunur.*" şeklinde doğru cevap vermiştir. Ön testte bu soruya verilen kısmen doğru cevapların sayısı 6 (%40) iken, son testte bu sayı 2 (%13,3)' e düşmüştür. Bu soruya verilen yanlış cevapların sayısı 7 (%46,7)iken, son testte bu soruya hiç bir öğrenci yanlış cevap vermemiştir.

Tablo 6' de ödev amaçlı grubun öğrencileri ön testte 1.soruya 6 (% 31,6) doğru cevap verirken, son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısı 18(%94,7)'e çıkmıştır. Bu soruya son testte TL16 kodlu öğrenci "*İşlemciler bilgisayar haricinde terazilerde, telefonlarda ve son teknoloji elektronik cihazlarda bulunur.*" şeklinde doğru açıklama yapmıştır. Yanlış cevap sayısı 10(% 52,6)' dan 1(% 5,3)' e düşerken, kısmen doğru cevapların sayısı ön testte 3(% 15,8)iken, son testte 0(% 0) olmuştur.

İşlemcilerin "bellek kullanımıyla ilgili" 2. soruya sınıf içi ders grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son testte verdikleri cevaplar Tablo 6'da görülmektedir. Doğru cevapların sayısı 3(% 20)'den 1(% 6,7)'e düşmüştür. Kısmen doğru cevapların sayısı ise 6 (% 40)'dan 3(% 20)'e inmiştir. Buna göre, öğrencilerin verdikleri yanlış cevap sayısı ön testte 6(% 40) iken, son testte 11(% 73,3)'e çıkmıştır. Örneğin, AL9 kodlu öğrenci "*Ön bellek işlemlerin en başında gelir. İşlemler yapılırken ana bellek kullanılır.*" şeklinde yanlış neden belirtmiştir.

2.soruda işlemcilerin "bellek kullanımıyla" ilgili soruya ödev amaçlı gruptaki öğrenciler Tablo 6'daki gibi cevaplar vermişlerdir. Ön testte yanlış cevapların sayısı 18(% 94,7) iken, doğru ve kısmen doğru cevap verilmemiş, bir öğrenci 1(% 5,3) adet soruyu boş bırakmıştır. Ön testte bu soruya TL13 kodlu öğrenci "*Ön bellek geçici olduğu için ana bellek kullanılır.*" şeklinde yanlış görüş bildirmiştir. Son testte yanlış cevapların sayısı 9(% 47,4) iken, doğru cevap sayısı 7(% 36,8) ve kısmen doğru cevaplanan soru sayısı 3(% 15,8) olmuştur. Ön testte 1(% 5,3) soru boş bırakılmıştır.

İşlemcilerin "hızı ile ilgili" 3.soruya sınıf içi ders grubunda yer alan öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 6'da görülmektedir. Verilen doğru cevapların sayısı ön testte 4 (% 26,7) ve son testte 11(%73,3)'dir. Son teste bu soruyu öğrencilerin çoğunluğu doğru cevaplamışlardır. AL14 kodlu öğrenci "*Diğer donanım aygıtlarının da hızlı olması ve birbirleriyle uyumlu olması gerekir*" şeklinde doğru cevap vermiştir. Yanlış cevapların sayısı ön testte 2 (% 13,3)iken, son testte bu soruya yanlış cevap verilmemiştir. Kısmen doğru cevapların sayısı ön testte 9(% 60) iken, son testte bu sayı 4(%26,7)'e gerilemiştir.

Tablo 6 incelendiğinde ödev amaçlı grupta yer alan öğrencilerin 3.soruya verdikleri cevaplar görülmektedir. Ön testte öğrenciler 11(%57,9) yanlış cevap verirken, son testte yanlış yapılmamıştır. Öğrencilerin verdikleri kısmen doğru cevaplarda bir değişiklik meydana gelmemiştir. Hem ön test hem de son testte 2(% 10,5)'de kalmıştır. Verilen doğru cevap sayısı ise 6(% 31,6)'dan 17(%89,5)'ye yükselmiştir. TL16 kodlu öğrencinin cevabı "*Bilgisayarın hızlı olabilmesi için işlemci kadar işlemcinin performansına yakın olarak ram ve diğer donanımlarında hızlı olması gerekir*" şeklinde doğru olarak değerlendirilmektedir.

İşlemcilerin "veri erişimi ile ilgili" 4.soruya sınıf içi ders grubundaki öğrencilerin verdiği doğru cevapların sayısı ön testte 3 (% 20) iken son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısı 10(%66,7)' a yükselerek artmıştır. Yanlış cevaplayan öğrencilerin sayısı ön testte 11 (% 73,3)iken, son testte bu soruya 4(%20) yanlış cevap verilmiştir.

Ön testte AL14 kodlu öğrenci "*Çünkü bilgilerin depolandığı, tutulduğu, saklandığı yer hard disktedir. İşlemcinin işlem yapması için hard diskten bilgileri alması lazım.*" şeklinde cevap vermiştir. Ön testte bu soruya verilen kısmen doğru cevapların sayısında bir değişiklik olmadığı görülmektedir.

Tablo 6'da ödev amaçlı grubun dördüncü soruya vermiş olduğu ön test ve son test cevapları görülmektedir. Öğrenciler ön testte 17(% 89,5) yanlış cevap verirken, bu testte TL3 kodlu öğrenci bu soruyu "*Anakartta arar*" şeklinde yanlış cevap vermiştir ve son testte bu sayı 1(% 5,3)'e gerilemiştir. 1(% 5,3)'den 9(% 47,4)'a yükselen doğru cevapların sayısında artış olmuştur. Ön testte kısmen doğru cevap bulunmazken, son testte 9(% 47,4) cevap verilmiştir. Ön testte 1(% 5,3) soru boş bırakılmıştır.

4.1.3. Bellek Birimleri ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları

Ön test sonuçlarına göre bellek birimleri ile ilgili aşağıda yer alan yanlış anlamalar ve kavram yanılgılarına ulaşılmıştır.

- Ram elektrik kesildiği zaman bilgileri otomatik olarak kaydeder.
- Ram, hafıza ve bellek kelimeleri farklı birimleri ifade etmektedir.
- İşlemcinin gönderdiği bilgiler geçici olarak ram da kalıcı olarak romda saklanır.
- Ram yavaş çalıştığı için işlemci bilgileri ana bellek ve Romdan alabilir. Ram geçici bellektir.
- İşlemcinin gönderdiği bilgiler farklı adreslerde saklanır. Çünkü belleğin depolandığı bir sürü odaları vardır. RAM, hafıza ve bellek kelimeleri aslında farklı özellikleri taşırlar. Fakat günlük hayatta aynı kavramlarmış gibi ifade edilir.

- Bellekteki bilgiler tek bir adreste saklanırlar.
- Bellek geçicidir. Hafıza kalıcıdır.
- Elektrik olmadan da ramda bilgi saklanabilir.
- Ram bellek geçici bellektir. Bilgisayar kapandığında rom belleğe gönderir.
- Ram hızlıdır, hafıza ve bellek bilgilerin depolandığı bölümdür.
- Bilgisayar üzerinde işlem yaparken en önemli noktalardan biri sadece kaliteli ve ramlara sahip olmak yetmez, kuzey ve güney chipsetlerde iyi olmalıdır.
- Ramın hafızası az ise bilgisayar yavaş; ramın hafızası fazla ise bilgisayar hızlı olur.
- "Ram = geçici bellek", "hafıza=beyin", "bellek= bilgilerin saklandığı yerdir", bu yüzden aynı kavramı ifade etmez.

4.1.4. Ram Bellek ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Ram bellek ile ilgili olarak Ram kavramı, çalışma prensibi, bilgilerin depolanması, adresleme işlemi ve işlevleri ile ilgili özelliklerine yönelik sorular sorulmuş ve elde edilen cevaplar Tablo 7'deki gibi değerlendirilmiştir.

Tablo 7. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grubun Ram Bellek İle İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri

Soru Maddesi	Sınıf İçi Ders Grubu		Ödev Amaçlı Grup									
	Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı		Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
5	5	11	3	4	7	0	12	15	1	2	6	2
6	1	4	1	6	13	5	1	2	1	4	16	13
7	3	9	2	4	10	2	5	10	4	6	10	3
8	1	7	8	5	6	3	6	9	3	5	10	5
9	0	8	2	3	13	4	1	11	0	4	17	4

Ram belleklerin "bilgi depolanması ile ilgili" 5.soruya verilen sınıf içi ders grubu öğrencilerinin doğru cevaplarının sayısı ön testte 5 (% 33,3) iken son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısının 11(%73,3)'e yükseldiği anlaşılmaktadır. Sınıf içi ders grubundan AL16 kodlu öğrenci "*Ram geçici bellek olduğu için elektrik olmadan bilgi saklanmaz*" şeklinde son testte cevap vermiştir. Ödev amaçlı grubun aynı soruya verdikleri doğru cevap sayısı ön testte 12(% 63,2) iken, son testte 15(% 78,9)'e yükselerek arttığı görülmektedir. Ödev amaçlı gruptan TL21 kodlu öğrenci "*Çünkü ram geçici bellektir. Elektrik kesildiğinde tüm bilgiler gider.*" şeklinde bu soruya doğru cevap vermiştir. 5.soruya

sınıf içi ders grubunda verilen yanlış cevapların sayısı ön testte 7 (% 46,7) iken, son testte bu soruya hiçbir öğrenci yanlış cevap vermemiştir. Ödev amaçlı grubun yanlış cevapları ön testte 6(% 31,6) iken, son testte 2(% 10,5)'ye inmiştir(Tablo 2). Sınıf içi ders grubunda ön testte bu soruya verilen kısmen doğru cevapların sayısı 3(%20), son testte bu sayı 4(% 26,7)'tür. Ödev amaçlı grupta ise 1(% 5,3) olan kısmen doğru sayısının bir artarak, 2(% 10,5)' olduğu görülmektedir.

Ram belleklerin "çalışma sistemi ile ilgili" 6.soruya sınıf içi ders grubunda verilen doğru cevapların sayısı ön testte 1 (% 6,7) iken, son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısı 4(%26,7)'e yükselmiştir(Tablo-2). Yanlış cevapların sayısı ön testte 13 (% 86,7) iken, son testte bu soruya verilen yanlış cevap sayısı 5(% 33,3)'tir. Ön testte sınıf içi ders grubunda AL8 kodlu öğrenci "*Ram ile işlemcinin uyumsuzluğundan kaynaklanır*" şeklinde yanlış açıklamada bulunmuştur. Ön testte bu soruya verilen kısmen doğru cevapların sayısı 1(%6,7), son testte bu sayı 6(% 40)'ya çıkarak artış meydana gelmiştir. Tablo2 incelendiğine ödev amaçlı grubun bu soruya verdiği doğru cevaplar ön testte 1(% 5,3) iken, son testte 2(% 10,5)' ye çıkmıştır. Yine aynı soruyu ön testte 16(%84,2) öğrenci yanlış cevaplar iken, son testte 13(%68,4) yanlış cevaplamıştır. Ödev amaçlı gruptan bu soruya ön testte TL11 kodlu öğrenci "*Çünkü o yol yavaştır. Bellekten veya hafızadan alabilir.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Kısmen doğrularda ise ön testte 1(% 5,3) iken, son testte 4(21,1)'e çıkarak artış olmuştur. Ön testte öğrenciler tarafından 1(% 5,3) soru boş bırakılmıştır.

Sınıf içi ders grubunun Ram bellek "kavramları ile ilgili" 7.soruya verdikleri doğru cevapların sayısı ön testte 3 (% 20) iken son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısı 9(% 60)'a yükseldiğini Tablo 7'de görülmektedir. Yanlış cevapların sayısı ön testte 10 (% 66,7) iken, son testteki yanlış cevap sayısı 2(% 13,3)'dir. Sınıf içi ders grubunda AL4 kodlu öğrenci "*Bellek geçici, hafıza ise kalıcıdır.*" şeklinde ön testte yanlış cevap vermiştir. Ön testte bu soruya verilen kısmen doğru cevapların sayısı 2 (% 13,3) olurken, son testte bu sayı 4(% 26,7) olarak görülmektedir. Ödev amaçlı grup öğrencilerinin ön test ve son test durumları Tablo 7'de görülmektedir. Buna göre, yanlış cevaplar, 10(% 52,6)'dan 3(% 15,8)'e düşerken doğru cevaplar 5(% 26,3)'den 10(% 52,6)'a yükselerek artmıştır. Kısmen doğru cevaplar ise 4(% 21,1)'ten 6(% 31,6)'ya çıkarak artış meydana gelmiştir. Son testte ödev amaçlı grupta TL1 kodlu öğrenci "*Hepsi bilgileri depolamakla görevlidir.*" şeklinde doğru cevap vermiştir

Tablo 7 incelendiğinde Ram bellek " işlevleri ile ilgili" 8.soruya sınıf içi ders grubundaki öğrencilerin doğru cevap sayısı ön testte 1 (% 6,7), son testte 7(% 46,7) olduğu, böylece verilen doğru cevap sayısının yükseldiği görülmektedir. Sınıf içi ders grubundan AL10 kodlu öğrenci ön testte "*Yeterli ram'in yanında iyi bir işlemci ve chipsete*

ihtiyaç duyulur." şeklinde yanlış cevap vermiştir. Yanlış cevaplar incelendiğinde, ön testte 6 (% 40)iken, son testte 3(% 20)'e düşmüştür. Kısmen doğru cevapların sayısına bakıldığında 8 (% 53,3)'den 5(% 33,3)'e düştüğü anlaşılmaktadır. Tablo 7'de ödev amaçlı grup öğrencilerinin ön test ve son test sonuçları görülmektedir. Buna göre doğru cevaplar ön testte 6(% 31,6) iken son testte 9(% 47,4)' a çıkmıştır. Ön testte ödev amaçlı grubunda TL5 kodlu öğrenci "*İşlem yaparken en önemlisi işlemcinin yeterli ve kaliteli olmasıdır.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Yine aynı soruda yanlış cevap sayısı ön testte 10(%52,6) iken, son testte 5(%26,3)'e gerilemiştir. Kısmen doğrular ise ön testte 3(% 15,8) iken, son testte 5(% 26,3)'e çıkmıştır.

Sınıf içi ders grubunun ram belleğin "adreslemesi ile ilgili" 9.soruya verdikleri cevaplar Tablo 7'de gösterilmiştir. Buna göre ön testte soru doğru cevaplanmazken son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısı 8(% 53,3) olmuştur. Yanlış cevapların sayısı ön testte 13 (% 86,7)iken, son testte bu soruya verilen yanlış cevap sayısı 4(% 26,7) olmuştur. Sınıf içi ders grubunda AL18 kodlu öğrenci ön testte "*Direk sabit diske saklanmaz*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Kısmen doğru cevapların sayısı 2(%13,3)'den 3(% 20)'e çıkararak, son testte bir artmıştır. Tablo 7'de ise ödev amaçlı grubu öğrencilerinin verdiği cevaplar görülmektedir. Yanlış cevaplar ön testte 17(% 89,5) iken son testte 4(% 21,1)'e inmiştir. Ön testte ödev amaçlı grupta TL2 kodlu öğrenci "*Anakartın üzerindeki her bir adresinin bir adresi vardır. Bu adreslerde farklıdır.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Doğru cevaplar 1(% 5,3)' den 11(%57,9)' e yükselmiştir. Ön testlerde kısmen doğru cevabı yer almazken, son testte 4(% 21,1) olmuştur. Öğrenciler ön testte 1(% 5,3) soruyu boş bırakmışlardır.

4.1.5. Anakart ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları

Anakart ile ilgili olarak ön test sonuçları incelendiğinde aşağıdaki yanlış anlamalar ve kavram yanılgıları bulunmuştur.

- Veri akışı performansı ramla alakalıdır.
- Anakarttaki ram bilgisayarın hız ve performansını belirler.
- Anakartta birden fazla işlem yapıldığı zaman işlemlerin denetlenmesine gerek vardır.
- Veri akışı olmazsa bilgisayarda, ram, hdd gibi şeyler eksik olur.
- Bilgisayar verilerden oluşur. Dolayısıyla veri yolları ile sadece veriler taşınır.
- Veri akışı hızlı olursa bizim işimizde hızlı olur. Gecikmeyiz.
- Anakart üzerinde işlemlerin doğru mu, yanlış mı denetlenmesi de yapılır.
- Bilgisayarın hız ve performansı için anakartın hızlı olması gerekir.

- Veri yolları sadece verileri taşımaz. Veriler ramlar ile taşınır.
- Veri yolları sadece verileri taşımaz. Datalar bilgisayarda veri kablolarıdır.
- Veri yolları ile sadece hem analog hem de dijital sinyaller taşımak için kullanılır.

4.1.6. Anakart ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Anakart ile ilgili olarak veri akışı, veri yolları, hız, performans ve işlemlerin ödev amaçlı ile ilgili özelliklerine yönelik sorular sorulmuş ve elde edilen cevaplar Tablo 8'deki gibi analiz edilmiştir.

Tablo 8. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grubun Anakart ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri

Soru Maddesi	Sınıf İçi Ders Grubu				Ödev Amaçlı Grup							
	Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı		Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
10	2	8	5	5	7	2	3	8	3	8	13	3
11	0	2	1	1	14	12	0	0	0	3	19	16
12	5	9	4	5	6	1	7	16	4	3	8	0
13	4	5	4	10	7	0	2	8	1	9	16	2

Anakart "veri akışı ile ilgili" 10.soruya verilen cevaplar Tablo 8'de gösterilmiştir. Sınıf içi ders grubu öğrencilerinin doğru cevaplarının sayısı ön testte 2 (% 13,3) iken, son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısı 8(% 53,3)'dir. Sınıf içi ders grubunda AL14 kodlu öğrenci son testte "*Veriler ne kadar ulaşırsa, bir donanım parçasına bilgisayarın performansı o kadar iyi olur.*" şeklinde doğru cevap vermiştir. Yanlış cevapların sayısı ön testte 7 (% 46,7) iken, son testte bu soruya verilen yanlış cevap sayısı 2(% 13,3)'ye inmiştir. Ön testte bu soruya verilen kısmen doğru cevapların sayısı 5 (% 33,3) iken, son testte bu sayı aynı kalmıştır. Ön testte boş bırakılan soru sayısı 1(% 6,7) 'dir. Ödev amaçlı gruptaki öğrencilerin cevabı ise ön testte 13(% 68,4) yanlış, son testte ise 3(% 15,8) yanlıştır. Ön testte 3(% 15,8) doğru cevap varken, son testte 8(% 42,1)'dir. Kısmen doğru sayısı ön testte 3(15,8), son testte 8(% 42,1) olmuştur. Ön testte ödev amaçlı grubunda TL17 kodlu öğrenci "*Yavaş gitmesi ya da hızlı gitmesi önemli değildir.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir.

Anakart "veri yolları ile ilgili" sınıf içi ders grubu öğrencileri 11.soruya ön testte doğru cevap vermezken, son testte bu soruya 2(% 13,3) doğru cevap vermişlerdir. Yanlış cevapların sayısı ön testte 14 (% 93,3) iken, son testte bu soruya verilen yanlış cevap

sayısı 12(% 80)'de kalmıştır. Örneğin, ön testte sınıf içi ders grubunda AL1 kodlu öğrenci *"Veri yolları sadece hem analog hem de dijital sinyalleri taşımak için kullanılır."* şeklinde yanlış cevap vermiştir. Ön testte bu soruya verilen kısmen doğru cevapların sayısı 1 (% 6,7) iken, son testte bu sayı 1(% 6,7)'de kalmıştır. Tablo3 incelendiğinde ödev amaçlı grubu öğrencilerinin cevapları görülmektedir. Ön testte yanlış cevaplar 19(% 100) iken, TL8 kodlu öğrenci *"Ram' lar ile de veriler taşınır."* şeklinde yanlış cevap vermiştir, son testte 16(% 84,2) yanlış cevap vermişlerdir. Hem ön test hem de son testte doğru cevap verilmemiştir. Kısmen doğru cevabı ön testte verilmezken, son testte 3(% 15,8) olarak görülmektedir.

12.soru anakart "hız ve performansı ile ilgili" dir. Verilen doğru cevapların sayısı sınıf içi ders grubu için ön testte 5 (% 33,3) iken, son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısı 9(% 60) olmuştur. Son testte sınıf içi ders grubunda AL10 kodlu öğrenci *"Bütün donanımların ram, anakart, chipset, işlemci hepsi önemlidir."* şeklinde doğru cevap vermiştir. Verilen yanlış cevapların sayısı ön testte 6 (% 40) , son testte 1(% 6,7)'dir. Ön testte bu soruya verilen kısmen doğru cevapların sayısı 4 (% 26,6), son testte bu sayı 5(% 33,3)'dir.

Tablo 8 incelendiğinde ödev amaçlı grup öğrencilerinin ön testte 8(% 42,1) yanlış cevap vermişlerdir. Son testte ise yanlış cevap vermemişlerdir. Doğru cevap sayısı 7(% 36,8)'den 16(% 84,2) 'ya yükseldiği görülmektedir. Kısmen doğruların sayısı ise 4(% 21,1)'ten 3(% 15,8)'e gerilemiştir. Son testte ödev amaçlı grupta TL20 kodlu öğrencinin *"Anakartın veri yolları çok önemlidir. "* şeklinde verdiği cevap doğru doğru olarak değerlendirilmiştir.

