

**T. C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**TEKNOLOJİK PEDAGOJİK DESTEKLİ ÖĞRENME ORTAMININ
ÖĞRENCİLERİN FEN BAŞARISINA VE MOTİVASYONUNA
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gülcan DEVELİ

**ÇANAKKALE
TEMMUZ, 2017**

T. C.
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Teknolojik Pedagojik Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin
Fen Başarısına ve Motivasyonuna Etkisinin İncelenmesi

Gülcan DEVELİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman
Doç. Dr. Mahmut BÖYÜKATA

Çanakkale
Temmuz, 2017

Taahhütname

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Teknolojik Pedagojik Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Fen Başarısına ve Motivasyonuna Etkisinin İncelenmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan hazırlanmış olduğunu, bilimsel ahlak ve değerlere uygun hazırlandığını, kaynakçada belirtilen kaynaklardan başka hiçbir kaynağın kullanılmadığını ve yararlanan kaynaklardan atıf yaparak yararlandığımı doğrular ve bunu onurumla belirtmekteyim.

Tarih

26/07/2017


Gülcan DEVELİ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Onay

Gülcan DEVELİ tarafından hazırlanmış olan, 26/07/2017 tarihinde gerçekleşen tez savunma sınavı sonucunda jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Referans No: 10157882

Akademik Unvan	Adı Soyadı		İmza
Doç. Dr.	Mahmut BÖYÜKATA	Danışman
Doç. Dr.	Serkan TİMUR	Üye
Yrd. Doç. Dr.	Faik GÖKALP	Üye

Tarih:

İmza:

Enstitü Müdürü

Önsöz

Çalışmalarım sırasında bana rehberlik eden tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Mahmut BÖYÜKATA hocama, tezimin özellikle istatistiksel çözümlerinde yardımcı olan ve desteğini esirgemeyen sevgili hocam Doç. Dr. Serkan TİMUR başta olmak üzere yüksek lisansın ders aşamasında aldığımız derslerde birçok bilgi öğrendiğim ders hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın örneklemini olarak seçilen Biga Ortaokulu'nda görev yapan değerli öğretmen arkadaşlarıma ve samimiyet ve istekle çalışmamaya katılan tüm öğrencilerimize teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her döneminde beni yalnız bırakmayan, sevgisini ve desteğini her daim hissettiren ve güçlü olabilmemi sağlayan sevgili babam Veli İLKHAN, sevgili annem Huriye İLKHAN ve her zaman iyi ki varlar dediğim ablam Ülkiye BAŞ ile kardeşim Melike ÇOKLAR' a teşekkürlerimi sunarım.

Manevi desteğini her zaman hissettiren ve beni cesaretlendiren sevgili eşim Hakan DEVELİ' ye ve ailesine, son olarak da hayatıma anlam katan varlığına şükrettiğim biricik oğlumuz Kutay DEVELİ' ye sonsuz teşekkür ederim.

Çanakkale, 2017

Gülcan DEVELİ

Özet

Teknolojik Pedagojik Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Fen Başarısına ve Motivasyonuna Etkisinin İncelenmesi

Bu çalışmanın amacı, teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının öğrencilerin fen başarısına ve motivasyonuna üzerindeki etkisinin belirlenmesidir. Çalışmanın evreni, Çanakkale ili Biga İlçesinde bulunan tüm ortaokul öğrencileridir. Örneklemi ise Çanakkale'nin Biga ilçesindeki Biga Ortaokulundaki 98 ortaokul 1. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Dört sınıftan oluşan çalışma grubu rastgele seçimle deney ve kontrol grubuna ayrılmıştır. Sırasıyla, 48 öğrencili 5/C–5/D sınıfları deney grubu olarak ve 50 öğrencili 5/G–5/F sınıfları kontrol grubu olarak adlandırılmıştır. Ön-test, son-test ve kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak yapılan bu çalışmada, fen akademik başarı testi olarak “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi kazanımlarına uygun hazırlanan 25 soruluk bir test ve 5’li likert test olarak hazırlanan 35 sorulu oluşan fen motivasyon testi kullanılmıştır.

Çalışma süresi boyunca, dersler deney grubu öğrencilerine simülasyonlar ile desteklenerek oluşturulan teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamında, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı sınıf ortamında anlatılmıştır. Dört haftalık ders anlatımının sonunda, yapılan fen akademik başarı testi son-test sonuçlarına bakarak deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundakilere göre daha başarılı olduğu söylenebilir. Ancak fen motivasyon testi sonuçlarına göre iki grup arasında anlamlı sayılabilecek bir fark bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Yaşamımızdaki elektrik, Simülasyon, Motivasyon, Akademik Başarı

Abstract

The Investigation of the Effect of the Technological Pedagogical Based Learning Environment on Students' Achievement and Motivation in Science

The purpose of this work is the determination of the effect of the technological pedagogical classroom environment on the achievement and motivation of student. The universe all students of the Secondary School in Biga town of Çanakkale city. The sample is occurred with the 98 first-year students in Biga Secondary School in Biga town of Çanakkale. The study groups including four classes were divided into the experimental group and the control group randomly selected. The 5/C–5/D classes with 48 students and the 5/G–5/F classes with 50 students were called as the experimental group and the control group, respectively. For the data collection tools, the science academic achievement test with 25 multiple choice questions related to the concept of “the electricity in our lives” and the science motivation scale with 35 questions preparing as five-point likert scale were used in this study performed by using the pre-test/post-test with control group experimental pattern.

