

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ FİZİK DENEY
SİMÜLASYONLARININ ÖĞRENME ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

TURHAN CİVELEK

İSTANBUL, 2008

T.C

BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİ TEKNOLOJİLERİ PROGRAMI

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ FİZİK DENEY
SİMÜLASYONLARININ ÖĞRENME ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

TURHAN CİVELEK

YRD. DOC. DR. ORHAN GÖKÇÖL

ÖĞR. GÖR. SELVİHAN YAVUZER

İSTANBUL, 2008

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ PROGRAMI

Tezin Adı: Bilgisayar Destekli Fizik Deney Simülasyonlarının öğrenme Üzerindeki Etkileri

Öğrencinin Adı Soyadı: Turhan Civelek

Tez Savunma Tarihi:

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Enstitümüz tarafından onaylanmıştır.

Unvan, Ad ve SOYADI
Enstitü Müdürü
İmza

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Yrd. Doc. Dr. Orhan GÖKÇÖL
Program Koordinatörü
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzalar

Unvanı, Adı ve SOYADI

Tez Danışmanı

Ek Danışman

Üye

Üye

Üye

ÖZET

BİLGİSAYAR DESTEKLİ FİZİK DENEY SİMÜLASYONLARININ ÖĞRENME ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Civelek Turhan

Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgi Teknolojileri Programı
Yrd. Doc. Dr. Orhan Gökçöl, Öğr. Gör. Selvihan Yavuzer

(Mayıs, 2008), 57

Bu araştırmada, fizik deney simülasyonlu ders anlatımı ile geleneksel ders anlatımı arasındaki anlamlı farklılık ortaya konulmak istenmiştir. 115 kişilik kontrolsüz iki grup seçilmiştir. Seçilen 115 öğrenciye geleneksel yöntemlerle sınıfta, farklı 115 öğrenciye fizik deney simülasyonları ile bilgi teknoloji sınıfında bir ay boyunca aynı fizik konuları anlatılmıştır. Araştırma, İstanbul ili Güngören ilçesi İzzet Ünver Lisesi fizik dersi alan öğrencilerle yapılmıştır.

Araştırmanın temel veri kaynağını anketler sonucunda toplanan veriler oluşturmuştur. Anketler oluşturulurken konuyla ilgili daha önceden yapılmış araştırmalar taranmış ve uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda otuz soru oluşturulmuş ve bu sorular on başlık altında gruplandırılmıştır. Verilerin toplanmasında iki anket uygulanmıştır. Birinci anket formu geleneksel ders anlatımının öğrenciler üzerindeki etkilerini içeren sorulardan oluşurken, ikinci anket formu simülasyonlu ders anlatımının öğrenciler üzerindeki etkilerini içeren sorulardan oluşmaktadır.

Araştırma kapsamında elde edilen anket verileri SPSS yalın programı yardımıyla toplanmış ve istatistiksel çözümlemesi yapılmıştır. Ortalamalar arası farkın anlamlılığı test edilmek üzere t - testi analizi kullanılmıştır. Tüm t – testi analizlerinde anlamlılık düzeyi 0,05 güven düzeyi benimsenmiştir.

Araştırmada, anket verilerinin t – testi istatistiksel analizi sonucunda, öğrencilerin, materyal ihtiyaçlarının karşılanmasında, güdülenmelerinde, öğrenme hızlarını artırmalarında, dersi sevmelerinde ve içeriklerini zenginleştirmelerinde geleneksel ders

anlatımlarına göre fizik deney simülasyonlu ders anlatımı lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Öğrencilerin, öğrenimlerine etkileri, bilgi erişimine, bilgi organizasyonuna, derse entegrelerine, farklı bakış açıları kazanmalarına ilişkin bulgularda fizik deney simülasyonlu ders anlatımları lehine, geleneksel ders anlatımına göre anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Fen öğretiminde, yaklaşımlar, öğrenci kavram yanılgıları, laboratuvar uygulamaları, öğrenci tutumları, bilgi teknolojileri kullanımı ve simülasyonlar ile ilgili literatür taraması, ders anlatımları ve araştırma verilerinin istatistiksel değerlendirilmesi sonucunda, fizik deney simülasyonlu ders anlatımı, geleneksel ders anlatımına göre daha verimli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fizik deney simülasyonlu ders anlatımı, fizik öğretimi, bilgisayar destekli öğretim.

ABSTRACT

THE EFFECT OF COMPUTER ASSISTED SCIENCE EXPERIMENTS ON STUDENT'S LEARNING

Civelek Turhan

Science Institute and Information Technology Program
Asst. Prof. Dr. Orhan Gökçöl, Instructor Selvihan Yavuzer

(May, 2008), 57

The main goal of this study is to present the significant difference between utilization of physics experiment simulations during lectures and traditional physics lecture. Two groups of 115 students were selected for the purpose of the study. The same subjects have been taught to both groups, while a group of 115 had their lectures in science and technology class supported by physics experiment simulations for a month, the other group of 115 had their lectures in a traditional way. The research has been conducted in Izzet Unver high school in Istanbul, Gungoren.

The main resource of this research is the data collected through surveys. The survey is a result of the literature and the suggestions of the experts on the topic. Thirty questions were prepared under ten topics. Two different surveys were conducted during the data collection. While the first survey questions focused on the effects of traditional lecturing on students, the second survey questions were targeting the effects of lecturing via the support of physics experiment simulations.

The data collected as the result of the survey was coded in to SPSS Software and statistical analyses was conducted. In order to test the significant difference between the means t-test was utilized. .05 was chosen as the significance level.

As a result of the analyses utilized, significant differences were found in their satisfaction on class materials, in their motivation, in their learning speed, in their interest in the class, and in their contribution to the class. In findings such as the effect on students' learning, information availability, organization of information, students' integration to

the class, and gaining different point of views “lectures supported by physics experiment simulations” is significantly different from traditional lecturing.

As the result of the literature review and the statistical analyses, “lectures supported via physics experiment simulations” seem to be more effective than traditional lecturing in science classes, in issues such as variability of approaches, student concept delusions, laboratory applications, utilization of information technologies and simulations.

Keywords : Physics course delivery using computer simulations, Physics teaching, computer assisted teaching.

TEŞEKKÜR

Tez konusunun oluşması ve tezin hazırlanması sürecinde bana yaptıkları rehberlik ve sağladıkları destekten dolayı değerli tez danıŐmanım ve hocam Yrd. Doç. Dr. Orhan Gökçöl Bey'e ve hocam Öğr. Gör. Selvihan Yavuzer Hanım Efendi'ye teşekkürlerimi sunuyorum.

Okullarda ki uygulamalarda bana destek sağlayan İstanbul İli Güngören İlçesi İzzet Ünver Lisesindeki öğretmen arkadaşlarıma ve öğrencilerime teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak, çalışmalarımnda ihtiyaç duyduğum teşvik ve desteği bana her zaman sağlayan değerli eşim Hatice Civelek Hanım Efendi'ye ve aileme teşekkür ediyorum.

Turhan CİVELEK

İÇİNDEKİLER

TABLolar.....	IX
ŞEKİLLER.....	X
KISALTMALAR.....	XI
SEMBOLLER.....	XII
1. GİRİŞ.....	1
1.1 ÖĞRETİM ve BEYİN.....	1
1.2 FEN ÖĞRETİMİ.....	2
1.2.1 Fen Öğretiminde Buluş Yoluyla Öğretim Yaklaşımları.....	2
1.2.2 Fen Öğretiminde Öğrenciler ve Kavram Yanılgıları.....	3
1.2.3 Fen Öğretimi ve Laboratuar Uygulamaları.....	4
1.2.1 Fen Dersi Anlatımı ve Öğrenci Tutumları.....	4
1.3 TÜRKİYENİN EĞİTİM SORUNLARI ve EĞİTİMLİ İNSAN İHTİYACI.....	4
1.4 BİLGİ TEKNOLOJİLERİNİN GELİŞİMİ ve EĞİTİMDE BİLGİ TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI	5
1.4.1 Bilgi Teknolojilerinde Bilgisayar.....	5
1.5 BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM.....	6
1.5.1 Bilgisayar Destekli Öğretimde Öğretim Modelleri.....	7
1.6 SİMÜLASYONLAR.....	8
1.6.1 Etkileşimli Fizik Simülasyonlarının Etkin Kullanımı ve Kategorileri.....	8
1.7 DAHA ÖNCEDEN YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	9
1.8 TEZİN YOL HARİTASI.....	11
2. VERİ ve YÖNTEM.....	13
2.1 ARAŞTIRMA YÖNTEMİ.....	13
2.2 ÇALIŞMA GRUBU.....	14
2.3 ÖRNEKLEM SEÇİMİ.....	14
2.4 VERİ TOPLAMA YÖNTEMİ.....	15
2.5 KULLANILAN İSTATİSTİK YÖNTEM ve TANIMLAR.....	16
2.6 ÖĞRENCİLERE ANKET UYGULARKEN DERS YAPILIŞ DETAYLARI.....	18
2.6.1 Öğrencilere Anlatılan Konular.....	18
2.6.2 Geleneksel Yöntemlerle Sınıf Ortamında Fizik Dersi Anlatım Şekli.....	19

2.6.3 Simülasyonlarla Bilgi Teknolojileri Sınıfında Fizik Dersi Anlatım Şekli.....	19
2.6.4 Simülasyonlardan Hedeflenen Amaçlar, Öğrenci Kazanımları ve Simülasyonların Kullanım Şekilleri.....	19
2.7 VERİLERİN ÇÖZÜMLEME YÖTEMİ.....	26
3. UYGULAMA.....	30
3.1 ÖĞRENCİLERİN METİN ve MATERYAL İHTİYAÇLARINI KARŞILAMASI.....	30
3.2 ÖĞRENCİLERİN GÜDÜLENMELERİ.....	31
3.3 ÖĞRENCİLERİN DERSİ SEVMELERİ.....	32
3.4 ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME HIZLARI.....	33
3.5 ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENİMLERİ.....	35
3.6 FİZİK DERSİ İÇERİKLERİ.....	36
3.7 ÖĞRENCİLERİN BİLGİ ERİŞİMİ.....	37
3.8 ÖĞRENCİLERİN BİLGİ ORGANİZASYONU.....	38
3.9 ÖĞRENCİLERİN DERSLE ENTEGRE OLMALARI.....	39
3.10 ÖĞRENCİLERİN FARKLI BAKIŞ AÇILARI KAZANMALARI.....	40
4. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	42
KAYNAKÇA.....	47
EKLER.....	52

TABLolar

Tablo 2.1 : Geleneksel ders anlatımı anket soruları örneği.

Tablo 2.2 : Anketlerle ölçülmesi hedeflenen konular.

Tablo 2.3 : Geleneksel ders anlatımında, cinsiyete göre öğrenci dağılımları

Tablo 2.4 : Simülasyonlu ders anlatımında, cinsiyete göre öğrenci dağılımları

Tablo 2.5 : Test edilen hipotezler tablosu ve hipotezlere kaynaklık eden sorular

Tablo 3.1 : Öğrencilerin metin ve materyal ihtiyaçlarına ilişkin t-testi sonuçları

Tablo 3.2 : Öğrencilerin güdülenmelerine ilişkin t-testi sonuçları.

Tablo 3.3 : Öğrencilerin dersi sevmeleri ve çekici bulmalarına ilişkin t-testi sonuçları.

Tablo 3.4 : Öğrencilerin öğrenme hızlarına ilişkin t-testi sonuçları

Tablo 3.5 : Öğrencilerin öğrenimlerine ilişkin t-testi sonuçları

Tablo 3.6 : Fizik dersi içeriklerine ilişkin t-testi sonuçları

Tablo 3.7 : Öğrencilerin bilgiye ulaşımına ilişkin t-testi sonuçları

Tablo 3.8 : Öğrencilerin bilgi organizasyonuna ilişkin t-testi sonuçları

Tablo 3.9 : Öğrencilerin derse entegre olmalarına ilişkin t-testi sonuçları

Tablo 3.10 : Öğrencilerin farklı bakış açıları kazanmaları ile ilgili t-testi sonuçları

ŞEKİLLER

Şekil 2.1 : 9. sınıf öğrencilerine anlatılan elektriklenme simülasyonu.

Şekil 2.2 : Ara sınıflara anlatılan atışlar simülasyonu.

Şekil 2.3 : Ara sınıflara anlatılan düşeyde düzgün dairesel hareket simülasyonu.

Şekil 2.4 : 11. sınıflara anlatılan ışık simülasyonu.

Şekil 2.5 : 11.sınıflara anlatılan ışığın kırılma simülasyonu.

Şekil 2.6 : 11.sınıflara anlatılan renkler simülasyonu.

Şekil 2.7 : 11. sınıflara anlatılan renkler simülasyonu.

Şekil 2.8 : HO hipotezinin kabul ve red bölgelerini gösteren grafik.

KISALTMALAR

Hipotez	:	H
Serbestlik Derecesi	:	SD
Tarih Yok	:	t.y.
Ve Bunlar	:	vb

SEMBOLLER

Anlamlılık	:	P
Evren Ortalaması	:	μ
Ortalama	:	\bar{X}
Örnekleme Sayısı	:	X
Standart Hata	:	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$
Standart Sapma	:	S
t – Testi İstatistiksel Parametresi	:	t
t – Testi İstatistiksel Kritik Değeri	:	t_k
Güvenilirlik Değeri	:	α

1. GİRİŞ

İçinde yaşadığımız çağın temelini bilgi ve bilgiye ulaşım hızı belirlemektedir. Teknolojinin gelişmesiyle her türlü bilgi hızlı bir şekilde çok geniş insan kitlelerine ulaşabilmektedir. Bireylere ulaşan bilginin kalıcı davranış değişikliği oluşturabilmesi, öğretme-öğrenme sürecinin etkili biçimde planlanmasını zorunlu kılmaktadır.

Günümüzde öğretim, öğrenci merkezli yapılmaktadır. Kişi kendisi öğrenmektedir. Bu süreçte öğretmen, öğrencinin öğrenmesini rehberlik yaparak kolaylaştırmakta, öğrenme için gerekli önlemleri alıp ve öğrenciyi motive etmektedir. Öğrenci bilgiye ulaşabilen, ulaştığı bilgiyi yorumlayıp işleyebilen etkin bir birey olmalıdır. Geleneksel ders anlatımları, öğrencinin bahsedilen yönlerini geliştirmekte yetersiz kalmaktadır. Öğrencinin belirtilen yönlerinin geliştirilebilmeleri, öğrenmelerini kolaylaştıracak ortamların hazırlanması ve gerekli teknolojik araçlarla donatılması, bunları kullanabilecek teknik bilgi ve donanımların kendilerine kazandırılmasını gerekli kılmaktadır.

1.1 ÖĞRETİM ve BEYİN

Beyin organlarımızın düzenli çalışmasını sürdürmesinin yanında öğrenme, hatırlama gibi birçok işlevin yürütülmesinden sorumlu organımızdır. Düşünme ve öğrenmeyi sağlayan nöron sinir hücreleri insan beyninde ki ortalama 100 milyar hücrenin 15 milyarını oluşturmaktadır.

Beynin, zenginleştirilmiş metin ve materyallerle uyarılması, gelişmesinde önemli rol oynayacaktır. Nörobilimsel araştırmalar, beynin her iki yarım küresinin kullanılmasını önermektedir. Her iki yarım küreyi harekete geçirmek için kullanılan materyallerin yeterliliği, kazandırılacak olan tecrübelerle kaynak teşkil edecek nitelikte gerekli resim ve dokümanlarla desteklenmiş ortamların hazırlanması anlamlı öğrenmeye yardımcı olacaktır. Öğrenmeyi bellek, dikkat, çevre, duygular, motivasyon, beslenme, su ve uykunun etkilediği sonucuna varılmıştır. Bilgilerin tekrar kullanımı, belleğin

güçlendirilmesine ve öğretimin daha etkin gerçekleştirilmesine yardımcı olmaktadır. Beyinde görsel bilgi bir saniyeden az, dokunma ile ilgili bilgi 2-3 saniye, işitsel bilgi 4 saniye sonra kaybedilir. Bilginin görsel ve sözel olarak depolandığı tersiyer belleğe bilgi aktarımı güç olmakta ama aktarılan bilgilerin hatırlama zamanı uzamaktadır. Sık tekrar ile tersiyer bellekte depolanan bilgiler arasında uzun zamanlı güçlü bağlantı ağları oluşturabilmektedir (Keleş ve Çepni, 2006).

1.2 FEN ÖĞRETİMİ

Fen eğitimi, sebep-sonuç ilişkisinin analizinde kullanılan kavramların deneyimlere dayanarak elde edilmesinde nasıl düşünülmesi gerektiğini içermektedir. Fen eğitiminde bilgisayarlar kullanımı, fen derslerinin öğrenme tecrübelerinde yer almakta, öğretimdeki sıkıcı ve zor işleri kolaylaştırmayı ve öğrencileri cesaretlendirmeyi amaçlanmaktadır. Geleneksel ders anlatma yöntemleri ile çoğu zaman sonuç alabilmek uzun zaman gerektirebilmektedir. Simülasyonlar zaman bakımından verimli olmaları ile birlikte, laboratuvar ortamlarında değiştirilmesi zor olan parametrelerin değiştirilmesine ve sonuçların incelenmesine olanak sağlamaktadır (Gülçiçek ve Güneş, 2004).

1.2.1 Fen öğretiminde buluş yoluyla öğretim yaklaşımları

Fen bilimlerinde yapılan ölçme ve değerlendirmenin öğrencilerin ezberleyerek elde ettiği bilgileri ölçmek için yapıldığı bilinmektedir (Şimşek, 2000). Ezberci eğitim anlayışında, öğrenciler okulda öğrendiklerini anlamlı hale getirmeden ezberlemekte ve fen eğitimini günlük yaşamla ilişkilendirememektedirler. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğrenme ortamlarında öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde yapılandığı, öğrenenlerin olayları fiziksel dünyayla etkileşerek ve yorumlayarak kendi kavramalarıyla anlamlandırdığı kabul edilmektedir. Öğrencinin ezbere öğrenme tekniklerinden kurtulması, derse ya da konuya olan tutumu, konuya yakınlığı, kapasitesine uygun olarak kendi öğrenmesinde aktif rol alması, konuyla ilgili gerekli bilgiyi problem çözme becerileriyle uygulayıp deneyim kazanması ile mümkün olabilmektedir (Ünal ve Ergin, 2006).