13.soru anakart "işlev denetimi ile ilgili" dir. Sınıf içi ders grubu öğrencilerinin ön test ve son test cevapları Tablo 8'de gösterilmiştir. Verilen doğru cevapların sayısı ön testte 4 (% 26,7) iken, son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısı 5(% 33,3) olmuştur. Son testte sınıf içi ders grubunda AL4 kodlu öğrenci *"Denetlenmeyen işlemler çalıştığında veri kaybına yol açar."* şeklinde doğru cevap vermiştir. Yanlış cevapların sayısı ön testte 7 (% 46,7) iken, son testte bu soruya yanlış cevap verilmemiştir. Ön testte bu soruya verilen kısmen doğru cevapların sayısı 4 (% 26,7) iken, son testte bu sayının 10(% 66,7)'a arttığı görülmektedir. Ödev amaçlı grup öğrencilerinin verdikleri cevaplar incelendiğinde, yanlış olarak verilen cevaplar ön testte 16(% 84,2) iken, son testte bu sayı yalnızca 2(% 10,5)' dir. Doğru sayısı ön testte 2(% 10,5) , son testte 8(% 42,1) olarak görülmektedir. Kısmen doğru cevap sayısı 1(% 5,3) 'den 9(% 47,4) 'a yükselmiştir. TL6 kodlu öğrenci *"İşlemler sadece anakartta olmaz."* şeklinde ön testte yanlış cevap vermiştir.

4.1.7. Ekran Kartı ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları

Ön test sonuçları incelendiğinde ekran kartı ile ilgili aşağıdaki yanlış anlamalar ve kavram yanılgıları elde edilmiştir.

- Ekran kartı yüksekliği ekran kalitesini artırır.
- Bütün yazı ve grafiklerin ekranda gösterilmesi için sinyallere ihtiyaç var. Her yazıda veri yolu ile sinyal gönderiliyor.
- İşlemcinin işlediği bütün yaz ve grafiklerin dış dünyada gösterilmesi için bir yere saklanması gerekir.
- İşlemcinin işlediği yazılar anakarttan geçerek ekranda görünür.
- İşlemcinin işlediği bütün yaz ve grafiklerin dış dünyada gösterilmesi için VGA kablosuna ihtiyaç vardır.
- Ekran kartında görüntüsünün kalitesi sadece ekrana bağlı değil, aynı zaman da anakartında iyi olması gerekir. Aynı insan gibi gözler ne kadar iyi görürse, o kadar beyin yorum yapar.

4.1.8. Ekran Kartı ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Ekran kartının işlevi ve kalitesi ile ilgili olarak değerlendirilen sınıf içi ders ve ödev amaçlı gruplarının vermiş oldukları cevaplar Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grubun Ekran Kartı ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri

Soru Maddesi	Sınıf İçi Ders Grubu						Ödev Amaçlı Grup					
	Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı		Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
14	4	6	5	8	6	1	5	0	14	10	7	2
15	5	4	6	5	8	2	7	1	10	10	5	4

Tablo 9'da ekran kartı konusunun "işlevi ile ilgili" 14.soruya verilen cevaplar ye almaktadır. Sınıf içi ders grubunda doğru cevapların sayısı ön testte 4(% 26,7) iken, son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısı 8(% 53,3)olmuştur. Son testte sınıf içi ders grubunda AL10 kodlu öğrenci "*Ekran kartına ihtiyaç vardır.*" şeklinde doğru cevap vermiştir. Ön testte 5 (% 33,3), son testte ise 1(% 6,7) yanlış cevap verilmiştir. Ön testte

ve son testte verilen Kısmen doğru cevap sayısı 6(% 40)'olarak kalmıştır. Ödev amaçlı grupta yanlış cevapların sayısı ön testte 14(% 73,7) iken, son testte 2(% 10,5) ye indiği görülmektedir. TL5 kodlu öğrenci *"Sinyallere ihtiyaç var. Her yazıda veri yolu ile sinyal gönderiliyor."* şeklinde ön testte yanlış cevap beyan etmiştir. Doğru cevap sayısı ön testte 5(% 26,3) iken, son testte 10(% 52,6)'a yükseldiği görülmektedir. Kısmen doğru cevaplar ön testte bulunmazken, son testte 7 (% 36,8)'dir.

Ekran Kartı "görüntü kalitesi ile ilgili" sınıf içi ders grubunda 15.soruya verilen doğru cevapların sayısı ön testte ve son testte 5(% 33,3) olarak aynı kalmıştır. Yanlış cevapların sayısı ön testte 6 (% 40) iken, son testte bu soruya verilen yanlış cevap sayısı 2(% 13,3) olmuştur. Ön testte bu soruya verilen kısmen doğru cevapların sayısı 4(% 26,7), son testte bu sayı 8(% 53,3) olmuştur(Tablo 9). Sınıf içi ders grubunda AL11 kodlu öğrenci son testte *"Bilgisayar ile bağlantı kuran kabloda sıkıntı olmaması gerekir."* şeklinde kısmen doğru olarak değerlendirilen cevap vermiştir.

Ödev amaçlı grup öğrencilerinin yanlış olarak verdikleri cevaplar ön testte 10(% 52,6) iken, son testte 4(% 21,1) 'e inmiştir. Doğru sayısı ön testte 7(% 36,8) iken, son testte 10(% 52,6)'a çıkarak artmıştır. TL18 kodlu öğrenci *"Ekran kartı görüntü kalitesi konusunda büyük rol oynar. "* şeklinde son testte doğru cevap vermiştir. Kısmen doğru cevapların sayısı 1(% 5,3) 'den 5(% 26,3)'e yükseldiği görülmektedir. Öğrenciler tarafından 1(%5,3) soru boş bırakılmıştır.

4.1.9. Ses Kartı ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları

Ön test sonuçlarına göre ses kartı ile ilgi aşağıdaki yanlış anlamalar ve kavram yanılgıları bulunmuştur.

- İşlemcinin ürettiği seslerin hoparlörden çıkması için hoparlör lazım. Hoparlör ve yazıcı çıkış birimidir.
- Eğer hoparlörün kablosu kasaya girmiyorsa dönüştürücüye ihtiyaç vardır.
- Analog ses sinyallerinin dijital ses sinyallerine çevrilmesi lazım. Yani insanların duyabileceği sese çevirmelidir
- İşlemcinin ürettiği seslerin hoparlörden çıkması için anakarta ihtiyaç vardır.

4.1.10. Ses Kartı ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Ses kartının işleviyle ilgili olan 16. soruya sınıf içi ders grubu ve ödev amaçlı grup öğrencilerinin ön test ve son test sorularına vermiş oldukları cevapların analizi Tablo 10' da gösterilmiştir.

Tablo 10. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grubun Ses Kartı ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri

Soru Maddesi	Sınıf İçi Ders Grubu						Ödev Amaçlı Grup					
	Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı		Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
16	3	5	7	8	7	0	4	3	12	10	6	3

Sınıf içi ders grubundaki öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında, ön testte 7(% 46,7) yanlış cevap varken, son testte yanlış cevap verilmemiştir. Ön testte sınıf içi ders grubunda AL13 kodlu öğrenci *"Bu dönüştürücü anakarttır."* şeklinde yanlış cevap vermiştir. Doğru cevaplarda ise artma olmuştur. Ön testte 3(% 20) iken, son testte 8 (% 53,3)'a yükselmiştir. Ön testte 5(% 33,3) kısmen doğru varken, son testte 7(% 46,7) olduğu görülmektedir.

Ödev amaçlı gruptaki öğrenciler ön testte 12(% 63,2) yanlış cevap verirken, son testte bu sayı azalarak 3(% 15,8)'e inmiştir. TL14 kodlu öğrenci *"İşlemcinin dili "0" ve "1"den oluşur bu yüzden bu dili anlamayız. "* şeklinde ön testte yanlış cevap vermiştir. Doğru sayılarında ise artma olmuştur. Ön testte 4(% 21,1) iken son testte 10(% 53,6)'dur. Yine kısmen doğrularda da artma olmuş ve 3(% 15,8)'ten 6(% 31,6)'ya çıkmıştır.

4.1.11. Ethernet kartı ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları

Ethernet kartıyla ilgili olarak öğrencilere uygulanan ön test sonuçlarına göre aşağıdaki yanlış anlamalar ve kavram yanılgılarına ulaşılmıştır.

- Yerel bir ağda bir bilgisayardaki veriler disk tarafından başkasına gönderilir. Taşınabilir özelliği vardır.
- Verilerde bir değişiklik olmadan karşıdaki bilgisayara iletilir.
- Veriler değişikliğe uğrar. Çünkü arkadaşlar kulak kulağa oynarken baştaki kişinin dediği, sondaki kişiye değişik şekilde gelir.
- Yerel bir ağda bir bilgisayardaki veriler gönderilirken karşı bilgisayarın işlemcisi farklıysa değişikliğe uğrar.
- IP adresiyle bir bilgisayardan öbür bilgisayara veri gönderilir.

4.1.12. Ethernet Kartı ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Ethernet kartı ile ilgili bağlantı ve verilerin iletimi kavramlarını belirlemeye yönelik sorularda sınıf içi ders ve ödev amaçlı grup öğrencilerinin ön test ve son test sorularına verdikleri cevaplar Tablo 11'de gösterilmektedir.

Tablo 11. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grubun Ethernet Kartı ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri

Soru Maddesi	Sınıf İçi Ders Grubu						Ödev Amaçlı Grup					
	Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı		Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
17	1	1	13	1	3	11	0	0	18	4	2	13

Sınıf içi ders grubundaki öğrenciler ön testte 13(% 86,7) yanlış cevap vermişlerken, son testte bu sayı 11(% 73,3) olarak görülmektedir. Sınıf içi ders grubunda AL6 kodlu öğrenci ön testte "*Değişikliklerden geçer.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Ödev amaçlı grubu öğrencileri ise ön testte 18(% 94,7) yanlış cevap verirken, son testte yanlış cevap sayısı 13(% 68,4)'e inmiştir. Ön testte ödev amaçlı grupta TL10 kodlu öğrenci "*Gönderilemez çünkü bilgisayarlar arasında yerel ağ alışı yapılamaz.*" şeklinde yanlış cevap beyan etmiştir. Sınıf içi ders grubundaki öğrencilerin ön testteki doğru ve kısmen doğru cevapları eşittir.(1(% 6,7) doğru ve 1 (% 6,7)kısmen doğru). Son testte ise doğru sayısı aynı kalırken, kısmen doğru sayısı 3(% 20)'e çıkmıştır. Ödev amaçlı grupta ise ön testte doğru ve kısmen doğru cevabı bulunmazken, son testte ise doğru sayısı 4(% 21,1), kısmen doğru sayısı ise 2(% 10,5)'dir. Öğrenciler tarafından ön testte 1(% 5,6) soru boş bırakılmıştır.

4.1.13. Monitör ile İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları

Monitörlerle ilgili ön test bulgularına göre aşağıdaki yanlış anlamalar ve kavram yanılgıları elde edilmiştir.

- Bilgisayarda işlenen görüntü ve grafiklerin dış dünyada görülebilmesi için yazıcıdan çıktı alınır.
- Bilgisayarda işlenen görüntü ve grafiklerin dış dünyada görülebilmesi için işlemci gerekir.

- Bilgisayarda işlenen görüntü ve grafiklerin dış dünyada görülebilmesi için ekran kartı gereklidir.
- Bilgisayarda işlenen görüntü ve grafikler dış dünyada internet kartı ile görüntülenebilir.

4.1.14. Monitör ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Sınıf içi ders grubu ve ödev amaçlı grup öğrencilerinin ekranın işlevi ile ilgili 18.soruya ön test ve son testte verdiği cevaplar Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grubun Monitör ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri

Soru Maddesi	Sınıf İçi Ders Grubu						Ödev Amaçlı Grup					
	Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı		Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
18	4	6	5	8	6	1	5	0	14	10	7	2

Sınıf içi ders grubundaki öğrenciler ön testte 10(% 66,7) yanlış, 2(% 13,3) doğru ve 2 (% 13,3) adet kısmen doğru cevap verirken, 1(% 6,7) soruda cevapsız bırakılmıştır. Ön testte sınıf içi ders grubunda AL5 kodlu öğrenci "*Ekran kartı gerekir.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Son testte 2(% 13,3) yanlış, 7(% 46,7) doğru, 6 (% 40) kısmen doğru yanıt vermişlerdir.

Ödev amaçlı gruptaki öğrenciler ön testte 13(% 68,4) yanlış, 5(% 26,3) doğru ve 1(% 5,3) kısmen doğru cevap vermişlerdir. Son testlere bakıldığında ise 3(% 15,8) yanlış, 2(% 10,5) doğru ve 14(% 73,7) kısmen doğru cevap vermişlerdir. Son testte ödev amaçlı grupta TL2 kodlu öğrenci "*Ekran kartı olması gereklidir.*" şeklinde kısmen doğru cevap vermiştir.

4.1.15. Sabit Disklerle İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları

Sabit disklerle ilgili ön test verilerinden elde edilen kavram yanılgıları aşağıda yer almaktadır.

- Bir sabit diskin taşıyabileceği veri kapasitesini artırmak için ramın artırılması gerekir.
- Sabit diskteki bilgiler rama aktarıldığı için sektör ve izlerin oluşturulması gerekir.

- İşlemcide işlenen bilgilerin depo edilmesi için, anakarta ihtiyaç duyulur. Çünkü işlemci an karttan geçer.
- İşlemcide işlenen bilgilerin kalıcı olarak depo edilmesi için belleğe ihtiyaç vardır.
- Sabit disk bilgisayara bir tane takılır.
- Disk sayısını artırmaya gerek yoktur. Sadece sabit diskin hafızasını artırmak gerekir.
- Kalıcı bilgileri saklamak için bir ana belleğe ihtiyaç vardır.

4.1.16. Sabit Disk ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Sabit disklerin veri depolama, bilgilere erişim, disk kapasitesi ve biçimlendirme ile ilgili olarak sınıf içi ders ve ödev amaçlı gruptaki öğrencilerin ön test ve son test cevapları Tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grubun Sabit Disk ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri

Soru Maddesi	Sınıf İçi Ders Grubu				Ödev Amaçlı Grup							
	Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı		Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
19	2	7	5	5	8	3	4	12	0	7	15	0
20	2	11	7	1	6	3	3	12	1	4	13	3
21	1	6	3	5	11	4	10	12	2	4	6	3
22	0	5	2	5	13	5	0	8	0	6	17	5

19.soru sabit diskin veri depolaması ile ilgilidir. Sınıf içi ders grubundaki öğrencilerin verdiği doğru cevapların sayısı ön testte 2 (% 13,3) iken, son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısı 7(% 46,7)'e çıkmıştır. Yanlış cevapların sayısı ön testte 8 (% 53,3) iken, son testte 3(% 20)'dir. Örneğin, Ön testte sınıf içi ders grubundaki AL1 kodlu öğrenci "*Kalıcı bilgileri saklamak için bir ana belleğe ihtiyaç vardır.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Ön testte bu soruya verilen kısmen doğru cevap sayısı 5(% 33,3) iken, son testte bu sayı 5(%33,3) olmuştur. Ödev amaçlı grup öğrencileri ön testte 4 (% 21,1) doğru cevap verirken, son testte bu soruya verilen doğru cevapların sayısı 12(% 63,2)'e çıkmıştır.

Yanlış cevap sayısı 15(% 78,9)' den "0"a düşerken, kısmen doğru cevapların sayısı ön testte olmazken, son testte 7(% 36,8) olmuştur. Bu soruya ön testte TL7 kodlu öğrenci "*Evet olabilir. Bilgiler kalıcı olarak ramda kalır.*" şeklinde yanlış açıklama yapmıştır.

20.soru sabit diskin bilgilere erişimi ile ilgilidir. Sınıf içi ders grubu öğrencileri ön testte 6(% 40) yanlış, 2(% 13,3) doğru ve 1(% 6,7) kısmen doğru cevap vermişlerdir. Son testte ise 3(% 20) yanlış, 11(% 73,3) doğru ve 7(% 46,7) kısmen doğru cevap vermişlerdir. Örneğin, Son testte verilen doğru cevapların birisinde sınıf içi ders grubundaki AL16 kodlu öğrenci "*Okuma yazma kafası hareket etmedikçe hard diskteki veriler okunmaz.*" şeklinde cevap vermiştir.

Ödev amaçlı grup öğrencileri ise, ön testte 2(% 10,5) soruyu boş bırakırken 13(% 68,4) yanlış, 3(% 15,8) doğru ve 1(% 5,3) kısmen doğru cevap vermişlerdir. Bu soruya ön testte verilen yanlış cevapların birinde TL5 kodlu öğrenci "*Hard diskte görsel bilgilerde eklenebilir.*" şeklinde yanlış açıklama yapmıştır. Son testte ise 3(% 15,8) yanlış, 12(% 63,2) doğru ve 4(% 21,1) kısmen doğru cevap vermişlerdir.

21.soru sabit diskin kapasitesi ile ilgilidir. Sınıf içi ders grubunda yer alan öğrenciler ön testte 11(% 73,3) yanlış cevap verirken, son testte bu sayı 4(% 26,7)'e inmiştir. Ön testte sınıf içi ders grubundaki AL18 kodlu öğrenci "*Sabit disk bilgisayara bir tane takılır.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Doğru cevap ise 1(% 6,7)'den 6(% 40)'ya çıkmıştır. Kısmen doğru sayısı da 3(% 20)'den 5(% 33,3)'e yükselmiştir. Ödev amaçlı grupta ise yanlış sayısı 6(% 31,6)'dan 3(% 15,8)'e düşmüş, doğru sayısı 10(% 52,6)'dan 12(% 63,2)'ye çıkmış, kısmen doğru sayısının ise 2(% 10,5)'den 4(% 21,1) olduğu görülmektedir. Bu soruya son testte verilen doğru cevapların birinde TL11 kodlu öğrenci "*Disk arttıkça kapasitede artar.*" şeklinde doğru neden belirtmiştir.

22.soru sabit diskin biçimlendirmesi ile ilgilidir. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre, sınıf içi ders grubunda ön testte 13(% 86,7) yanlış cevap varken, son testte 5(% 33,3)'e inmiştir. Ön testte sınıf içi ders grubundaki AL13 kodlu öğrenci "*Veri sektör ve izlerden geçerek okunur.*" şeklinde yanlış neden belirtmiştir. Doğru cevaplar ön testte olmazken, son testte 5(% 33,3) olduğu görülmektedir. Kısmen doğru cevabı ön testte 2(% 13,3) iken, son testte 5(% 33,3)'tir.

Ödev amaçlı gruptaki öğrencilerin cevapları incelendiğinde, ön testte 17(% 89,5) yanlış varken, bu sayı son testte 5(% 26,3)'e düşmüştür. Bu soruya ön testte TL6 kodlu öğrenci "*Pc açılmadan ramdaki bilgilerin sabit diske gelmesi gerekir.*" şeklinde yanlış açıklama yapmıştır. Ön testte doğru ve kısmen doğru cevap verilmemiştir. Son testte ise 8(% 42,1) doğru 6(% 31,6) kısmen doğru cevabı verilmiştir. Ön testte 2(% 10,5) soru boş bırakılmıştır.

4.1.17. Optik Disklerle İlgili Ön Testten Elde Edilen Kavram Yanılgıları

Optik disklerde aşağıda yer alan yanlış anlamalar ve kavram yanılgıları bulunmaktadır.

- Cd ve dvd de bir hafıza ve işlemci vardır.
- Lazer ışınları her zaman dik gider.
- Cd üzerinde renkler var. Ona göre ışık okuyor.
- CD ve DVD ışık sistemi olmadan çalışmaz.
- Lazer ışınları çukurda farklı düz yüzeyde farklı görünür.
- Okuyucu CD ve DVD okurken farklı lazer ışıkları kullanır.
- Lazer ışıkları düz yüzeylerde düz, çukurlarda yamuk yansıtılır.
- Video ve müzik farklı olduğu için farklı ortamlarda saklanır.
- Videoların boyutu daha fazla olduğu için müziklerden farklı ortamlarda saklanır.
- Her dosya farklı ortamlarda saklanabilir.

4.1.18. Optik Diskler ile İlgili Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Optik disklerde verilerin okunması/yazılması ve veri saklama ortamları ile ilgili sorulara sınıf içi ders ve ödev amaçlı grup öğrencilerinin verdikleri cevaplar Tablo 14'de görülmektedir.