During the study period, the lectures were performed in technological pedagogical classroom with a software simulation for the experimental group while the traditional teaching methods were used for the control group students in the other classroom. At the end of a four-week lectures, according to the results of the science academic achievement test, the students in the experimental group are more successful than others in the control group. However, the significant differences were not found in between both study groups according to the results of the motivation test results.

Key Words: Electricity, Simulation, Motivation, Academic Achievement

İçindekiler

Onay.....	i
Önsöz.....	ii
Özet.....	iii
Abstract.....	iv
İçindekiler.....	v
Tablolar Listesi.....	vii
Resimler Listesi.....	viii
Kısaltmalar.....	ix
Bölüm I.....	1
Giriş.....	1
Problem Durumu.....	8
Çalışmanın Amacı.....	10
Çalışmanın Önemi.....	11
Çalışmanın Sınırlılıkları.....	12
Çalışmanın Sayıltıları.....	12
İlgili Alanyazın.....	14
Öğrencilerle Yapılan Çalışmalar.....	14
Öğretmen Adayları ile Yapılan Çalışmalar.....	27
Farklı Alanlarda Kullanılan Simülasyonlar.....	35
Bölüm II.....	40
Kavramsal Çerçeve.....	40
Kavramlar.....	40
Türk Milli Eğitimin Genel Amaçları.....	48
Fen Eğitimin Genel Amaçları.....	49

Etkili Fen Öğretimi.....	50
Teknoloji ve Fen.....	52
Eğitimde Kullanılan Teknolojiler.....	53
Bilgisayarların Eğitimde Kullanılması.....	54
Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE).....	54
Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ).....	57
Simülasyon.....	58
PhET (Physics Education Technology – Fizik Eğitimi Teknolojisi) :.....	63
Motivasyon.....	63
Bölüm III.....	65
Yöntem.....	65
Çalışmanın Modeli.....	65
Çalışmanın Evreni ve Örneklemi.....	66
Çalışma Grubu.....	67
Veri Toplama Araçları.....	69
Verilerin Toplanması.....	75
Verilerin Analizi.....	86
Bölüm IV.....	87
Bulgular ve Yorumlar.....	87
Bölüm V.....	97
Tartışma, Sonuç ve Öneriler.....	97
Kaynakça.....	102
Ekler.....	123

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa
1	Çalışmanın Deneysel Modeli	65
2	Çalışma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı	66
3	Çalışmaya Katılan Öğrenci Sayısı.....	68
4	İlk Testteki Sorulara Ait Madde Güçlük ile Madde Ayırt Edicilik İndekslerinin Değerleri.....	72
5	Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin FABT* Ön-test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları	88
6	Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin FMT* Ön-test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları	89
7	Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT* Ön-test ve Son-test Puanlarının Farklılığına İlişkin Bağımlı t-testi Sonuçları.....	90
8	Kontrol Grubu Öğrencilerinin FMT* Ön-test ve Son-test Puanlarının Farklılığına İlişkin Bağımlı t-testi Sonuçları	91
9	Deney Grubu Öğrencilerinin FABT* Ön-test ve Son-test Puan Farkına İlişkin Bağımlı t-testi Sonuçları	92
10	Deney Grubu Öğrencilerinin FMT* Ön-test ve Son-test Puan Farkına İlişkin Bağımlı t-testi Sonuçları	93
11	Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin FABT* Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları	95
12	Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin FMT* Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları	96

Resimler Listesi

Resim Numarası	Başlık	Sayfa
1	Simülasyon örneği – İlk adım	77
2	Simülasyon örneği – İkinci adım	78
3	Simülasyon örneği – Üçüncü adım	79
4	Simülasyon örneği – Dördüncü adım.....	80
5	Simülasyon örneği- Beşinci adım	81
6	Sınıf içinde uygulama örneği - 1	82
7	Sınıf içinde uygulama örneği - 2	83
8	Simülasyon örneği – Altıncı adım.....	84
9	Simülasyon örneği – Yedinci adım	85

Kısaltmalar

BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
BDE	: Bilgisayar Destekli Eğitim
FABT	: Fen Akademik Başarı Testi
FMT	: Fen Motivasyon Testi
PhET	: Physics Education Technology – Fizik Eğitimi Teknolojisi
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
MDGT	: Mantıksal Düşünme Grup Testi
BDT	: Bilimsel Düşünme Testi
KABT	: Kimya Akademik Başarı Testi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
N	: Öğrenci Sayısı
\bar{X}	: Ortalama
Sd	: Standart Sapma
df	: Serbestlik Derecesi
t	: t değeri
p	: Anlamlılık

Bölüm I

Giriş

Günümüzde yediden yetmiş yediye her bireyin teknoloji ile yakından ya da uzaktan bir ilişkisi vardır. Teknolojinin bireylere kendilerini geliştirme imkânı sağlaması, günlük hayatlarını daha da kolaylaştırması bu ilişkinin bağına arttırmaktadır. Günlük hayatta kullandığımız araç gereçlerin her geçen gün artması teknoloji ile iç içe olmamızı zorunlu hale getirmiştir.

Teknolojik araçların hayatımıza girmesiyle birlikte birçok iş daha az zamanda ve daha kolay yollarla gerçekleştirilmektedir. Örneğin eskiden tarla sürülmesi gerektiğinde hayvan gücünden yararlanılırdı. Şimdiler de ise bu işlem gelişmiş makinelerle yapılmaktadır. Eskiden çamaşır yıkamak için bayanlar dere kenarlarında saatlerce çamaşırını tokmaklarken şimdi bu işlem çamaşır makinesinin düğmesine basmak kadar kolay hale geldi.