Anlamlı öğrenme bireyin, önceden bildikleriyle, yeni öğrendiklerini ilişkilendirmesiyle, ezbere öğrenme ise ön bilgilerini kullanmadan basit bir şekilde sözel tekrar yapmasıyla

gerçekleşmektedir. Fen bilimlerinde amaç, bilimsel bilgileri ezberleme değil, hayat boyunca karşılaşılabilecek problemleri çözebilecek bilgiye ulaşabilmek için gerekli bilimsel becerileri kazanmalarıdır. Öğrencinin öğrenmesinde güdüleme önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Gereksinimler, amaçlar, ilgiler, değerler, alışkanlıklar, tutumlar, beklentilerin karşılanması ölçüsünde öğrenci güdülenmektedir. (Ünal ve Ergin, 2006).

Öğrencinin kendi başına öğrenme sürecinin en önemli etkisi öğrenmenin eğlenceli hale gelebilme olasılığıdır. Zira problemin üstesinden gelmek için gösterdiği tüm çabaların karşılığını aldığını gözlemlenebilir. Diğer yandan öğretmen de öğrenciyi, verilen görevi tamamlar tamamlamaz kontrol etme fırsatı bulabilecektir. Bu da öğretmen üzerindeki yükü azaltabilecek, gün boyu aynı şeyleri yapmaktan kurtarabilecektir. Ayrıca bireysel farklılıklara sahip öğrencilerin tespiti de bu şekilde daha kolay olacaktır (Plessis, Van Biljon, Tolmie ve Wollinger, 1995).

1.2.2 Fen eğitiminde öğrenciler ve kavram yanlışları

Fen öğretiminin soyut yapısından dolayı öğrencilerin bazı fen kavramlarında yanlışlara sahip oldukları ve bu yanlışların bazı fen kavramlarında daha fazla olduğu bilinmektedir. Öğretmenin, öğrencilerin konu veya kavramlarla ilgili ön bilgileri, ilk kavramları ve sahip oldukları yanlışlar hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir. Öğrenmede, öğrencilerin ön bilgileri, kavramları algılamaları ve yanlışları önem taşımaktadır (Gilbert, Watts ve Osborne, 1982). Öğrencilerin bazı kavramları farklı yorumlamalarına ve kavram yanlışlarına sahip olmalarına neden fen ve teknoloji dersinin birçok soyut kavramdan oluşması, diğer derslere göre daha karmaşık ve zihinsel faaliyetler içermesi, kavram öğretiminin oldukça zor olmasıdır. Öğrenme alışkanlıklarımızın, bilgi çağının gereksinimleri doğrultusunda, bilgiyi kitap sayfalarında, okul duvarları arasında ya da bilginin en temel kaynaklarından kabul edilen öğretmenlerde aramanın yanında, bilgiyi arayan, bulan, yorumlayan ve kullanan bireyler haline gelmektedir (Özsevgeç, 2006).

Yapılan araştırmalarla, kavram öğretiminde sınırlılıklarla karşılaşıldığı ortaya konulmuştur. Bilgisayarın, bu sınırlılığın çözümü olduğuna inanılmaktadır (Lin, Tsai ve Yuan, 2001). Deneysel çalışmalarla, bilgisayar destekli kavram haritalarının geçerliliği kanıtlanmıştır (Chang, sung ve chen, 2001).

1.2.3 Fen öğretimi ve laboratuvar uygulamaları

Fen derslerinin, deneylerle birlikte işlenilmesi öğrencilerin fen bilgisi dersine ilişkin başarı ve tutumlarını artırmakta ve dersi daha çok sevmelerine neden olmaktadır. Okullarda sınıflar kalabalıktır, yeterli laboratuvar yeri yoktur, mevcut laboratuvarlarda araç, gereç ve malzeme bakımında yetersizlikler görülmektedir (Güzel, 2001). Fizik öğretiminde araç, gereç ve laboratuvar kullanımı açısından öğretmenler gerekli davranışların tümünü göstermekte yetersiz olabilmektedirler. Birçok okulda fizik deneyleri tatmin edici bir şekilde yapılamamaktadır, yapılabilen deneyler ise konuyu tamamen yansıtamamaktadır (Değirmençay ve Çepni, 2001).

1.2.4 Fen dersi anlatımı ve öğrenci tutumları

Fizik/Fen Eğitim ve öğretimi uzun yıllardır öğretmen ve sınav merkezli dogmatik, otoriter ve ezberci bir biçimde tahta tebeşir tekniği ile doğa gerçeklerinden kopuk mantığı ve düzeni anlaşılmasında güçlük çekilen bilgi alış verişi olduğu için öğrencilerin büyük bir kısmı tarafından sevilmemiştir. Bu yapıdan dolayı öğrencilerin keşif ve merak güdülerini köreltmekte, keşfetme heyecanlarını olumlu yönde etkileyememektedir (Bozdemir, 2005).

Bilgi aktarımına dayanan klasik ders anlatım modeli, öğrencinin kendini ifade etmesi ve aktif katılım için sağladığı çok küçük bir alan içerisinde öğrenci kendilerini diğer öğrencilerden izole edilmiş hissetmekte ve anlatılan konuya aktif katılımın zor olduğunu düşünmektedir (Mogil ve Ural, 2006). Öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarının artırılması yönünde, öğrencilere, soruşturma yapma, karar verme ve problem çözme gibi öğrenme alışkanlıkları kazandırılmalıdır. Bundan dolayı öğrenme metotlarının teknoloji ile bileştirilerek kullanılmasının önemine dikkat çekmektedir (Basile, 2000).

1.3 TÜRKİYE’NİN EĞİTİM SORUNLARI ve EĞİTİMLİ İNSAN İHTİYACI

Bilgi teknolojilerinin büyüme için stratejik önemini kavramış ülkeler; partiler üstü ulusal politikalar, örgütlenme, mekanizma ve eylem planları ile ülkelerini bu teknolojilerle donatıp iş dünyası ve vatandaşlarına rekabet yeteneği kurmanın

mekanizmalarını kurmuşlardır. İsrail, Asya veya Hindistan örneklerine bakılmalıdır. Bütün bu ülkelerde kabul gören tek çözüm eğitim problemlerinin tümünden çözümdür. Bunun için problemlerini bilen, içinde bulunduğu mevcut durumu iyi analiz eden, eğitilmiş, modern bilimi tanıyan ve üreten bireyler yetiştirmişlerdir. Kendi yapı ve kültürlerine uygun eğitim çözümlerinin sunulduğu güçlü bir eğitim sistemi oluşturmuşlardır. Bizde ise hala eğitim modellerinin yanlışlığı, bina ve öğretmen kapasitesinin yetersiz oluşu, öğretmenimizin var olan teknolojik materyalleri kullanma becerisinden mahrum oluşu gündemdedir. Bina, derslik, öğretmen, öğretmenin yeterliliği, materyal ve diğer bütün olanaksızlıklar güçlü olması gereken eğitim sistemimizin önündeki en büyük engellerdir (Çallı, Bayram ve Karacadağ, 2002).

Eğitim ortamlarında teknoloji kullanılması; öğretimin bireyleştirilmesi, öğrencinin merkeze alınması, öğretimin etkili ve verimli hale gelmesi gibi çağdaş girişimlerle birlikte anılmaktadır. Yaşam boyu öğrenmede de, teknoloji, geleneksel öğretim-öğrenme ortamları ve öğretmen-öğrenci paradigmalarında yeni bir dinamik ortaya olarak konulmaktadır. Öğretim programlarının içeriği, öğretim yöntemleri ve ölçme-değerlendirme yaklaşımlarının özellikleri ne olursa olsun, öğrencilerin konu veya ünite bazında hazırlanan içerik bakımından zengin rehber materyallere her zaman için ihtiyaçları olacaktır (Özsevgeç, 2006).

1.4 BİLGİ TENOLOJİLERİNİN GELİŞİMİ ve EĞİTİMDE BİLGİ TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI

Bilgi teknolojileri insanlık tarihinde hızlı gelişen bir sektör olarak insanlığın sahip olduğu değerleri etkilemektedir. Eğitim, ticaret, sosyal yaşam, iletişim etkilediği hayat öğelerinin başında gelmektedir. Eğitim ve ticaret alanındaki etkisi çok tartışılan konular arasındadır. Bunun nedeni ise, bu denli hızla gelişen bir dünyada var olabilmek için bu iki faktöre toplumların öncelik vermeleri zorunda olduklarıdır. Tarihin her döneminde bilim ve ticareti değiştiren etkenlere sahip olan ülkeler iz bırakmışlardır. Eğitim bu her iki gücü etkileyen temel faktörlerdir (Çallı, Bayram ve Karacadağ, 2002).

1.4.1 Bilgi teknolojilerinde bilgisayar

Bilgi toplumunda itici güç bilgi ve bilgiyi işleyen bilgisayardır. Eğitimde, bilimsel düşünmenin, nedenselliğin, nasıl öğreneneğini öğrenmenin, yaratıcı düşünmenin önemi her geçen gün artmaktadır. Bilgi toplumuna uygun nitelikli insan yetiştirmede bilgiyi işlemede bir güç haline gelen bilgisayar ve bilgisayar destekli eğitim hızla yayılmaktadır. Bilgisayarların eğitimde kullanımının gerek dönüt alma, gerekse de mesajın iletimi, hata düzeltimi noktasında çok etkin bir rolü olduğu genel kanıdır (Göktepe, Özgüç ve Baray, 1989). Bilgisayar, öğretmenin yerini alacak bir şey olarak görülmemekle birlikte onun işini kolaylaştıracak öğretmenden beklenen rutinleri üzerine alarak onun daha etkin çalışmasına yardımcı olacaktır. Bilgisayarın, öğrenme çevresini zenginleştireceği araştırmalarla ortaya konulmaktadır (Oğuz, 1995).

1.5 BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM

Bilgisayarlardan sınıf ortamında ders içeriklerini sunma, tekrar etme, çeşitli alıştırmalar yapma gibi etkinliklerde öğretim aracı olarak faydalanma, öğrencilerin başarılarını anlamlı bir biçimde artırmaktadır (Özmen, 2004; Yalın, 2002). Bu tür öğretime bilgisayar destekli öğretim adı verilmektedir. Bilgisayarın öğrenme ortamında öğretim sürecini ve motivasyonunu güçlendiren, öğretmene yardımcı, öğrencinin öğrenme seviyesine göre öğrenmesine fırsat sağlayan, interaktif öğrenmenin bilgisayar teknolojileri ile gerçekleştirildiği bir öğrenme yöntemidir (Şahin ve Yıldırım, 1999).

Bilgisayarın son yıllarda hızlı bir şekilde gelişimi eğitimde yeni teknolojileri kullanarak geleneksel yöntemlere göre daha fazla duyu organına hitap etme isteği eğitim sistemimizi de etkileyerek sistemde bir takım değişikliklerin yapılması mecburiyetini doğurmuştur. Bunda öğrenci ilgisini arttırmak, öğretimi kolaylaştırmak, zevkli hale getirerek öğrenmeyi hızlandırmak amaçlanmıştır. Ayrıca eğitimde bilgisayarların kullanılmasının, öğrenci sayısının ve eğitime olan talebin hızla artması, bilgi miktarının çoğalması, içeriğin karmaşık hale gelmesi, bireysel farklılıklar, yeteneklerin giderek daha fazla önem kazanması, öğretmen yetersizliği gibi nedenlerden dolayı önemli bir gereklilik olduğu düşünülmektedir (Güzeller ve Korkmaz, 2007).

Bilgisayarların sunduğu çoklu ortam ile desteklenmiş eğitim programlarıyla çalışan öğrencilerde uzun dönemli bir ilgi, çalışmaktan hoşlandıkları, zevk duydukları, yüksek

güdülenme ile zor problemleri çözdükleri, çabuk öğrendikleri, etkili ve eğlenceli bir eğitim yaşantısı oluşturabildikleri gözlemlenmektedir (Köksal ve Yavuz, 1990). Deneysel programlarla ileri seviyede sentez, analiz ve problem çözüme yeteneklerini arttırmanın yanında aynı zamanda alt seviye araştırmaları, ileri seviyedeki yeteneklerin geliştirilebilmesi için zemin hazırlamaktadır (Aykanat, Doğru ve Kalender, 2005).

Bilgisayar tutumlarını oluşturan alt boyutlar, bilgisayar kaygısı, bilgisayara ilgi duyma, bilgisayardan hoşlanma, bilgisayara kullananlara yönelik önyargılar şeklinde ifade edilmektedir. Eğitim teknolojisi alanındaki yaklaşımlar, yeni teknolojik sistemler, öğretme - öğrenme süreçleri, eğitim ortamları, eğitimde insan gücü ile ilgili gelişmeler ve programın düzenleme yöntemleri alanında ortaya çıkmaktadır. Eğitimde verimi arttırmak, niteliği yükseltmek ve karşılaşılan darboğazlara çözümler bulmak istenilmektedir. Son yılların popüler aracı olan bilgisayarın, eğitimde kullanılma amacı, bu beklentilerden ortaya çıkmaktadır (Hançer ve Yalçın, 2007).

Öğrencilerin, anlamakta güçlük çektikleri kavramların öğretiminde onların görsel ve düşünsel yapılarını harekete geçirebilecek multimedya destekli öğretim programlarının kullanılması öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği bilinmektedir. Bilgisayar bunu sağlayabilecek nitelikteki teknolojik araçlardan birisidir. Bilgisayar destekli öğretimde öğretmen konuyu işlerken konunun ve öğrencilerin özelliklerine göre bilgisayarı değişik yer ve zamanlarda kullanılabilir. Bilgisayarın öğretimde, alıştırma ve tekrar, birebir öğretim, problem çözüme ve benzetim olmak üzere dört değişik şekilde kullanılabilirdiği ifade edilmektedir (Özmen ve Kolomuç, 2004).

1.5.1 Bilgisayar destekli öğretimde öğretim modelleri

Bilgisayar destekli öğretimde çeşitli öğretim modelleri kullanılmaktadır. Eğitimciler tarafından önerilen ve yaygın olarak kabul gören modeller şunlardır.

Öğretimsel model: Programlı öğretime dayanmakta ve bilgisayar sabırlı bir yardımcı gibi kullanılmaktadır.

Hipotezci model: Öğrenciye hipotez formüle etmeye yardımcı olunmakta ve bilginin, öğrencilerin yaşantıları yolu ile meydana getirilmesi düşüncesine dayanmaktadır.

Açıklayıcı model: Bilgisayar öğrenci ile gerçek yaşamın gizli modeli ya da benzeşimi olarak ilerledikçe konuyu keşfederek öğrenmesi esas alınmaktadır.

Arındırılmış model: Bilgisayar öğrencinin çalışma yükünü azaltıcı araç olarak kullanılmakta ve öğrenciye hesaplama, bilgi işlem vb. olanaklar sağlamak ve onu desteklemektedir.

Bu modellerin her birisi öğrenme öğretme sürecine katkısı yönünden öğrencinin öğrenmesinde yardımcı olmaları ve öğrenciyi merkeze koymalarıdır (Uşun, 2000).

1.6 SİMÜLASYONLAR

Fizik eğitiminde öğrencilere sunulan karmaşık bilgiler teknolojiler yardımıyla sadeleştirilmekte, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsatlar hazırlanmaktadır (Ramsden, 2002). Örneğin hayati tehlikesi olan deneyler, çalışma sistemlerine göre dinamik ve statik olarak ikiye ayrılan simülasyonlar yardımıyla bilgisayar ortamında hazırlanarak, gözlemlerle sonuç çıkarılamayan olayları, bilimsel modelleri ve doğal dünyayı temsil ederek öğrenmelerine zemin hazırlanmaktadır. Statik simülasyonlar zamandan bağımsızdır. Dinamik simülasyon değişkenleri zamana bağlı olarak değişirler (Karamustafaoğlu, Aydın ve Özmen, 2005).

1.6.1 Etkileşimli fizik simülasyonlarının etkin kullanımı ve kategorileri

Eğitimsel bir simülasyon, bir olay veya aktivitenin bir modeli olarak tanımlanır. Öğrenme süreci, kullanıcının simülasyon sistemi ile etkileşimi sonucunda gerçekleşir. Kullanıcı deney parametrelerini değiştirebildiği ve olayı kontrol edebildiği için, animasyonlar ve video görüntüleri bu tanımın dışında kalırlar. Simülasyonların kategorileri belirtilen başlıklarda ifade edilmektedir (Tekdal, 2002).

Fiziksel simülasyonlar: Bu simülasyon programlarında, bir fiziksel nesne veya olay bilgisayar ekranı üzerinde kullanıcı tarafından inceleyerek öğrenmesi sağlanır. Temel bilimlerde (elektriklenme, ışık, renkler.).

Tekrarlanan simülasyonlar: Simülasyon parametreleri istenilen sonuca ulaşmak için değiştirilerek olay incelenir ve farklı parametrelerle işlem tekrarlanır. Genetikle ilgili

biyoloji deneyleri örnek verilebilir. Bu simülasyonların eğitim açısından önemi zamanın yavaşlatılıp hızlandırılabilmesidir.

Prosedür simülasyonlar: Prosedür simülasyonlarında hedefe ulaşmak için gerekli adımların öğretilir. Uçuş simülasyon programları, bir aygıtın çalışmasını gösteren programlar ve arıza giderici programlar prosedür simülasyonlara örnek gösterilebilir.

Durum simülasyonları: Bu simülasyonlar değişik durum ve koşullar altında kişilerin veya kurumların davranışları ile ilgilidirler. Burada öğrencilere, farklı durumlar karşısında alternatif çözümler sunmak ve sonuçlarını göstermek amaçlanmaktadır. Daha çok tıpta, hukukta ve iş dünyasında kullanılmaktadırlar.

1.7 DAHA ÖNCE DEN YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde yabancı ülkelerde ve Türkiye’de fizik deney simülasyonlarıyla ders anlatımı ile geleneksel ders anlatımını arasındaki ilişkiyi gösteren araştırmalara yer verilmiştir.