Tablo 14. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grubun Optik Diskler ile İlgili Ön Test - Son Test Cevap Verileri

Soru Maddesi	Sınıf İçi Ders Grubu						Ödev Amaçlı Grup					
	Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı		Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Doğru Cevap Sayısı		Yanlış Cevap Sayısı	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
23	3	5	4	8	7	2	1	12	2	7	14	0
24	2	2	0	7	12	6	0	13	3	5	14	1
25	0	1	0	2	14	12	0	3	0	4	17	12

23.soru optik disklerde "veri okuma/yazma ile ilgili"dir. Sınıf içi ders grubunda bulunan öğrenciler, ön test ve son test cevapları Tablo 14'de görülmektedir. Yanlış cevaplar ön testte 7(% 46,7) iken son testte 2(% 13,3)'dir. Ön testte sınıf içi ders grubunda AL8 kodlu öğrenci "*Sensörlerle çalışır.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Doğru cevap sayısı 3(% 20)'dan 5(% 33,3)'e yükselmiştir. Ön testte kısmen doğru cevap sayısı 4(%

26,7) iken, son testte 8(% 53,3) adet cevap verilmiştir. Ön testte 1(% 6,7) soru öğrenciler tarafından boş bırakılmıştır.

Ödev amaçlı grup öğrencilerinin vermiş oldukları cevaplar Tablo 14'de gösterilmiştir. Yanlış cevap sayısı ön testte 14(% 73,7) iken, son testte yanlış cevap verilmemiştir. Ön testte ödev amaçlı grubunda TL7 kodlu öğrenci "*Her verinin farklı bir izlenimi vardır.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Ön testte 1(% 5,3) doğru cevap varken, son testte 12(% 63,2)'ye çıkmıştır. Kısmen doğru cevapların ise 2(% 10,5)'den 7(% 36,8)'ye çıktığı görülmektedir. Ön testte 2(% 10,5) soru öğrenciler tarafından boş bırakılmıştır.

24.soru optik disklerde "veri okuma/yazma ile ilgili" dir. Sınıf içi ders grubundaki öğrenciler ön testte 12(% 80) yanlış cevap vermişlerken, son testte bu sayı 6(% 40) 'ya inmiştir. Ön testte sınıf içi ders grubunda AL2 kodlu öğrenci "*Çukur yüzeylerde toplu, düz yüzeylerde ise her yöne dağılır.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Ödev amaçlı grup öğrencileri ise ön testte 14(% 73,7) yanlış cevap verirken, son testte yanlış cevap sayısı 1(% 5,3)'e inmiştir. Ön testte ödev amaçlı grupta TL5 kodlu öğrenci "*İzlerde çıkıntı varsa düz ise okuma farklı olur.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir.

Sınıf içi ders grubundaki öğrenciler ön testte 2(% 13,3) doğru cevap verirken kısmen doğru cevap vermemişlerdir. Son testte ise 2(% 13,3) doğru, 7(% 46,7) kısmen doğru cevap verildiği görülmektedir. Sınıf içi ders grubu öğrencileri ön testte 1(% 6,7) soru boş bırakmışlardır. Ödev amaçlı grupta ise ön testte doğru cevap yoktur. Kısmen doğru sayısı 3(% 15,8)'tür. Son testte ise doğru sayısı 13(% 68,4) olurken, kısmen doğru sayısı 5(% 26,3) 'e çıkmıştır. Ödev amaçlı grup öğrencileri tarafından ön testte 2(% 10,5) soru boş bırakılmıştır.

25.soru optik disklerde " veri saklama ortamları ile ilgili" dir. Sınıf içi ders grubu öğrencileri ön testte 14(% 93,3) yanlış cevap vermişler, son testte ise cevaplar azalarak 12(% 80)'ye inmiştir. Ön testte sınıf içi ders grubunda AL12 kodlu öğrenci "*Müzikler farklı, videolar farklı yerde saklanır.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Ön testte doğru ve kısmen doğru cevabı olmazken, son testte ise 1(% 6,7) doğru 2(% 13,3) kısmen doğru cevap olduğu görülmektedir. Ayrıca, ön testte 1(% 6,7) soru boş bırakılmıştır. Ödev amaçlı grupta öğrenciler ön testte 17(% 89,5) yanlış cevap verirken, son testte 12(% 63,2) yanlış cevap vermişlerdir. Ön testte ödev amaçlı grupta TL11 kodlu öğrenci "*Çünkü videoların kapasitesi daha fazladır.*" şeklinde yanlış cevap vermiştir. Ön testte doğru ve kısmen doğru cevap bulunmazken, son testte 3(% 15,8) doğru cevap, 4(% 21,1) kısmen doğru cevap bulunmaktadır. 2(% 10,5) soru öğrenciler tarafından ön testte boş bırakılmıştır.

4.1.19. Modüler Olarak Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Modüler olarak iç donanım birimleri ile ilgili sorulara verilen cevapların doğru, kısmen doğru ve yanlış olarak dağılımı Tablo 15 ve Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 15. Modüler Olarak Sınıf İçi Ders Grubunun Ön Test - Son Test Cevap Verileri

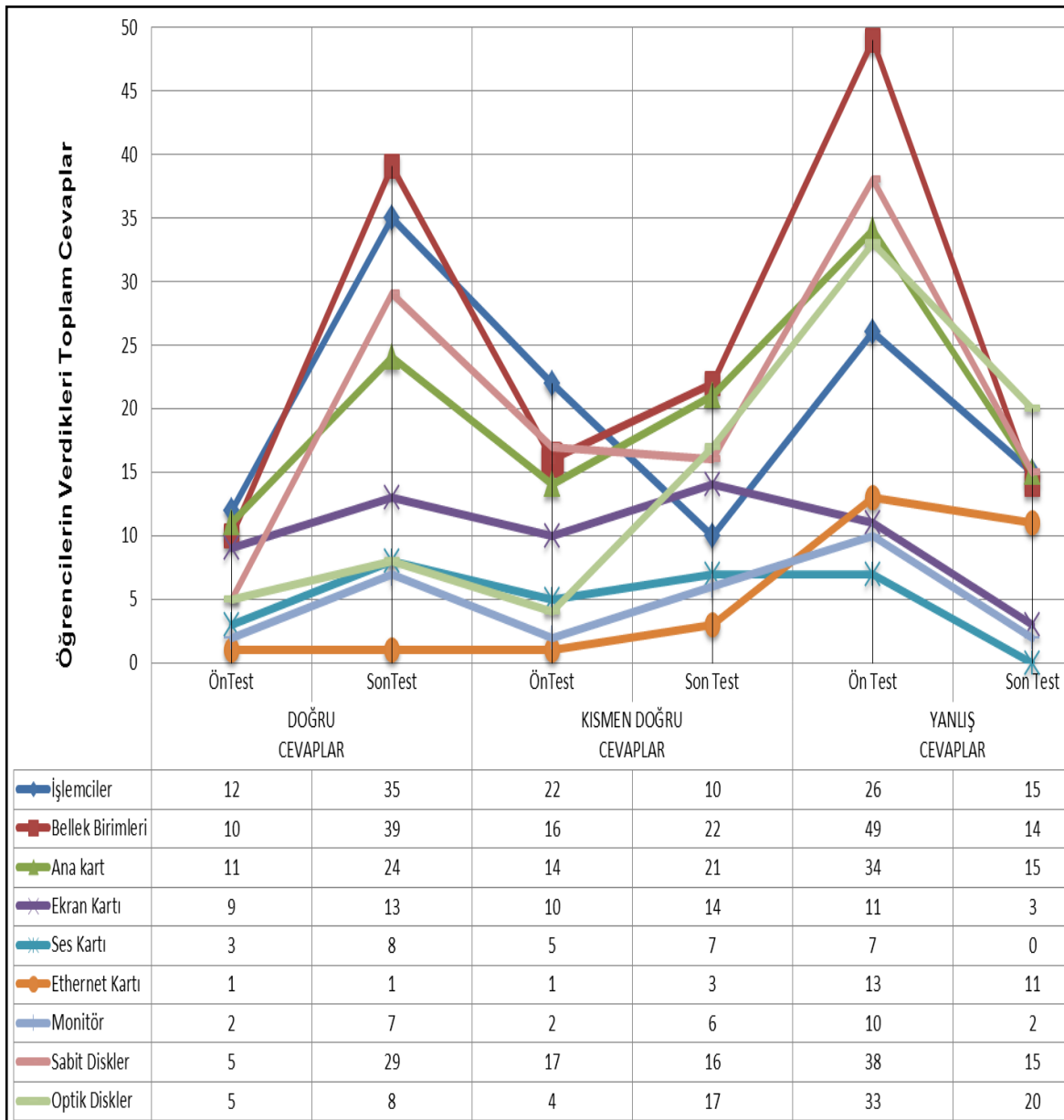
Modüller	Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Sayısı	Doğru Cevap Yanlış Cevap Sayısı		
	Ön Test	Son Test		Ön Test	Son Test	Ön Test
İşlemciler	12	35	22	10	26	15
Bellek Birimleri	10	39	16	22	49	14
Anakart	11	24	14	21	34	15
Ekran Kartı	9	13	10	14	11	3
Ses Kartı	3	8	5	7	7	0
Ethernet Kartı	1	1	1	3	13	11
Monitör	2	7	2	6	10	2
Sabit Diskler	5	29	17	16	38	15
Optik Diskler	5	8	4	17	33	20

Sınıf içi ders grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test verileri Tablo 15'te görülmektedir. Tablo 15 incelendiğinde işlemci, bellek birimleri, anakart, ekran kartı, monitör, ses kartı ve sabit disklerde doğru cevap sayılarının arttığı, yanlış cevap sayılarının azaldığı görülmektedir. Bu donanım birimlerinde öğrenciler son test sonuçlarına göre daha başarılı oldukları görülmektedir. Ethernet kartı ve optik disklerde doğru sayısının artarken yanlış sayısında azalmıştır. Fakat doğru sayısındaki artış çok yüksek olmamıştır. Aşağıda ödev amaçlı grubunun verdiği cevaplara ilişkin tablo yer almaktadır.

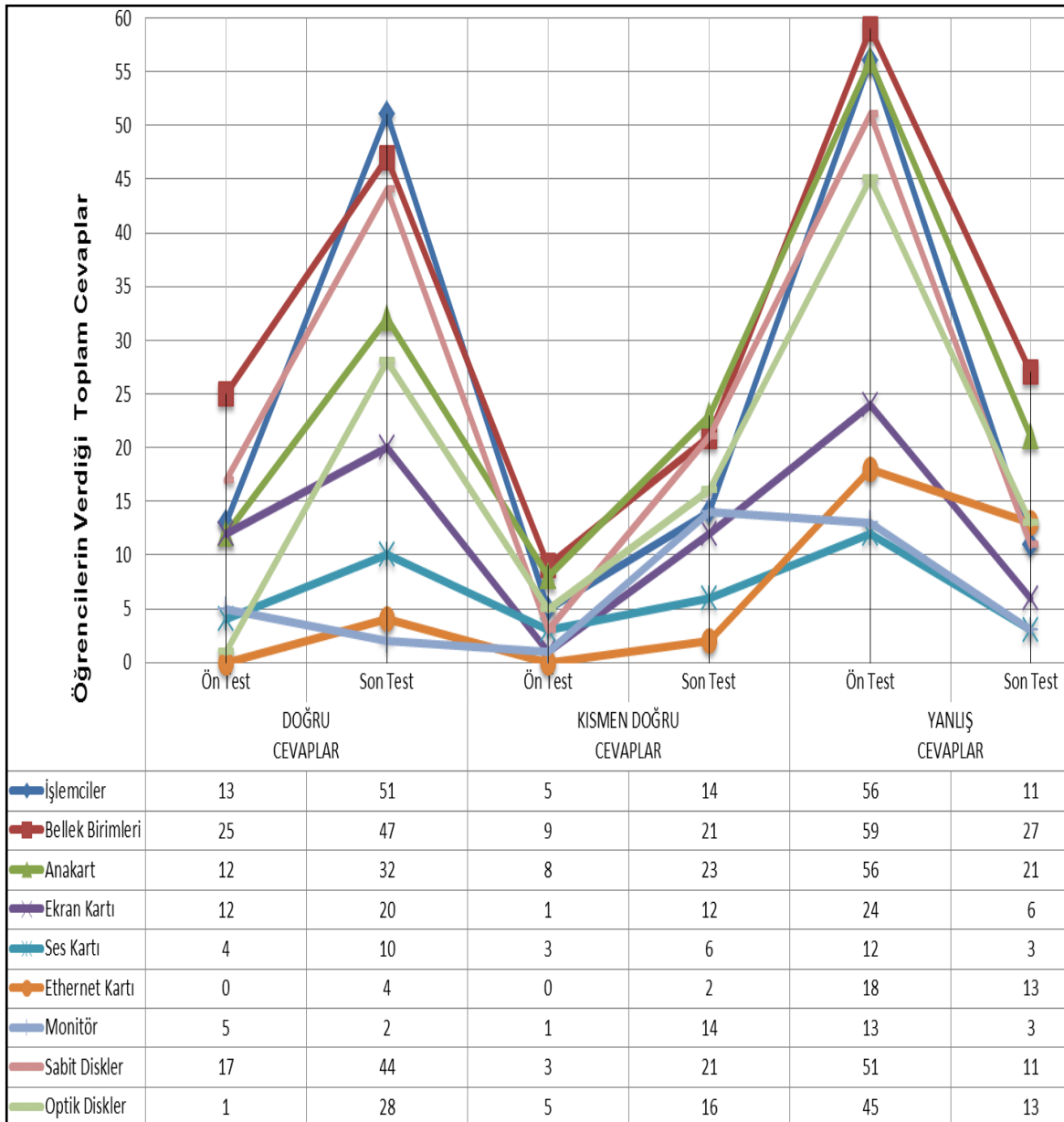
Tablo 16. Modüler Olarak Ödev Amaçlı Grubun Ön Test - Son Test Cevap Verileri

Modüller	Doğru Cevap Sayısı		Kısmen Sayısı	Doğru Cevap Yanlış Cevap Sayısı		
	Ön Test	Son Test		Ön Test	Son Test	Ön Test
İşlemciler	13	51	5	14	56	11
Bellek Birimleri	25	47	9	21	59	27
Anakart	12	32	8	23	56	21
Ekran Kartı	12	20	1	12	24	6
Ses Kartı	4	10	3	6	12	3
Ethernet Kartı	0	4	0	2	18	13
Monitör	5	2	1	14	13	3
Sabit Diskler	17	44	3	21	51	11
Optik Diskler	1	28	5	16	45	13

Ödev amaçlı grupta yer alan öğrencilerin son test sonuçları incelendiğinde büyük oranda başarılı oldukları görülmektedir. İşlemciler, anakart, bellek birimleri, ekran kartı, ses kartı, sabit diskler ve optik disklerde ön teste göre son testte doğru cevap sayıları artarken yanlış cevap sayıları da azalmıştır. Ethernet kartında doğru cevapların sayısı fazla miktarda artmamıştır. Monitörlerde ise doğru cevap sayılarında azalma görülürken yanlış cevap sayılarının da azaldığı görülmektedir. Buna rağmen kısmen doğru cevap sayılarında yüksek oranda artış görülmektedir. Sınıf içi ders ve ödev amaçlı gruplarının ön test ve son test verilerinin modüler dağılımı Şekil 8 ve Şekil 9'da gösterilmektedir.



Şekil 8. Sınıf içi ders grubu ön test ve son test verilerinin modüler dağılım grafiği



Şekil 9. Ödev amaçlı grubun ön test ve son test verilerinin modüler dağılım grafiği

4.2. Klinik Mülakatlardan Elde Edilen Bulgular

Yapılan uygulamalara yönelik öğrenci görüşlerini almak amacıyla sınıf içi ders ve ödev amaçlı gruplarındaki altışar öğrenciyle mülakatlar yürütülmüştür. Bu öğrenciler; son testte, başarılı orta düzeyde ve başarısız öğrencilerden seçilmiştir. Öğrencilerin isimleri kullanılmamış, bunun yerine kodlamalardan yararlanılmıştır.

Sınıf içi ders grubundaki öğrencilere, "Video ve 3B animasyonlarla işlenen dersler daha önceki işlenen dersler arasında fark var mıdır? Fark olduğunu düşünüyorsanız bu farklar nelerdir? Donanım birimlerini öğrenmenizde ne yönde etkiledi?" şeklinde soru

yöneltilmiştir. Ödev amaçlı grubundaki öğrencilere ise “Ödev olarak verilen video ve 3B animasyonlar ile yapılan öğretim çalışması öğrenme isteğinizi nasıl etkiliyor?” şeklinde mülakat sorusu yöneltilmiştir. Böylelikle kullanılan iki yöntemin özellikleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin mülakatlarından elde edilen verilerden oluşturulan temalar Tablo 17’de gösterilmektedir.

Tablo 17. Öğrencilerden Elde Edilen Mülakat Temaları

Ö	Tema ve Kategoriler			
	Motivasyon	Kalıcılık	Altyapı	Anlama/Öğrenme
D1	Heyecanlı ders	Konuları somutlaştırma Konuları canlandırma	İnternet problemi	hız Video ile tekrar İyi anlama
D2	İzleme isteği	Daha kalıcı Zihinde canlandırmak	-	Görsel ders Öğrenmeye yardım etti
D3	-	-	-	Tekrar tekrar izleme Görsel öğrenme
D4	Çok eğlenceli	Unutulması zor	-	İstediğin kadar izleme
D5	Daha eğlenceli	-	-	Daha iyi anlama -
K1	Sıkılmıyorum	Daha kolay akılda kalma	İnternetin olduğu her yerden videolara erişim	-
K2	-	Uzun süreli hatırlama	-	Daha etkili öğrenme
K3	Soru soramıyorum	-	-	İstediğin kadar tekrar
K4	Sıkıcı olmayan etkili ders	-	-	-
K5	Dersteki gibi uykum gelmiyor	-	İnternet ve hız problemi	Pekiştirerek öğrenme
K6	-	Unutmak Zor	daha -	İstediğim kadar tekrar yapma
Ö:Öğrenci	D:Sınıf içi ders grubu		K:Ödev amaçlı grup	

Tablo 17’ye göre sınıf içi ders grubunda yer alan D1 olarak kodlanan öğrenci yapılan öğretimin konuları daha iyi anlamasına neden olduğundan bahsetmiştir.D1’e göre video ve 3B animasyonlarla yapılan eğitimin soyut kavramların, somutlaştırılarak verilmesinden dolayı dersi zihninde canlandırabilmesine ve motivasyonunun artmasına neden olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, video ve 3B animasyonlarla istenilen anda istenildiği kadar tekrar yapabilmesine olanak sağladığı için öğrenmenin kalıcı hale geldiğini söylemektedir. D2 olarak kodlanan öğrenci ise görsel eğitimin motivasyonunu artırdığını ve öğrendiği

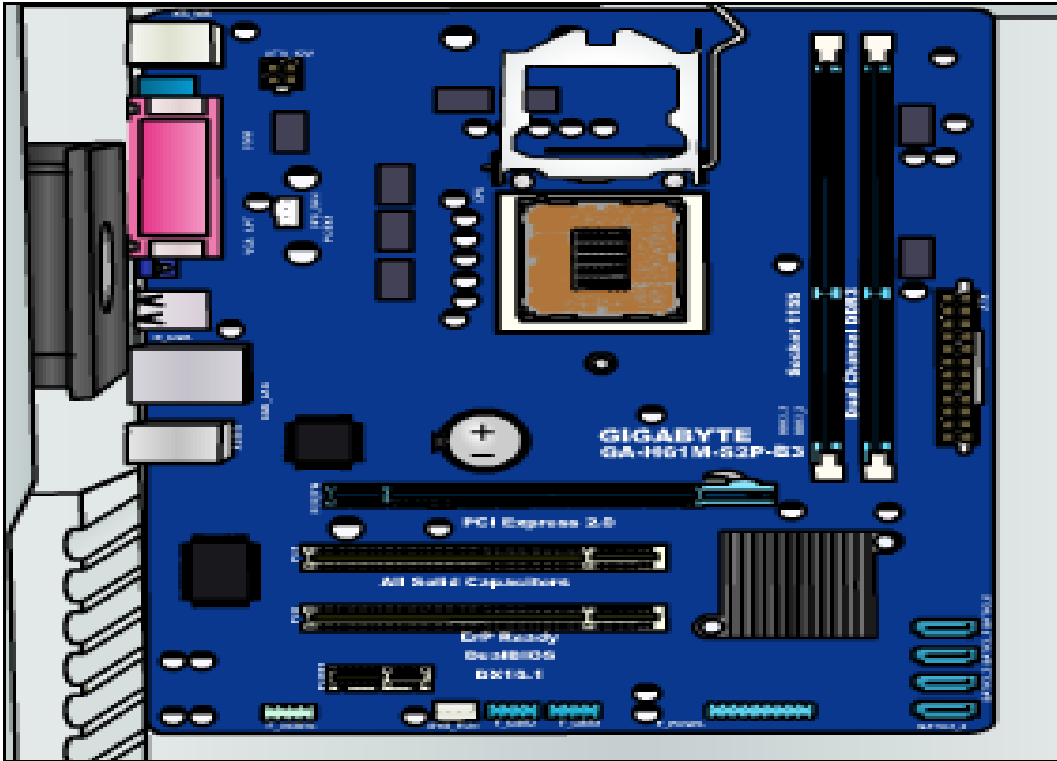
bilgilerin daha kalıcı olduğunu belirtmektedir.D2 bu durumu açıklamasında desteklemektedir:

Ben görsel olarak yapılan anlatımdan daha etkili bir şekilde anlıyorum. Ezber ile yaparak çalıştığım birkaç konuyu, görsel anlatım sayesinde ezber yapıp ta unuttuğum konuyu anlama fırsatı buldum.