Özellikle internetin yaygınlaşmasıyla insanların neredeyse evden dışarıya çıkmasına gerek kalmamıştır. Lokantaya gitmeden eve yemek getirilebilmekte, mağazaya gitmeden bedenine uygun kıyafeti alabilmektedirler. Teknolojiyi her alanda ve en verimli şekilde kullanabilmemiz için teknolojik gelişmeleri takip etmemiz, bu gelişmeleri günlük hayatımıza entegre etmemiz gerekmektedir.

Teknolojik gelişmelerin en çok kullanılması gereken alanlardan biri de şüphesiz ki eğitimidir. Eğitimde kullanılan teknolojiler sayesinde bireyler bilgiye daha çabuk ulaşabilmekte, soyut kavramlar daha somut hal alabilmekte ve bilgilerin anlaşılması daha kolay olmaktadır. Bu nedenle okullar zamanın teknolojisi ile donatılmaya çalışılmıştır. Okullarda kullanılan tepegözler yerini zamanla bilgisayarlara bırakmıştır. İlerleyen teknolojiyle birlikte sınıflara projeksiyon cihazları bağlanmış ve bu bağlantı sayesinde bilgisayardaki görüntü sınıf tahtasına yansıtılması sağlanmıştır. Tüm dünyada yaygınlaşan

internet sayesinde bilgisayarlar sınıfları uçsuz bucaksız bilgi deryasına dönüştürmüştür. Bilgisayarların eğitimde bu denli kullanılıyor olması gelişmelerin bu yöne kaymasını da desteklemiştir. Eğitimde kullanılan teknolojiler arttıkça öğrencilerin çalışmalarını destekleyecek birçok gelişmeler olmuştur. Bu gelişmelerden biri de simülasyon yazılımlarıdır.

Simülasyon yazılımları sayesinde birçok bilgi daha anlaşılır, daha somut ve daha eğlenceli olarak sunulmaktadır. Bu yönleriyle de öğrencilerin dikkatini çekmekte ve öğrenmeye karşı motivasyonun artmasını sağlamaktadır. Öğrenmeye bu denli etkisi olan simülasyon yazılımları, birçok bilim insanının dikkatini çekmiş ve bu yönde yapılan çalışmaların sayısı artmıştır. Simülasyon yazılımlarının etkileri üzerine yapılan çalışmalar benim de simülasyon yazılımlarının eğitim üzerindeki etkisine dair çalışma yapmama neden olmuştur. Şüphesiz ki, öğrenciler severek ve eğlenerek ders işlediklerinde hem o bilgiyi daha kolay öğrenmekte hem de derse karşı motivasyonlarında olumlu artışlar olmaktadır.

Davranışlarımızı etkileyen önemli bir güç olarak tanımlanan motivasyon, bireyin belli bir hedefe doğru gitmesini sağlamaktadır. Bireyler kendi koydukları ya da sistem tarafından konulan hedeflere ulaşabilmek için çaba sarf ederler. Öğrencilerin motivasyonları yüksek tutulduğunda onlar da başarılı olmak için çaba sarf edecekler ve otomatik olarak derslerine çalışacaklardır. Öyleyse, öğrencilerin öğrenmesini etkileyen en önemli ve vazgeçilmez etmen motivasyondur diyebiliriz.

Dikkat süresinin kısaldığı günümüzde öğrencilerin dikkatini derse vermeleri çok da kolay olmamaktadır. Öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını arttırılması ve onların öğrenmeye istekli hale getirilmesi için biz eğitimcilere büyük görevler düşmektedir. Simülasyon yazılımları sayesinde konuların görselleşmesi ve öğrencilere değişkenler üzerinde söz hakkının tanınması öğrenci motivasyonunu olumlu yönde etkilemektedir.

21. yüzyılda herkesi saran teknolojik gelişmeler sonucunda öğrenciler de günlük yaşamının büyük çoğunluğunu bilgisayar, tablet ya da akıllı telefonlarla geçirmekteler. Hızlı

akan yayınlar, oyunlar öğrencilerin dikkatini çekmektedir. Zamanlarının büyük çoğunluğunu bu şekilde geçiren öğrencilerin dikkatini sadece öğretmenin anlatım yaptığı monoton sınıf ortamıyla toplayabilmek imkânsıza yakın bir durumdur. Gelişimlerin ve değişimlerin en çok hissedilmesi gereken alan olan eğitim ortamları da günümüz şartlarına ayak uydurmak zorundadır. Sadece teknolojinin sınıflara gelmesi yetmez. Bu teknolojiden en iyi şekilde yararlanabilmek, öğrencileri okullara bağlayabilecek çalışmalarda bulunmak gerekmektedir. Günlük hayatlarında sürekli teknoloji ile vakit geçiren öğrencilerin okullarda da teknolojiyle vakit geçirmeleri gerekmektedir.

Öğrencilerin sıkılmadan ders işleyebilmeleri, öğrenmeye karşı istekli olmaları ve okulu sevmeleri için teknolojik gelişmelerin sınıflarda ders anlatımı esnasında kullanılması zorunludur. Simülasyon yazılımları sayesinde öğrenciler konulara sanal ortamlarda hazırlanan görsellerle ulaşabilmektedir. Öğrencilerin dikkatini çeken simülasyonların en büyük avantajı yazılım üzerinde değişikliklerin yapılabilmesidir. Bu durum öğrencilerin daha farklı uygulamalar yapmalarına imkân sağlamaktadır. Böylelikle öğrenciler sınıflarında teknolojiyle iç içe olabileceklerdir.

Bir işin sevecek yapılması o işteki başarıyı da beraberinde getirmektedir. Eğer öğrenciler okula gitmeyi sever ve sınıfta istekle dersin işlenmesini beklerse motivasyonu yüksek olursa o ortamda anlatılacak her türlü bilgi öğrenciler tarafından anlamlı ve kalıcı olarak öğrenilecektir. Hele ki bu sınıf ortamı zamana uygun teknolojilerle desteklenirse öğrenciler daha iyi isteklendirilmiş olur.