Eğitim teknoloji kullanımı, öğrencileri etkin bir biçimde bireysel öğrenme amacına uygun olarak analitik düşünme ve problem çözme davranışlarını destekleyici bir şekilde kullanılması vurgulanmaktadır (Koç, 2005).

Türkçe olarak geliştirilen simülasyonlu çift yarıık deneylerin, gözle görülemeyen boyuttaki olayların gözle görülüp, somutlaştırılmasında önemli rol oynadığı sonucuna varılmıştır (Şen, 2001).

Basit harmonik hareket deney grubuna uygulanan dinamik sistemli basit harmonik hareket simülasyon deneyi ile gerçekleştirilen öğretim, kontrol grubuna uygulanan geleneksel yöntemlerle yürütülen öğretime oranla daha başarılı olmuştur. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son-testlerden aldıkları ortalama başarı puanları, deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin son-test puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık meydana gelmiştir. Bu durum Simülasyon yoluyla gerçekleştirilen basit harmonik hareket konusu öğretimin, geleneksel yöntemlerle yürütülen öğretime göre,

öğrenci başarısını artırmada ve kavram öğretiminde daha verimli bir yaklaşım olduğunu göstermektedir (Karamustafaoğlu, Aydın ve Özmen, 2000).

Bilgisayar destekli matematik öğretiminde, öğretmen adaylarının yüzde 95'i matematik öğretim materyal kullanımının kolay, içeriğin doğru olduğunu, yüzde 90'ı bilgi sunumunun mantıklı olduğunu ifade etmişlerdir (Kutluca ve Birgin, 2007).

Bilgisayar ve internet destekli online araştırmalarında, öğrenciler, gruplar halinde çalıştıkları zaman, birbirleriyle daha fazla konuştukları, soru sordukları ve daha ilgili oldukları sonucuna varılmıştır (Morgil ve Ural, 2006).

Bilgisayar ortamlarında animasyonlar, ders konularındaki deneylerin ve öykülerin canlandırılmasında etkin bir yol olduğu sonucuna varılmıştır (Arıcı ve Dalkılıç, 2006).

Öğrencilerle yapılan çalışmada, bilgisayarda deney yapmanın deneyleri, soru çözümlerini tekrar etmek gibi faydalarının olduğunu, bilgisayar programlarının deneyleri oldukça zevkli hale getirdiği sonucuna varılmıştır. Deneyleri bilgisayarda yapmanın avantajı, fen laboratuvarında yapılan gösterim deneylerini bazı öğrencilerin göremediği halde bilgisayarda herkes tarafından görebildiği ifade edilmiştir. Öğrenciler fen bilgisi dersi deneylerinin işlenmesi için öncelikle fen bilgisi laboratuvarını tercih etmektedirler. Ancak tehlikeli kimyasalların kullanılması gerektiği ya da bazı kimyasal maddelere karşı duyarlı öğrencilerin bulunduğu durumlarda araştırmanın özellikle başarıyla ilgili bulguları ve öğrenci görüşleri dikkate alınarak, deneylerin işlenmesi için, fen bilgisi deney yazılımlardan yararlanılabileceği söylenmektedir (Akgün, t.y.).

Almanya'da 1998 yılında Bertelsmann Vakfının desteğiyle yapılan bir araştırmada eğitim teknolojisi yardımıyla ders öğretimlerinin, öğrencilerin, yüzde 90'ı, daha canlı, yüzde 80'i daha ilginç, yüzde 59'u daha etkin hale geldiğini savunmuşlardır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki benzer araştırmalarda da, öğrencilerin derslerdeki başarıları teknolojik uygulamalar sayesinde geleneksel öğretim metotlarıyla karşılaştırıldığında, örneğin matematik derslerinde 3 kat, biyolojide ise 2 kat daha fazla artırdıkları tespit edilmiştir (Şen, 2001).

Günümüzde, teknik eğitim alanında simülasyon programlarının kullanılması, parametrelerin değiştirilebilmesi ve bunların sonuca etkilerinin gözlemlenebilmesi ile konunun teorik temellerinin öğrenci tarafından kavranmasında önemli bir katkı yapmaktadır. Laboratuvar ortamında yapılan deneylerde gerek öğrenciden kaynaklanan okuma hataları gerekse kullanılan malzemenin yapımından kaynaklanan hatalar nedeniyle deneyden istenilen sonuçların tam olarak alınamazken aydınlatma simülasyon programları kullanılarak yapılan deneylerde okuma hatası, deney kurulum sorunları ve öğrencinin teorik olarak yapılan hesaplamalardaki verilerin uygulama sonuçlarıyla birebir tutması öğrencinin teori ve uygulamanın tutarlılığını gözlemlemesi açısından büyük önem kazanmaktadır (Yılmaz, Akıncı ve Sevindik, 2007).

1.8 TEZİN YOL HARİTASI

Bu çalışmada fizik öğretiminde öğrencilere geleneksel fizik dersi anlatımı ile simülasyonlu fizik dersi anlatımı yöntemleri takip edilmiştir. Simülasyonlu fizik dersi anlatımında interaktif öğrenme ortamı sunan simülasyonlar ile uygulamalar yapılmıştır. Simülasyonların seçilmesinde, görselliğe ve işitselliğe dikkat edilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin deney parametrelerini değiştirmesine fırsat verilerek simülasyon uygulamalarının tekrarlanması sağlanmıştır. Simülasyon uygulamaları ile beraber fizik konuları öğrencilere anlatılmıştır.

Uygulamalar ile öğrencilerin, metin ve materyal ihtiyaçlarının karşılanmasına, güdülenmelerine, daha iyi ve hızlı öğrenmelerine, öğrenimlerinin artırılmasına, konulara farklı bakış açıları kazanmalarına ilişkin geleneksel fizik dersi anlatımı ile simülasyonlu fizik dersi anlatımı arasında anlamlı farklılık ölçülmeye çalışılmıştır.

Her iki yöntemle anlatılan derslerin, ders içeriklerinin zengin bir biçimde sunulması, dersin sevilmesi, çekiciliğinin artırılması, bilgi kaynağı olarak kullanılması, bilgi organizasyonunu sağlaması ve ihtiyaca uygun içeriği sunması yönüyle aralarındaki anlamlı farklılık belirlenmek istenmiştir.

Tezin birinci bölümünde, öğretim ve beyin, fen öğretimi, Türkiye'nin eğitim sorunları, bilgi teknolojilerin gelişimi ve kullanımı, bilgisayar ve bilgisayar destekli eğitim ve simülasyonlar ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

İkinci bölümünde, teknolojinin öğrenmeye etkisi, deneysel işlemlerle ilgili öğrenci görüşleri, bilgisayar destekli öğretimde öğrenci yaklaşımları ile ilgili daha önceden yapılmış çalışmalarda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde, araştırmada takip edilen yöntemler, araştırmada kullanılan kavramların tanımları, veri toplama yöntemleri, verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel yöntemler ve istatistiksel olarak neyi ifade ettikleri, ders anlatım şekilleri, derslerin içerikleri ve atılan konulara yönelik bilgiler verilmiştir.

Dördüncü bölümde, konu anlatımları sonucunda öğrencilere yapılan anketlerin sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda elde edilen bulguların tablolar halinde gösterimi yapılmıştır. Buradaki bulguların istatistiksel değerlendirilmesi ile elde edilen yorumlara yer verilmiştir.

Beşinci bölümde, istatistiksel değerlendirmelerin sonuçlarına yer verilmiştir. Ayrıca daha önce bu konularda yapılan araştırma sonuçları ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Bölümün sonunda önerilere yer verilmiştir.

2. VERİ VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırma yöntemi, evren, örneklem seçimi, veri toplama yöntemi, ders yapılış detayları, verilerin çözümleme yöntemi açıklanmıştır.

2.1 ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Araştırmada düz liselerde simülasyonlarla işlenen fizik dersinin öğrenciler üzerindeki etkileri ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu araştırmada kontrolsüz seçilen 115 öğrenciye geleneksel yöntemlerle sınıfta, farklı 115 öğrenciye fizik simülasyonları ile bilgi teknoloji sınıfında bir ay boyunca aynı fizik konuları anlatılmıştır. Araştırma sonunda değişkenler arasındaki anlamlı farklılıkların belirlenmesi sağlanmıştır. Araştırmada verilerin toplanması, anketlerle sağlanmıştır. Çalışmada kullanılan geleneksel ders anlatımı anketi ek 1’de, fizik deney simülasyonlu ders anlatımı anketi ek 2’de verilmiştir. Anketler beşli likert ölçeğine göre hazırlanmış, sorular, daha önceden yapılan araştırmalar sonucunda ortaya konulan kaynaklar incelenerek oluşturulmuştur.

Anket formunu oluşturan soruların anlaşılır, yalın ve amaca yönelik olmasına dikkat edilmiştir. Oluşturulan anket soruları, simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımının öğrenciler üzerindeki etkilerini çok yönlü değerlenmeye yönelik hazırlanmıştır. Ders anlatım anketlerini oluşturan örnek sorulara tablo 2.1’de örnekler verilmiştir.

Tablo 2.1 : Geleneksel ders anlatımı anket soruları örneği

SN	Anket Maddeleri	Hayır	Biraz	Orta Seviyede	İyi Seviyede	Çok İyi Seviyede
1	Kullanılan metin ve materyalleri yeterli buluyor musunuz?					
2	Pahalı olan bazı doküman, resim ve bilgiye erişiminizi sağlıyor mu?					
3	Sınıf ortamına taşınamayacak materyalleri görmenize imkanı veriyor mu?					

Fizik deney simülasyonlu ders ile geleneksel ders anlatımı arasında istatistiksel olarak ölçülmek istenen anlamlı farklılık 10 ana konu altında araştırılmaya çalışılmıştır. Ölçmeye temel olan konular ve kapsadıkları soru numaraları tablo 2.3’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2 : Anketlerle ölçülmesi hedeflenen konular.

No	Konular	Soru
1.	Metin ve materyal ihtiyaçlarını karşılama.	1, 2, 3, 4.
2.	Öğrencilerin güdülenmeleri.	5, 6, 7.
3.	Dersin sevdirmesi ve çekiciliğinin artırılması.	8, 9, 10.
4.	Öğrencilerin öğrenme hızları.	11, 12, 13.
5.	Öğrencilerin, öğrenimleri.	14, 15, 16.
6.	Ders içerikleri.	17, 18, 19.
7.	Bilgi ulaşımları.	20, 21, 22.
8.	Bilgi organizasyonları.	23, 24, 25.
9.	Öğrencilerin, ders ile entegreleri.	26, 27.
10.	Öğrencilerin, farklı bakış açıları kazanmaları.	28, 29, 30.

2.2 ÇALIŞMA GRUBU

Yapılan çalışmada İstanbul ili Güngören ilçesi İzzet Ünver Lisesi 9. Sınıflar, ara sınıflar fen bölümü ve son sınıf fen bölümü öğrencileri kullanılmıştır. Araştırma evreninin İzzet Ünver Lisesi seçilmesinin nedeni okulun fizik öğretmenlerinin olumlu yaklaşımları, araştırmanın rasyonelliğini korumak, tezi yazan kişinin okulundaki yükümlülüklerinden dolayı zaman kısıtlılığı, farklı okullardaki ders anlatımı ve uygulamadaki zorluklardır. Bundan dolayı çalışma evreni İstanbul İli Güngören İlçesi Liselerde fizik dersi alan öğrenciler oluşturmaktadır.

2.3 ÖRNEKLEM SEÇİMİ

Araştırma örnekleme seçimi rastgele yapılmıştır. Araştırmayı, 2007 - 2008 yılında İstanbul İli Güngören İlçesi İzzet Ünver Lisesinde okuyan 9.sınıf, ara sınıf ve son sınıf öğrencilerinden rastgele örneklem ile seçilen bireyler oluşturmuştur. Sınıf ve cinsiyete göre öğrenci seçimi detayları tablolarda belirtilmiştir.

Tablo 2.3: Geleneksel ders anlatımında, cinsiyete göre öğrenci dağılımları

Cinsiyet	9. Sınıf	Ara Sınıf	11. Sınıf
Kız	31	20	12
Erkek	29	13	10
Toplam	60	33	22

Tablo 2.4: Simülasyonlu ders anlatımında, cinsiyete göre öğrenci dağılımları

Cinsiyet	9. Sınıf	Ara Sınıf	11. Sınıf
Kız	33	17	14
Erkek	27	16	8
Toplam	60	33	22

2.4 VERİ TOPLAMA YÖNTEMİ

Araştırmanın temel veri kaynağını anketler sonucunda toplanan veriler oluşturmaktadır. Anketler oluşturulurken konuyla ilgili daha önceden yapılmış araştırmalar taranmış ve uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda otuz soru oluşturulmuş ve bu sorular on başlık altında gruplandırılmıştır.

Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarının; öğrencilerin metin ve materyal ihtiyaçlarını karşılamaları, güdülemelerinde, dersi sevmelerinde ve çekiciliğinin artırılmasında anlamlı farklık ölçülmek istenmiştir. Öğrencilerin öğrenim hızlarının ve öğrenimlerinin nasıl etkilendiği belirlenmeye çalışılmıştır. Fizik dersi ile entegreye ve içeriklerine katkıları ölçülmek istenmiştir. Öğrencilerin bilgi ulaşımlarına, bilgi organizasyonlarına, konulara farklı bakış açıları kazanmalarına yönelik anlamlığın ölçülmesi amaçlanmıştır.

Daha sonra gruplardaki sorulara verilen cevapların aritmetik ortalamaları alınarak her anket grubunun veri değerleri oluşturulmuştur. Anket sorularıyla tezin sadece bir konu üzerinde değerlendirilmesine değil çok yönlü değerlendirmesi amaçlanmıştır.

Verilerin toplanmasında iki anket uygulanmıştır. Birinci anket formu geleneksel ders anlatımının öğrenciler üzerindeki etkilerini içeren sorulardan oluşurken, ikinci anket

formu simülasyonlu ders anlatımının öğrenciler üzerindeki etkilerini içeren sorulardan oluşmaktadır.

2.5 KULLANILAN İSTATİSTİK YÖNTEM VE TANIMLAR

Hipotez sınama: Örneklem istatistiklerinden yararlanmak suretiyle bir hipotezin geçerli olup olmadığını ortaya koyma işlemine istatistiksel hipotez testi denir. Hipotez sınama sürecinde, verinin ölçüm biçimi, gruptaki denek sayısı, grupların bağımlı ya da bağımsız olması ve varsayımlar dikkate alınarak uygun test seçilir. Hipotezler oluşturulur. Anketlerle elde edilen verilerin test istatistiği ve serbestlik derecesi hesaplanır. Tablolardan yanılma düzeyi ve serbestlik derecesindeki tablo değeri bulunarak hesapla bulunan değerler karşılaştırılır. Karşılaştırma sonucu p (anlamlılık) değeri ile birlikte verilir (Baş, 2006).

t – testi: Hipotez testlerinde yaygın olarak kullanılan yöntemdir. t - testi ile iki örneklemin ortalamaları karşılaştırılarak, aradaki farkın rastlantısal mı, yoksa istatistiksel olarak anlamlı mı olup olmadığı belirlenmeye çalışılır. Dolayısıyla, t - testi, her zaman iki farklı ortalamayı ya da değeri karşılaştırır. t - dağılımı, küçük örneklemlemlerle çalışmaya fırsat vermektedir. Örneklem X_1 ve X_2 olduğu durumda t – parametresi formül 2.1’de,

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{X_1 - X_2}} \quad (2.1)$$

şeklinde bulunur. “t” istatistiğini bulabilmek için öncelikle, serbestlik derecesi ve ortalamalar arasındaki standart hata hesaplanmalıdır. Her iki örnekleme ait büyüklükler aynı ise standart hata formül 2.2’de ,

$$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{(S_1)^2 - (S_2)^2}{n}} \quad (2.2)$$

şeklinde hesaplanır. Gruplara ait örneklem boyutlarının farklı olması durumunda ise standart hata formül 2.3’de ,

$$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{(X_1 - 1)(S_1)^2 - (X_2 - 1)(S_2)^2}{n} \left(\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} \right)} \quad (2.3)$$

şeklinde bulunur. Serbestlik derecesi formül 2.4'de ,

$$X_1 + X_2 - 2 \quad (2.4)$$

şeklinde hesaplanır (Baş, 2006).

Aritmetik ortalama: Bir grubun tanıtıcı istatistiği ve o grubun sahip olduğu özellikler bakımından değişim genişliği sınırları içerisindeki yeri hakkında fikir veren aritmetik ortalama formül 2.5'de,

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{n-1} + X_n}{n} \quad (2.5)$$

şeklinde hesaplanır (Baş, 2006).

Standart sapma: Bir çalışma grubundaki her bir verinin ortalamaya göre ne kadar uzaklıkta olduğunu gösteren bir ölçüdür. Başka bir şekilde tanımlanacak olursa; belirli bir popülasyonda incelenen özelliğin hangi aralıkta dağıldığının göstergesidir. Formül 2.6'da standart sapma büyüdükçe dağılım yaygınlaşır (Özbek ve Keskin, 2007).

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (2.6)$$

Standart hata: Aynı popülasyondan seçilecek, aynı büyüklükteki örneklemelerin ortalamalarının yayılmasını gösteren ölçüt, ortalamanın standart hatasıdır. Standart sapma değerinin denek sayısının kareköküne bölünmesi ile elde edilen değerdir. Ortalamanın standart hatası, ortalamanın dağılımındaki varyasyonu (değişimi) gösterir, örneklem sayısının artması ile küçülür. Standart hatanın küçük olması popülasyon parametresine ait yapılacak olan tahminler açısından ve daha dar güven aralığı sınırlar bulma açısından önemlidir (Özbek ve Keskin, 2007).

2.6 ÖĞRENCİLERE ANKET UYGULARKEN DERS YAPILIŞ DETAYLARI

Burada fizik deney simülasyonları ve geleneksel ders anlatım şekli, simülasyonlardan hedeflenen amaçlar, öğrenci kazanımları ve simülasyonların kullanım şekilleri anlatılmıştır.