D3 olarak kodlanan öğrencide diğerlerinden farklı olarak uygulamayı kendi kendine yapabilmesinin kavramları daha iyi öğrenmesine neden olduğundan bahsetmektedir. Aşağıda D4'ün bu konudaki görüşleri verilmektedir:

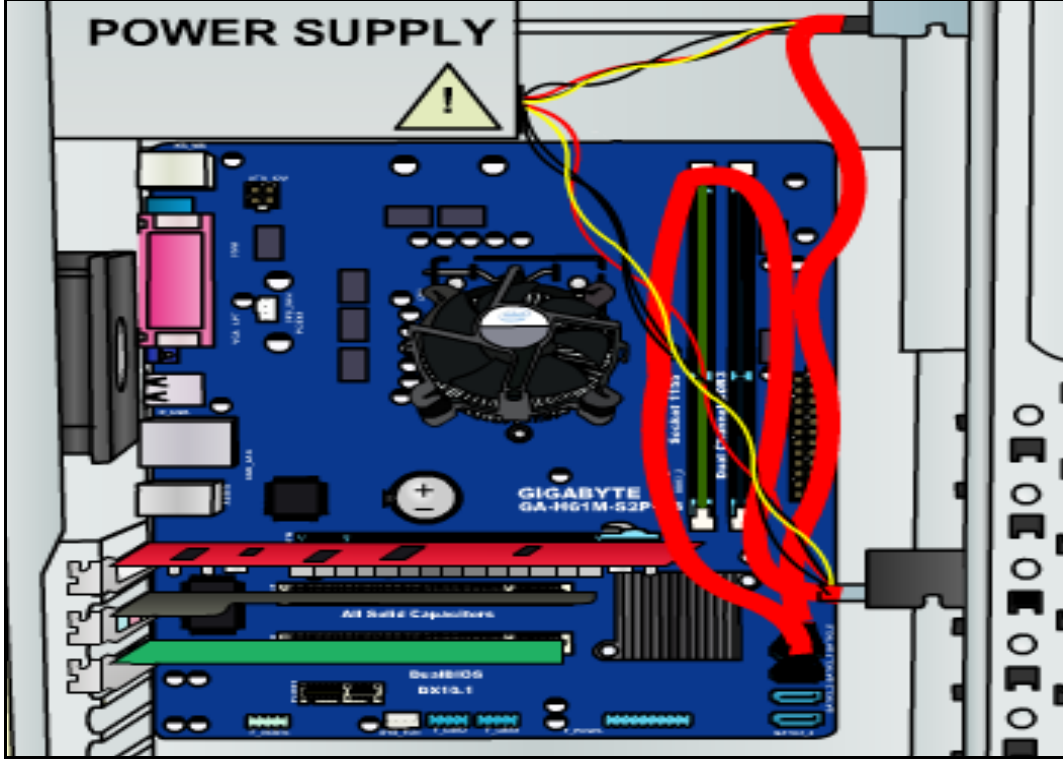
“Öğrenmeme daha yardımcı oldu. Görsel olduğu için daha akılda kalıcıydı, sıkıcı değildi. Anakart üzerine donanım parçalarını hatalarımızı görerek yerleştirdiğimiz için, görsel olarak neyin nerede olduğunu daha iyi anladım.”

D3 kodlu öğrencinin bahsettiği arayüz Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. Anakartın uygulama başlangıcındaki görünümü

Donanım birimlerinin anakart üzerine montaj edilmiş durumu Şekil 11'de gösterilmiştir.



Şekil 11. Anakartın uygulama sonundaki görünümü

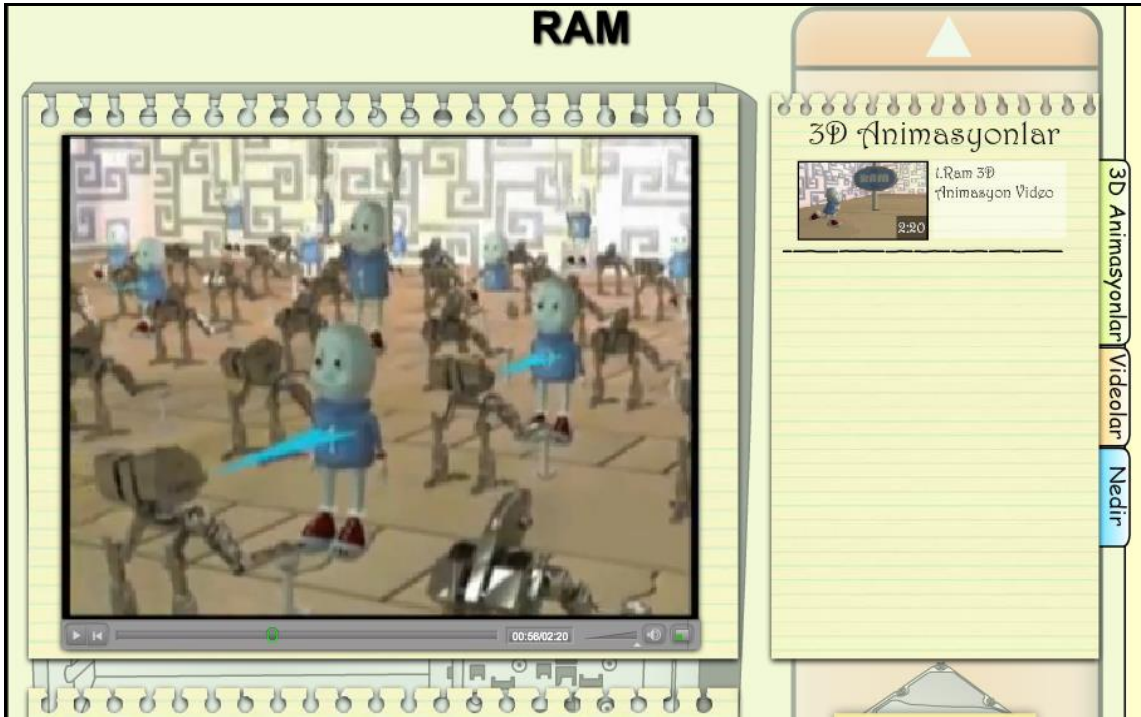
D5 kodlu öğrenci ise video ve 3B animasyonlarla öğretimin kavramları öğrenmelerinde daha eğlenceli olduğunu ve daha iyi anladığını ifade etmektedir. Sınıf içi ders grubunda yer alan öğrencilerin yaptıkları açıklamalarından video ve 3B animasyonlarla yapılan uygulamanın anlamayı kolaylaştırdığı, öğrenmede kalıcılığı ve deneyerek öğrenme olanağı sağladığı, motivasyonu artırdığı, soyut kavramları somutlaştırdığı söylenebilir. Ödev amaçlı grubundaki öğrencilerden elde edilen mülakat bulguları Tablo 17'de gösterilmiştir. Tabloda K1 olarak kodlanan öğrenci sınıf ortamında sıkıldığını belirtmektedir. Video ve 3B animasyon uygulamasıyla internet bağlantısının olduğu her yerden erişim imkânı bulabildiğini, böylece, sınıf ortamının sıkıcılığından uzaklaştığından kavramların akılda kaldığını ifade etmektedir. K1 mülakatlarda bu durumu destekler nitelikte açıklama yapmıştır:

Videolarla istediğim her yerden erişerek sınıf ortamının sıkıcılığından kurtuluyorum. Sıkılmıyorum. Daha etkili olarak dersi dinliyorum.

K2 kodlu öğrenci ise bilgilerin uzun süre hatırlandığını öğrenmenin kalıcı hale geldiğini ve öğrenmenin daha etkili olduğunu söylemektedir. K3 istediği kadar tekrar yapabildiğini belirterek kavramları kendi hızında öğrenebildiğini açıklamaktadır. Aşağıda K4 kodlu öğrencinin bu konudaki açıklamalarına yer verilmiştir.

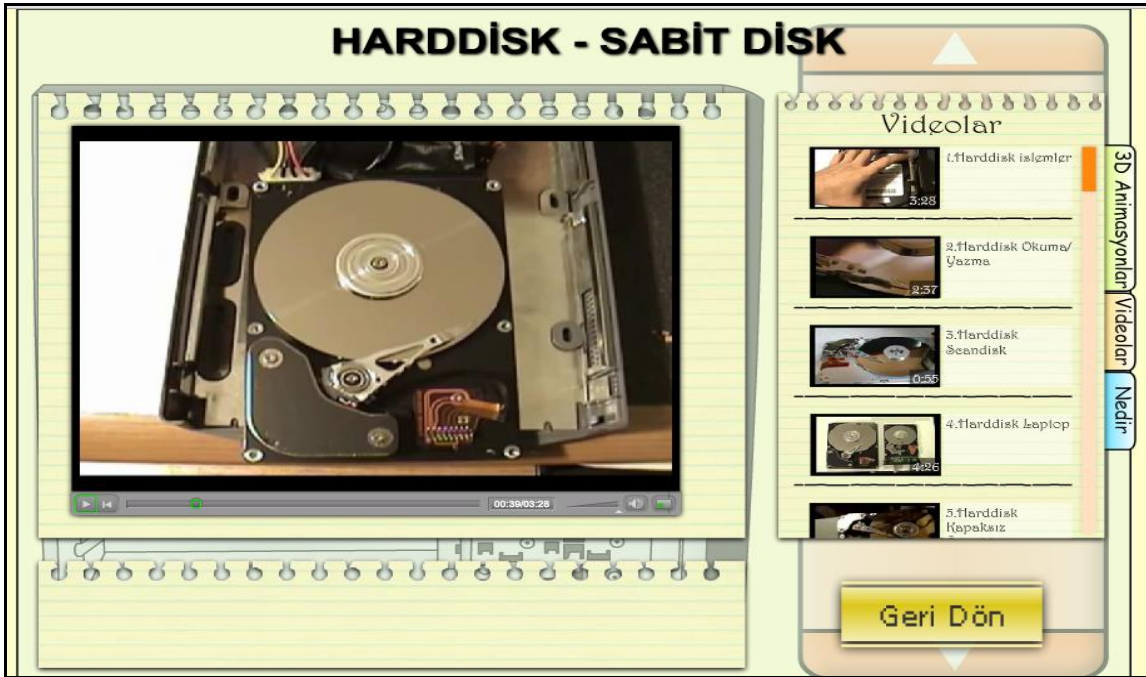
“Videolar ile ders izleme yöntemi daha öğretici oluyor. Bilgiler aklımda kalıyor, sıkılmıyorsun. Animasyonlu olan ortam daha etkili oluyor. İnternet olduğu sürece her yerden ulaşıp istediğin kadar izleyip, tekrar ediyorsun.”

Çalışmada kullanılan uygulama ara yüzünden kesitler aşağıda yer almaktadır. Ram’e ilişkin verilerin okunması aşaması 3B animasyonlarla Şekil 12’de gösterilmiştir.



Şekil 12. 3B Animasyon ekranından bir görünümü

Sabit disklerin çalışması ile ilgili videoların bulunduğu durum Şekil 13’te gösterilmiştir.



Şekil 13. Video ekranından bir görünüm

K5 kodlu öğrenci ise sınıf ortamında yapılan derste motivasyon eksikliği yaşadığını fakat bu uygulama ile kavramları pekiştirerek öğrenebildiğini söylemektedir. İnternet bağlantı problemleri olduğu zaman motivasyon eksikliği yaşanabileceğini belirtmektedir. K6 istediği kadar tekrar yaparak kavramları daha iyi öğrendiğini ve daha kalıcı öğrenme sağladığını ifade etmektedir. Öğrencilerden elde edilen açıklamalara göre, video ve 3B animasyon uygulamasının öğrenilen kavramlarda daha iyi anlamayı sağladığı, öğrenme sürecinde motivasyonu artırdığı, öğrenilenlerin alıcılığını arttırabileceği söylenebilir.

4.3. Gözlemlerden Elde Edilen Bulgular

Video ve 3B animasyon uygulaması sınıf içi ders grubu ile sınıf içerisinde yapıldığından gözlem formları da sınıf içi ders grubunda kullanılmıştır.

Sınıf içerisinde yapılan uygulamalarda gözlem formundaki gözlenen durumlara ilişkin puanlamalar yapıldıktan sonra, bu puanların toplam değeri hesaplanmıştır. Gözlenme oranlarını belirlemek amacıyla alınan puanlar toplamı en yüksek değerlere bölünmüştür. Benzer şekilde analiz Çakıroğlu (2010) tarafından da yapılmıştır. En yüksek değerler gözlem saatlerinin en yüksek puan olan 3 ("Sıkça") ile çarpımı sonucunda elde edilmiştir. Gözlem formu, öğrenci ve öğrenme ortamı bölümlerinden oluşmaktadır. Öğrenme ortamındaki öğrenci davranışları öğrenci düşüncelerini yansıtabileceğinden burada, öğrenci düşünceleri çerçevesinde ele alınması uygun görülmüştür.

Tablo 18. Gözlenen durumlar

GÖZLENEN DURUMLAR	Sınıf İçi Ders Grubu	
	GDS(4*8*3=96)	
Öğrencilerin Davranışları	APT	GO(%)
Öğrenciler sistemi doğru bir biçimde kullanabilmektedir.	96	100
Öğrenciler, öğretmenin sorduğu sorulara cevap verdiler.	88	91,7
Uygulamadan çok etkilendiklerini ve heyecanlı olduklarını gösterdiler.	96	100
Öğrenciler uygulamayla ilgili öğretmene sorular sordular.	36	37,5
Öğrenciler uygulamanın eğlenceli olduğunu ifade ettiler.	96	100
Öğrenciler, dikkatli bir şekilde uygulamayı takip ettiler.	92	95,8
Öğrenciler uygulamayı sonuna kadar devam ettirip videoları tekrar tekrar izlediler.	48	50,0
Öğrenciler uygulamanın öğrenmelerine çok yardımcı olduğunu belirttiler.	92	95,8
Önceki yanlış anlamalarını düzelttiklerini belirttiler.	76	79,2
Öğrenciler uygulama ile ilgili modülün kazanımlarını elde ettiler.	96	100
Öğrenciler sıkılıp başka işlerle uğraştılar.	40	41,7
Öğrenciler öğretmenden bağımsız çalıştılar.	80	83,3
Öğrenciler konuları tam olarak öğrendiklerini belirttiler.	96	100
Daha hızlı ve kolay öğrendiklerini ortaya koydular.	88	91,7
Öğrenme Ortamının Uygunluğu		
Öğrenciler için yeterli sayıda internet bağlantısı olan bilgisayar bulunmaktadır.	96	100,0
İnternet bağlantısında sorun bulunmamakta, web sitesindeki sayfalar kolayca açılmaktadır.	32	33,3
Uygulamanın açılması için gereken yazılımlar kuruludur.	96	100,0
Projeksiyon cihazı vardır ve sorunsuz çalışmaktadır.	96	100,0

GDS:Gözlenen Durum Sayısı APT:Alınan Puanların Toplamı GÖ:Gözleme Oranı

Öğrenci davranışlarına yönelik gözlem bulguları incelendiğinde 8 haftalık uygulama sonunda gerek öğrencilerin bilgisayarı kullanabilmeleri, gerekse uygulamayı doğru bir şekilde kullanabilmeleri yeterli olarak değerlendirilebilir. Meydana gelen olumsuz durumların, teknik sorunlardan kaynaklandığı söylenebilir. Öğrencilerin uygulama esnasında çok heyecanlı ve istekli oldukları, konuları öğrendiklerini göstermeleri oldukça sık rastlanan bir davranış olarak gözlenmiştir. Uygulama ile öğrencilerin tamamının, yüksek oranda istenilen kazanımları elde ettikleri, hızlı ve kolay öğrendikleri gözlemlenmiştir. Mülakatlara bakıldığında buradaki gözlem sonucuyla benzer oranlar görülmekte ve paralellik göstermektedir.

Gözlenen davranışlardan anlaşıldığı üzere öğrencilerin video ve 3B animasyonlarla yapılan eğitimin motivasyonlarını ve öğrenmelerini artırdığı değerlendirilebilir. Sınıf içi ders grubunda seçilen öğrencilerle yapılan mülakatta, burada

sıklıkla karşılaşılan motivasyonun ve öğrenmeye olumlu yansımaları durumuyla da paralellik gösterdiği söylenebilir. Hem mülakatlarda, hem de gözlemlerde, sınıf içi ders grubunda; öğretmene bağımlı olmadan derslerini işlediklerini bildiren öğrencilerin bu düşünceyi ortaya koyma sıklığı oldukça yüksek görülmüştür. Öğrencilerin uygulama ile ilgili öğretmene çok fazla soru sormadıkları gözlemlenmiştir. Bu durumla ilgili olarak uygulamayı anladıkları ve kendi kendilerine çalışma yaptıkları söylenebilir.

Gözlemlerde öğrencilerin derslerde genel olarak sıkılmadığı gözlenmiştir. Öğrencilerin mülakatlarda da sıkılmadıklarını belirtmeleri de gözlem bulgularını destekler niteliktedir.

4.4. Sınıf İçi Ders Grubunun Ön Test ve Son Test ile İlgili Bulguları

4.4.1. Sınıf İçi Ders Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları

Sınıf içi ders grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test verileriyle elde edilen t test sonuçları Tablo 19'da gösterilmektedir.

Tablo 19. Sınıf İçi Ders Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	Sd	t	p
Ön test	15	13.66	6.27			
Son test	15	39.60	8.63	14	8.15	.000

($p < 0,05$)

Anlamlılık düzeyi Sig. (2-tailed) değeri 0.000 olduğundan verilen video ve 3B animasyon eğitimi son derece etkili olmuştur ve öğrencilerin eğitim öncesi ve sonrası kavram yanılgıları arasında anlamlı bir fark oluşmuştur. Bu sonuçlar, sınıf içi ders grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarını gidermede video ve 3B animasyonlar ile öğretimin etkili olduğu görülmüştür. Diğer bir ifadeyle sınıf içi ders grubunda yapılan öğretimden sonra, öğrencilerin kavram başarıları, son test lehine anlamlı bir şekilde yükselmiştir ($t = 8.15$, $p < 0,05$). Etki büyüklüğü ($r = 0,90$) olarak hesaplanmıştır. Bu büyüklük anlamlı etki büyüklüğünü ortaya koymaktadır (Cohen, 1988).

4.4.2. Ödev Amaçlı Grup Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları

Ödev amaçlı grupta yer alan öğrencilerin ön test ve son test verileriyle elde edilen t-test sonuçları Tablo 20'de gösterilmektedir

Tablo 20. Ödev Amaçlı Grup Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	X	SS	Sd	t	p
Ön test	19	10.78	3.72	18	14.54	.000
Son test	19	31.84	6.22			

($p < 0,05$)

Anlamlılık düzeyi Sig. (2-tailed) değeri 0.000 olduğundan verilen ödev amaçlı video ve 3B animasyon uygulama eğitimi son derece etkili olmuştur ve öğrencilerin eğitim öncesi ve sonrası kavram yanılgıları arasında anlamlı bir fark vardır. Bu sonuçlar doğrultusunda video ve 3B animasyonlar ile öğretim yöntemi ödev amaçlı grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle ödev amaçlı grubunda yapılan öğretimden sonra, öğrencilerin kavram başarıları, son test lehine anlamlı bir şekilde yükselmiştir ($t = 14.54$, $p < 0,05$). Etki büyüklüğü ($r = 0,95$) anlamlı etki büyüklüğünü göstermektedir (Cohen, 1988).

4.4.3. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grup Öğrencilerinin Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları

Sınıf içi ders ve ödev amaçlı grubu öğrencilerinin ön test puanlarını karşılaştıran t-test sonuçları Tablo 21'de gösterilmektedir.

Tablo 21. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grup Öğrencilerinin Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili T-Testi Sonuçları

Ön Test	N	X	SS	Sd	t	p
Sınıf içi ders Grubu	15	13.66	6.27	32	1.66	.10
Ödev amaçlı Grubu	19	10.78	3.72			

($p > 0,05$)

Tabloda yer alan veriler incelendiğinde ön test sonuçlarına göre sınıf içi ders ve ödev amaçlı grubu arasında istatistiksel olarak ($t(34) = 1,66$; $p = ,10$) anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Alınan grupların ortalama puanlarına bakıldığında da grupların ön test sonuçlarının ortalamasının birbirine yakın olduğu gözlenmektedir. Bu sonuçlar ışığında başlangıçta alınan sınıf içi ders ve ödev amaçlı grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı öğrencilerin geçmiş yıla ait bilgi seviyelerinin yakın olduğu ve uygulanan programın aynı olduğu söylenebilir.

4.4.4. Sınıf İçi Ders ve Ödev Amaçlı Grup Öğrencilerinin Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları

Sınıf içi ders ve ödev amaçlı grubu öğrencilerinin son test puanlarını karşılaştıran t test sonuçları Tablo 22’de gösterilmektedir.