Öğrenmeye açık ve başarılı olmayı hedefleyen bireyler yetiştirmek için teknolojinin eğitime entegre edilmesi kaçınılmazdır. Unutulmamalıdır ki ülkelerin gelecekları yetiştirdikleri bireylere bağlıdır. Bu bireyler ne kadar bilgili ve donanımlı olursa o ülkedeki gelişimler ve değişimler o denli büyük olur.

Toplumlar birbirinden üstün olmak için sürekli yarış halindedirler. Bu yarışta güçlü toplum, bugünün şartlarına en iyi uyum sağlayan ve sürekli gelişme içinde olan toplumdur. Gün geçtikçe değişen ve gelişen dünyada geri planda kalmamak için toplumlar kendilerini sürekli yenilemek zorundadırlar (Erdoğan, 2009).

Gücü elinde bulunduran toplumların özelliklerine bakıldığında günün şartlarına göre değişiklik gösterdiği görülmüştür. Örneğin ilk çağlardaki güçlü toplumlar beden gücü yüksek olan bireylerden oluşmaktaydı. Endüstri çağında ise gücü elinde bulunduran toplumlar zengin olan toplumlardı. Bilgi çağını yaşadığımız günümüzde ise gücü elinde bulunduran toplumlar bilgili bireylere sahip olan toplumlar olacaktır (Toffler ve Seden, 1996). Günümüzde bir ülkenin gerçek anlamda ilerlemesi ancak bilgiyi üretmesiyle mümkündür (Işık, Işık ve Güler, 2008; İnaç, 2010). Hemen hemen her alanda başarılı olabilmenin anahtarı bilgidir. Hızla değişen dünyada ülkelerin geleceklerini bilgiyi kullanabilme düzeyleri belirleyecektir. Dolayısıyla günümüzde en iyi yatırım bilgiye yapılan yatırımdır diyebiliriz (Güvercin, 2010; Morgil ve Yılmaz, 1999). Bilgiye yapılan yatırım, insana yapılan yatırımdır.

20. yüzyılın sonlarında teknoloji; sağlıktan sanayiye, askeriyeden ekonomiye kadar her alanı büyük ölçüde etkilemiştir (Güven ve Sülün, 2012; Karaca, 2010). Teknolojinin bu kadar hızlı yayılması sonucunda; ülkelerin zenginlikleri ya da dünya üzerinde söz sahibi olma durumları, teknolojiye ulaşma ve teknolojiyi kullanma düzeyleriyle ölçülür hale gelmiştir (Çavaş ve Huyugüzel Çavaş, 2005).

Geçmiş yıllarda uygulanan eğitim ile gelecek nesillerin yetiştirilemeyeceğini kestiren Amerika, İngiltere gibi gelişmiş ülkeler eğitim reformları geliştirmiş ve okuryazar bireylerin sayısını arttırmak için çalışmalar başlatmışlardır. Eğitim reformları sonucunda yeni müfredatların hazırlanması gerektiğine ve oluşturulan müfredatın statik değil dinamik olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Köseoğlu ve ark., 2003).

Bir ülkenin teknolojik gelişmişlik düzeyi fen bilimlerindeki gelişmişlik düzeyi ile paraleldir (İnaç, 2010). Bu bağlamda ülkelerin fen bilimlerindeki başarısı, teknoloji alanında başarılı olmasını; teknoloji alanında başarılı olması da ülkeler arası rekabette bir adım önde olmasını sağlamaktadır. Bu nedenle fen bilimleri diğer bilim alanlarına kıyasla daha önemli hale gelmiştir (İnaç, 2010).

Elektronik ortamlar sayesinde bireyler istedikleri bilgiye zaman ve mekan sınırlaması olmadan ulaşabilmektedir. Örneğin bir patron işe gitmeden işle ilgili işlemler yapabilmekte, alışverişinin büyük kısmını online alışveriş sitelerinden gerçekleştirebilmektedir. Birçok veli öğrencisi ile ilgili bilgilere e-okul sayesinde ulaşabilmektedir. Teknolojinin bu denli yayılması ve yaygınlaşması eğitimde son modern teknolojilerin kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Bu durum araştırmacıları, eğitimde hangi teknolojilerin nasıl kullanılması gerektiği yönünde çalışmaya yönlendirmiştir. Başlangıç olarak öğrencilerin öğrenme başarısını artırmak için iyi tasarlanmış öğrenme desteğine ihtiyaç duyulmakta ve bu desteğin teknoloji ile sağlanabileceği düşünülmektedir (Hwang ve Chang, 2011).

Teknolojinin eğitim alanında yaygın olarak kullanılması öğretim teknolojilerinin üretilmesini, öğretim yöntem ve metotlarının değişmesini zorunlu hale getirmiştir (Cebeci ve ark., 2004). Bilgisayarlar, her türlü veriyi saklayabilen ve bu verileri birçok duyu organına hitap edecek şekilde çoklu ortamlarda kullanılmasını sağlayan araçlardır. Bu nedenle de öğretim potansiyeli yüksek birer araç haline gelmişlerdir (Yeşilyurt ve Kara, 2007).