2.6.1 Öğrencilere anlatılan konular

Öğrencilere sınıflara göre anlatılan konular;

1. 9. Sınıflara, elektriklenme konusu,
2. Ara sınıflara, atışlar ve düşeyde düzgün dairesel hareket konuları,
3. 11. Sınıflara, ışık, ışığın kırılması ve ışığın renklere ayrılması konularıdır.

9. Sınıflara gösterilen elektriklenme simülasyonu, sürtünmeyle elektriklenme, etkiyle elektriklenme, dokunma elektriklenme ve yüklerin etkileşimini içermektedir. Simülasyon <http://phet.colorado.edu/new/simulations> web adresinden alınmıştır.

Ara sınıflara gösterilen atışlar simülasyonu, yörünge, atış hızı ve açısı, menzil ve uçuş zamanı konularını içermektedir. Simülasyon <http://phet.colorado.edu/new/simulations> web adresinden alınmıştır. Düşeyde düzgün dairesel hareket simülasyonu, yerçekimi, ipteki gerilme, yörünge ve çizgisel hız konularını kapsamaktadır. Simülasyon <http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava> web adresinden alınmıştır.

11.sınıflara gösterilen ışık simülasyonu, ışık da tam gölge ve yarı gölge konularını içermektedir. <http://phet.colorado.edu/new/simulations> web adresinden alınmıştır. Işığın kırılması simülasyonu, ışığın ortam değiştirirken kırılmaya uğraması, gelme ve kırılma açısı, sınır açısı ve tam yansıma konularını anlatmaktadır. Simülasyon <http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava> web adresinden alınmıştır. Işıқта renkler simülasyonu, beyaz ışık, beyaz ışığı oluşturan ana renkli ışıklar, ışık filtreleri ve ışığı gözün algılama şekli konularını içermektedir. <http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava> web adresinden alınmıştır.

2.6.2 Geleneksel Yöntemlerle Sınıf Ortamında Fizik Dersi anlatımı Şekli

Geleneksel ders anlatımı için 9. Sınıf (60 öğrenci) , ara sınıf (33 öğrenci) ve 11.sınıftan (22 öğrenci) seçilen öğrencilere bir ay boyunca konular anlatılmıştır. 9. sınıflara

elektriklenme konusu, ara sınıflara Atışlar ve düşeyde düzgün dairesel hareket konusu, 11. Sınıflara ışık, ışığın renklere ayrılması ve ışığın kırılması konuları geleneksel ders anlatımı ile sınıf ortamında anlatılmıştır. Ders anlatımında, sınıf ortamında tahta üzerinde konular anlatılmış, konu anlatımları ile ilgili soru çözümleri yapılmıştır. Bazı sorular öğrencilere çözdürülmüştür. Ayrıca anlatılan konularla ilgili öğrencilere ödevlendirme yapılmıştır. Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle ders anlatılırken zaman ve materyal kısıtlılığından dolayı uygulama yaptırılmamıştır.

2.6.3 Simülasyonlarla Bilgi Teknolojileri Sınıfında Fizik Dersi Anlatım Şekli

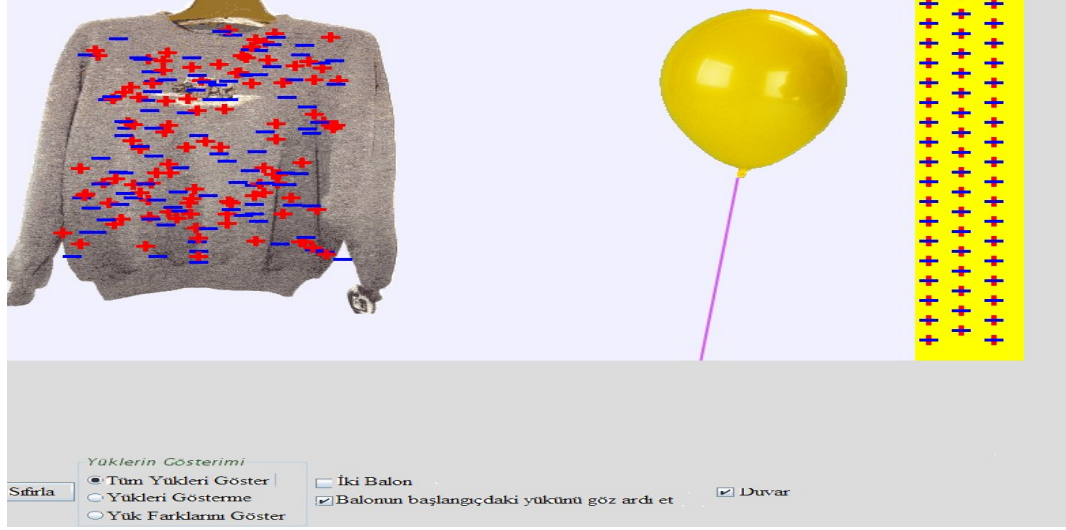
Simülasyonlu ders anlatımı için 9. Sınıf (60 öğrenci) , ara sınıf (33 öğrenci) ve 11. sınıftan (22 öğrenci) seçilen öğrencilere bir ay boyunca konular anlatılmıştır. 9. sınıflara elektriklenme konusu, ara sınıflara Atışlar ve düşeyde düzgün dairesel hareket konuları, 11. Sınıflara ışık, ışığın renklere ayrılması ve ışığın kırılması konuları simülasyonlu ders anlatımı ile bilgi teknolojileri sınıf ortamında anlatılmıştır. Anlatılan konularla ilgili simülasyonlar projeksiyon cihazıyla sınıf ortamındaki bütün öğrencilerin izleyeceği şekilde tahtaya yansıtılmıştır. Derslerde uygulama için kullanılan, flash ve java yazılım programları ile hazırlanmış simülasyonlar internetten bulunarak indirilmiştir. İndirilen simülasyonlara uygulama esnasında yerel ağ üzerinden öğrencilerin ulaşması sağlanmıştır. İlgili konu simülasyonlarındaki İngilizce kavramlar, ders anlatımları ve uygulamalardan önce öğrencilere tanımlanarak kavramaları sağlanmıştır.

2.6.4 Simülasyonlardan Hedeflenen Amaçlar, Öğrenci Kazanımları ve Simülasyonların Kullanım Şekilleri

Burada öğrencilere, elektriklenme, atışlar, düşeyde düzgün dairesel hareket, ışık, ışığın kırılması ve renkler simülasyonları ile anlatılan konularda hedeflenen amaçlar ortaya konulmuştur. Öğrencilerin simülasyonları nasıl kullanacağı, parametreleri nasıl değiştireceği ifade edilmiştir. Parametrelerin değiştirilmesi sonucunda hangi olayların gözlenebileceği konularına yer verilmiştir.

Elektriklenme simülasyonu: Şekil 2.1'deki elektriklenme simülasyonuyla 9. sınıf öğrencilerine; birbirlerine sürtünen maddeler arasında yük akışının meydana geldiği, bu yük akışına neden olan yüklerin elektronlar olduğu, pozitif yüklerin hareket etmediği, aynı yüklerin birbirlerini ittiği, zıt yüklerin birbirlerini çektiği, yükler birbirlerinden

uzaklaştıkça aralarındaki kuvvetinin azaldığı, etki ile elektriklenmenin meydana gelebildiği konularının görsel olarak kazandırılması amaçlanmıştır.



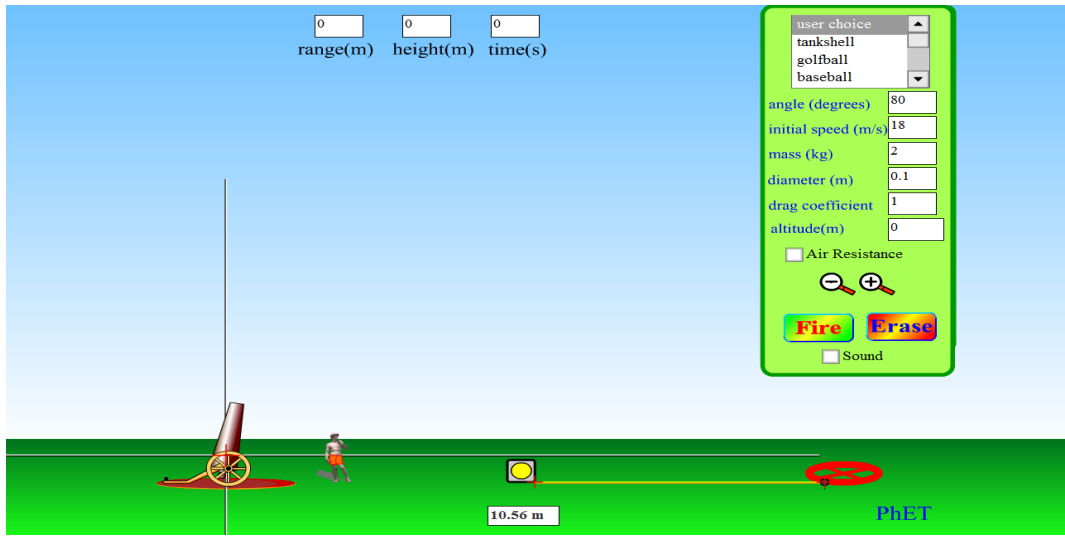
Kaynak: http://phet.colorado.edu/new/simulations/sims.php?sim=Balloons_and_Static_Electricity

Şekil 2.1: 9. sınıf öğrencilerine anlatılan elektriklenme simülasyonu.

9. sınıf öğrencilerine simülasyonlarla anlatılan dersler de, öğrenci balonu kazağa sürterek eksi yüklerin balona aktığını gözlemleyebilmektedir. Sürtünme sonucunda negatif yük eksilmesinden dolayı kazakta pozitif yük fazlalığı oluştuğunu, buna bağlı olarak kazağın pozitif yüklendiğini, nötr olan balonda sürtünme sonucunda negatif yük fazlalığının oluştuğunu ve balonun negatif yüklendiğini öğrenci gözlemleyebilmektedir. Öğrenci, balon duvara nötr haldeyken yaklaştırıldığında duvardaki yüklerde bir hareketlik gözlemleyemezken, balon negatif yüklenmiş halde yaklaştırıldığında duvardaki negatif yüklerin sağa doğru uzaklaştığını, pozitif yüklerin hareket etmediğini, balona yakın olan yüklerin daha fazla uzaklaştığını uzak olan yüklerin daha az uzaklaştığını gözlemleyebilmektedir. Öğrenci balonu pozitif yüklü kazağa yeterince yaklaştırıldığında kazak ile balonun birbirlerini çektiğini gözlemlemiştir. Balon sayısı iki ye çıkartılıp sürtünmeler gerçekleştiğinde balonlar arasında da benzer olaylar gözlemlenmiştir.

Öğrenciler simülasyondaki kutucukları işaretleyerek tüm yükleri görebilmekte, yükleri kaldırabilmekte, balon sayısını artırabilmekte, yük farkına bakabilmekte, başlangıç yük durumunu göz ardı edebilmekte ve duvarı aktif hale getirebilmektedir.

Atışlar simülasyonu: Şekil 2.2'deki atışlar simülasyonu ile ara sınıf öğrencilerine; menzilin atış hızı ve açısına bağlı olduğu, izlenen yörünge, maksimum yükseklik, yer çekimi ivmesine bağlı olarak yukarıya çıkarken düşey hızın azaldığı, aşağıya inerken düşey hızın arttığı, ideal ortamlarda yatay hızın değişmediği, değişkenlere bağlı olarak zamanın değiştiği, birbirini 90 dereceye tamamlayan atış hareketlerinde menzilin aynı olduğu ama maksimum yüksekliğin değiştiği, 45 derecelik atışlarda maksimum menzile ulaşıldığı konuları görsel olarak kazandırılması amaçlanmıştır.

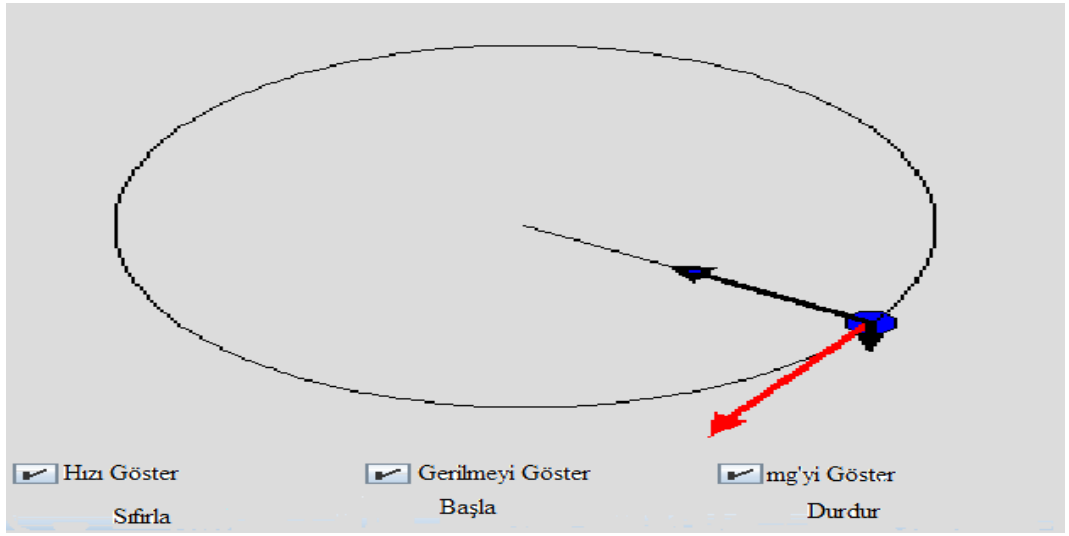


Kaynak: http://phet.colorado.edu/new/simulations/sims.php?sim=Projectile_Motion

Şekil 2.2: Ara sınıflara anlatılan atışlar simülasyonu.

Ara sınıf öğrencilerine yukarıdaki atışlar simülasyonu ile, atış hareketlerinin yörüngelerini, hareketin hızının, atış yüksekliğinin ve atış açısının değişmesiyle hareketin yörünge ve zamanının değiştiğini gözlemlemişlerdir. Birbirlerini 90 dereceye tamamlayan atışların aynı menzile sahip olduğu fakat maksimum yüksekliklerinin farklı olduğunu gözlemlemişlerdir. Atış hareketinde cisim yukarıya çıktıkça düşey hızının azaldığını ama yatay hızın değişmediğini, atış hızı ve atış açısına bağlı olarak uçuş zamanının değiştiğini gözlemlemişlerdir. Atış açısının 45 derece olduğunda cisim maksimum menzile ulaştığı, atış hareketinin açısına bağlı olarak, düşey atış, yatay atış ve eğik atış hareketi yaptığını gözlemlemişlerdir.

Düseyde düzgün dairesel hareket simülasyonu: Şekil 2.3'deki düzgün dairesel hareket simülasyonu ile ara sınıf öğrencilerine; hareketle cismin konumunun değişmesine bağlı olarak hız, ağırlık ve ipteki gerilim vektörünün yönünün değiştiğini, cisim tepe noktasındayken ipteki gerilim ve cismin hızının minimum değerde olduğu, en alt noktada iken ipteki gerilim ve cismin hızının maksimum olduğunu, hareket anında ip yere yatay haldeyken sağ ve sol noktadaki gerilim kuvvetlerinin merkezci kuvvete eşit olduğunu, sağ ve sol noktalarda cismin ağırlığının gerilim kuvvetine herhangi bir etkisinin olmadığı konularının kazandırılması amaçlanmıştır.



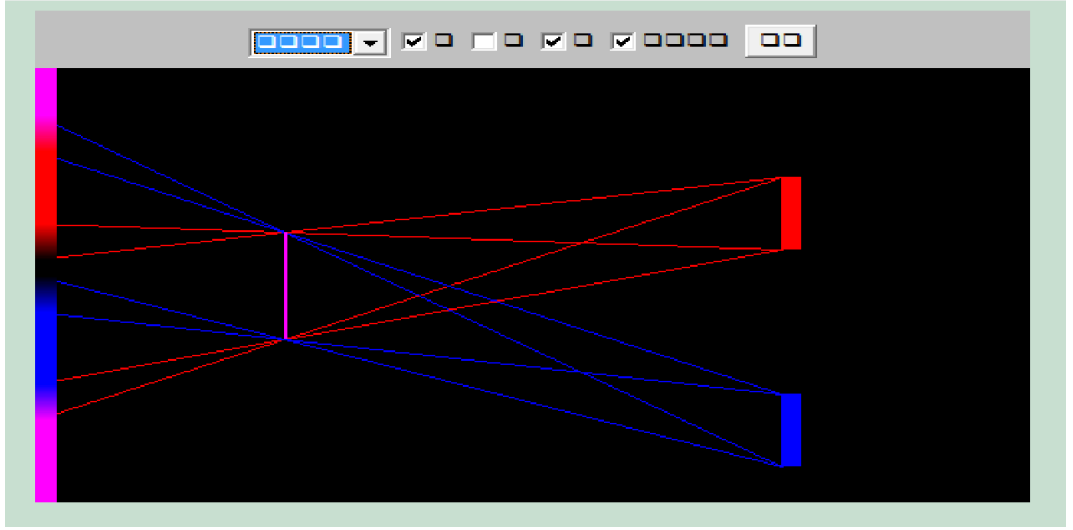
Kaynak: <http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava>

Şekil 2.3: Ara sınıflara anlatılan düşeyde düzgün dairesel hareket simülasyonu.

Ara sınıf öğrencileri düzgün dairesel hareket simülasyonu ile, düşeyde düzgün dairesel hareketin yörüngesini gözlemlemişlerdir. Hareket anındaki cismin konumuna bağlı olarak cismin hız, ipteki gerilim, ağırlık vektörü yönünü ve vektörlerin yönlerindeki değişimi gözlemlemişlerdir. Cismin konumuna bağlı olarak vektörlerdeki azalma veya artmalar gözlemlenmiştir.

Öğrenciler kutucukları aktif hale getirerek vektörleri görüntüleyebilmektedir. Butonları tıklayarak hareketi başlatıp durdurabilmekte veya sıfırlayabilmektedir.