Tablo 22. Sınıf içi ders ve Ödev amaçlı Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili t-Testi Sonuçları

Son Test	N	X	SS	Sd	t	p
Sınıf içi ders Grubu	15	29.60	8.63			
Ödev amaçlı Grubu	19	31.84	6.23	32	0.88	.38

($p > 0,05$)

Tabloda son test teste ait verilerin analiz sonuçları incelendiğinde sınıf içi ders grubu ile ödev amaçlı grubunun ($X(\text{sınıf içi ders}) = 29,60$; $X(\text{ödev amaçlı}) = 31,84$) ortalama değerleri arasında önemli bir fark görülmemektedir. Bağımsız t-testi analiz sonuçlarına göre sınıf içi ders ve ödev amaçlı grupları arasında ($t(34) = 0,88$; $p = ,38$) anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Buna göre öğrencilere uygulanan yöntemin her iki grupta da ayrı ayrı etkili olduğu söylenebilir.

5. TARTIŞMA

Bilişim teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak bilgisayar ortamında canlandırma, benzeşim vb. görsel ve işitsel materyal geliştirilmiş ve bunlar eğitimde kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemlerle, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencilere bireysel ve kendi hızlarına göre öğrenme imkânı sunan ve kendi öğrenmelerinde aktif rol almalarını sağlayan bir öğretim ortamı sunulmaktadır. Bu gelişmelere paralel olarak, kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili yöntemlerden biri olan video ve 3B animasyonlar kullanılmaya başlanmıştır. Son yıllarda kavramların öğrenilmesindeki zorlukları aşmada bilgi ve iletişim teknolojilerinden istifade edilmiş; animasyon, simülasyon, video, çoklu ortam ve diğer benzeri teknolojik araçlar önem kazanmaya başlamıştır (Pekdağ, 2010).

Kavram yanlışlarına sahip öğrenciler, kavramlara gerçek ve bilimsel anlamlarının dışında farklı bir anlam yüklemektedirler. Bu durum onları gelecekte birbirini zincirleme takip eden yanlış öğrenmelere itebilmektedir. Özellikle meslek lisesi öğrencilerinin kavram yanlışları uygulama alanında sorunlarla karşılaşmalarını açısından, bunun giderilmesi gerekmektedir. Bu araştırmada video ve 3B animasyonların öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarını gidermeye etkisi üzerine yoğunlaşmıştır.

Bu bölümde araştırmanın problemleri doğrultusunda video ve 3B animasyonların etkisi, kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi bağlamında iki başlıkta tartışılmıştır.

Bilişim teknolojilerinin temelleri dersi içeriğindeki iç donanım birimleri konularındaki yanlış anlamalar ve kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik bulgular değerlendirildiğinde, işlemci ile ilgili olarak sadece bilgisayarlarda bulunduğu, işlemcinin tek başına hızlı olmasının tüm sistemin hızlı çalışacağı şeklinde yanlışlara ulaşılmaktadır. İşlemci sadece bilgisayarlarda değil, birçok elektrikle çalışan cihazlarda bulunmaktadır. Bilgilerin ram bellek ve sabit diskler birbiriyle karıştırılmaktadır. Ram bellek bilgilerin geçici olarak tutulduğu yer, sabit disk ise bilgilerin sürekli olarak saklandığı yerdir. Bununla birlikte görüntünün kalitesinin sadece ekranla ilgili olduğu ekran kartı ile herhangi bir ilgisinin olmadığı sonuçlarda yer almaktadır. Görüntü ile ilgili olarak; ekran kartı bilginin ekrana gönderilmesi için gerekli olan donanım birimidir. Ekran kartı olmadan bilgiler ekranda görüntülenmez. Benzer kavram yanlışları, Çakıroğlu vd.(2007)'nin çalışmalarında da görülmüştür. Anakartta sadece verilerin taşındığı, veri trafiğinin anakart üzerinde öneminin olmadığı şeklinde açıklamalar bulunmaktadır. Ethernet kartı ile ilgili olarak bilgilerin herhangi bir değişikliğe uğramadan diğer bilgisayara gönderildiği şeklinde

yanlış anlaşılmalara yer almaktadır. Çakıroğlu vd.(2007) çalışmalarında benzer sonuçları ifade etmektedir. Ses kartı ile ilgili olarak, sesin hoparlörden duyulabilmesi için herhangi bir aracın olmasına gerek olmadığını söyleyen açıklamalarda yanlışları göstermektedir.

Video ve 3B animasyon kullanımının bilişim teknolojilerinin temelleri dersi içeriğindeki iç donanım birimleri konularındaki yanlış anlamalar ve kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkisine yönelik bulgular değerlendirildiğinde; nitel ve nicel veri toplama araçlarından elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde video derslerin bilişim teknolojilerinin temelleri dersindeki iç donanım birimleri konusunu anlamayı kolaylaştırdığı ortaya çıkmıştır. Kavram yanlışlarını gidermede videoların etkisi incelenmiş ve videoların kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu görülmüştür. Öğrenciler videoları istedikleri gibi ödev amaçlı ettikleri için konuyu farklı yönlerden gözleme fırsatı bulmuşlardır. Öğrencilerin motivasyonunu, derse katılımlarını, bilgilerin kalıcılığını ve başarısını artırmada videoların önemli bir etkisinin olduğu görülmüştür. İlgili literatür(Yolcu, 2009; Şimşek, 2010; Choi ve Yang, 2011; Dongsong vd.,2005; Choi ve Johnson, 2005) incelendiğinde, video uygulamalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve akademik başarıyı artırdığı, ayrıca öğrencileri motive ettiği, öğrenilenlerin kalıcılığını artırdığı ve kavramları anlamayı daha başarılı hale getirdiği saptanmıştır. Bu yönüyle yapılan çalışma ilgili literatür ile benzerlik göstermektedir. Fakat yapılan çalışmaların konusu ve alanları farklı olup doğrudan kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik olmayışları bir farklılık olarak değerlendirilebilir.

Videoların tekrar izlenebilme özellikleri sayesinde öğrencilerin istedikleri sıklıkta ve istedikleri zamanda konuyu izlemelerine olanak tanıdığı için kavramları daha iyi öğrenmelerine ve kavram yanlışları gidermelerinde etkili olmuştur. Videolarda manüel olarak bulunan durdur/başlat özelliği ile videolar öğrenci tarafından istenildiği kadar tekrar edilebilmektedir. Böylece öğrenciler konuyla ilgili videoları kendi istekleri ve anlama hızlarına göre tekrar tekrar izleyerek, anlamadıkları yerde durarak, bekleyerek, hızlandırıp yavaşlatarak videoyu oynatarak konuyu kolaylıkla öğrenebilmektedirler. Bu durum donanım kavramlarının detaylı olarak incelenmesine imkân sağlamaktadır. Örneğin anakartta veri akışı işlemi öğrenilirken sınıf ortamında öğrenciler verilerin yollarda çarpışma kısımlarını durdurup tekrar izlemişlerdir. Bir öğrencinin ifadesi bu durumu belirgin şekilde ortaya koymaktadır.

“Videolar ile ders izleme yöntemi daha öğretici oluyor. Bilgiler aklımda kalıyor, sıkılmıyorum. Animasyonlu olan ortam daha etkili oluyor. İnternet olduğu sürece her yerden ulaşım istediğim kadar izleyip, tekrar edebiliyorum”

Öğretmenlerin geleneksel anlatım yöntemini seçmeleri, öğrencilerin çok çabuk sıkılmalarına, dikkatlerinin başka noktalara kaymasına neden olduğu için animasyon kullanımı, dikkatlerin konu üzerinde yoğunlaşmasına ve sıkıcılığın ortadan kalkmasına yardım etmektedir (Çalışkan, 2002). Animasyonlar farklı renk ve hareket özellikleriyle birleşerek öğrenilenlerin kalıcılığı arttırmakta, göz ve kulağa hitap ederek etkin bir öğrenme sağlayabilmektedir. Animasyonların kullanıldığı eğitim yazılımları sayesinde öğrencilere öğretilmek istenen konulardaki soyut olayları somutlaştırma ve zihinde canlandırma güçlüklerini ortadan kaldırılabilmektedir. (Arıcı ve Dalkılıç, 2006). Böylece öğrenen, sunulan içeriği hem görsel hem de işitsel olarak kodlayıp zihninde bunları tekrar yapılandığı için anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmektedir(Kıyıcı ve Yumuşak, 2005). Bunların yanı sıra, konularla ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarının üstesinden gelinmesinde bilgisayar desteği ile animasyon kullanımı etkili bir yöntem olduğu bu çalışmada ortaya çıktığı gibi bazı diğer çalışmalarda da görülmektedir (Liu vd., 2010; Dalton, 2003; Huk vd., 2003).

Yapılan çalışmada, bilgisayar iç donanım birimlerinde görülen kavram yanlışları, animasyonlarla hazırlanan materyallerle giderilmiştir. İlgili literatür(Kayalı ve Tarhan,2004; Çakıroğlu vd., 2007; Yakışan, 2008; Demirci, 2011; Liu vd.,2010; Dalton ,2003) incelendiğinde animasyonların kavram yanlışlarını giderdiği ve azalttığı görülmektedir. Bu yönüyle bu çalışmanın ilgili literatürle benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir.

İlgili çalışmada, 3B Animasyonların kavram yanlışlarını ne derece etkilediği, azaltıp azaltmadığı hangi yönde nasıl etkilediği incelenmiştir. 3B animasyonların, soyut kavramların somutlaştırılmasında, özellikle bilgisayar iç donanım birilerinin anlaşılması zor kavramlar oldukları nedeniyle zihinde canlandırılması zor olan çalışma yapısının kavranmasında, görsel olarak anlamayı önemli oranda artırarak kavram yanlışları giderilmeye çalışılmıştır. Benzer çalışmalar, (Burkaz, 2012; Kahraman, 2010; Akıllı, 2011; Telli, 2009; Yıldız, 2009; Kahraman ve Demir, 2011; Huk vd., 2003) incelendiğinde yapılan çalışma, 3B animasyonların kavramların öğrenilmesi, kavramların somutlaştırılması, öğrencilerin motivasyonlarının artması, ve kavramları öğrenmenin kolaylaşması açısından benzer bulgular elde edilmiştir.

Video ve 3B animasyonlar kullanılarak işlenen derslerin, öğrencilerin iç donanım birimlerini öğrenmelerinde yardımcı olduğu, öğrencilerin sürecin içerisinde etkin halde olmasını, öğrenmenin bu şekilde anlamlı hale gelmesini ve kavram yanlışlarının azalmasını sağladığı söylenebilir. Elde edilen bilgiler hem dersten önce, hem de derslerden sonra video ve 3B animasyonlar izlenerek, bilgiler pekiştirilmektedir. Video ve 3B animasyonlar, anlamayı ve hatırlamayı kolaylaştırması ve pekiştirme olanağı sağlaması yönünden, oldukça etkili “kavram yanlışlarını giderme” araçlarıdır. (Ateş ve

Polat, 2005; Bülül, 2010; Pekdağ, 2010), Bu çalışmada da harddiskte verilerin okunması ve yazılması işlemini durdurarak, tekrar ilerleterek okuma yazma kafasının hareketlerini tekrar tekrar izleyerek öğrenirken, öğrenciler konuyu pekiştirmişler ve kavramları zihinlerinde daha belirgin şekillendirebilmişlerdir. Nitekim video ve 3B animasyonların sesli görüntülü çoklu ortam nesnelidirler. Bu çerçevede 3B animasyonlar gerçekte ulaşılamayacak ortamlar sunabildiklerinden ve öğrencilerin farklı duyu organlarına hitap etmeleri söz konusu olduğundan (Burkaz, 2012; Kahraman, 2010; Akıllı, 2011; Telli, 2009; Yıldız, 2009; Kahraman ve Demir, 2011; Huk vd., 2003) kavram yanlışlarının azalmasına neden oldukları düşünülmektedir. Örneğin, sabit diskte okuma yazma kafasının nasıl hareket ettiği ve bilgilerin nasıl okunup yazıldığını zihinlerinde canlandıramayan öğrenciler 3B animasyonlar sayesinde, soyut kavramları somutlaştırarak şekillendirmişlerdir. Böylelikle kavramlardaki yanlışlar ve yanlış öğrenilmeler önlenmiştir.

Soyut kavramlar, somutlaştırıldıklarında anlama kolaylaşmaktadır Bilgisayardaki iç donanım birimlerinin çalışması soyut olarak öğrenci zihninde kalabilmektedir; ancak, öğrenciler bazen bu birimlerde gerçekte neler gerçekleştiğini anlayamamaktadırlar. Bu nedenle; bu soyut kavramların somutlaştırılması, kavramların öğretilmesinde büyük önem taşımaktadır. Elde edilen bu soyut bilgi ve kavramların doğru olarak öğrenilmesi için somut bir yapıya dönüştürülmesi gerekmektedir.(Daşdemir, 2006; İnanç,2010; Bülül, 2009; Lai,1998). Örneğin, “Ram belleklerde bilgiler geçici olarak saklanmaktadır.” denildiğinde konunun zihinde canlandırılması kolay değildir. Bunu somutlaştırmak için 3B animasyonlar kullanılmaktadır. Ram belleğin çalışması ile ilgili 3B animasyonu öğrenci izlediğinde, ram bellekte geçen işlemler somutlaştırılarak verildiği için öğrencilerin ilgili konuları ilişkilendirmeleri mümkün olabilmektedir. Ram bellek ile ilgili 3B animasyonda bulunan verilerin geçici olarak tutulması özelliğiyle verilerin işlem gördükten sonra ram bellekten atılması görüntüleri öğrencilerin “ram bellekteki bilgiler kalıcıdır” şeklindeki yanlış anlamalarını azaltmıştır. Benzer şekilde, 3B animasyonların kavram yanlışları gidermedeki olumlu etkisi, farklı çalışmalarda da (Akıllı, 2011; Telli, 2009; Yıldız, 2009; Huk vd., 2003; Kahraman, 2010; Kahraman ve Demir, 2011; Burkaz, 2012) görülmektedir.

Anakartlar üzerinde verilerin nasıl gönderildiğini veri trafiğinin ne demek olduğunu anlamakta güçlük çeken öğrencilerin 3B animasyonları izlediklerinde konuyu anladıklarını ve bunun anlamada çok faydalı olduğunu göstermişlerdir. Örneğin, anakartın üzerinde verilerin bit düzeyinde veri yollarındaki hareketleri 3B animasyon ile öğrenciler tarafından incelenmiştir. Burada 3B animasyonların soyut kavramları somutlaştırarak öğrenciye sunması kavramları anlamalarında etkili olmuştur.

Çalışmada, 3B animasyonlar ile donanım birimlerinde yer alan kavramlara hareket etme özelliği kazandırılarak tüm açılardan kavramların algılanabilmesi sağlanmıştır. 3B animasyonlar, gerçek yaşama yakınlığı sebebiyle zihinde canlandırmayı kolaylaştırmaktadır. 2B animasyonlara nazaran, nesnelerin hareketinin bir bütün halinde görülmesine imkân sağlar. 3B animasyonlar, arka planlarda, gerçekçi görüntülerin istenilen ortam ve şartlarda işlem yapılmasını sağlamaktadır. Bu çalışmadaki 3B animasyonlar, iç donanım birimlerinin çalışmasını, yapılan işlemleri, bu işlemlerin yapıldığı ortamları, ortamlardaki verilerin hareketini ayrıntılı olarak öğrencilerin incelemesine fırsat vermiştir. Örneğin, harddiskin çalışmasını ve iç yapısını göremeyen öğrenciler, 3B animasyonlar ile yakından izleme fırsatı bulmuşlardır. Video ve 3B animasyonlar ile harddiskin içerisinde gerçekleşen olaylar yavaşlatılmış, hızlandırılmış, durdurularak derinlemesine incelenmiştir. Video ve 3B animasyonlar, doğrudan gözlenmesi mümkün olmayan ve hareketlilik içeren süreçleri çok daha basite indirgeyerek ve somutlaştırarak öğrenciye aktarılabilir ortamı sağlamaktadır. Bu şekilde öğrencilerin soyut kavramları, gerçek yaşama yakın olarak daha doğru biçimde öğrenme, akılda tutma, birbirinden ayırt etme ve gerçek anlamında öğrenmeleri sağlanmıştır.

Bu çalışmada, harddisk, ram, Ethernet kartı, anakart, ekran kartı, işlemci gibi birçok donanım birimine ilişkin olarak çok fazla soyut kavramın olduğu görülmektedir. Çalışmada kullanılan 3B animasyonların bu soyut kavramları somutlaştırma noktasında önemli roller oynayarak öğrencinin anlayabileceği yapıya dönüştürdükleri; böylece öğrencilerin konuyu daha iyi öğrenmelerine katkı sağladıkları söylenebilir. Nitekim, Çakıroğlu vd. (2007), Daşdemir(2006), İnanç(2010), Bülbül(2009), Bülbül(2010) animasyonların soyut kavramların somutlaştırdığı, geleneksel yöntemlere göre öğrenmeyi daha çok kolaylaştırdığı Kolomuç(2009), bilimsel anlamayı artırdığı, kavramların öğrenilmesinde daha etkili olduğu saptanmıştır. Bu nedenle yapılan çalışma kavramların somutlaştırılması, kavramların daha etkili öğrenilmesi açısından bu çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Her ne kadar farklı alanlarda olsa da Daşdemir(2006), İnanç(2010), Bülbül(2009), Kolomuç(2009), Bülbül (2010)'ün çalışmalarının bulguları da benzer şekilde olumlu sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Video ve 3B animasyonların duyuşsal öğrenmelere olumlu etkisi de kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmıştır. Uygulamalar sırasında öğrencilerin video ve 3B animasyonları görünce heyecanlanmışlar, derse yönelik ilgileri artmış ve derse motive oldukları görülmüştür. Bu şekilde öğrencilerin derse karşı dikkatleri artmış ve dersleri daha etkili bir şekilde takip etmişlerdir. Derslerin daha ilgi çekici bir şekilde işlenmesi de kavram yanılgılarının giderilmesinde olumlu rol oynamış olabilir. Çünkü öğrenciler öğrenmenin zevkine vardıkça mevcut yanlış bilgilerini daha kolay terk etmeleri mümkün olduğu

düşünülmektedir. Öte yandan, literatürde de duyuşsal etkilerin ve olumlu motivasyonun kavram yanlışlarının giderilmesine etkisine yönelik düşünceler mevcuttur(Başkan, 2006; Yolcu, 2009; Choi ve Johnson, 2005). Bu çalışmada da videolar ve 3B animasyonlar öğrencileri öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını sağlayarak öğrenmede sorumluluk almalarına neden olmuş ve öğrencileri derse karşı güdüleyerek kavramları daha iyi öğrenmişlerdir. Sınıf içi ders grubunda yer alan bir öğrencinin mülakatlardaki ifadesi aşağıda yer almakta ve bu düşüncüyü desteklemektedir:

“Öğrenmeme daha yardımcı oldu. Görsel olduğu için daha akılda kalıcıydı, sıkıcı değildi. Anakart üzerine donanım parçalarını hatalarımızı görerek yerleştirdiğimiz için, görsel olarak neyin nerede olduğunu daha iyi anladım.”

Araştırma bulguları incelendiğinde, genel olarak öğrenciler üzerindeki kavram yanlışlarının azaldığı görülmektedir. Gerek bu çalışmada kavram yanlışlarının giderilmesi için kullanılan araçlar, gerekse oluşturulan öğrenme ortamlarının özelliklerinin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Aşağıda gerek sınıf ortamında gerekse ödev olarak kullanılan video ve 3B animasyonlar ile oluşturulan öğrenme ortamlarının özellikleri ve bunların kavram yanlışlarını gidermeye etkisi tartışılmaktadır.

Video ve 3B animasyonların sınıf ortamında ve ödev amaçlı kullanımlarının kavram yanlışlarının giderilmesinde etkilerinin farklı olup olmama durumları aşağıda değerlendirilmektedir:

Bu çalışmanın üzerinde durduğu noktalardan birisi de video ve 3B animasyonların öğrencilerin sınıf içindeki ve sınıf dışındaki kullanımlarının farklı etkileri olup olmadığı sorusudur. Bu çerçevede çevrimiçi ve geleneksel ödev yönteminin, öğrencilerin konuya yönelik ilgilerini artırdığı ifade edilmektedir(Smith, 1997). Bu çalışmada da okulda öğrenilen bilgilerin evde tekrar edilmesinin, kavramların öğrenci zihninde daha belirgin olarak şekillenmesini sağladığı görülmüştür. Öğrencilerin ilgisini çekip, konunun tekrarını yapmalarını ve eksikliklerini görmelerini sağlayabilecek ödevler, kavramların daha doğru öğrenilmelerini sağlamıştır.