Günümüzde eğitim teknolojilerine örnek verirken kalem, kitap gibi eski teknolojilerden ziyade bilgisayarlar sayesinde hayatımıza giren video, multimedya, animasyon ve simülasyon gibi yeni geliştirilen eğitim teknolojileri örnek verilmelidir (Şengör, Tatal ve Aksüt, 2007). Okullarda sınıflara konulan projeksiyon cihazları ve bilgisayarlar sayesinde eğitim-öğretim ortamlarında bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılmaya başlanmıştır. Teknolojinin eğitim ortamlarına bu denli dahil edilmesi, bilgisayar destekli

öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kurumların gün geçtikçe artmasını sağlamıştır (Kara, 2009; Pekdağ, 2005).

Eğitim sürecinde kullanılan bilgisayar destekli öğretim yöntemleri, bir taraftan sesli ve görsel olmaları sayesinde öğrencilerin dikkatini çekmekte bir taraftan da öğrencilerin derslere aktif katılmalarını sağlamaktadır. Bu sayede etkili ve kalıcı öğrenmeyi desteklenmektedir (Yaman, 2005). Derslerde aktif olan öğrencilerin akademik başarılarının da yüksek olduğu gözlemlenmektedir (Gürdal, Şahin ve Yalçınkaya, 2002).

Bilgisayar destekli öğretim yönteminin, öğretim ortamında kullanımıyla ilgili yurt içi ve yurt dışında birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin derse olan ilgilerinde bir artış gözlenmiş, öğrenmenin daha kolay gerçekleştiği ve bu sayede akademik başarılarının da yüksek olduğu tespit edilmiştir (örn. Akçay, Aydoğdu, Yıldırım ve Şensoy, 2005; Demircioğlu ve Geban, 1996; Derviş ve Tezel, 2009; Güler ve Sağlam, 2002; Kahraman, 2007; Karademir, 2009; Kıyıcı ve Yumuşak, 2005; Mercan, 2009; Tavukçu, 2008; Yenice, 2003).

Bu tez çalışmasında, öğrencileri heyecanlandıran ve isteklendiren simülasyon yazılımları kullanılarak teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamı hazırlanmış ve bu ortamın öğrenci fen akademik başarısına ve öğrenci motivasyonuna ne düzeyde etki ettiği araştırılmaktadır.

Çalışmanın ilk basamağı olarak teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamını oluşturabilmek için simülasyon yazılımlarının kullanılabilceği bir ortam hazırlandı. Okul laboratuvarı bu amaç doğrultusunda düzenlendi. Deney grubunu oluşturan öğrenciler derslerini bu ortamda işlerken, deney grubunu oluşturan öğrenciler derslerini kendi sınıf ortamlarında işlemişlerdir.

Çalışma grubu olarak Çanakkale ili Biga ilçesinde bulunan bir ortaokuldaki 1. sınıf öğrenciler seçilmiştir. Özellikle 1. sınıflar ile çalışma yapılmasının nedeni bu grubun ilkokuldan sonraki ilk sınıf olmaları ve ortaokulun en küçük sınıfı olmalarıdır.

Fen bilimleri dersi genellikle soyut kavramlar içermekte ve bu soyut kavramlar öğrenciler tarafından daha zor anlaşılmaktadır. Bu nedenle çalışmanın yapılacağı konu seçilirken genellikle öğrencilerin ders anlatımı esnasında sıkıldığı, anlamakta zorluk çektiği ve daha az istekli oldukları bir konu olmasına dikkat edildi. Bu çalışmada ortaokul 1. sınıf müfredatında bulunan, soyut kavramlar açısından zengin olan ve genellikle zihinde canlandırması daha zor olan “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi seçilmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim-öğretimde kullanılmasıyla öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırabildikleri, böylelikle öğrencilerin derslerde daha aktif katılım gösterdikleri gözlemlenmektedir (Demirci, 2003; Jonassen, 1993). Bu nedenle simülasyon yazılımları ile desteklenerek oluşturulan sınıf ortamının öğrenci fen akademik başarısını ve öğrenci motivasyonu olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

Tezin girişi olan bu bölümünde; problem durumuna, çalışmanın amacına, çalışmanın önemine, çalışmanın sınırlılıklarına, çalışmanın sayıltılarına ve son olarak da literatür incelemesi sonucu ulaşılan çalışmalara yer verilmektedir. İkinci bölümde çalışmayla ilgili kavramlar tek tek açıklanmıştır. Üçüncü bölümde çalışmanın yöntemine, çalışmanın modeline, çalışmanın evrenine ve örnekleme, veri toplama araçlarına, verilerin toplanma aşamasına ve toplanan verilerin analiz sürecine yer verilmiştir. Tezin ana problemi ve sekiz alt problemine ait bulgular ve bulgulara dayanarak yapılan yorumlar dördüncü bölümde yer almaktadır. Son olarak beşinci bölümde tartışma, sonuç ve önerilere yer verilmiş ayrıca yeni yapılacak çalışmalara dair öneriler, kaynakça ve ekler bulunmaktadır.

Problem Durumu

Bireyin bir konuyu ya da bir kavramı bilip bilmediği onu açıklayabilme düzeyiyle anlaşılmaktadır. Bu açıklamanın yapılabilmesi için söz konusu kavramın zihinde canlandırılması gerekmektedir. Ancak bu, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesiyle olmaktadır. Bir düşüncenin veya nesnenin zihnimizde oluşan genel ve soyut tasarımı, kavram olarak ifade edilmektedir (<http://www.tdk.gov.tr>). Kavramları somut ve soyut diye iki grupta inceleyebiliriz. Ortaokul 1. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesine ait kavramlara bakıldığında soyut kavramların daha fazla olduğu görülmektedir. Soyut kavramların zihinde canlandırılması zordur. Bu nedenle çoğu öğrenci konuları öğrenmek yerine ezberlemeyi tercih edebilmektedir. Böylelikle bilgiler kalıcı öğrenilmeden diğer konulara geçilmektedir.