Işık simülasyonu: Şekil 2.4’de 11. sınıf öğrencilerine yukarıdaki ışık simülasyonu, ışığın doğrusal yayıldığı, saydam olmayan cisimlerin ışığı geçirmediği, tam ve yarı gölge oluşumu meydana geldiği konularının kazandırılması amaçlanmıştır.



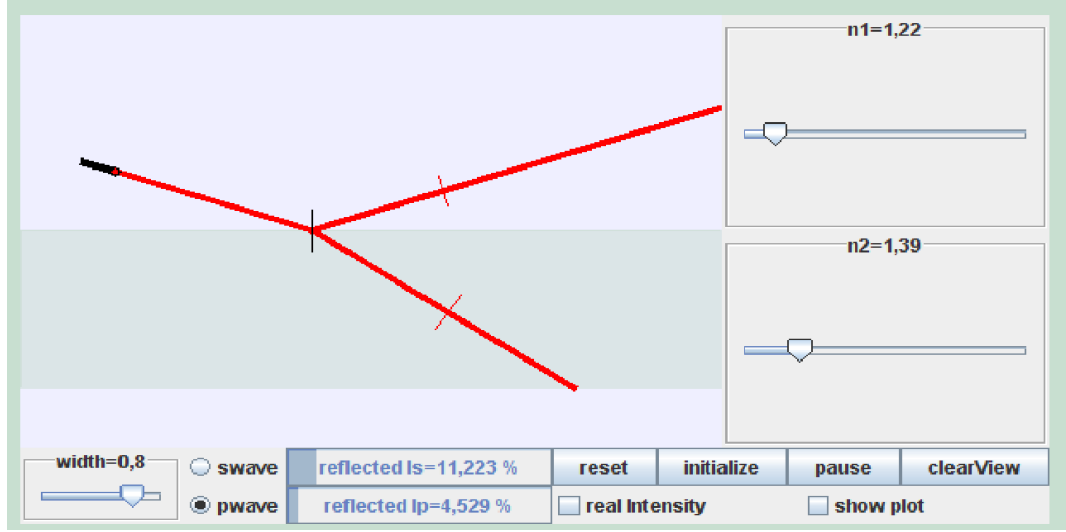
Kaynak: <http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava>

Şekil 2.4: 11. sınıflara anlatılan ışık simülasyonu.

11. sınıf öğrencileri ışık simülasyonu, ışık kaynaklarının ışığı doğrusal olarak yaydığını gözlemlemişlerdir. Saydam olmayan cismin ışığı geçirmediğini, saydam olmayan cisimden ve ışığın doğrusal yayılmasından dolayı perde üzerinde tam ve yarı gölge oluştuğu gözlemlemişlerdir.

Öğrenci bu simülasyonda ışık kaynaklarını sayısını, rengini ve tipini değiştirebilmektedir.

Işığın kırılması simülasyonu: Şekil 2.5’deki 11. sınıf öğrencilerine ışığın kırılması simülasyonu, ışığın, doğrusal olarak yayıldığını, kırılma indisleri farklı ortama geçerken yön değiştirdiğini, kırılma indisi küçük ortamdaki, kırılma indisi büyük olan ortama geçerken normale yaklaştığını, kırılma indisi büyük olan ortamdaki, kırılma indisi küçük olan ortama geçerken tam yansıma yapabildiğini, aynı anda hem yansıma hem de kırılma yapabildiğini, sınır açısı kavramı konuları kazandırılması amaçlanmıştır.



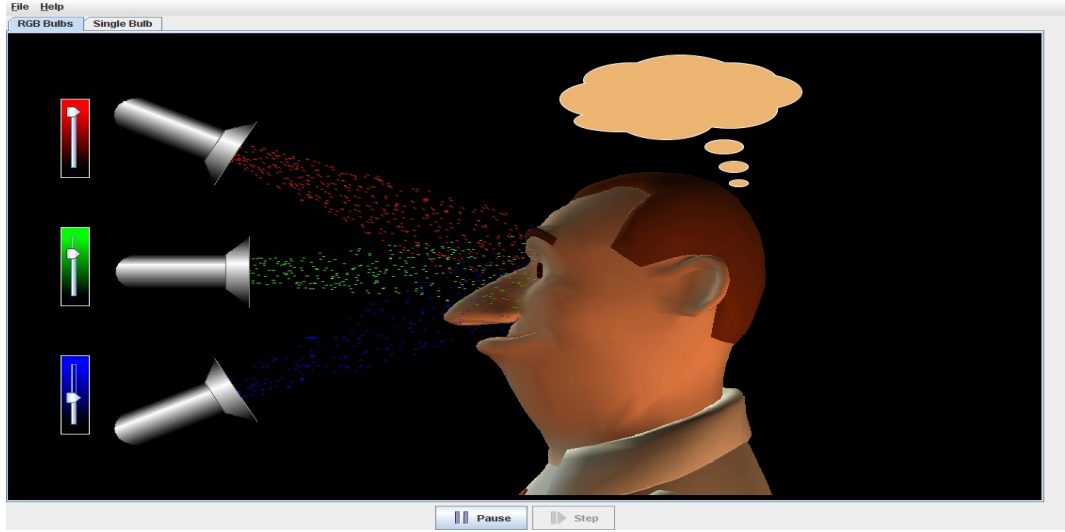
Kaynak: <http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava>

Şekil 2.5: 11.sınıflara anlatılan ışığın kırılma simülasyonu.

11.sınıf öğrencileri ışığın kırılması simülasyonu ile, ışığın doğrusal olarak yayıldığını fakat ortam değiştirirken yön değiştirdiğini, az kırıcı ortamdan çok kırıcı ortama geçerken normale yaklaşarak kırıldığını, çok kırıcı ortamdan az kırıcı ortama geçerken gelme açısı sınır açısından küçük ise normalden uzaklaşarak diğer ortama geçtiğini, sınır açısına eşitken ışığın yüzeyi yalayarak geçtiğini ve sınır açısından büyük bir açıyla geldiğinde tam yansımaya uğradığını, aynı anda hem yansıma hem de kırılma yapabildiğini gözlemlemişlerdir.

Öğrenciler gelen ışığın kalınlığını, gelme açısını, ortamların kırılma indisi değerlerini değiştirebilmektedir. Ayrıca yansıyan ışığı aktif veya pasif hale getirebilmektedirler.

Renkler simülasyonu: Şekil 2.6'da 11. sınıf öğrencilerine ışıkta renkler simülasyonu ile; kırmızı, yeşil, ve mavi renkli ışıklar üst üste düşürüldüğünde beyaz ışığı, kırmızı ve yeşil renkli ışık karışımının sarı renkli ışığı, kırmızı ve mavi renkli ışık karışımının magenta renkli ışığı, mavi ve yeşil renkli ışık karışımının cyan renkli ışığı oluşturduğu, farklı renkli ışık karışımlarının farklı renkli ışık olarak göz tarafından algılandığı konuları kazandırılması amaçlanmıştır.

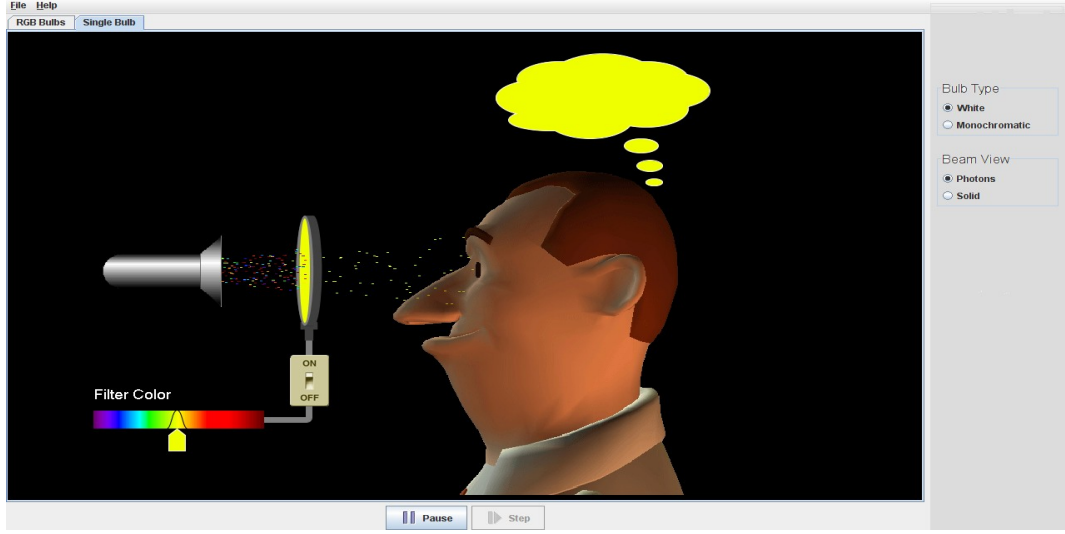


Kaynak: http://phet.colorado.edu/new/simulations/sims.php?sim=Color_Vision

Şekil 2.6: 11.sınıflara anlatılan renkler simülasyonu.

11. sınıf öğrencileri ışıkta renkler simülasyonu ile, kırmızı, mavi ve yeşil renkli ışıkları üst üste düşürülmesiyle gözlemci tarafından beyaz ışık, kırmızı ve yeşil ışınların üst üste düşürülmesiyle gözlemci tarafından sarı renkli ışık, kırmızı ve mavi renkli ışınlar üst üste düşürülmesiyle gözlemci tarafından magenta renkli ışık, mavi ve yeşil renkli ışınlar üst üste düşürülmesiyle gözlemci tarafından cyan renkli ışın olarak algılandığı gözlemlenmiştir. Renkler farklılaştırıldıkça karışımların gözlemci tarafından farklı renkler olarak algılandığı gözlemlenmiştir. Öğrenciler farklı ışık kaynaklarından gelen renkleri değiştirebilmektedirler.

Şekil 2.7’de 11. sınıf öğrencilerine ışıkta renkler simülasyonu ile; ışıkta filtre kullanımı, filtrenin kendisine gelen beyaz ışığın kendi rengindeki kısmını geçirdiği konuları kazandırılması amaçlanmıştır.



Kaynak: http://phet.colorado.edu/new/simulations/sims.php?sim=Color_Vision

Şekil 2.7: 11. sınıflara anlatılan renkler simülasyonu.

11. sınıf öğrencileri ışıpta renkler simülasyonu, filtrelerin gelen beyaz ışığın kendi renginde ışığı geçirdiği ve gözlemcinin beyaz ışığın filtreni renginde olan kısmı algıladığını gözlemlemiştir.

Öğrenciler filtrenin rengini değiştirebilmektedir. Ayrıca filtreyi aktif veya pasif hale getirebilmektedirler.

2.7. VERİLERİ ÇÖZÜMLEME YÖNTEMİ

Araştırma kapsamında elde edilen anket verileri SPSS yazılım programına girilerek istatistiksel çözümülemesi yapılmıştır. Ortalamalar arası farkın anlamlılığını test etmek üzere t - testi analizi kullanılmıştır. ve , sırasıyla her iki grubun da bu anket sorusuna verdiği cevapların ortalaması, s_1 ve s_2 standart sapmaları, standart hataları, t - testi değerleri ve serbestlik dereceleri hesaplanmıştır. Örneklem değerlerinden yola çıkarak evren (popülasyon) değerleri kestirilmeye çalışılmıştır. Burada güven aralığı ve sınırları bulunması tercih edilmiştir. Buna göre her iki grubun güven aralığı sınırları saptanıp, bu sınırların birbiri ile kesişip kesişmediğine bakılmıştır. Eğer kesişme yok ise, her iki grubun ortalaması birbirinden farklı olduğu dolayısı ile birinci grubun veri değerlerinin ikinci grubun veri değerlerinin ortalamasından istatistiksel olarak büyüktür sonucuna

varılmıştır. Eğer her iki grubun güven aralığı değerleri birbiri ile kesişiyor ise veri değerlerinin ortalamaları birbirinden farklı değildir, dolayısı ile gruplar arasında fark yoktur denilebilir. Verilerin değerlerinin güven aralığı ve sınırları yüzde 95 olasılıkla ortalama ± 2 (standart hata) kadar sağa-sola yayıldığını gösterir (Özbek ve Keskin, 2007).

İstatistikte p değeri, olasılık teriminin kısaltılmış halidir. Yüzde 5 hatayı kabul ederek karşılaştırma yapıldığında, $p < 0.05$ ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır sonucu çıkarılır. Bu durumda birinci karşılaştırma kabul edilirse, her iki grubun veri değerlerinin arasındaki fark anlamlıdır. ($p < 0.05$) denilebilir. Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği gibi, grupların ortalamaları birbiri ile karşılaştırılırken standart sapmadan değil standart hatadan yararlanılmaktadır. Öyle ise grupların ortalama değerleri tabloda verilirken, ortalama \pm standart sapma değil ortalama \pm standart hata şeklinde göstermek elbette ki daha doğru olacaktır. Çalışma gruplarına ait veriler, sadece ilgili olduğu grubun özelliğini/özelliklerini (boy, kilo, yaş gibi) göstermek amacıyla verilmiş ise, bu verileri, ortalama \pm standart sapma şeklinde vermek daha doğru olacaktır. Amaç, bu verileri birbiri ile karşılaştırarak, gruplar arasında bir fark olup olmadığını öğrenmek ise, ortalama \pm standart hata şeklinde vermek doğru olacaktır. (Özbek ve Keskin, 2007).

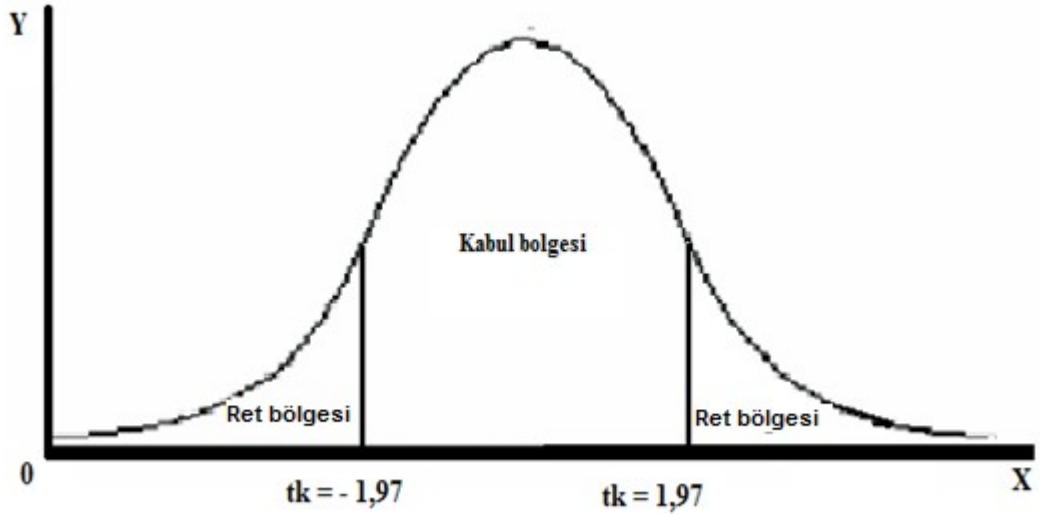
Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımları arasında belirgin bir fark olup olmadığını araştırmak için hedeflenen hipotez şekillerine metin ve materyal kullanımı örnek olarak gösterilmiştir.

H₀: . Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, metin ve materyal açısından belirgin bir fark yoktur. Formül 2.7’de,

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad (2.7)$$

H₁: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, metin ve materyal açısından belirgin bir fark vardır. Formül 2.8’de,

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \quad (2.8)$$



Kaynak: http://davidmlane.com/hyperstat/normal_distribution.html
Şekil 2.8: H₀ hipotezinin kabul ve red bölgelerini gösteren grafik.

İstatistiksel açıdan hesaplamalarda anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Fizik dersi alan öğrenci evreninden ayrı ayrı seçilen 115 kişilik örneklem büyüklüğünün t - testi kritik değeri () 1,97 olarak bulunmuştur. Hipotezimiz ile ilgili verilerin t - testi analiz çözümü t-istatistik değeri $-1,97 < t < 1,97$ ise H₀ hipotezimiz kabul edilmiş diğer durumlar için ret edilmiştir. Bulguların yorumlanabilmesi için tablolar oluşturulmuş daha sonrada yorumlanmıştır. Anketlerde yer alan soruların güvenilirlik değeri, fizik deney simülasyonu soruları için ek 4'de; $\alpha = 0,945$, geleneksel ders anlatımı soruları için ek 3'de; $\alpha = 0,939$ olarak bulunmuştur. Değerler 0,70'den büyük olduğu için anket soruları güvenilir kabul edilmiştir (Ercan ve Kan, 2004).

Cevapların analizinde yukarıda formüle edilen örnek hipotezlere benzer hipotezler oluşturularak test edilmiştir. Test edilen hipotezler tablo 3.3'de verilmiştir.

Tablo 2.5 : Test edilen hipotezler tablosu ve hipotezlere kaynaklık eden soru numaraları.

No	Hipotezler	Soru
1.	H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, metin ve materyal açısından belirgin bir fark yoktur. H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, metin ve materyal açısından belirgin bir fark vardır.	1, 2, 3, 4.
2.	H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin güdülenmeleri açısından belirgin bir fark yoktur. H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin güdülenmeleri açısından belirgin bir fark vardır.	5, 6, 7.
3.	H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, dersin sevdirmesi ve çekiciliğinin artırılması açısından belirgin bir fark yoktur. H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, dersin sevdirmesi ve çekiciliğinin artırılması açısından belirgin bir fark vardır.	8, 9, 10.
4.	H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin öğrenme hızlarına katkısı açısından belirgin bir fark yoktur. H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin öğrenme hızlarına katkısı açısından belirgin bir fark vardır.	11, 12, 13.
5.	H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin öğrenimlerine etkileri açısından belirgin bir fark yoktur. H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin öğrenimlerine etkileri açısından belirgin bir fark vardır.	14, 15, 16.
6.	H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, fizik dersi içeriklerine etkileri açısından belirgin bir fark yoktur. H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, fizik dersi içeriklerine etkileri açısından belirgin bir fark vardır.	17, 18, 19.
7.	H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, bilgi ulaşımlarına etkileri açısından belirgin bir fark yoktur. H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, bilgi ulaşımlarına etkileri açısından belirgin bir fark vardır.	20, 21, 22.
8.	H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, bilgi organizasyonuna katkıları açısından belirgin bir fark yoktur. H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, bilgi organizasyonuna katkıları açısından belirgin bir fark vardır.	23, 24, 25.
9.	H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin ders ile entegreleri açısından belirgin bir fark yoktur. H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin ders ile entegreleri açısından belirgin bir fark vardır.	26, 27.
10.	H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin farklı bakış açısı kazanmaları açısından belirgin bir fark yoktur. H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin farklı bakış açısı kazanmaları açısından belirgin bir fark vardır.	28, 29, 30.