Seçilen ünitenin ev ödevi verilerek işlenmesinin, öğrencilerin kavram öğrenmesinde olumlu etkisinin olduğu ifade edilebilir. Ödev amaçlı grubunda yer alan öğrencilerle sınıfta geleneksel olarak ders işlenmiştir. Ayrıca, sınıfta işlenen konuyla ilgili ödevler verilerek, ödevlere, hazırlanan video ve 3B animasyonlar izlenerek cevap vermeleri istenmiştir.. Ev

ödevleri, okulda öğrenilen bilgi ve yaşantıların kalıcılığını sağlamak ve bu bilgi ve yaşantıları genişletmek amacıyla öğretmenler tarafından öğrencilere verilmektedir. Öğrenilen bilgilerin ev ödevleri sayesinde tekrar edilmesiyle öğrencilerin hem öğrendiklerini pekiştirmiş olmaları, hem de eksiklerini görmeleri sağlanmaktadır. Ödevlerin; problem çözme şeklinde olmaları öğrencilerin tekrar yapmalarını sağlamaları, kavramlar arasındaki farkları görmelerine ve öğrendikleri kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olmaktadır (Atlı, 2012). Bu durum ödev amaçlı grubundaki öğrencilerin kavramları anlamadaki başarısını artırmakta ve yanlış anlamlarını gidermede yardımcı olmaktadır. Ödevler verilirken öğrencilerin video ve 3B animasyonlardan faydalanmalarını sağlamak ve doğrudan video ve 3B animasyonları kullanarak soruları cevaplayabilmeleri için ödevler verilmiştir. Öğrencilerin bu ödevleri yaparken video ve 3B animasyonları birebir kendilerinin kullanmaları ve bireysel öğrenme hızında hareket etmelerinin de ödevlerdeki kavramları öğrenmelerine olumlu katkı sağladığı düşünülebilir. Öğrendikleri kavramları video ve 3B animasyonlar aracılığıyla uygulayarak öğrendikleri için kavramları birbirinden kolaylıkla ayırt edebildikleri düşünülmektedir. Ödevler verilirken, az sayıda olmasına dikkat edilmiştir. Ödev sayısı fazla olduğunda öğrencinin ilgi duyduğu ve öğrenmek istediği konularda çalışmasına engel olabilmektedir. Özellikle, ödevler öğrencilerin anlamakta zorlandığı kavramların öğrenilmesi amacıyla verilmiştir. Ödevlerin tüm öğrenciler tarafından yapılmasını teşvik etmek amacıyla ödevlerin bir sonraki derste toplanacağını ve not verileceğini belirterek tüm öğrencilerin videoları ve 3B animasyonları izlemeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Bu noktada öğretmenin ödev veriş biçimi de önem arz etmektedir. Her dersin başlangıcında ödevlerin toplanması ve değerlendirilmesi için zaman ayrılmış ve öğrencilere takip edildikleri gösterilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin videoları ve 3B animasyonları kullanarak ödevlerini yaptıkları görülmüştür. Cevaplar incelendiğinde bazı ödevlerin yapılmasında video ve 3B animasyonların bazı eksikliklere sahip olduğu görülmüştür. Az sayıda öğrencinin ödevleri yapmada video ve 3B animasyonları izlemedikleri görülmüştür. Örneğin “Bilgiler harddiskin neresinde tutulur?” sorusuna öğrencilerin çoğu cevap verirken, “Bilgisayarlar birbirleriyle nasıl haberleşirler?” sorusunu çok sayıda öğrencinin cevaplamadığı veya yanlış cevap verdiği görülmektedir. Burada harddisk ile ilgili yeterli sayıda video ve 3B animasyon bulunurken ethernet kartı ile ilgili az sayıda video ve 3B animasyonların bulunduğu söylenebilir. 3B animasyon ve video sayısının sayıca yetersiz olması öğrencilerin konuyu farklı bakış açılarıyla değerlendirmelerini engellemiş olabilmektedir. Çeşitlilik çok oldukça aynı konuyu farklı video ve 3B animasyonlardan izlerken öğrenciler sıkılmamış tekrar sayısı artmış ve yanlış anlamların önüne geçilmiştir.

Son test puanları incelendiğinde işlemci ve sabit disklerde öğrencilerde başarı artmış ve diğer donanım birimlerine göre daha çok kavram yanlışlığı giderilmiştir. Bu birimlere bakıldığında ortak olarak hız durumları, işlemcide diğer donanım birimlerini yönetme durumu, tüm birimlerin ödev amaçlı, sabit diskte verilerin depolanması, okuma/yazma kafalarının hareketi verilerin okunması yazılması, adresleme gibi özellikler görülmektedir. Bu birimlerin içyapısını ve çalışmasını normal olarak göremeyen öğrenciler video ve 3B animasyonlarla detaylı olarak inceledikleri için bu konularda kavram yanlışlıkları daha çok giderilmiştir.

Sınıf içi ders grubunda yer alan öğrencilere, öğretmen tarafından sınıfta projeksiyonla teorik olarak sunulmuş daha sonra konuyla ilgili video ve 3B animasyonlar kullanılarak ders anlatılmıştır. Daha sonra konuyla ilgili olan video ve 3B animasyonlar farklı yöntemlerle öğrencilere izlettirilmiştir. Video ve 3B animasyonlar sınıf içerisinde gösterilirken kısa olacak şekilde konuya göre bir kısmı veya tamamı izlettirilmiştir. Dersin giriş aşamasında dikkat çekme, önceki bilgileri hatırlatma, eski bilgilerle yeni bilgileri eşleştirmek amacıyla kullanılmıştır.

Derse başlarken konuyla ilgili video ve 3B animasyonlar kullanılarak öğrencilerin dikkati konuya çekilmiştir. Örneğin, bilgisayar donanım birimlerinin kasa içerisine montajını gösteren animasyonlar kullanılmış ve öğrencilerin gerçek yaşamla ilişkisi gösterilmeye çalışılmıştır. Bu animasyonda bilgisayar kasasının içyapısı ve donanım birimleri yer almakta, bu donanım birimlerinin kasaya montajının yapılması istenmektedir. Doğru montaj yapıldığında ilgili video ve 3B animasyonlara geçilmesi sağlanmaktadır. Böylece öğrencilere donanım birimlerinin birbirlerinden farklı olduğu gösterilmekte ve öğrencilerin kavram yanlışlıklarına düşmelerinin önüne geçilmektedir.

Dersin sunuş aşamasında, öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirmek için video ve 3B animasyonlar yeni konunun tanıtımı öğrenilmiş kavram ve olaylarla yenilerinin karşılaştırmasını veya ilişkilendirilmesini sağlamıştır. Video ve 3B animasyon gösterimleri konu anlatımında öğrenmeyi kolaylaştırıcı ve destekleyici olarak kullanılmıştır. Örneğin işlemcinin bilgisayarın yönetim merkezi olması ve tüm birimleri ödev amaçlı etmesi, optik disklere verilerin yazılması okunması, ram bellekte bilgilerin tutulması, harddiske verilerin yazılması ve okunması gibi normalde gözlemlenmesi zor ya da imkânsız olayların gösterimi öğrencilerin etkili bir şekilde öğrenmelerini sağlamıştır.

Video ve 3B animasyonlar ders sonunda anlatılanları pekiştirici olarak kullanılmıştır. Öğretmen konuyla ilgili genel bilgileri verdikten sonra anlatılanlarla ilgili özetleyici nitelikte bir animasyon göstermiştir. Böylece, öğrencinin öğrenmedeki eksik ve yanlış bilgilerini düzeltmesi sağlanmıştır. Örneğin, anakarttaki veri yollarını, verilerin iletimini anlattıktan

sonra, 3B animasyonlar ve videolar kullanarak öğrencilerin veri yollarındaki hareketin canlandırılması yapılarak konunun pekiştirilmesi sağlanmıştır.

Anlatılan konunun doğası ve öğrenci seviyesine göre video ve 3B animasyon kullanımı dersin işlenişi esnasında farklı şekillerde gerçekleştirilmiştir. Bazı derslerde, video ve 3B animasyonlar sınıf ortamında öğrencilerin sessizce izlenmesi sağlanmış ve bu sırada öğrencilerin durumları öğretmen tarafından gözlenmiştir. Bazen de, öğretmen gösterim esnasında önemli görülen noktalarda materyali durdurarak aralarda açıklamalara yer vermiştir. Öğretmen ilgili durumun gözden kaçmasını ve öğrencilerin dikkatinin dağılmasını engellemiş, ayrıca kendi hızında ve tarzında anlatma fırsatı bulmuştur. Konuyla ilgili materyalin gösterimi sırasında video veya 3B animasyon durdurulmadan ek bilgi verilerek dersin anlatılmasına devam edilmiştir. Bu şekilde anlatımla zaman kaybedilmeden önemli noktalara vurgu yapılmıştır. Ancak öğrencilerin soru sorması veya sorulara cevap vermesi gösterim esnasında mümkün olmamıştır. Öğrencilerin izlenen bölümle ilgili düşünme, yorumlama ve açıklama yapmasını veya bir sonraki adımla ilgili tahminde bulunmasını gerektirecek grup veya bireysel etkinlikler yapılmıştır. Ayrıca ders içinde öğrencilerin aktif katılımını sağlayacak tartışma ve soru cevap gibi etkinlikler yapılmıştır. Yeri geldiğinde ilgili videolar durdurulmuş, yavaşlatılmış ve ilerletilerek öğrencinin kavramları daha iyi anlamaları sağlanmıştır. 3B animasyonlar ile öğrencilerin kavramları somutlaştırarak görmeleri gerçekleştirilmiştir. Konuyla ilgili video ve 3B animasyonlar öncelikle öğretmen tarafından projeksiyonla gösterilmiş ve daha sonra öğrencilerin ilgili video ve 3B animasyonların kendi kendilerine yapmaları sağlanmıştır.

Sorular sorularak, öğrencilerin video ve 3B animasyonları izleyerek verilen sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Öğrenciler sorulara yanıt verebilmek için video ve 3B animasyonları çok dikkatli bir şekilde inceleyerek cevap vermişlerdir. Örnek olarak, harddiskin çalışması verilerin okunup yazılması ile ilgili olarak sorulan sorularda öğrenciler ilgili animasyonları heyecanlı bir şekilde izleyerek sorulara doğru cevaplar vermişlerdir. Çünkü harddiskin bilgileri nasıl okuduğu ve yazdığı, nasıl döndüğü öğrencilerin bilincinde anlaşılması zor soyut kavramlardır. Burada öğrenciler harddiskin içerisine 3B animasyonlar aracılığıyla girerek olayı birebir yaşıyormuş gibi görebildikleri için konu hakkındaki kavramları anladıkları ve yanlış anlamalarını giderdikleri görülmektedir. Video ve 3B animasyonların sınıf içinde kullanımının öğrenciler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu, görsel ve işitsel sunulan materyallerle işlenen derslerin öğrenci kavram yanlışlarının ve yanlış anlamalarının önüne geçtiği yönüyle bazı çalışmalarla (Own ve Wong, 2000; Gönen ve Kocakaya, 2005; Kahraman ve Demir, 2011;) benzerlik göstermektedir.

Sınıf içinde ve sınıf dışında video ve 3B animasyonların öğrenciler tarafından izlenme durumlarını karşılaştığımızda farklı sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Sınıf içinde yer alan öğrenci anlayamadığı bir soruyu doğrudan öğretmene sorabilmekte iken sınıf dışındaki öğrenciler anlayamadıkları soruları veya kavramları doğrudan öğretmene sorma imkânı bulamamaktadırlar. Böylece sorulara cevap vererek öğrenecekleri kavramları öğrenmeleri diğer gruba göre biraz daha zaman alabilmektedir. Ayrıca sınıf dışında öğrenciler video ve 3B animasyonları izlerken serbest oldukları için farklı zaman ve mekânda istedikleri zaman izleyebilmektedirler. Böylece kavramlar öğrenilirken veya yanlış öğrenmelerini giderirken öğrenciler daha rahat olabilmektedirler. Bu durumun öğrencilerin üzerinde olumlu etkileri olduğu gibi bazı öğrencilerin video ve 3B animasyonları izleme noktasında öğretmensiz ortamda bazı sorumluluklarını yerine getirmemeleri gibi olumsuz etkileri de olabilmektedir. Sınıf içindeki öğrenciler ise derste zorunlu olarak konuyla ilgili video ve 3B animasyonları izlemektedirler. Böylece bazı öğrencilerde bu durum sıkıcı bir hal alabilmekte ve nadiren de olsa motivasyon eksikliği nedeniyle öğrenmelerine olumsuz yansımalar olabilmektedir. Ayrıca öğrenciler sınıf içerisinde video ve 3B animasyonları daha fazla kullandıkları için kavramları öğrenmede daha başarılı olurken, sınıf dışındaki öğrenciler ise dikkatleri ve ilgileri başka yerlere dağıldığı için daha az izlemişler ve kavramları öğrenmede sınıfta kullananlara göre daha düşük başarı göstermişlerdir.

Sınıf içerisindeki kullanımlarda bilgisayar donanım birimlerinin öğretilmesinde video ve 3B animasyonlar öğrencilere interaktif öğrenme imkânı sunmaktadır. Video ve 3B animasyonlar daha fazla duyu organına hitap etmeyi sağlamaktadır. Video ve 3B animasyon ortamı görsel ve işitsel ortamlar sunmaktadır. Bunun sonucunda öğrenciler konuları daha iyi pekiştirebilmekte, ileri seviyede sentez yapabilmekte, analiz ve problem çözme yeteneklerini geliştirebilmektedir. İçyapısında nelerin gerçekleştiği, nasıl çalıştığı, gözle görülemeyen, hız gibi özellikleri her donanım biriminde farklı olan işlemci, ram, harddisk ve anakart gibi donanım birimlerinde video ve 3B animasyon kullanılırken daha çok kavram yanlışlığı giderilmiştir.

Kavram yanlışlıklarını gidermek için hazırlanan eğitim ortamında bazı konularda video ve 3B animasyon sayısının sınırlı olması, bazı konularda ise 3B animasyon sayısının videolardan az olması gibi sınırlılıklar bu çalışmadan elde edilen bulgulara kısmen de olsa yansımıştır. Böylece ethernet kartı gibi birimlerde video ve 3B animasyonların sınırlılığı nedeniyle kavram yanlışlıklarının giderilmesi istenilen düzeyde sağlanamamıştır. Video ve 3B animasyon sayısı fazla olunca öğrencilerin kavramları farklı açılardan

değerlendirmeleri sağlandığı için kavram yanlışlarını gidermede etkili olmaktadır. Video ve 3B animasyon sayısının fazla olduğu konularda öğrencilerdeki kavram yanlışlarının daha fazla giderildiği sonuçlarda görülmektedir. Diğer taraftan video ve 3B animasyon sayısının fazlaca olduğu sabit diskler konusuna bakıldığında, öğrencilerin yanlış cevaplama sayısının azaldığı, kavramları anladığı, sonuçlara yansımış durumdadır.

Sınıf dışında video ve 3B animasyonları izleyebilmeleri için öğrencilerin bilgisayar ve yeterli hızda internet gibi araçlara rahatlıkla erişebilmeleri gerekmektedir. Eğer öğrencilerin evlerinde internet ve bilgisayar yoksa bir şekilde interneti dışarıda kullanmalarına gerekecektir. Fakat her zaman dışarda internet kullanabilmeleri ve verilen ödevleri yapabilmeleri mümkün olamamaktadır. Bu durum onların sıkılmalarına neden olacak ve onlar ödevleri yapmamaya başlayacaklardır. Sonuç olarak, beklenen kavramların öğrenilmesi zorlaşacaktır. Ayrıca, ödev amaçlı grubundaki öğrencilere her ne kadar belirli konularda ödevler verilip sınıfta ödev amaçlı yapılsa da, sınıf dışında öğrencileri, herhangi bir ödev amaçlı ortamı olmadığından takip etmek zorlaşmaktadır. Aynı şekilde, sınıf içi ders grubu öğrencileri, sınıfta aynı ortamda yer aldıklarından sonuçları etkileme açısından birbirlerinden kısmen etkilenmiş olmaları da bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir. Sınıf içerisinde belli bir süre sonra öğrencilerde sıkılma ve dikkatlerini başka yerlere çekme durumu olabilmekte ve bu durum öğrencilerin anlamalarını sınırlandırmaktadır.

Diğer yandan bu çalışmada verileri çözümlene yöntemi olarak üç aşamalı test yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin ilk aşamasında verilen soruların cevaplandırılması istenmektedir. İkinci aşamasında ise, birinci aşamaya verilen yanıtın seçilme nedeni sorulmaktadır. Üçüncü aşamada ise, birinci aşamaya verilen yanıtın ne şekilde verildiği, rastgele mi yanıtlandığı, yoksa bilerek mi yanıtlandığı değerlendirmeye çalışılarak, sorulara verilen yanıtların geçerliliği artırılmaya çalışılmıştır. Farklı çalışmalarda farklı üç aşamalı test yöntemleri kullanılmaktadır. Literatür incelendiğinde, video ve 3B animasyonlarla kavram yanlışlarının giderilmesi ile ilgili herhangi bir üç aşamalı testin olmadığı görülmektedir. Bu yüzden, kavram yanlışlarını ölçmek için geçerliliği yüksek olan bu üç aşamalı test belirlenmiştir. Araştırmada, farklı seçimler yapıldığında sonuçlar değişebilecek olsa da bu çalışmanın video ve 3B animasyonların soyut konulara yönelik kavram yanlışlarını giderebildiğiyle ilgili kanıtlar sunmaktadır. Bu bağlamda, testin geçerliliği ve güvenilirliği ile ilgili olarak gerekli çalışmalar yapılmıştır. Çalışma sonuçlarının test ile elde edilecek verilerle doğrudan ilişkili olacağından bu tür çalışmalarda test

türünün seçimi, maddelerin belirlenmesi ve uygulanması özel önem gerektirmektedir(Sürmeli ve Eryılmaz, 2002).

Ayrıca ders öğretmenin önceki deneyimleri ve kazanımları önemli olmaktadır. Öğretmen deneyimlerinden, öğrencilerinin hangi kazanımları ne derecede gerçekleştirebileceğini iyi bilmektedir. Derste öğrencilerin hangi kavramları ne şekilde anladığı ve söylediği, kavram yanlışlarına veya yanlış anlamalara sahip olup olmadığını deneyimli bir öğretmen anlayabilmektedir. Nitekim bu araştırmanın yapılmasında ders öğretmenin deneyimleri ve kazanımları büyük önem taşımaktadır.

Diğer açıdan bakıldığında farklı testler kullanıldığında farklı sonuçlara ulaşılabileceği de düşünülebilir. Nitekim bu çalışmada da testlerin puanlanmasında farklı puanlama anahtarları belirlendiğinde başka sonuçlar elde edilebilmesi mümkündür. Ancak bu çalışmanın sonuçları; gerek sınıfta gerek sınıf dışı ödev etkinliklerinde, öğrencilerin kavram yanlışlarının azaldığına yönelik işaretler, sadece test sonuçlarıyla değil, gözlem ve mülakatlarla da ortaya çıkmıştır.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

6. 1. Sonuçlar

Bu araştırmada, teknik ve endüstri meslek lisesi bilişim teknolojileri alanındaki 10.sınıf öğrencilerinin, bilgisayarın iç donanım birimleri ile ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir. Ayrıca video ve 3B animasyonların kavram yanlışlarını gidermedeki etkilerinin belirlenmesi ve bu süreçte öğrencilerin video ve 3B animasyonları kullanma şekillerindeki farklılıkların ortaya konulması amaçlanmıştır. Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesi için öğrenme ortamlarında öğrencilerin bilişsel olarak aktif oldukları yeni yaklaşımların uygulanması gerekir. Bu yaklaşımlardan biri de yapılan araştırmada uygulanan video ve 3B animasyonlardır. Böylece, öğrencilerde oluşabilecek olası kavram yanlışlarının da önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın ilk aşamasında; öğrencilerde kavram yanlışının olup olmadığını belirlemek için üç aşamalı testler geliştirilerek, araştırma yapılmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında, belirlenen kavram yanlışlarını gidermeye yönelik olarak, video ve 3B animasyonları içerisinde barındıran bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. Üçüncü ve son aşamada ise; oluşturulan öğrenme ortamının, kavram yanlışlarını gidermeye yönelik etkilerinin belirlenmesi amacıyla eylem araştırması yapılmıştır. Sınıf içi ders ve ödev amaçlı gruplarında video ve 3B animasyon uygulamasından sonra, kavramsal anlama testi, son test olarak uygulanmıştır. Sınıf içi ders ve ödev amaçlı gruplarından elde edilen verilerin analiz edilmesi ile oluşan bulgulardan çıkarılan sonuçlar aşağıda sunulmaktadır:

Meslek lisesi bilgisayar bölümü öğrencilerinde bilgisayar iç donanım birimlerine yönelik yanlış anlamalar ve kavram yanlışları aşağıda ifade edilmektedir.

- İşlemciye yönelik; sadece bilgisayarda bulunur. Sadece işlemcinin hızlı olması bilgisayar sisteminin hızlı olmasını sağlar.
- Anakarta yönelik; sadece veriler taşınır, Veri trafiğinin bir önemi yoktur.
- Ethernet kartına yönelik; veriler bir bilgisayardan diğer bir bilgisayara gönderilirken herhangi bir değişime uğramazlar.
- Ekran kartına yönelik; veriler ekranda gösterilirken ekran kartına ihtiyaç duymazlar. Görüntünün kalitesinde ekran kartının önemi yoktur.
- Ses kartına yönelik; bilgisayardaki seslerin dış ortamlarda duyulabilmesi için bir aracıya ihtiyaç yoktur.