Fen bilimleri konuları günlük yaşamla iç içe olmasına rağmen öğrenciler bu bağlantıyı her zaman kuramayabilir. Örneğin günlük hayatta el fenerinin nasıl çalışacağını hemen hemen herkes bilmektedir. Aslında günlük hayatta kullandığımız bu küçük el aleti içinde basit elektrik devresi bulundurmaktadır. Dolaylı olarak öğrenciler basit elektrik devresinin nasıl çalıştığını bilmektedirler. Ancak derslerde basit elektrik devresinin devre elemanları sorulduğunda bazı öğrenciler doğru cevabı verirken zorlanmaktadırlar. Görsellerle desteklenen kavramlar öğrencilerin zihinlerinde canlanmakta ve daha anlaşılır hale gelmektedir. Bu nedenle derslerdeki soyut kavramların görseller yardımıyla somutlaştırılması önem arz etmektedir. Böylelikle aslında fen bilimleri dersinin içeriği günlük hayatta kullandığımız birçok kavramdan oluşmaktadır.

Texas Üniversitesi’nde yapılan bir çalışmada, kişilerin; okuduğu yüz kelimenin onunu, duyduğu yüz kelimenin yirmisini, gördüğü yüz kelimenin otuzunu, duyduğu ve gördüğü yüz kelimenin ellisini, duyup, görüp, söylediği yüz kelimenin seksenini, duyup, görüp, söylediği ve ayrıca dokunduğu yüz kelimenin ise doksanını hatırladıkları sonucuna ulaşılmıştır

(Demirel, 2003). Bu çalışmadan da anlaşılacağı gibi öğrenme esnasında ne kadar çok duyu organlarımızı kullanırsak öğrendiklerimizin kalıcılık düzeyi artar diyebiliriz.

Fen bilimleri deneylerle zengin bir alan olduğu için öğrencilerin dikkatini çekmekte ve derse karşı heyecan duymalarını sağlamaktadır. Bu heyecanın devam etmesi ise öğretmenlerin kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklere bağlıdır. Derslerde kullanılacak materyallerin seçiminde öncelikle öğrencilerin gelişim düzeyine dikkat edilmesi gerekmektedir.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte sınıflarda kullanılan materyaller de değişmekte ve daha çok bilgisayar destekli materyaller kullanılmaya başlanmaktadır. Slayt gösterileri, ses ve videolar, animasyon ve simülasyonlar sayesinde sınıflar teknolojik olarak zenginleştirmektedir. Var olan değişkenlerin değiştirilmesine imkan sağlayan simülasyon yazılımları diğer bilgisayar destekli materyallere göre daha avantajlıdır diyebiliriz. Ayrıca hem görsel hem işitsel etkiye sahip olan simülasyon yazılımları, öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesine büyük katkı sağlamaktadır. Örneğin bir elektrik devresinin devre elemanlarını anlatan simülasyon yazılımında, devre elemanlarını sürükleme yöntemiyle boş alana alabilmekte, devre elemanları birbirine bağlanabilmekte ve oluşturulan devrenin çalışıp çalışmadığı hemen gözlemlenebilmektedir.

Bağımsız değişken olan pil sayısını arttırarak bağımlı değişken olan ampul parlaklığının nasıl etkileneceğini öğrenciler zihinlerinde canlandıramamaktadır. Böyle soyut kavramların öğretiminde yapılacak deneyler çok etkilidir. Bu nedenle birçok öğretmen gösteri deneylerine başvurmaktadır. Sınıflarda yapılan gösteri deneyleri bazen amacına ulaşsa da bazen çıkan aksaklıklar nedeniyle amacına ulaşamayabilir. Örneğin, sınıf mevcudunun fazla olması, deney malzemelerin eksik ya da yetersiz olması gibi durumlarda gösteri deneyleri istenilen sonuca ulaşamayabilir.

Oysaki simülasyon yazılımları, sınıfı sanal bir laboratuara dönüştürmektedir. Böylelikle deney malzemesiyle ilgili yaşanacak sıkıntılar neredeyse sıfıra indirmektedir. Ayrıca görüntünün perdeye yansıtılması sınıftaki her bir öğrencinin geniş bir görüş alanı yakalamasına imkân vermektedir. Bu durum sınıf mevcudunun fazlalığından kaynaklanan sınırlılığın da önüne geçilmesini sağlamaktadır.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki fen akademik başarısına ve motivasyonlarına etkisini araştırmaktır.

Bu kapsamda; ortaokul 1. sınıf Fen Bilimleri dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde “Teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının”, öğrencilerin fen akademik başarıları ve motivasyonları üzerine etkisi var mıdır? problemi araştırılmıştır.

Bu çalışmada, ana problem cümlesi altı adet alt cümleye ayrılmış ve bu alt problemler cevaplanmaya çalışılmıştır.

1. Deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FABT ön-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?
2. Deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FMT ön-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?
3. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FABT ön-test ile son-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?
4. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FMT ön-test ile son-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?
5. Deney grubunda bulunan öğrencilerin FABT ön-test ile son-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?

6. Deneý grubunda bulunan öğrencilerin FMT ön-test ile son-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?

7. Deneý grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FABT son-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?

8. Deneý grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FMT son-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?

Çalışmanın Önemi

- Gerçek laboratuvar şartlarında yapılan deneylerde, bazı aksaklıklar nedeniyle istenilen sonuca ulaşılardan ders bitmekte ve öğrencilerin dikkati dağılmaktadır. Ancak simülasyonlarla yapılan deneyler hem zaman tasarrufu hem de aksaklık çıkmadan deneylerin başarıyla gerçekleşmesini sağlamaktadır. Ayrıca evdeki bilgisayarlara da kurulabilen bu simülasyonlar sayesinde derste öğrenilen konular evde tekrar edilebilmektedir (Küçük, 2014).