3. UYGULAMA

Bu bölümde simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımı ile ilgili olarak hipotezlerin değerlendirilmesine yönelik yapılan araştırma anketi sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizler kullanılarak elde edilmiş bulgulara ve bu bulguların yorumlarına yer verilmiştir. Araştırma her hipotez için ayrı ayrı anlatılmıştır.

3.1 ÖĞRENCİLERİN MATERYAL İHTİYAÇLARININ KARŞILAMASI

H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin metin ve materyal ihtiyaçlarını karşılamaları açısından belirgin bir fark yoktur.

H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin metin ve materyal ihtiyaçlarını karşılamaları açısından belirgin bir fark vardır.

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi, her iki gruba ait standart sapmalar, 0,821 ve 0,744, ortalamaları sırasıyla 3,54 ve 1,88, standart hatalar 0,077 ve 0,069 olarak bulunmuştur. Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin metin ve materyal ihtiyaçlarını karşılamaları açısından belirgin bir fark yoktur hipotezinin kabul edilip edilmeyeceğini belirlemek için t - testi istatistiği hesaplanmıştır.

Tablo 3.1: öğrencilerin metin ve materyal ihtiyaçlarına ilişkin t-testi sonuçları

Grup	\bar{X}	X	S	$s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	T	Sd	P
Simülasyonlu ders anlatımı	3,54	115	0,821	0,077	16,117	228	0,000
Geleneksel ders anlatımı	1,88	115	0,744	0,069		225,863	

t – istatistik değeri yüzde 95’lik emniyet aralığı için öngörülen kritik değerden büyük olduğundan Simülasyonlu ders anlatımlarında, öğrencilerin metin ve materyal ihtiyaçlarını karşılamaları açısından geleneksel ders anlatımına göre belirgin bir fark bulunduğundan hipotez kabul edilmemiştir ($t(16,117) > t_{\alpha}(1,97)$).

Fizik deney simülasyonlu ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $3.54 \pm 2 * 0.08$ 'den $3.38 - 3.70$, geleneksel ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $1.88 \pm 2 * 0.07$ 'den $1.74 - 2.02$ bulunur. Güven aralığı değerleri aynı sayı doğrusu üzerinde birbiri üzerine binmediğinden fizik deney simülasyonlu ders anlatımı ortalaması geleneksel ders anlatımı ortalamasından istatistiksel anlamda büyüktür denilebilir. Bu durum bizi gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaştırır. Öte yandan, hipotezinin kabul şartı, t – testi istatistik analizinde p değerinin 0,05'den ($p = 1 - 0,95$) büyük olmasıdır. Bu değer 0,05'den küçük olduğu için fizik deney simülasyonlu ders anlatımı lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(228) = 16,117, p < 0,05$).

3.2 ÖĞRENCİLERİN GÜDÜLENMELERİ

H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin güdülenmeleri açısından belirgin bir fark yoktur.

H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin güdülenmeleri açısından belirgin bir fark vardır.

Tablo 3.2'de görüldüğü gibi, uygulamada her iki gruba ait standart sapmalar, 0,756 ve 0,858, ortalamaları sırasıyla 3,60 ve 2,25, standart hatalar sırasıyla 0,070 ve 0,080 olarak bulunmuştur. Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin güdülenmeleri açısından belirgin bir fark yoktur hipotezinin kabul edilip edilmeyeceğini belirlemek için t - testi istatistiği hesaplanmıştır.

Tablo 3.2: Öğrencilerin güdülenmelerine ilişkin t-testi sonuçları.

Grup	\bar{X}	X	S	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	T	Sd	P
Simülasyonlu ders anlatımı	3,60	115	0,756	0,070	12,694	228	0,000
Geleneksel ders anlatımı	2,25	115	0,858	0,080		224,433	

t - istatistik değeri yüzde 95'lik emniyet aralığı için öngörülen kritik değerden büyük olduğundan simülasyonlu ders anlatımlarında, öğrencilerin güdülenmeleri açısından

geleneksel ders anlatımına göre belirgin bir fark bulunduğundan hipotez kabul edilmemiştir ($t(12,694) > t_k(1,97)$).

Fizik deney simülasyonlu ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $3,60 \pm 2 * 0,07$ 'den $3,46 - 3,74$, geleneksel ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $2,25 \pm 2 * 0,08$ 'den $2,09 - 2,41$ bulunur. Güven aralığı değerleri aynı sayı doğrusu üzerinde birbiri üzerine binmediğinden fizik deney simülasyonlu ders anlatımı ortalaması geleneksel ders anlatımı ortalamasından istatistiksel anlamda büyüktür denilebilir. Bu durum bizi gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaştırır. Öte yandan, hipotezinin kabul şartı, t – testi istatistik analizinde p değerinin 0,05'den ($p = 1 - 0,95$) büyük olmasıdır. Bu değer 0,05'den küçük olduğu için öğrencilerin güdülemeleri açısından fizik deney simülasyonlu ders anlatımı lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(228) = 12,694, p < 0,05$).

3.3 ÖĞRENCİLERİN DERSİ SEVMELERİ

H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilere dersi sevdirmeleri ve çekiciliğinin artırılması açısından belirgin bir fark yoktur.

H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilere dersi sevdirmeleri ve çekiciliğinin artırılması açısından belirgin bir fark vardır.

Tablo 3.3'de görüldüğü gibi uygulamada her iki grubun ayrı ayrı örneklem boyutu, $n=115$ 'tir. Her iki gruba ait standart sapmalar, 0,761 ve 0,986, ortalamaları sırasıyla 3,77 ve 2,22, standart hatalar sırasıyla 0,071 ve 0,092 olarak bulunmuştur. Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilere dersi sevdirmeleri ve çekiciliğinin artırılması açısından belirgin bir fark yoktur hipotezinin kabul edilip edilmeyeceğini belirlemek için t - testi istatistiği hesaplanmıştır.

Tablo 3.3: Öğrencilerin dersi sevmeleri ve çekici bulmalarına ilişkin t-testi sonuçları.

Grup	\bar{X}	X	S	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	T	Sd	P
Simülasyonlu ders anlatımı	3,77	115	0,761	0,071	13,278	228	0,000
Geleneksel ders anlatımı	2,22	115	0,986	0,092		214,267	

t - istatistik değeri yüzde 95’lik emniyet aralığı için öngörülen kritik değerden büyük olduğundan simülasyonlu ders anlatımlarında, öğrencilere dersi sevdirmeleri ve çekiciliğinin artırılması açısından geleneksel ders anlatımına göre belirgin bir olduğundan hipotez ret edilmiştir ($t(13,278) > t_k(1,97)$).

Fizik deney simülasyonlu ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $3,77 \pm 2 * 0,07$ ’den 3,63 – 3,91, geleneksel ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $2,22 \pm 2 * 0,09$ ’den 2,04 – 2,40 bulunur. Güven aralığı değerleri aynı sayı doğrusu üzerinde birbiri üzerine binmediğinden fizik deney simülasyonlu ders anlatımı ortalaması geleneksel ders anlatımı ortalamasından istatistiksel anlamda büyüktür denilebilir. Bu durum bizi gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaştırır. Öte yandan, hipotezinin kabul şartı, t – testi istatistik analizinde p değerinin 0,05’den ($p = 1 - 0,95$) büyük olmasıdır. Bu değer 0,05’den küçük olduğu için öğrencilere dersi sevdirmeleri ve çekiciliğinin artırılması açısından fizik deney simülasyonlu ders anlatımı lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(228) = 13,278, p < 0,05$).

3.4 ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME HIZLARI

H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin öğrenme hızlarına katkıları açısından belirgin bir fark yoktur.

H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin öğrenme hızlarına katkıları açısından belirgin bir fark vardır.

Tablo 3.4’de görüldüğü gibi uygulamada her iki gruba ait standart sapmalar, 0,826 ve 0,921, ortalamaları sırasıyla 3,63 ve 2,36, standart hatalar sırasıyla 0,077 ve 0,086

olarak bulunmuştur. Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin öğrenme hızlarına katkıları açısından belirgin bir fark yoktur hipotezinin kabul edilip edilmeyeceğini belirlemek için t-testi istatistiği hesaplanmıştır.

Tablo 3.4: Öğrencilerin öğrenme hızlarına ilişkin t-testi sonuçları.

Grup	\bar{X}	X	S	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	T	Sd	P
Simülasyonlu ders anlatımı	3,63	115	0,826	0,077	10,967	228	0,000
Geleneksel ders anlatımı	2,36	115	0,921	0,086		225,356	

t - istatistik değeri yüzde 95’lik emniyet aralığı için öngörülen kritik değerden büyük olduğundan simülasyonlu ders anlatımlarında, öğrencilerin öğrenme hızlarına katkıları açısından geleneksel ders anlatımına göre belirgin bir fark bulunmuştur. Bundan dolayı hipotez ret edilmiştir ($t(10,967) > t_k(1,97)$).

Fizik deney simülasyonlu ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $3,63 \pm 2 * 0,08$ ’den $3,47 - 3,79$, geleneksel ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $2,36 \pm 2 * 0,09$ ’den $2,18 - 2,54$ bulunur. Güven aralığı değerleri aynı sayı doğrusu üzerinde birbiri üzerine binmediğinden fizik deney simülasyonlu ders anlatımı ortalaması geleneksel ders anlatımı ortalamasından istatistiksel anlamda büyüktür denilebilir. Bu durum bizi gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaştırır. Öte yandan, hipotezinin kabul şartı, t – testi istatistik analizinde p değerinin 0,05’den ($p = 1 - 0,95$) büyük olmasıdır. Bu değer 0,05’den küçük olduğu için öğrencilerin öğrenme hızlarına katkıları açısından fizik deney simülasyonlu ders anlatımı lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(228) = 10,967, p < 0,05$).

3.5 ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENİMLERİ

H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin öğrenimlerine etkileri açısından belirgin bir fark yoktur.

H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin öğrenimlerine etkileri açısından belirgin bir fark vardır.

Tablo 3.5’de görüldüğü gibi uygulamada her iki gruba ait standart sapmalar, 0,747 ve 0,867, ortalamaları sırasıyla 3,51 ve 2,32, standart hatalar sırasıyla 0,070 ve 0,081 olarak bulunmuştur. Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin öğrenimlerine etkileri açısından belirgin bir fark yoktur hipotezinin kabul edilip edilmeyeceğini belirlemek için t - testi istatistiği hesaplanmıştır.

Tablo 3.5: Öğrencilerin öğrenimlerine ilişkin t-testi sonuçları

Grup	\bar{X}	X	S	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	T	Sd	P
Simülasyonlu ders anlatımı	3,51	115	0,747	0,070	11,131	228	0,000
Geleneksel ders anlatımı	2,32	115	0,867	0,081		223,146	

t – istatistik değeri yüzde 95’lik emniyet aralığı için öngörülen kritik değerden büyük olduğundan simülasyonlu ders anlatımlarında, öğrencilerin öğrenimlerine etkileri açısından geleneksel ders anlatımına göre belirgin bir fark bulunmuştur. Bundan dolayı hipotez kabul edilmemiştir ($t(11,131) > t_{\alpha}(1,97)$).

Fizik deney simülasyonlu ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $3,51 \pm 2 * 0,07$ ’den 3,37 – 3,65, geleneksel ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $2,32 \pm 2 * 0,08$ ’den 2,16 – 2,48 bulunur. Güven aralığı değerleri aynı sayı doğrusu üzerinde birbiri üzerine binmediğinden fizik deney simülasyonlu ders anlatımı ortalaması geleneksel ders anlatımı ortalamasından istatistiksel anlamda büyüktür denilebilir. Bu durum bizi gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaştırır. Öte yandan, hipotezinin kabul şartı, t – testi istatistik analizinde p değerinin 0,05’den ($p = 1 - 0,95$) büyük

olmasıdır. Bu değer 0,05'den küçük olduğu için öğrencilerin öğrenimlerine etkileri açısından fizik deney simülasyonlu ders anlatımı lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(228) = 11,131, p < 0,05$).

3.6 FİZİK DERSİ İÇERİKLERİ

H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, fizik dersi içeriklerine etkileri açısından belirgin bir fark yoktur.

H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, fizik dersi içeriklerine etkileri açısından belirgin bir fark vardır.

Tablo 3.6'da görüldüğü gibi uygulamada her iki gruba ait standart sapmalar, 0,789 ve 0,827, ortalamaları sırasıyla 3,67 ve 2,21, standart hatalar sırasıyla 0,074 ve 0,077 olarak bulunmuştur. Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, fizik dersi içeriklerine etkileri açısından belirgin bir fark yoktur hipotezinin kabul edilip edilmeyeceğini belirlemek için t - testi istatistiği hesaplanmıştır.

Tablo 3.6: fizik dersi içeriklerine ilişkin t-testi sonuçları.

Grup	\bar{X}	X	S	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	T	Sd	P
Simülasyonlu ders anlatımı	3,67	115	0,789	0,074	13,732	228	0,000
Geleneksel ders anlatımı	2,21	115	0,827	0,077		227,500	

t – istatistik değeri yüzde 95'lik emniyet aralığı için öngörülen kritik değerden büyük olduğundan simülasyonlu ders anlatımlarında, fizik dersi içeriklerine etkileri açısından geleneksel ders anlatımına göre belirgin bir fark bulunmuştur. Hipotez kabul edilmemiştir ($t(13,732) > t_k(1,97)$).

Fizik deney simülasyonlu ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $3,67 \pm 2 * 0,07$ 'den 3,53 – 3,81, geleneksel ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $2,21 \pm 2 * 0,08$ 'den 2,05 – 2,37 bulunur. Güven aralığı değerleri aynı sayı doğrusu üzerinde birbiri üzerine

binmediğinden fizik deney simülasyonlu ders anlatımı ortalaması geleneksel ders anlatımı ortalamasından istatistiksel anlamda büyüktür denilebilir. Bu durum bizi gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaştırır. Öte yandan, hipotezinin kabul şartı, t – testi istatistik analizinde p değerinin 0,05’den ($p = 1 - 0,95$) büyük olmasıdır. Bu değer 0,05’den küçük olduğu için fizik dersi içeriklerine etkileri açısından fizik deney simülasyonlu ders anlatımı lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(228) = 13,732, p < 0,05$).

3.7 ÖĞRENCİLERİN BİLGİ ERİŞİMİ

H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin bilgi ulaşımlarına etkileri açısından belirgin bir fark yoktur.

H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin bilgi ulaşımlarına etkileri açısından belirgin bir fark vardır.

Tablo 3.7’de görüldüğü gibi uygulamada her iki gruba ait standart sapmalar, 0,750 ve 0,872, ortalamaları sırasıyla 3,56 ve 2,39, standart hatalar sırasıyla 0,070 ve 0,081 olarak bulunmuştur. Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin bilgi ulaşımlarına etkileri açısından belirgin bir fark yoktur hipotezinin kabul edilip edilmeyeceğini belirlemek için t - testi istatistiği hesaplanmıştır.

Tablo 3.7: Öğrencilerin bilgiye ulaşımlarına ilişkin t-testi sonuçları.

Grup	\bar{X}	X	S	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	T	Sd	P
Simülasyonlu ders anlatımı	3,56	115	0,750	0,070	10,916	228	0,000
Geleneksel ders anlatımı	2,39	115	0,872	0,081		223,047	

t – istatistik değeri yüzde 95’lik emniyet aralığı için öngörülen kritik değerden büyük olduğundan simülasyonlu ders anlatımlarında, öğrencilerin bilgi ulaşımlarına etkileri açısından geleneksel ders anlatımına göre belirgin bir fark bulunduğundan hipotez kabul edilmemiştir ($t(10,916) > t_k(1,97)$).

Fizik deney simülasyonlu ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $3,56 \pm 2 * 0,07$ 'den $3,42 - 3,70$, geleneksel ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $2,39 \pm 2 * 0,08$ 'den $2,23 - 2,55$ bulunur. Güven aralığı değerleri aynı sayı doğrusu üzerinde birbiri üzerine binmediğinden fizik deney simülasyonlu ders anlatımı ortalaması geleneksel ders anlatımı ortalamasından istatistiksel anlamda büyüktür denilebilir. Bu durum bizi gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaştırır. Öte yandan, hipotezinin kabul şartı, t – testi istatistik analizinde p değerinin 0,05'den ($p = 1 - 0,95$) büyük olmasıdır. Bu değer 0,05'den küçük olduğu için öğrencilerin bilgi ulaşımlarına etkileri açısından fizik deney simülasyonlu ders anlatımı lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(228) = 10,916, p < 0,05$).

3.8 ÖĞRENCİLERİN BİLGİ ORGANİZASYONU

H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin bilgi organizasyonlarına katkıları açısından belirgin bir fark yoktur.

H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin bilgi organizasyonlarına katkıları açısından belirgin bir fark vardır.

Tablo 3.8'de görüldüğü gibi uygulamada her iki gruba ait standart sapmalar, 0,783 ve 0,804, ortalamaları sırasıyla 3,55 ve 2,37, standart hatalar sırasıyla 0,073 ve 0,075 olarak bulunmuştur. Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin bilgi organizasyonlarına katkıları açısından belirgin bir fark yoktur hipotezinin kabul edilip edilmeyeceğini belirlemek için t - testi istatistiği hesaplanmıştır.

Tablo 3.8: Öğrencilerin bilgi organizasyonuna ilişkin t-testi sonuçları.