- Bellek birimlerine yönelik, ram, bellek ve hafıza kavramları farklı anlamlara gelmektedir. Verilerin depolanması için elektrik enerjisine ihtiyaç yoktur.
- Sabit disklerle yönelik, İşlemci ihtiyaç duyduğu bilgiyi ilk önce sabit disklerde arar. Veriler geçici olarak sabit disklerde tutulur.
- Optik disklerle yönelik, videolar ve müzikler farklı ortamlarda tutulur. Ekranaya yönelik; işlemcinin işlediği bütün yazı ve grafiklerin ekranda gösterilmesi için bir aracıya ihtiyaç duyulmaz.

şeklinde yanlış anlamalar ve kavram yanılgıları olarak bulunmuştur.

Video ve 3B animasyon kullanımının meslek lisesi, bilişim teknolojilerinin temelleri dersi içeriğindeki iç donanım birimleri konularındaki kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkisi:

Ön testte öğrencilerin çoğunda bilgisayar donanım birimleri ile ilgili kavramlarda yanılgılara düştükleri tespit edilmiştir. Sınıf içi ders ve ödev amaçlı grubunda yer alan öğrencilerin ön testten elde edilen bulguları değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir. Başlangıçta, her iki gruptaki öğrencilerin kavram yanılgıları değişiminde, önemli bir farklılık yoktur. Kavram yanılgılarına sahip olma durumlarına göre grupların denk oldukları görülmüştür. Sınıf içi ders grubunun ön test-son test sonuçları, kavram yanılgıları puanları ortalamalarına göre karşılaştırıldığında, öğretimin anlamlı bir etki yarattığı sonucuna varılmıştır. Yine aynı şekilde, ödev amaçlı grubunda yer alan öğrencilerin de, ön test-son test sonuçları kavram yanılgıları puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Kavram yanılgılarına sahip olma durumuna göre değerlendirme yapıldığında ise ödev amaçlı ve sınıf içi ders grubunun son test sonuçlarının üç aşamalı değerlendirmedeki puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Ancak, video ve 3B animasyon kullanılan öğretim ortamının, kavram yanılgılarını gidermede etkili olup olmadığını görmek için sınıf içi ders grubunun ön test- son test puanları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmadan elde edilen bulgular ise öğretimin, sınıf içi ders grubundaki öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğunu göstermektedir. Ödev amaçlı grubunun kavram yanılgılarına yönelik ön test-son test sonuçları arasında ise yine aynı şekilde anlamlı bir fark olduğu görülmekte ve öğretimin öğrencilerdeki kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu görülmektedir. Son test analizinden elde edilen verilere göre, bilgisayar iç donanım birimleri video ve 3B animasyon ile işlendikten sonra sınıf içi ders ve ödev amaçlı grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarında önemli azalmalar görülmüştür.

Bilgisayar iç donanım birimleriyle ilgili kavram yanlışları, bazı donanım birimlerinde çok fazla giderilirken, bazılarında daha az miktarda kavram yanlışları giderilmiştir. İşlemci ile ilgili olarak, “Sadece bilgisayarda bulunan donanımlardır, bilgisayarın hızını sadece işlemci belirler ve işlemci ihtiyaç duyduğu bilgileri ilk önce sabit diskte arar” gibi kavram yanlışları büyük oranda giderilmiştir. Bellek birimleri ile ilgili olarak “Ram bellekte bilgilerin saklanması için elektriğe ihtiyaç olmadığı; ram belleğin hızı, ram, hafıza, bellek gibi terimlerin karıştırılması ve bellekte bilgilerin saklanması durumu” gibi kavram yanlışları daha çok giderilmiştir. İşlemcide işlenen bilgilerin kalıcı olarak depolanması, bilgilere erişmek için okuma-yazma kafasının hareketi, hardiskte bilgilerin depolanma şekillerindeki kavram yanlışları daha çok giderilmiştir. Anakartta ise “Sadece bilgilerin taşındığı, hız bakımında anakartın etkisi olmadığı, veri trafiğinin performans açısından öneminin olmadığı” gibi kavram yanlışları büyük oranda giderilmiştir. Ekran kartı ile ilgili “Bilgilerin ekranda gösterilmesinde bir aracıya ihtiyaç olmadığı, görüntü kalitesinin sadece ekrana bağlı olduğu.” şeklindeki kavram yanlışları daha çok giderilmiştir.

Mülakat ve gözlem bulguları incelendiğinde öğrencilerin video ve 3B animasyonları kendi isteklerine göre ödev amaçlı etmeleri, öğrenci merkezli olması, kendi hızlarında öğrenmeleri, farklı bir öğrenme ortamından öğrenme, ortamın ilgilerini çekmesi gibi özellikler derse karşı daha fazla istekli ve heyecanlı olmalarını sağlamıştır. Bu olumlu etkiyle, video ve 3B animasyonlar öğrencilerdeki kavramları daha kolay öğrenmelerini ve yanlış anlamalarını gidermelerine olumlu etki yapmıştır.

Tüm bu bulgular bir arada değerlendirildiğinde; hazırlanan video ve 3B animasyon ortamının, öğrencilerin bilgisayar iç donanım birimleri konusunda önceden sahip oldukları yanlış bilgileri ve kavram yanlışlarını düzeltmekte anlamlı ve olumlu etkisinin olduğu, sonucuna varılabilir. Video ve 3B animasyonlar, iyi tasarlandıklarında, gerçek yaşamın benzeri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tür ortamlarda öğrenciler renkleri, hareketi görerek, sesleri duyarak, nesnelere buldukları üç boyutlu ortam içinde hareket halinde algılayarak ve onlarla etkileşim olanağı yakalayabilmektedir. Bu boyutuyla, öğrenene görme ve işitme yolu ile (video ve 3B animasyonlarla) aktarılan bilgilerin kolayca öğrenilebildiği görülmektedir. Video ve 3B animasyon ortamı; insanın öğrenme ve bilgi edinme yolları olan görme, işitme, okuma gibi özelliklerini bir arada ve etkili bir şekilde sunan bir sistem olduğundan, öğrenmeyi ve anlamayı belirgin bir şekilde artırmaktadır.

Video ve 3B animasyon ortamı, öğrencilere öğrenme ortamı içerisinde kendi ilgi, ihtiyaç ve hızlarına göre çalışma olanağı sunmaktadır. Öğrenme öğretme sürecinde zamandan tasarruf sağlayıp öğrenmeyi hızlandırdığı gibi aynı zamanda öğrencilerin derse katılımlarını ve öğrencilerin işlenen dersten zevk almalarını sağlamaktadır.

Video ve 3B animasyonların sınıf ortamında ve ödev amaçlı kullanımlarının kavram yanlışlarının giderilmesinde farklı etkileri olup olmama durumları aşağıda sunulmuştur:

Öğrencilerin son testlere verdikleri cevaplar incelendiğinde, her iki grupta da ön teste göre anlamlı bir gelişme görülmüştür. Ancak son test sonuçlarında gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu durum öğrencilere uygulanan yöntemin her iki grupta da ayrı ayrı etkili olduğunu göstermektedir. Kavram yanlışlarının giderilmesinde, video ve 3B animasyon yönteminin sınıf içinde ve sınıf dışında kullanımları arasında fark olmadığı görülmüştür. Öğretmenin sınıf içindeki video ve 3B animasyonları izletme şekli, sınıftaki öğrencilere karşı yaklaşımı, öğrencilerin gözlemlenmesi, öğrencilere rehberlik yapılması, sınıf içindeki kavram yanlışlarının giderilmesi etkinliklerinin başarılı olmasında rol oynamıştır. Ayrıca, sınıf dışında öğrencilere verilen video ve 3B animasyonlarla ilgili ödevlerin verilmesi ve takibi aşamalarında öğretmen rolü, ödevlerin öğrenciler tarafından tamamlanarak ilgili kavram yanlışlarının giderilmesine katkı sağlamıştır. Öğretmenin sınıf içindeki ve sınıf dışındaki etkinliklerde etkin rol oynayarak, etkinlikleri ve ödevleri öğrencilerin yapmalarında destekleyici roller oynayabilmeleri, gruplar arasında farkın oluşmamasında etkili olmuş olabilir.

Sonuç olarak; çalışmada öğrencilerde bulunan bilgisayar iç donanım birimleriyle ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinin zor bir süreç olduğu görülmüştür. Video ve 3B animasyonlar; soyut kavramların somutlaştırılması, öğrencinin derse katılımı ve motivasyonunun artırılması, üç boyutlu düşünebilme ve uzamsal canlandırma yeteneklerinin artırılması, görselleştirme ve zihinsel döndürme yeteneği gibi özellikler ile kavramların öğretilmesini sağlayarak, kavram yanlışlarının giderilmesi yönünde oldukça etkili olmaktadır. Video ve 3B animasyonlar, öğrencilere öğrenme ortamı içerisinde kendi ilgi, ihtiyaç ve hızlarına göre çalışma olanağı vermektedir. Eğitim ortamında, öğrenciyi geleneksel öğretim yöntemlerinin ötesine geçirecek; görerek, ve uygulayarak, öğrencinin öğrenmesini aynı zamanda kavramların doğru bir biçimde öğrenilmesi sağlanmaktadır. Öğrenme sürecinde video ve 3B animasyonların kullanıldığı öğrenme ortamı, öğrencilerin bilgiyi görsel-işitsel yollarla edinmelerini sağladığı gibi onların aktif yollarla, deneyerek, hata yapma ve düzeltme özgürlüğü içinde öğrenmelerini sağlamaktadır. Bu süreçler, öğrenciyi aktif hale getirerek, bilgi edinme sürecini kolaylaştırmaktadır. Böylece, öğrenciler kavramın ne işe yaradığını bilimsel anlamlarıyla birlikte öğrenmişlerdir. Bu durum onlardaki kavram yanlışlarının oluşmasını önlemiştir.

Buna göre ulaşılan sonuçlar şunlardır;

- Video ve 3B animasyon kullanılarak yapılan öğretim, bilişim teknolojileri alanı 10.sınıf öğrencilerinin bilgisayar donanım birimleri üzerindeki kavram yanlışlarını gidermede kullanılabilir.
- Öğretmenlerin video ve 3B animasyonlarının öğretiminde kullanmaları, öğrencilerin kavramları öğrenmelerini kolaylaştırabilir.
- Öğrencilerin eğitim öğretim süreci içerisinde yaşadıkları kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesinde video ve 3B animasyonlar sınıf içi veya sınıf dışında farklı biçimlerde kullanılması olumlu katkılar sağlayabilir.

6.2. Öneriler

- Öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilebilmesi için öncelikle bu yanlışların farkına varılması gerekmektedir. Bu nedenle öğretmenler kavram yanlışlarının tespit edip bunun giderilmesinde etkin olabilecek yöntemler kullanmalıdırlar.
- Bilişim teknolojileri öğretiminde öğrencilerde kavram yanlışlarını giderme yolu olarak video ve 3B animasyon kullanımı olabilir.
- Bilgisayar iç donanım birimleriyle ilgili soyut ve anlaşılması zor olan kavramların öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde öğrenilmesinde video ve 3B animasyonlardan yararlanılmalıdır.
- Kavram yanlışlarının giderilmesi için video ve 3B animasyonların sınıf içi ve ödev amaçlı kullanımlarında öğretmenin ön düzenlemeler yapması faydalı olabilir.
- Sınıf içi uygulamalarda ve sınıf dışı ödev etkinliklerinde 3B animasyon ve videolar kullanılarak, kavram yanlışları giderilebilir.

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

- Araştırmada bilgisayar iç donanım birimleri konusunun öğretilmesine ilişkin hazırlanan video ve 3B animasyonlar, zihinde anlaşılması zor kavramların somutlaştırılarak öğrencilerin daha kolay anlamasını sağlamak ve öğrencilerin konuyla ilgili yanlışlarını gidermek için öğretmenler tarafından kolaylıkla kullanılabilir.
- Video ve 3B animasyonlar sınıf içinde ders işlerken ve sınıf dışında kullanılabilir. Sınıf içinde kullanırken öğrencilerin sıkılmalarına dikkat edilmelidir. Sınıf dışında kullanırken öğrencilerin kontrol edilmeleri gerekir.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Öğrencilerin yanılgılarının ve olası nedenlerinin belirlenmesinde üç aşamalı test dışında farklı alternatif veri toplama araçları kullanılabilir.
- Video ve 3B animasyonların farklı etkilerine ve kullanım şekillerine yönelik öğretmen değerlendirmelerini içeren çalışmalar ortaya konulabilir.

7. KAYNAKLAR

- Ağca, N. (2006). İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin bilgisayar ile ilgili temel kavramlar konusunda kavramsal değişim yaklaşımının yaşadıkları yanlışlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine ve bilgisayar dersindeki tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akıllı, M. (2011). Fen bilgisi eğitimi 2. Sınıf öğrencilerine “atomun yapısı” konusunun 3d bilgisayar modelleri yardımıyla öğretimi. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Altıboz, G. N. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.
- Arıcı, D. ve Dalkılıç, E. (2006). Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: Bir uygulama örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 421–430.
- Ateş, S. ve Polat, M.(2005). Elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme evreleri metodunun etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 39-47.
- Atlı, S.(2012). 4.sınıf fen ve teknoloji dersinde ev ödevlerinin öğrencilerin kavram öğrenme düzeylerine, akademik başarılarına ve ev ödevlerine yönelik tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Ayyıldız, N.(2010). 6. sınıf matematik dersi geometriye merhaba ünitesine ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Baki, A. (1999, Eylül). Cebirler ile ilgili işlem yanlışlarının değerlendirilmesi. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Başkan, H. (2006). Fen ve teknoloji öğretiminde drama yönteminin kavram yanlışlarının giderilmesi ve öğrenci motivasyonu üzerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Brown, D. E. (1994). Facilitating conceptual change using analogies and explanatory models. *International Journal of Science Education*, 16(2), 201-208.
- Burkaz, S. (2012). Fen ve teknoloji öğretiminde üç boyutlu modellerin yapılandırmacı öğrenme ortamında kullanımı. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Bülbül, O. (2009). Fizik dersi optik ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde kullanılan animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve akılda kalıcılığa etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

- Bülbül, Y. (2010). Effects of 7e learning cycle model accompanied with computer animations on understanding of diffusion and osmosis concepts. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Can, Ö. (2009). Veri yapıları eğitimi alan öğrencilerin listeler konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Choi, H. and Johnson, S. D. (2005). The effect of context-based video instruction on learning and motivation in online courses. *American Journal of Distance Education*, 19(4), 215-227.
- Choi, H. and Yang, M. (2011). The effect of problem-based video instruction on studentsatisfaction, empathy, and learning achievement in the Korean teacher education context. *Higher Education*, (5), 551-555.
- Chu, H.E., Treagust, D.V. and Chandrasegaran, A.L. (2009). A stratified study of students' understanding of basic optics concepts in different contexts using two-tier multiple-choice items. *Research in Science & Technological Education*, (27)3, 253–265.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Coştu, B., Çepni, S. ve Yeşilyurt, M. (2002, Eylül). Kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli rehber materyallerin kullanılması, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Çakıroğlu, Ü. (2010). Ortaöğretim 9.sınıf müfredatına uygun öğrenme nesnelерinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çakıroğlu, Ü., Çebi, A. ve Bezir, Ç. (2007). Bilgisayar öğretimi için benzetim yöntemine dayalı yazılım tasarımı ve uygulaması. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*. 2, 86-97.
- Çalışkan, S. (2002, Mayıs). Uzaktan eğitim web sitelerinde animasyon kullanımı. Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir. http://aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Sabahattin_Caliskan.doc adresinden 18 Aralık 2013 tarihinde edinilmiştir.
- Çardak, O. (2002). Lise birinci sınıf öğrencilerinin canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve kavram haritaları ile giderilmesi. Yayınlanmamış doktora tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Çeken, R. ve Tezcan, R. (2011). Fiziksel ve kimyasal değişmelerin video gösterimi ve tartışma yöntemi ile öğretilmesinin yedinci sınıf öğrencilerinin başarı düzeyine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, (19)1, 221-228.
- Çepni, S. (2009). Effects of computer supported instructional material (CSIM) in removing students misconceptions about concepts:“Light, light source and seeing”. *Energy Educational Science Technol*, 1, 51-83.

- Dalton, R. M. (2003). The development of students' mental models of chemical substances and processes at the molecular level. Unpublished PhD Thesis, University of Western Sydney.
- Damlı, V. (2011). Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı web tabanlı etkileşimli öğretimin üniversite öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Daşdemir, İ. (2006). Animasyon kullanımının ilköğretim fen bilgisi dersinde akademik başarı ve kalıcılığa olan etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Demirci, Ö. (2011). 8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusuyla ilgili yanlışlarını gidermede animasyon destekli kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin araştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Dilber, R. (2006). Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Doğan, F. S. ve Yıldırım, Y. E. (2012, Eylül). Geometri dersi uzay konusunda 12.sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğrenci Araştırmaları Kongresi, Kayseri.
- Dongsong, Z., Lina, Z., Robert, O. B., and Jay, F. Nunamaker, J. R. (2005). Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information & Management*, 4315-27.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002, Eylül). Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi. V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Gönen, S. ve Kocakaya, S. (2005). Lise-1 öğrencilerinin farklı iki öğretim yöntemine göre fizik başarı ve bilgisayar tutumlarının karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, http://pauegitimdergi.pau.edu.tr/Makaleler/1080049805_2-Lise.pdf adresinden 30 Eylül 2013 tarihinde edinilmiştir.
- Gülçiçek, Ç. (2009). Bazı mekanik kavramları ile ilgili yanlışların giderilmesinde doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımları ile simülasyon destekli doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımları etkisinin karşılaştırılması. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gültekin, M. (2005). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*. TC. Anadolu Üniversitesi Yayını No:1317. 5.baskı. Eskişehir
- Gürbüz, F. (2008). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin "ısı ve sıcaklık" konusundaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Hançer, A.H. (2007). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin kavram yanlışları üzerine etkisi. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi* (31)1, 69-81

- Huk, T., Steinke, M. and Floto, C. (2003). Computer animations as learning objects: what is an efficient instructional design, and for whom?. In Proceedings of the IADIS International Conference WWW/Internet (Vol. 2, pp. 1187-1190).
- İnanç, A.E. (2010). Animasyon kullanımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarılarına ve akılda tutma düzeylerine etkisi: 6, 7 ve 8. sınıflar örneği. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Kahraman, S. ve Demir, Y. (2011). Bilgisayar destekli 3d öğretim materyallerinin kavram yanlışları üzerindeki etkisi: Atomun yapısı ve orbitaller. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13)1, 173-188.
- Kahraman, S. (2010). Atomun yapısı ve orbitaller konusunda geliştirilen üç boyutlu bilgisayar destekli öğretim materyallerinin öğretmen adaylarının başarıları ve tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kaplan, D. (2007). Maddedeki değişim ve enerji ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle giderilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Karataş, F. Ö, Köse, S. ve Coştu, B. 2003. Öğrenci yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 54-69.
- Katırcı, E. (2010). Farklı çoklu ortamların öğrencilerin mekanik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine ve bilişsel yüklenmelerine etkilerinin incelenmesi: Görsel uzamsal zekâ boyutunda bir analiz. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kayalı, H. ve Tarhan, L. (2004). İyonik bağlar konusunda kavram yanlışlarının giderilmesi amacıyla yapılandırmacı-aktif öğrenmeye dayalı bir rehber materyal uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 145–154.
- Kıyıcı, G. ve Yumuşak, A., (2005). Fen bilgisi laboratuvarı dersinde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi: Asit-baz kavramları ve titrasyon konusu örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 4(4), 1303–6521.
- Kızılıcak, H. Ş. ve Güneş, B. (2011). Düzgün dairesel hareket konusunda üç aşamalı kavram yanlışları testi geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 278-292
- Koç, A. (2008). Bilişim teknolojilerinin temelleri eğitiminin ölçme değerlendirme sisteminin geliştirilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Kolçak, D.Y. (2010). Lise öğrencilerine fizik konularının öğretilmesinde klasik ve bilgisayar destekli deney metotlarının etkilerinin karşılaştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Kolomuç, A. (2009). 11. sınıf kimyasal reaksiyonların hızları ünitesinin 5e modeline göre animasyon destekli öğretimi. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kuru, İ. ve Güneş, B. (2005). Lise 2.sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki kavram Yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (2),1-17.
- Küpçüoğlu, E. (2008). Bilişim teknolojileri temelleri eğitiminin ortaöğretimde interaktif yöntemlerle verilmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
- Lai, S. L. (1998). The effects of visual display on analogies using computer-based learning. *International Journal of Instructional Media*, (25)2, 151- 160.
- Liu T.C., Lin Y.C. and Kinshuk (2010). The application of Simulation-Assisted Learning Statistics (SALS) for correcting misconception sand improving understanding of correlation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26, 143–158.
- Mei-Hung, C. and Jing-Wen, L. (2005). Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies. *Journal of Research In Science Teaching*, 42(4), 429-464.
- Pekdağ, B. (2010). Kimya öğreniminde alternatif yollar: Animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 79–110.
- Sabancılar, H. (2006,). Lise 2. sınıf öğrencilerinin dairesel hareket konusundaki kavram yanılgıları. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Sezgin, M.E. (2002). İkili kodlama kuramına dayalı olarak hazırlanan multimedya ders yazılımının fen bilgisi öğretimindeki akademik başarıya, öğrenme düzeylerine ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Smith, Kelly L. (1997). Summitt. internet homework activities and traditional homework activities: The effects on achievement, completion time, and perception. Unpublished doctoral dissettation. University of Missouri-Columbia.
- Sunay, C. (2010). Anadolu teknik lisesi bilişim teknolojileri alanı öğrencilerine meslek derslerinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Şahin, N.(2010). 6. sınıf bilişim teknolojileri dersinde ağ araştırması(webquest) aracı kullanarak oluşturulan eğitim ortamının akademik başarı ve derse karşı olan tutuma etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Şimşek, Ö. (2010). Web destekli matematik öğretiminde kullanılan video derslerin öğrenenlerin türev başarılarına etkisi ve öğrenenlerin video derslere ilişkin görüşleri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Taşlıdere, E., Korur, F. ve Eryılmaz, A. (2012, Temmuz). Kavram yanılgılarının üç-aşamalı sorularla farklı bir şekilde değerlendirilmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.