- 2012 - 2013 eğitim-öğretim yılında yürürlüğe konan 4+4+4 eğitim sisteminin yani 12 yıllık zorunlu eğitim sisteminin uygulanmaya başlanmasıyla, eski sisteminde ilkokul son sınıf olan 5. Sınıf öğrencileri, ortaokul 1. sınıf olarak tanımlanmaya başlanmıştır. Yeni sistemin öğrenci gelişimi açısından uygun olup olmadığına dair birçok tartışma konusu mevcuttur. Bu tartışmaların başında öğrencilerin gelişim seviyeleri açısından alan öğretmenlerine alışmalarının zor olacağı ve öğrenci dikkat süresinin çok az olduğu düşüncesidir. Simülasyonlar öğrenci dikkatini çekmekte ve bu sayede öğrencilerin konuya daha iyi konsantre oldukları gözlemlenmektedir (Atam ve Tekdal, 2010). Bu bağlamda simülasyon destekli eğitim ile öğrencilerin dikkat sürelerinde artış olabileceği düşünülmektedir. Orta öğretim 1. sınıf öğrencileri ile yapılan bu çalışma, simülasyon destekli öğretimin dikkat süresini arttırmaya yönelik etkisini test etmek için önemlidir.

- Eğitim-öğretimde teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının oluşturulmasının

akademik başarıya etkisinin, simülasyon yönteminin yapılandırmacı öğretim teknikleri yanında kullanımının akademik başarıya etkisinin tespit edilmesini sağlamasından dolayı önem teşkil etmektedir. Ayrıca simülasyonlarla desteklenerek oluşturulan teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının varsa eksiklerinin belirlenmesi ve aksaklıkların giderilmesi için önemlidir.

Eğitim yazılımları kullanılarak oluşturulan teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının fen bilimleri dersinde uygulamasını içeren bu çalışmanın, eğitim planlamasının yapımında eğitimcilere ışık tutabileceği düşünülmektedir. Bu çalışma, eğitimde kullanılan simülasyonların etkili öğrenmeyi sağlayacağı ve öğrencilerin motivasyonlarında olumlu yönde artış göstereceği umulmaktadır.

Çalışmanın Sınırlılıkları

- Teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamında kullanılan simülasyonlar PhET web sitesinde bulunan simülasyon yazılımları ile sınırlıdır.
- Simülasyon yazılımlarına dair içerik, uygulama yapan öğretmenin sahip olduğu içerik bilgisi sunum yeterliği ile sınırlıdır.
- 2012 - 2013 eğitim-öğretim yılında uygulanmaya başlayan ortaöğretim 1. sınıf Fen Bilimleri müfredatında belirlenen konulara ve bu konulara ait kazanımlarla sınırlıdır.
- 2014 - 2015 eğitim-öğretim yılı ikinci dönemde yapılan bu çalışma Çanakkale ili Biga ilçesinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Biga Ortaokulu 1. sınıf öğrencilerinden seçilen 98 öğrenciyle sınırlıdır.
- Bu çalışma, ortaokul 1. sınıf Fen Bilimleri dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesiyle sınırlıdır.

Çalışmanın Sayıltıları

- Çalışmanın uygulandığı eğitim ortamlarının teknolojik pedagojik fen öğretimini gerçekleştirecek teknolojik imkânlarla sahip olduğu varsayılmıştır.

- Öğrencilerin akademik başarı testlerine ait puanları, öğrencilerin fen bilimleri dersindeki “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesine ait akademik başarı düzeylerini yansıtmaktadır.

- Fen akademik başarı testi ön-test ve son-test uygulamaları uygun ders saati ve uygun ortamda uygulanmıştır.

- Çalışma esnasında süreci etkileyebilecek, kontrol edilemeyen değişkenlerin etkisinin eşit oranda olacağı varsayılmıştır.

İlgili Alanyazın

Bilim ve teknolojideki hızlı gelişim toplumun birçok alanında değişimlere neden olmaktadır. Bu nedenle toplumdaki birçok sektör, eğitim kurumlarından teknoloji kullanabilen bireyler yetiştirmesini beklemektedirler (Gül ve Yeşilyurt, 2011). Fen bilimlerinin temel hedeflerinden biri teknolojik gelişmelerin ve buluşların bireylere öğretilmesidir (Hançer ve Yalçın, 2007). Dolayısıyla fen eğitiminde fen ile teknolojinin birlikte kullanılması kaçınılmazdır (Namlu, 1999). Bu nedenle son zamanlarda bilgisayar destekli öğretimin fen öğretiminde etkin olarak kullanılması gerekmektedir. Bu durum bilgisayar destekli öğretim üzerine yapılan akademik çalışmaların artmasına olanak sağlamıştır.

Yapılan çalışmalarda bilgisayar destekli öğretim yönteminin; fen akademik başarısına, öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarına, öğrenci motivasyonlarına, öğrenmelerin kalıcılık düzeylerine, eğitimcilerin bilgisayar destekli öğretim yöntemine karşı görüşlerine ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi araştırılmıştır. Bu nedenle bu çalışmanın literatür taraması esnasında geçmişte yapılan çalışmalar iki grupta toplanmaya çalışılmıştır. Bunlardan birincisi öğrencilere yönelik yapılan çalışmalar, ikincisi ise öğretmen/öğretmen adaylarına yönelik yapılan çalışmalardır.