Grup	\bar{X}	X	S	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	T	Sd	P
Simülasyonlu ders anlatımı	3,55	115	0,783	0,073	11,243	228	0,000
Geleneksel ders anlatımı	2,37	115	0,804	0,075		227,838	

t – istatistik değeri yüzde 95’lik emniyet aralığı için öngörülen kritik değerden büyük olduğundan simülasyonlu ders anlatımlarında, öğrencilerin bilgi organizasyonlarına katkıları açısından geleneksel ders anlatımına göre belirgin bir fark bulunmuştur. Bundan dolayı hipotez kabul edilmemiştir ($t(11,243) > t_k(1,97)$).

Fizik deney simülasyonlu ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $3,55 \pm 2 * 0,07$ ’den $3,41 - 3,69$, geleneksel ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $2,37 \pm 2 * 0,08$ ’den $2,21 - 2,53$ bulunur. Güven aralığı değerleri aynı sayı doğrusu üzerinde birbiri üzerine binmediğinden fizik deney simülasyonlu ders anlatımı ortalaması geleneksel ders anlatımı ortalamasından istatistiksel anlamda büyüktür denilebilir. Bu durum bizi gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaştırır. Öte yandan, hipotezinin kabul şartı, t – testi istatistik analizinde p değerinin 0,05’den ($p = 1 - 0,95$) büyük olmasıdır. Bu değer 0,05’den küçük olduğu için öğrencilerin bilgi organizasyonlarına katkıları açısından fizik deney simülasyonlu ders anlatımı lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(228) = 11,243, p < 0,05$).

3.9 ÖĞRENCİLERİN DERSLE ENTEGRE OLMALARI

H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin ders ile entegre olmalarına etkileri açısından belirgin bir fark yoktur.

H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin ders ile entegre olmalarına etkileri açısından belirgin bir fark vardır.

Tablo 3.9’da görüldüğü gibi uygulamada her iki gruba ait standart sapmalar, 0,931 ve 0,985, ortalamaları sırasıyla 3,69 ve 2,32, standart hatalar sırasıyla 0,087 ve 0,092 olarak bulunmuştur. Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin ders ile entegre olmalarına etkileri açısından belirgin bir fark yoktur hipotezinin kabul edilip edilmeyeceğini belirlemek için t - testi istatistiği hesaplanmıştır.

Tablo 3.9: Öğrencilerin derse entegre olmalarına ilişkin t-testi sonuçları.

Grup	\bar{X}	X	S	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	T	Sd	p
Simülasyonlu ders anlatımı	3,69	115	0,931	0,087	10,837	228	0,000
Geleneksel ders anlatımı	2,32	115	0,985	0,092		227,262	

t – istatistik değeri yüzde 95’lik emniyet aralığı için öngörülen kritik değerden büyük olduğundan simülasyonlu ders anlatımlarında, öğrencilerin ders ile entegre olmalarına etkileri açısından geleneksel ders anlatımına göre belirgin bir fark bulunduğundan hipotez kabul edilmemiştir ($t(10,837) > t_k(1,97)$).

Fizik deney simülasyonlu ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $3,69 \pm 2 * 0,09$ ’den $3,51 - 3,87$, geleneksel ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $2,32 \pm 2 * 0,09$ ’den $2,14 - 2,50$ bulunur. Güven aralığı değerleri aynı sayı doğrusu üzerinde birbiri üzerine binmediğinden fizik deney simülasyonlu ders anlatımı ortalaması geleneksel ders anlatımı ortalamasından istatistiksel anlamda büyüktür denilebilir. Bu durum bizi gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaştırır. Öte yandan, hipotezinin kabul şartı, t – testi istatistik analizinde p değerinin 0,05’den ($p = 1 - 0,95$) büyük olmasıdır. Bu değer 0,05’den küçük olduğu için öğrencilerin ders ile entegre olmalarına etkileri açısından fizik deney simülasyonlu ders anlatımı lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(228) = 10,837, p < 0,05$).

3.10 ÖĞRENCİLERİN FARKLI BAKIŞ AÇILARI KAZANMALARI

H0: Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin konulara farklı bakış açıları kazanmalarında etkileri açısından belirgin bir fark yoktur.

H1: Simülasyon ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin konulara farklı bakış açıları kazanmalarında etkileri açısından belirgin bir fark vardır.

Tablo 3.10’da görüldüğü gibi uygulamada her iki gruba ait standart sapmalar, 0,803 ve 0,890, ortalamaları sırasıyla 3,57 ve 2,24, standart hatalar sırasıyla 0,075 ve 0,083 olarak bulunmuştur. Simülasyonlu ve geleneksel ders anlatımlarında, öğrencilerin konulara farklı bakış açıları kazanmalarında etkileri açısından belirgin bir fark yoktur hipotezinin kabul edilip edilmeyeceğini belirlemek için t - testi istatistiği hesaplanmıştır.

Tablo 3.10: Öğrencilerin farklı bakış açıları kazanmaları ile ilgili t-testi sonuçları

Grup	\bar{X}	X	S	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	T	Sd	P
Simülasyonlu ders anlatımı	3,57	115	0,803	0,075	11,848	228	0,000
Geleneksel ders anlatımı	2,24	115	0,890	0,083		225,624	

t – istatistik değeri yüzde 95’lik emniyet aralığı için öngörülen kritik değerden büyük olduğundan simülasyonlu ders anlatımlarında, öğrencilerin konulara farklı bakış açıları kazanmalarında etkileri açısından geleneksel ders anlatımına göre belirgin bir fark bulunduğundan hipotez kabul edilmemiştir ($t(11,848) > t_k(1,97)$).

Fizik deney simülasyonlu ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $3,57 \pm 2 * 0,08$ ’den 3,41 – 3,73, geleneksel ders anlatımlı grup ortalamasının yüzde 95 olasılıkla güven aralığı yayılımı $2,24 \pm 2 * 0,08$ ’den 2,08 – 2,40 bulunur. Güven aralığı değerleri aynı sayı doğrusu üzerinde birbiri üzerine binmediğinden fizik deney simülasyonlu ders anlatımı ortalaması geleneksel ders anlatımı ortalamasından istatistiksel anlamda büyüktür denilebilir. Bu durum bizi gruplar arasında anlamlı farklılığın olduğu sonucuna ulaştırır. Öte yandan, hipotezinin kabul şartı, t – testi istatistik analizinde p değerinin 0,05’den ($p = 1 - 0,95$) büyük olmasıdır. Bu değer 0,05’den küçük olduğu için öğrencilerin konulara farklı bakış açıları kazanmalarında etkileri açısından fizik deney simülasyonlu ders anlatımı lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($t(228) = 10,837, p < 0,05$).

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Günümüzde geleneksel ders anlatımı, öğretmenin etkin, öğrencinin dinleyici olduğu, öğrencilere bilginin yüklenmesi şeklinde icra edilmektedir. Öğrencinin konuya karşı tutumu, konuya yakınlığı, kapasitesi, beklentileri ve güdüleri dikkate alınmadan yapılan bilgi yüklemesi, öğrencinin sentez ve muhakeme yeteneğini köreltmekte ve ezberci hale getirmektedir. Sürekli bilgi yüklemesi ve ezber öğrencinin dersi sıkıcı bulmasına neden olmaktadır. Öğrencinin her gün aynı şeyleri yapmasından anlamlı öğrenme olumsuz etkilenmektedir. Bunun sonucunda öğrenci önce öğrendikleri ile yeni öğrendikleri arasında ilişki kurmakta zorlanmaktadır.

Fizik öğretimi deneylerle birlikte yapılması fizik dersine yönelik başarı ve tutumları artıracaktır. Ancak liselerdeki laboratuvar yetersizliği, mevcut araçların ve gereçlerin fizik kavramlarını açıklayacak yeterlilikte olmayışı, sınıflardaki aşırı kalabalık ve fizik öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı ile ilgili yeterli eğitime sahip olmayışından dolayı deneyler gerektiği gibi yapılamamaktadır. Ayrıca üniversiteyi kazanmaya yönelik öğrenci seçme sınavı sistemi laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci tutumlarını olumsuz etkilemektedir.

Fizik öğretiminde fizik deney simülasyonları öğrencilere interaktif öğrenme imkanı sunmaktadır. Fizik deney simülasyonları daha fazla duyu organına hitap etmeyi sağlamaktadır. Buda öğrenci motivasyonunu artırmakta, dersi kolaylaştırmakta, zevkli hale getirmekte, daha hızlı öğrenmeyi ve bilgilerin daha uzun zaman korunmasını gerçekleştirmektedir. Simülasyonlar ile sunulan deneysel programlar görsel ve işitsel ortamlar sunmaktadır. Bunun sonucunda öğrenciler konuları daha iyi pekiştirebilmekte, ileri seviyede sentez yapabilmekte, analiz ve problem çözme yeteneklerini geliştirebilmektedir. Simülasyonların animasyon ve video gibi diğer programlardan farklılığı kullanıcının deney parametrelerini değiştirerek olayları kontrol edebilmesine olanak sağlamasıdır.

Fizik öğretiminin fizik deney simülasyonları ile gerçekleştirmenin geleneksel ders anlatımına göre sınıf ortamına taşınamayacak daha zengin, görsel, işitsel metin ve materyal kullanımı sağladığı, simülasyonların öğrencilere dersi, sevdirdiği, eğlenceli, ilgi çekici, ilginç ve çekici hale getirdiği düşünülmektedir. Öğrencilerin simülasyonlar

ile var olan bilgi ile yeni bilgi arasında bağ kurabildikleri, ders ile entegre oldukları, bilgi organizasyonunda pozitif kazanımlar elde ettikleri düşünülmektedir. Bağımsız öğrenmelerine katkı sağladığı, öğrenme ortamlarına esneklik ve öğrencilere farklı bakış açıları kazandırdığı düşünülmektedir.

Araştırmada örneklem seçimi rastgele yapılmıştır. Geleneksel ders anlatımı için 9. sınıf öğrencilerinden 31 kız, 29 erkek, ara sınıf öğrencilerinden 20 kız, 13 erkek, 11. sınıf öğrencilerinden 12 kız, 10 erkek, toplam 115 kişi seçilmiştir. Fizik deney simülasyonlu ders anlatımı için 9. sınıf öğrencilerinden 33 kız, 27 erkek, ara sınıf öğrencilerinden 17 kız, 16 erkek, 11. sınıf öğrencilerinden 14 kız, 8 erkek, toplam 115 kişi seçilmiştir. Her iki grubun öğrenci sayısı 230 kişidir.

Seçilen öğrencilere bir ay boyunca konular anlatılmıştır. Geleneksel ders anlatımında, sınıf ortamında tahta üzerinde konular anlatılmış, konu anlatımları ile ilgili soru çözümleri yapılmıştır. Bazı sorular öğrencilere çözdürülmüştür. Ayrıca anlatılan konularla ilgili öğrencilere ödevlendirme yapılmıştır. Fizik deney simülasyonlu ders anlatımında, bilgi teknolojileri sınıf ortamında simülasyonlar projeksiyon cihazıyla öğrencilerin izleyeceği şekilde tahtaya yansıtılmıştır. Ayrıca ilgili simülasyonlara yerel ağ üzerinden öğrencinin bilgisayarlarla ulaşımı da sağlanmıştır. İlgili konu simülasyonu ile öğrenciye konular anlatılmıştır.

Araştırmanın veri kaynağını anketler sonucunda toplanan veriler oluşturmaktadır. Daha önceden yapılmış araştırmalar taranarak uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda anket soruları oluşturulmuştur. Anket soruları beşli likert tipi bir ölçektir. Bir aylık ders anlatımı sonunda verileri toplamak için iki anket uygulanmıştır. Birinci anket formu geleneksel ders anlatımının öğrenciler üzerindeki etkilerini içeren sorulardan oluşurken, ikinci anket formu simülasyonlu ders anlatımının öğrenciler üzerindeki etkilerini içeren sorulardan oluşmaktadır

Araştırma kapsamında veriler İstatistiksel olarak çözümlenmiştir. Ortalamalar arası farkın anlamlılığı test edilmek üzere t - testi analizi kullanılmıştır. İstatistiksel açıdan hesaplamalarda anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

Metin ve materyal ihtiyaçlarının karşılanmasına ilişkin, geleneksel ders anlatımı ile fizik deney simülasyonlu ders anlatımı puanları arasında, fizik deney simülasyonları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(228) = 16,117, p < 0,05$). Öğrenciler, doküman, resim ve bilgiye erişimde simülasyonları daha yeterli bulmaktadırlar. Fizik deney simülasyonlu ders anlatımlarının, grafik, ses ve görsellik bakımından materyal kullanımına ilişkin daha dinamik bir ortam sunduğu düşünülmektedirler.

Öğrencilerin güdülenmesine ilişkin, geleneksel ders anlatımı ile fizik deney simülasyonlu ders anlatımı puanları arasında, fizik deney simülasyonları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(228) = 16,694, p < 0,05$). Öğrenciler, simülasyonların kendilerini monotonluktan kurtarıp güdülediğini belirtmişlerdir. Fizik deney simülasyonlu ders anlatımını, problemlere farklı bakış açıları kazandırarak araştırmaya yönelmelerinde daha tercih edici yaklaşım olduğunu düşünmektedirler.

Fizik dersinin sevilmesi ve çekiciliğinin artırılmasına ilişkin geleneksel ders anlatımı ile fizik deney simülasyonlu ders anlatımı puanları arasında, fizik deney simülasyonları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(228) = 13,278, p < 0,05$). Simülasyonlar, dersi eğlenceli ve ilginç hale getirmektedirler. Fizik deney simülasyonlu ders anlatımının dersin sevilmesi ve çekiciliğinin artırılmasında daha verimli bir yaklaşım olduğu belirtilmektedir.

Daha iyi ve hızlı öğrenmeye katkı ile ilgili geleneksel ders anlatımı ile fizik deney simülasyonlu ders anlatımı puanları arasında, fizik deney simülasyonları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(228) = 10,967, p < 0,05$). Öğrenciler, simülasyonlarla konuları kısa zamanda ve etkin bir şekilde öğrendiklerini, beyinlerinde işlem yapabilme güçlerini artırmalarında fizik deney simülasyonlu ders anlatımının daha verimli bir yaklaşım olduğunu düşünmektedir.

Öğrencilerin öğrenimlerinin artırılmasına katkısı ile ilgili geleneksel ders anlatımı ile fizik deney simülasyonlu ders anlatımı puanları arasında, fizik deney simülasyonları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(228) = 11,131, p < 0,05$). Öğrenciler, fizik deney simülasyonlarının bağımsız öğrenmelerine olanak sağladığını, bireysel öğrenmelerinde, öğrenimlerinin artırılmasında fizik deney simülasyonlu ders anlatımının daha verimli bir yaklaşım olduğunu ifade etmişlerdir.

Fizik dersi içeriklerinin zengin bir şekilde sunulmasına ilişkin geleneksel ders anlatımı ile fizik deney simülasyonlu ders anlatımı puanları arasında, fizik deney simülasyonları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(228) = 13,732, p < 0,05$). Öğrenciler, fizik deney simülasyonlarının, ders içeriklerini zenginleştirdiğini ihtiyaçlarına uygun içerik sunduğunu belirtmişlerdir. Pratiklik, çalışabilirlik ve gerçekçilik bakımından fizik deney simülasyonlu ders anlatımının daha verimli bir yaklaşım olduğunu düşünmektedirler.

Öğretimde bilgiye erişim kaynağı olarak kullanılması ile ilgili geleneksel ders anlatımı ile fizik deney simülasyonlu ders anlatımı puanları arasında, fizik deney simülasyonları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(228) = 10,916, p < 0,05$). Öğrenciler, fizik deney simülasyonlarının, bilgi teknoloji bilgilerini geliştirdiğini gözlemlemişlerdir. Öğrenimlerinde bilgi kaynağı olarak kullanılmasında fizik deney simülasyonlu ders anlatımının daha verimli bir yaklaşım olduğunu fikrini taşımaktadırlar.

Bilgi organizasyonuna ilişkin, geleneksel ders anlatımı ile fizik deney simülasyonlu ders anlatımı puanları arasında, fizik deney simülasyonları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(228) = 11,243, p < 0,05$). Öğrenciler, fizik deney simülasyonlarının, bilgilerini sistemleştirdiğini, var olan bilgi ile yeni bilgi arasında bağ kurmalarında yardımcı olduğunu ve daha verimli bir yaklaşım olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrencilerin ders ile entegre olmaları açısından geleneksel ders anlatımı ile fizik deney simülasyonlu ders anlatımı puanları arasında, fizik deney simülasyonları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(228) = 10,837, p < 0,05$). Öğrenciler, fizik deney simülasyonlarının, bilgisayar sınıfında uygulama yaptırmak için kullanılması, ders ile entegreyi sağlamasında daha verimli bir yaklaşım olduğunu düşünmektedirler.

Öğrencilerin farklı bakış açıları kazanmalarına ilişkin geleneksel ders anlatımı ile fizik deney simülasyonlu ders anlatımı puanları arasında, fizik deney simülasyonları lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t(228) = 11,848, p < 0,05$). Öğrenciler, fizik deney simülasyonların kendilerine yeni ufuklar açtığını hayal güçlerini olumlu etkilediğini buna bağlı olarak daha verimli bir yaklaşım olduğunu düşünmektedirler.

Çok hızlı gelişen çağımızda, öğrencilerin bilgi teknolojilerini verimli kullanabilmeleri için okullarda gerekli önlemler alınmalıdır. Bilgi teknoloji sınıfları sağlıklı düzenlenmelidir. İnternet üzerinden kolayca ulaşılabilen fizik deney simülasyonları, eğitimciler tarafından aktif kullanılmalıdır. Simülasyonlar, laboratuvar uygulamalarıyla birlikte laboratuvar ortamında kullanılmalı ve öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılmalıdır. Yapılan bu araştırmalarda, daha sağlıklı sonuçlara ulaşmak için farklı okullarda uygulamalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Baş T, 2006. *Anket*. 4. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Değirmençay, Ş.A. ve Çepni, S., 2001. Fizik öğretmenlerinin Laboratuar Derslerinde Kullanabilecekleri Rehber Bir Materyal. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Bildiriler Kitapçığı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

Güzel, H., 2001. İlköğretim Okulları I. ve II. Kademedeki Fen Bilgisi Derslerinde Laboratuar Etkinlikleri ve Araç Kullanımının Düzeyi. *Fen bilimleri eğitimi Kongresi, Bildiriler kitapçığı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

Şahin, T. ve Yıldırım, S., 1999. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Ankara: Anı Yayıncılık.