- Tavşancıl, E. (2005). Tutumların ölçülmesi ve spss ile veri analizleri. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Telli, E. (2009). Üç boyutlu sanal materyallerin öğretmen adaylarının bilgisayar dersindeki başarılarına ve bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Treagust, D. V. and Chandrasegaran, A.L. (2007). The taiwan national science concept learning study in an international perspective. *International Journal of Science Education*, (29)4, 391–403.
- URL-1, <http://www.megep.meb.gov.tr> Megep, 17 Aralık 2012.
- Uzunkaya, A. (2007). Kavram yanılgısı ve çoklu zeka alanlarının ilişkilendirilmesine dayalı bir öğretimin kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkisinin incelenmesi: Mikroorganizmalar. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Ünal, S. (2007). Atom ve molekülleri bir arada tutan kuvvetler” konularının öğretiminde yeni bir yaklaşım: Bdö ve Kdm’nin birlikte kullanımının kavramsal değişime etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ürek, R.Ö. ve Tarhan, L. (2005). Kovalent bağlar konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde yapılandırmacılığa dayalı bir aktif öğrenme uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 168-177.
- Vural, Ö. and Zellner, R. (2010). Using concept mapping in video-based learning. *University of Gaziantep Journal of Social Sciences*, 9(3), 747-757.
- Yakışan, M. (2008). Biyoloji öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılmasının öğrencilerin başarı tutum ve kavram yanılgıları üzerine etkisi (hücre konusu örneği). Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yamaç, S. B. (2005). Öğrenen kontrollü animasyon tekniğine dayalı geliştirilen ders yazılımının meslek lisesi 2. sınıf öğrencilerinin programlama dersi akademik başarılarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, B. (2009). Üç-boyutlu sanal ortam ve somut materyal kullanımının uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkileri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yolcu, M. (2009). Comparison of computer adaptive individual video tutoring with whole class video lessons. Unpublished master thesis, Gazi University, Ankara.
- Yurd, M. ve Olğun, Ö.S. (2008). Probleme dayalı öğrenme ve bil-iste-öğren stratejisinin kavram yanılgılarının giderilmesine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 386-396.

8. EKLER

Ek 1. Literatür Çalışmalarının Özet Tablosu

Çalışmalar	Çalışma Yeri	Öğretim Kademesi	Uygulanan Yöntem Materyal	Veri Toplama Araçları	Kavram Yanılgısı		Sonuç
					Belirleme	Giderme	
Sabancılar (2006)	Yerli	Lise	Deneysel	Üç aşamalı çoktan seçmeli test	+	-	KY Belirlendi
Katırcı (2010)	Yerli	Üniversite	Deneysel-Animasyon, Simülasyon	Kavramsal Anlama Testi Çoklu Zeka Envanteri Bilişsel Yük Ölçeği	-	+	Ky azaldı
Gülçiçek (2009)	Yerli	Üniversite	Yarı Deneysel Simülasyon	Üç Aşamalı Kavram Testi	+	+	KY Azaldı
Kolçak 2010	Yerli	Lise	Deneysel BDÖ	KY Testi	+	+	KY Giderildi, Etkili
Ünal 2007	Yerli	Lise	Örnek Olay BDÖ, KDM	Kavram Testi Mülakat	-	+	Başarı Arttı
Çardak 2002	Yerli	Lise	Deneme Modeli KDM, Kavram Haritaları	Başarı Testi Tutum Ölçeği	+	+	Başarı Arttı
Başkan 2006	Yerli	İlköğretim	Yarı Deneysel Drama	Doküman Analizi Mülakat Gözlem	-	+	Başarı Arttı KY Giderildi
Uzunkaya 2007	Yerli	İlköğretim	Tümevarım Yöntemi	Anket Görüşme Çoklu Zeka Envanteri Gözlem	+	+	KY Belirlendi Ve Giderildi
Kaplan 2007	Yerli	İlköğretim	Deneysel BDÖ	Başarı Testi Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi Tutum Ölçeği Açık Uçlu Sorular	+	+	Başarı Arttı KY Giderildi
Ürek ve Tarhan 2005	Yerli	İlköğretim	Yapılandırmacı Model BDÖ, Animasyon	Kavramsal Test Görüşme	+	+	KY Giderilmede Başarılı
Damlı 2011	Yerli	Üniversite	Yarı Deneysel Kavramsal Değişim Yaklaşımı	Kavram Testi	+	+	KY Düzeltmede Olumlu ve anlamlı
Dilber 2006	Yerli	Üniversite	Deneysel KDM Analoji	Kavram Testi Tutum Ölçeği Beceri Testi	-	+	KY Giderildi
Yakışan 2008	Yerli	Üniversite	Yarı Deneysel Animasyon BDÖ	Başarı Testi Tutum Ölçeği Mülakat	-	+	Akademik başarı arttı
Ateş ve Polat 2005	Yerli	Üniversite	Yarı Deneysel Öğrenme Evreleri	Kavram Testi	+	+	KY Gidermede etkili
Ayyıldız 2010	Yerli	İlköğretim	Öğrenme Günlükleri	2 aşamalı KY belirleme Ölçeği	-	+	KY gidermede olumlu etkisi var
Coştu vd. 2002	Yerli	İlköğretim	BDÖ	Açık uçlu sorular	+	+	KY önledi
Yurd ve Olgun 2008	Yerli	İlköğretim	Probleme Dayalı öğrenme	KY testi	-	+	KY gidermede etkili

Hançer 2007	Yerli	İlköğretim	Deneysel Yapılandırıcı Yaklaşım BDÖ	Kavram Testi	-	+	Ky giderdi
Ağca 2006	Yerli	İlköğretim	KD yaklaşımı	Yetenek Testi Tutum Ölçeği Başarı Testi Görüşme	+	+	KY giderdi
Demirci 2011	Yerli	İlköğretim	Deneysel Animasyon	Kavram Başarı Testi	+	+	KY gidermede başarılı
Kolomuç 2009	Yerli	Lise	Yarı Deneysel 5E Animasyon	Kavram Testi Mülakat	-	+	Kalıcı bilgi sağladı
Mei-Hung ve Jing Wen 2005	Yabancı	İlkokul	Deneysel Analogiler KDY	Görüşme Mülakat	-	+	KY gidermede Etkili
Brown 1994	Yabancı	Lise	Analogiler	Açık uçlu sorular	-	+	Başarı arttı
Küpçuoğlu(2008),	Yerli	Ortaöğretim	Deneysel BDÖ	Başarı Testi	-	+	Başarı arttı
Yamaç(2005),	Yerli	Ortaöğretim	Deneysel animasyon	Başarı Testi	-	+	Değişim olmadı
Sunay(2010),	Yerli	Ortaöğretim	Deneysel BdÖ	Başarı Testi, Kalıcılık Testi	-	-	Başarı arttı
Yolcu(2009),	Yerli	üniversite	Bilgisayar destekli video	Ders planları Gözlem, Anket			Öğrenme ve kalıcılık arttı
Şimşek(2010),	Yerli	üniversite	Web destekli video	sıralı keşfedici karma araştırma stratejisi			Öğrenciler olumlu bulmuşlardır
Çeken ve Tezcan(2011),	Yerli	ilköğretim	Video sunum	Başarı Testi			Öğrenmeyi etkilememiştir
Vural ve Zellner(2010),	Yerli	üniversite	Video tabanlı eğitim kavram haritası,	Survey			Başarıyı artırmadı
Choi ve Johnson(2005),	Yabancı	üniversite	Yarı deneysel desen Web tabanlı eğitim	Likert ölçekli anket Açık çlu anket			Kalıcılık ve motivasyonu artırmıştır
Dongsong vd.(2005),	Yabancı	üniversite	Etkileşimli video	Ön test son test anket			Önemli ölçüde daha iyi öğrenme
Choi ve Yang(2011).	Yabancı	üniversite	Deneysel Video	Son test anket			öğrenci memnuniyeti, empati ve öğrenme başarısını artırmıştır
Burkaz(2012),	Yerli	ilköğretim	üç boyutlu model sunumu	.ön test-Son Test			Öğrenme güçlükleri giderildi
Kahraman(2010),	Yerli	üniversite	3 boyutlu animasyon, simülasyon BDÖ	ön test-Son Test		+	Kydigermese etkili
Akıllı(2011),	Yerli						
Telli(2009),	Yerli	üniversite	yarı-deneysel 3B animasyon	Başarı Testi <i>Butum Testi</i>			Değişme yok
Yıldız(2009),	Yerli	ilköğretim	yarı-deneysel 3B Animasyon	Başarı Testi Görüşe			gruplar arasında bir fark bulunamamıştır.

Ek 2. Bilgisayar Donanımı Kavram Yanılgılarının Belirleme Testi(BDKBYT)

1. İşlemciler sadece bilgisayarlarda bulunan donanımlardır.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

2. Önbellek yerine işlemler yapılırken ana bellek kullanılır.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

3. Bilgisayarın hızlı olabilmesi için sadece işlemcinin hızlı olması yeterlidir.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

4. İşlemci ihtiyacı olan bilgiyi ilk önce sabit diskte arar.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

5. RAM'de bilgi saklanması için elektriğe ihtiyaç vardır?

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

Ek 2'nin Devamı

6. RAM yavaş çalıştığı için işlemci bilgileri farklı bir ortamdan almak ister.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

7. RAM, hafıza ve bellek kelimeleri çoğunlukla aynı kavramı ifade etmekte kullanılır.

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

A.)Evet B.)Hayır

.....

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

8. Bilgisayar üzerinde işlem yaparken en önemli noktalardan biri yeterli ve kaliteli ramlara sahip olunmasıdır.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

9. İşlemcinin belleğe gönderdiği bilgiler farklı adreslerde saklanır.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

10. Veri akışı, PC'nin pek çok parçasının işlemesi ve performansı açısından çok önemlidir.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

Ek 2'nin Devamı

11. Veri yolları ile sadece datalar(veriler) taşınmaz.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

12. Bilgisayarın hız ve performansı için sadece işlemciye bakılır, anakartın hız ve performans üzerinde bir etkisi yoktur.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

13. Anakart üzerinde işlemler yoğun olmayacağından işlemlerin denetlenmesine ihtiyaç yoktur.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

14. İşlemcinin işlediği bütün yazı ve grafiklerin ekranda gösterilmesi için bir aracıya ihtiyaç vardır.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

15. Ekrandaki görüntünün kalitesi sadece ekran kalitesi ile ilgilidir.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

Ek 2'nin Devamı

16. İşlemcinin ürettiği seslerin hoparlörden çıkması için bir dönüştürücünün olması gerekir.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

17. Yerel bir ağda bir bilgisayardaki veriler değişikliğe uğratılmadan başka bir bilgisayara gönderilir.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

18. Bilgisayarda işlenen görüntü ve grafik işlemlerin dış dünyada görülebilmesi için bir araç gereklidir.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

19. İşlemcide işlenen bilgilerin kalıcı olarak depo edilmesi için bir birime ihtiyaç duyulur.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

20. Harddiske kaydettiğimiz bilgilere erişebilmek için okuma yazma kafasının hareket etmesi gerekmektedir.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

Ek 2'nin Devamı

21. Bir sabit diskin taşıyabileceği veri kapasitesini artırmak için disk sayısı artırılabilir.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

22. Bir sabit disk kullanılmaya başlanmadan önce sektör ve izlerin oluşturulması gerekir.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

23. CD ve DVD'de verileri okuma ve yazma özel bir ışık sistemiyle gerçekleştirilerek depolanır.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

24. Lazer ışınlarının, çukurlardan ve düz yüzeylerden yansımaları farklıdır.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

25. Optik diskte videolar müziklerden farklı ortamlarda saklanmaktadır.

A.)Evet B.)Hayır

Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedeninizi yazınız.

.....

.....

Yukarıdaki seçeneği işaretlerken ne kadar eminsiniz?

A.) Eminim B.) Kararsızım C.) Emin Değilim

Ek 3. Mülakat Formu

Katılımcı:.....

Sınıf:.....

MÜLAKAT SORULARI

1-Video ve animasyonlarla yapılan eğitim öğrenmenize katkı sağladı mı? Sağladıysa ne gibi katkılar sağladı? Neden?

2-Dersler video ve animasyonlarla mı, yoksa sınıfta yapılan klasik eğitimle mi işlense sizin öğrenmeniz için daha etkili ve kalıcı olur? Neden?

3-Bu eğitimin öğrenmenizde sizce olumlu ve olumsuz yönleri neler olabilir?

Ek 4. Grupların Ders İşleme Biçimleri

Haftalar	Saat	Modüller	SINIF İÇİ DERS VE ÖDEV AMAÇLI GRUBU	
			VIDEO VE ANİMASYONLARIN HAFTALARA GÖRE DAĞILIMI	
			Video (Öğrenci tarafından izlendi)	Animasyon (Öğrenci tarafından izlendi)
1.Hafta	1	Anakartlar		
	1		Anakart Yapısı(Video1)	
	1		Anakart Bileşenleri(Video2)	
	1			Anakart çalışma prensibi 3d Animasyon(Animasyon1)
2.Hafta	1	İşlemciler		
	1		İşlemci nedir (Video3)	
	1		İşlemci montajı (Video4)	Komutların işlenmesi Animasyon(Animasyon2)
	1		Komut işleme (Video5)	İşlemci çalışma prensibi 3d Animasyon(Animasyon3)
3.Hafta	1	Bellek Birimleri		
	1		Bellek nedir (Video6)	
	1		Ram belleklerin tanımı (Video7)	
	1			Ram bellek çalışma prensibi 3d Animasyon(Animasyon4)
4.Hafta	1	Sabit Diskler		
	1		Harddisk nedir (Video8)	
	1		Yapılan işlemler (Video9)	
	1		Okuma/Yazma İşlemi (Video10) Scandisk İşlemi(Video11) Çeşitleri (Video12)	
5.Hafta	1	Sabit Diskler		
	1		Önyükleme(Video13)	
	1		Disk birleştirme (Video14)	
	1		Harddiskin parçaları(Video15)	Sabit diskin çalışma prensibi 3d Animasyon(Animasyon5)
6.Hafta	1	Ekran Kartları		
	1		Ekran Kartı nedir(Video16)	
	1		Ekran Kartı Montajı (Video17)	
	1			Ekran kartı çalışma prensibi 3d Animasyon(Animasyon6)
7.Hafta	1	Optik Diskler		
	1		Cd-Rom nedir (Video18)	
	1		DVD nedir (Video19) CD nedir (Video20)	
	1		Çalışma prensibi (Video21)	Optik diskler çalışma prensibi 3d Animasyon(Animasyon7)
8.Hafta	1	Ethernet Kartı		
	1			
	1		Ethernet Kartı Nedir (Video22)	
	1		Ethernet Kartı Nedir (Video22)	

Ek 5. Materyallerin Kapsadığı Konular ve Alt Konular

KULLANILAN MATERYAL	KONU	ALT KONU
Video1	Anakartlar	Anakart nedir
Video2	Anakartlar	Anakart bileşenleri
Video3	İşlemciler	İşlemci nedir
Video4	İşlemciler	İşlemci montajı
Video5	İşlemciler	Komut işleme
Video6	Bellek Birimleri	Bellek nedir
Video7	Bellek Birimleri	Ram belleklerin tanımı
Video8	Disk Sürücüleri	Harddisk nedir
Video9	Disk Sürücüleri	Harddiskte yapılan işlemler
Video10	Disk Sürücüleri	Okuma/Yazma İşlemi
Video11	Disk Sürücüleri	HarddiskScandisk İşlemi
Video12	Disk Sürücüleri	Harddisk Çeşitleri
Video13	Disk Sürücüleri	Harddisk önyükleme
Video14	Disk Sürücüleri	Disk birleştirme
Video15	Disk Sürücüleri	Harddiskin parçaları
Video16	Donanım Kartları	Ekran Kartı nedir
Video17	Donanım Kartları	Ekran Kartı Montajı
Video18	Optik Diskler	Cd-Rom nedir
Video19	Optik Diskler	DVD nedir
Video20	Optik Diskler	CD nedir
Video21	Optik Diskler	Çalışma prensibi
Video22	Donanım Kartları	Ethernet Kartı nedir
Animasyon1	Anakartlar	Anakart çalışma prensibi
Animasyon2	İşlemciler	Komutların işlenmesi
Animasyon3	İşlemciler	İşlemci çalışma prensibi
Animasyon4	Bellek Birimleri	Ram bellek çalışma prensibi
Animasyon5	Disk Sürücüleri	Sabit diskin çalışma prensibi
Animasyon6	Donanım Kartları	Ekran kartı çalışma prensibi
Animasyon7	Optik Diskler	Optik diskler çalışma prensibi

Ek 6. Gözlem Formu

GÖZLEM FORMU

Sınıf:

Süre:.....

Tarih:.....

Açıklama: Bu form video ve 3B animasyon uygulamasının sınıf ortamında kullanılışı esnasında öğrenme ortamı ve öğrencilerin gözlenmesi amacıyla hazırlanmıştır

***(3 sıkça, 2 orta sıklıkta,1 çok az)**

GÖZLENEN DURUMLAR	Değerlendirme Puanları		
	3	2	1
Öğrencilerin Davranışları			
Öğrenciler sistemi doğru bir biçimde kullanabilmektedir.			
Öğrenciler, öğretmenin sorduğu sorulara cevap verdiler.			
Uygulamadan çok etkilendiklerini ve heyecanlı olduklarını gösterdiler.			
Öğrenciler uygulamayla ilgili öğretmene sorular sordular.			
Öğrenciler uygulamanın eğlenceli olduğunu ifade ettiler.			
Öğrenciler, dikkatli bir şekilde uygulamayı takip ettiler.			
Öğrenciler uygulamayı sonuna kadar devam ettirip videoları tekrar tekrar izlediler.			
Öğrenciler uygulamanın öğrenmelerine çok yardımcı olduğunu belirttiler.			
Önceki yanlış anlamalarını düzelttiklerini belirttiler.			
Öğrenciler uygulama ile ilgili modülün kazanımlarını elde ettiler.			
Öğrenciler sıkılıp başka işlerle uğraştılar.			
Öğrenciler öğretmenden bağımsız çalıştılar.			
Öğrenciler konuları tam olarak öğrendiklerini belirttiler.			
Daha hızlı ve kolay öğrendiklerini ortaya koydular.			
Öğrenme Ortamının Uygunluğu			
Öğrenciler için yeterli sayıda internet bağlantısı olan bilgisayar bulunmaktadır.			
İnternet bağlantısında sorun bulunmamakta, web sitesindeki sayfalar kolayca açılmaktadır.			
Uygulamanın açılması için gereken yazılımlar kuruludur.			
Projeksiyon cihazı vardır ve sorunsuz çalışmaktadır.			

9. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ

1983 yılında Sivas İli Şarkışla ilçesinde doğdu. İlkokulu Çekem Köyü İlkokulu'nda, orta okulu Hafik Adem Yavuz Yatılı İlköğretim Bölge Okulu'nda tamamladı. Orta öğrenimin ilk yılını Gemerek Endüstri Meslek Lisesi'nde, kalan yıllarını Kayseri Melikgazi Merkez Anadolu Teknik, Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nde bitirdi. 2000 yılında başladığı, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Ödev amaçlı Öğretmenliği programından 2005 yılında mezun oldu. 2006-2013 yılları arasında Erzincan Fatih Teknik ve Endüstri Meslek Lisesinde Bilişim Teknolojileri Öğretmeni olarak görev yaptı. 2008 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.2013 yılı Ağustos ayından itibaren Ankara Kalecik Şehit Mehmet Yıldırım Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi'nde Bilişim Teknolojileri Öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Evli ve 2 çocuk babasıdır. Orta derecede İngilizce bilmektedir.

Adres: Hüseyin YILMAZ

Şehit Mehmet Yıldırım Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi KALECİK/ANKARA

E-posta: zamliyhuseyin@gmail.com