Uşun, S. 2000. *Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Yalın, H. İ., 2002. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Sürelî Yayınlar

Akgün, Ö., E., (t.y). Bilgisayar Destekli ve Fen Bilgisi Laboratuvarında Yapılan Gösterim Deneylerinin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi. *Yüzüncü yıl Üniversitesi, Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*. **2** (1).

Arıcı, N. ve Dalkılıç, E., 2006. Animasyonların Bilgisayar Destekli Eğitime Katkısı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. **14** (2), ss.421 – 430.

Aykanat, F., Doğru, M. ve Kalender, S., 2005. Bilgisayar Destekli Kavram Haritaları Yöntemiyle Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. **13**(2), ss.391-400.

Basile, C. G., 2000. Environmental Education As A Catalyst For Transfer Of Learning In Young Children. *The Journal Of Environmental Education*. **34** (3), ss. 133-137.

Bozdemir, S. 2005. Fizik Fen Eğitiminin Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Orta öğretim de Fen Öğretimi ve Sorunlar*, Çukurova Üniversitesi, Adana, 25 Kasım 2005. (s.y).

- Çallı, İ., Bayam, Y. ve Karacadağ M. C., 2002. Türkiye’de Uzaktan Eğitimin Geleceği ve E-Üniversite. *Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu*. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 23-28 Mayıs.
- Chang, K., Sung, Y. ve Chen, S., 2001. Learning Thorough Computer-Based Concept Mapping With Scaffolding Aid. *Journal of Computer Assisted Learning*. **17**, ss. 21-33
- Ercan, İ., Kan, İ. 2004. Ölçeklerde Güvenilirlik ve Geçerlilik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. Uludağ Üniversitesi, Bursa, **30** (3), ss.211-216.
- Gilbert, J.K., Watts, D.M., ve Osborne, R.J., 1982. Students’ Conceptions Of Ideas In Mechanics. *Fizik Education*. **17**, ss. 62-66.
- Göktepe, M., Özgüç, B. ve Baray, M.,1989.Desing and Implementation of A Toll For Teaching Programing. *Computers Education*. **13** (2), ss.167-178.
- Güzeller, C. ve Korkmaz, Ö., 2007. Bilgisayar Destekli Öğretimde Bir Ders Yazılımı Değerlendirilmesi. *Kstamonu Eğitim Dergisi*. **15**(1), ss.155-168.
- Gülçiçek, Ç. ve Güneş B., 2004. Fen Eğitiminde Kavramların Somutlaştırılması: Modelleme Stratejisi, Bilgisayar Simülasyonları ve Analogiler. *Eğitim ve Bilim*. **29** (134), ss. 36-48.
- Hançer, A., H. ve Yalçın, N., 2007. Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşımaya Dayalı Bilgisayar Destekli Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. **15** (2), ss. 549-560.
- Hwang, F., K., 2007. NTNUJAVA Virtual Physics Laboratory (Java Simulaions). <http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava> (July, 2007).
- Karamustafaoğlu, O., Aydın M. ve Özmen H., 2005. Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Öğrenci Kazanımlarına Etkisi:Basit Harmonik Hareket Örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. [online] Issue **4** (4), 10. October, 2005.
- Keleş, E. ve Çepni, S., 2006. Beyin ve Öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. **3** (2), ss.67-82.
- Koç, M., 2005. Öğrenme Teorilerinin Etkili Teknoloji Entegrasyonuna ve Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimine Etkileri:Eleştirel Literatür Taraması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. **2** (1), ss. 2-18.
- Köksal, P. ve Yavuz, H., 1990. Bilgisayar destekli Eğitimin Başarıya Ulaşmasını Etkileyen Faktörler. *TBD 8. Ulusal Bilişim Kurultayı*. Ankara. Eylül, ss. 58–64.
- Kutluca, T., Birgin, O., 2007. Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Dergisi*. **27** (2), ss.81- 97.

- Lane, D., M., 2006. Rice Virtual Lab In Statistics. http://davidmlane.com/hyperstat/normal_distribution.html (July, 2007).
- Morgil, İ. ve Ural E., 2006. Aktif öğrenme ortamlarında bilgisayar destekli Eğitim ve İnternet Kullanımının Kimya Öğretmen Adaylarının Transfer Edilebilen Yetenekler üzerindeki Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. **3** (2), ss. 84-91.
- Oğuz, Ş., 1995. İnternet ve Türkiye. *Milliyet*. Kasım, ss. 9.
- Özsevgeç, T., 2006. Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. **3** (2), ss. 37-48.
- Özmen, H., 2004. Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji destekli Yapılandırmacı Öğrenme. *TOJET*. **3** (1), s.y.
- Özmen, H. ve Kolomuç, A., 2004. Bilgisayarlı Öğretimin Çözümler Konusundaki Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. **12**(1), ss. 57-68.
- Özbek, H. ve Keskin S., 2007. Standart Sapma mı? Yoksa Standart Hata mı? *Van Tıp Dergisi*. **14** (2), ss. 64-67.
- Plessis, J., P., D., Van Biljon, J., A., Tolmie, C., J. ve Wollinger, T., 1995. A Model Intelligent Computer-Aided Education Systems. *Computers Education*. **24** (2), ss.89-106.
- Ramsden, E., 2002. An Introduction To Computer Simulation and Modeling. <http://www.sensorsmag.com/articles/0602/life/> (June 2007).
- Şen, A., İ., 2001. Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Yeni Yaklaşımlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. **21** (3), ss. 61-71.
- Şimşek, S., 2000. Fen Bilimlerinde Değerlendirmenin Önemi. *Milli Eğitim Dergisi*. <http://yayim.meb.gov.tr/yayimlar/148/7.html>
- Tekdal, M., 2002. Etkileşimli fizik simülasyonlarının Geliştirilmesi ve Etkin Kullanılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, ODTÜ, Ankara, http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildirir/t135d.pdf, (3 ocak 2008).
- Tsai, C., Lin, S. ve Yuan, S., 2001. Student' use of Web-Based Concept Map Testing and Strategies for Learning. *Journal of Computer Assisted Learning*. **17**, ss. 72-84
- Ünal, G. ve Ergin, Ö., 2006. Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. **3** (1), ss. 37-52.
- Yılmaz, Ö., Akıncı, T., Ç. ve Sevindik, T., 2007. Simülasyon Programlarının Aydınlatma Eğitimindeki Önemi ve Örnek bir Uygulama. *New World Sciences*

Academy. [Online] Issue 2 (3), A0032. July 2007. www.newwsa.com (july, 2007).

Physics Education Technology University of Colorado At Boulder.
www.phet.colorado.edu/new/simulations/sims.php?sim=Color_Vision (July, 2007).

EKLER

EK 1. Fizik dersi öğrenci anketi (geleneksel ders anlatımı anketi)

SN	ANKET MADDELERİ	HAYIR	BİRAZ	İYİ SEVİYEDE	İYİ SEVİYEDE	ÇOK İYİ
1	Sınıf ortamında kullanılan metin ve materyalleri yeterli buluyor musunuz?					
2	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders pahalı olan bazı doküman, resim ve bilgiye erişiminizi sağlıyor mu?					
3	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders sınıf ortamına taşınamayacak materyalleri görmenize imkanı veriyor mu?					
4	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders grafik, ses, animasyon size görsel ve dinamik bir çalışma ortamı sunuyor mu?					
5	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders sizi güdüyor mu?					
6	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders örnek problemleri farklı şekillerde görmenizi ve araştırmaya yönelmenizi teşvik ediyor mu?					
7	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders, monotonluktan kurtulmanıza yardımcı oluyor mu?					
8	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders dersi sevmeniz için dersin çekiciliğinin artırılmasında olumlu etkisi var mı?					
9	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan dersi eğlenceli, değişik ve ilginç buluyor musunuz?					
10	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders dersi ilgi çekici hale getiriyor mu?					
11	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan dersin, daha iyi ve daha hızlı öğrenmenize olumlu katkısı var mı?					
12	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders de konuyu kısa zamanda ve etkin bir şekilde öğrendiniz mi?					
13	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders beyninizde hızlı işlem yapabilme gücünüzü artırıyor mu?					
14	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan dersin, öğretiminizin artırılmasına katkısı var mı?					
15	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders bağımsız öğrenmenize olanak sağlıyor mu?					
16	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders, bireysel farklılıklardan dolayı çıkacak sorunlar için bireysel öğrenmenize ortam hazırlıyor mu?					
17	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders ihtiyacınıza uygun içeriği sunabiliyor mu?					

SN	ANKET MADDELERİ	HAYIR	BİRAZ	İYİDE ORTA	İYİ SEVİYEDE	İYİ ÇOK İYİ
18	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders, içeriklerinizin zengin bir şekilde sunulmasına olanak sağlıyor mu?					
19	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders de örnekleri gerçekçi, çalışabilir ve pratik yapılabilir buluyor musunuz?					
20	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders kullanımı kendi bilgi teknolojisi bilginizi geliştirmenize olanak sağlıyor mu?					
21	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders geniş bir bilgi yelpazesine erişim sağlayabiliyor mu?					
22	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan dersi öğretimde bilgi kaynağı olarak kullanılabilir mi?					
23	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders bilgi organizasyonunda size yardımcı oluyor mu?					
24	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders bilgilerinizi sistemleştiriyor mu?					
25	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders, var olan bilgi ile yeni bilgi arasında bağ kurmanız da size yardımcı oluyor mu?					
26	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan dersdeuygulama yaptırmak için kullanılması ders ile entegreyi olumlu etkiliyor mu?					
27	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders ders ile bütünleşmeyi olumlu etkiliyor mu?					
28	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders size yeni ufuklar açıyor mu?					
29	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders problemleri çözümlenize farklı bakış açıları kazandırıyor mu?					
30	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan dersin hayal gücünüze olumlu katkısı var mı?					

EK 2. Fizik dersi öğrenci anketi (simülasyonlu ders anlatımı)

№	Anket Maddeleri	HAYIR	BİRAZ	EVİYEDEORTA	İYİ SEVİYEDE	İYİYEÇOK İYİ
1	Hazırlanan fizik deney simülasyonlarında kullanılan metin ve materyalleri yeterli buluyor musunuz?					
2	Sınıf ortamında geleneksel yöntemlerle anlatılan ders pahalı olan bazı doküman, resim ve bilgiye erişiminizi sağlıyor mu?					
3	Hazırlanan fizik deney simülasyonları sınıf ortamına taşınamayacak materyalleri görmenize imkanı veriyor mu?					
4	Hazırlanan fizik deney simülasyonları grafik, ses, animasyon size görsel ve dinamik bir çalışma ortamı sunuyor mu?					
5	Hazırlanan fizik deney simülasyonları sizi güdülüyor mu?					
6	Hazırlanan fizik deney simülasyonları örnek problemleri farklı şekillerde görmenizi ve araştırmaya yönelmenizi teşvik ediyor mu?					
7	Hazırlanan fizik deney simülasyonları monotonluktan kurtulmanıza yardımcı oluyor mu?					
8	Hazırlanan fizik deney simülasyonları dersi sevmeniz için dersin çekiciliğinin artırılmasında olumlu etkisi var mı?					
9	Hazırlanan fizik deney simülasyonlarını eğlenceli, değişik ve ilginç buluyor musunuz?					
10	Hazırlanan fizik deney simülasyonları dersi ilgi çekici hale getiriyor mu?					
11	Hazırlanan fizik deney simülasyonları daha iyi ve daha hızlı öğrenmenize olumlu katkısı var mı?					
12	Hazırlanan fizik deney simülasyonları ile konuyu daha kısa zamanda daha etkin bir şekilde öğrendiniz mi?					
13	Hazırlanan fizik deney simülasyonları beyninizde daha hızlı işlem yapabilme gücünüzü artırıyor mu?					
14	Hazırlanan fizik deney simülasyonları öğretiminizin artırılmasına katkısı var mı?					
15	Hazırlanan fizik deney simülasyonları bağımsız öğrenmenize olanak sağlıyor mu?					
16	Hazırlanan fizik deney simülasyonları bireysel farklılıklardan dolayı çıkacak sorunlar için bireysel öğrenmenize ortam hazırlıyor mu?					
17	Hazırlanan fizik deney simülasyonları ihtiyacınıza uygun içeriği sunabiliyor mu?					
18	Hazırlanan fizik deney simülasyonları ders içeriklerinizin zengin bir şekilde sunulmasına olanak sağlıyor mu?					
19	Hazırlanan fizik deney simülasyonlarını örnekleri gerçekçi, çalışabilir ve pratik yapılabilir buluyor musunuz?					
20	Hazırlanan fizik deney simülasyonları kullanımı kendi bilgi teknolojisi bilginizi geliştirmenize olanak sağladı mı?					

SN	Anket Maddeleri	HAYIR	BIRAZ	EVİYEDEORTA	İYİ SEVİYEDE	İYİDEÇOK İYİ
21	Hazırlanan fizik deney simülasyonları geniş bir bilgi yelpazesine erişim sağlayabiliyor mu?					
22	Hazırlanan fizik deney simülasyonları öğretimde bilgi kaynağı olarak kullanılabilir mi?					
23	Hazırlanan fizik deney simülasyonları bilgi organizasyonunda size yardımcı oluyor mu?					
24	Hazırlanan fizik deney simülasyonları bilgilerinizi sistemleştiriyor mu?					
25	Hazırlanan fizik deney simülasyonları var olan bilgi ile yeni bilgi arasında bağ kurmanız da size yardımcı oluyor mu?					
26	Hazırlanan fizik deney simülasyonlarını uygulama yaptırmak için kullanılması ders ile entegreyi olumlu etkiliyor mu?					
27	Hazırlanan fizik deney simülasyonlarını laboratuvar da veya bilgisayar odasında kullanılması ders ile entegreyi olumlu etkiliyor mu?					
28	Hazırlanan fizik deney simülasyonları size yeni ufuklar açıyor mu?					
29	Hazırlanan fizik deney simülasyonları problemleri çözümlenize farklı bakış açıları kazandırıyor mu?					
30	Hazırlanan fizik deney simülasyonlarının hayal gücünüze olumlu katkısı var mı?					

EK 3. Klasik anlatımı güvenilirliği

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,939	30

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
s1	65,59	415,875	,380	,938
S2	65,23	407,357	,473	,938
S3	65,42	409,789	,405	,939
S4	65,36	406,933	,456	,938
S5	64,77	406,164	,489	,938
S6	65,21	406,675	,480	,938
S7	65,11	397,785	,583	,937
S8	64,90	397,456	,554	,937
S9	65,12	401,739	,538	,937
S10	65,14	401,121	,578	,937
S11	64,99	401,044	,573	,937
S12	64,87	401,711	,632	,936
S13	64,83	396,303	,611	,936
S14	64,96	400,691	,658	,936
S15	64,88	401,722	,612	,936
S16	65,04	400,428	,612	,936
S17	64,83	402,847	,635	,936
S18	65,25	408,383	,468	,938
S19	65,14	402,366	,616	,936
S20	65,01	397,272	,692	,935
S21	65,17	400,543	,645	,936
S22	64,50	406,094	,527	,937
S23	65,14	403,963	,620	,936
S24	64,82	406,431	,527	,937
S25	64,77	402,216	,589	,936
S26	65,04	399,849	,669	,936
S27	64,88	402,494	,599	,936
S28	64,97	404,184	,519	,937
S29	65,06	403,391	,602	,936
S30	65,08	396,108	,605	,936

EK 4. Simülasyonlu ders anlatımı güvenilirliği

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,945	30

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
s1	104,56	358,863	,563	,944
S2	104,73	356,146	,515	,944
S3	104,52	354,269	,626	,943
S4	104,33	352,381	,705	,942
S5	104,48	364,217	,448	,945
S6	104,46	355,830	,640	,943
S7	104,49	357,603	,543	,944
S8	104,19	359,226	,599	,943
S9	104,30	358,266	,556	,944
S10	104,44	358,389	,638	,943
S11	104,26	357,159	,645	,943
S12	104,50	355,480	,636	,943
S13	104,59	360,209	,506	,944
S14	104,38	365,747	,492	,944
S15	104,69	356,691	,602	,943
S16	104,64	359,600	,555	,944
S17	104,47	358,427	,628	,943
S18	104,50	358,235	,597	,943
S19	104,26	354,738	,652	,943
S20	104,62	361,291	,545	,944
S21	104,44	356,354	,607	,943
S22	104,50	362,112	,534	,944
S23	104,63	358,078	,594	,943
S24	104,54	359,233	,634	,943
S25	104,43	358,089	,595	,943
S26	104,46	354,830	,672	,942
S27	104,32	354,641	,722	,942
S28	104,47	357,497	,555	,944
S29	104,57	354,177	,668	,942
S30	104,50	364,129	,395	,945

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Turhan CİVELEK

Sürekli Adresi: Şükrü Çavuş Mah. Yokuş Çeşme Sok No: 6 Mudanya / BURSA

Doğum Yeri ve Yılı: Akçaabat 03/06/1976

Yabancı Dili: İngilizce

İlk Öğretim: Mudanya 12 Eylül İlköğretim Okulu

Orta Öğretim: Mudanya Lisesi

Lisans: Dicle Üniversitesi Eğitim Fak. Fizik Bölümü

Yüksek Lisans: Bahçeşehir Üniversitesi

Enstitü Adı: Fen Bilimleri

Program Adı: Bilgi Teknolojileri

Çalışma Hayatı: 2008 yılında Bağcılar Anadolu Teknik Lisesinde Fizik öğretmenliği görevine başladım ve devam etmekteyim. 2007 - 2008 yılları arasında Güngören İzzet Ünver Lisesi, 2005 – 2007 yılları arası Bağcılar Dr. Kemal Naci Ekşi Lisesi, 2002–2005 yılları arası Beykoz Şahinkaya Meslek Lisesinde Fizik Öğretmenliği yaptım. 1998 – 2002 yılları arası Diyarbakır Çermik Saray İlköğretim Okulunda Fen Bilgisi Öğretmeni olarak çalıştım.