Öğrencilerle Yapılan Çalışmalar

Amerika Birleşik Devletleri'nin Massachusetts Eyaletinin başkenti olan Boston'da yapılan bir çalışmada, 10 lise öğrencisi ile çalışılmıştır. Üç boyutlu simülasyonların lise öğrencilerinin suyun moleküler yapısına dair önyargılarını gidermedeki etkisinin araştırıldığı çalışmada öğrenciler çift olarak ve tek tek çalışmışlardır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde suyun mikroskobik ve makroskobik haline dair sorular sorulmuştur. Uygulama öncesi ve uygulama sonrası yapılan bu görüşmelerde öğrencilerden çizim yapmaları istenmiştir. Uygulama öncesinde yapılan çizimlerin gerçekte çok az ortak noktası olduğu ancak

uygulama sonrasındaki çizimlerin gerçeğe çok yakın çizimler olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, simülasyonlarla ders anlatımının öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlamada büyük etkisinin olduğu söylenebilir. Çizimlerde gerçekleşen bu değişime neden olan etmenler şu şekilde sıralanmıştır. 1- Simülasyonlar sayesinde görselliğin artması öğrencilerin kavramları zihinlerinde daha iyi şekillendirmelerini sağlamaktadır. 2- Simülasyonlar sayesinde bir kavram birden fazla modelle anlatılmaktadır. 3- Parametrelerdeki değişim gözlemlenebilmektedir. 4- Öğrencilerin ekip olarak çalışmasını desteklemektedir (Hakerem, 1993).

ABD’de yapılan bir çalışmada, klasik öğretim yöntemiyle bilgisayarlardan yararlanılarak hazırlanan öğretim yöntemi kıyaslanmış ve bu çalışmada Biyoloji ile Matematik derslerindeki öğrenci akademik başarıları incelenmiştir. Çalışma sonucunda; bilgisayarların kullanıldığı gruptaki öğrenci başarılarının biyoloji derslerinde iki kat, matematik dersinde ise iki kattan daha fazla yükseldiği belirlenmiştir (Şen, 2001).

İlköğretim 8. sınıfta okuyan 37 öğrenciyle yapılan çalışmada öğrencilerin fen bilgisine yönelik akademik başarıları ve derse karşı tutumları açısından, fen bilgisi deneyleri çoklu ortam materyalinin kullanımı ile laboratuvarında yapılan gösteri deneylerinin kullanımı arasında fark olup olmadığı incelenmiştir. Çalışma sonucunda, gruplarda yer alan öğrencilerin akademik başarıları anlamlı olarak artma meydana gelirken tutum puanlarında anlamlı bir farklılığın ortaya çıkmadığı gözlemlenmiştir. Çalışmada, deney grubunu oluşturan öğrenciler ile kontrol grubunu oluşturan öğrencilere ait ön-test ve son-test başarı puanları ortalamalarına bakılarak gruplar karşılaştırılmış ve gruplar arasında birbirlerine göre herhangi bir üstünlüğün olmadığı görülmüştür. Bu sonuç öğrenci akademik başarıları açısından çoklu ortam materyali kullanımı ile yapılan fen bilgisi deneylerinin gösteri deneyleri kadar etkili olduğunu göstermektedir (Akgün, 2005).

Kastamonu ili, Merkez ilçesinde, 2001 - 2002 öğretim yılı 1. dönem iki farklı ilköğretim okulunda öğrenim gören öğrenciler ile yapılan çalışmada, her iki ilköğretim okulundan, rastgele ikişer şube seçilmiştir. Seçilen bu şubelerden, her okuldan biri kontrol grubu diğeri deney grubu olacak şekilde gruplar belirlenmiştir. “Çiçekli Bitkiler” ünitesine ait kazanımlar, araştırmacı tarafından deney grubu ve kontrol grubuna anlatılmıştır. Deney grubunda bulunan öğrenciler derslerini bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle hazırlanmış bir plana göre işlerken, kontrol grubunda bulunan öğrenciler derslerini klasik öğretim yöntemiyle hazırlanmış plana göre işlemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, her iki grupta da fen akademik başarılarının arttığı ancak bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle ders anlatımının klasik öğretim yöntemiyle ders anlatımına kıyasla akademik başarı üzerinde daha etkin bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Akçay ve ark., 2005).

Perkins ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada Fizik Eğitim Teknolojisi Projesi (PhET) hakkında bilgiler vermişlerdir. Araştırmacılar bu sitedeki simülasyonlar ile öğrenci katılımını arttırarak gelişmiş öğrenmeyi sağlamayı amaçladıklarından bahsetmişlerdir. Yapılan bu çalışmada, internet sitesinde bulunan simülasyonların nasıl kullanılacağına dair bilgiler de verilmiştir. Ayrıca bu simülasyonların faydalı olup olmadığı öğrencilere 5’li likert test hazırlanarak sorulmuş ve öğrencilerin bu simülasyonları %62 oranda çok faydalı, %22 oranda ise biraz faydalı olarak değerlendirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

7. sınıf öğrencileri ile yapılan bir çalışmada, öğrencilerin “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” konusunu öğrenmelerinde kullanılan öğretim yönteminin etkisi olup olmadığının araştırıldığı bir çalışmada, geleneksel öğretim yöntemi, modelleme tekniği ve simülasyon tekniği karşılaştırılarak öğrencilerin akademik başarıları, kavramları öğrenme düzeyleri ve öğrenilen konuların hatırlanma düzeyleri arasındaki farklar tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda; öğrenci başarıları kıyaslandığında; hem simülasyon tekniğinin hem de modelleme tekniğinin geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu, simülasyon tekniği ile

modelleme tekniği kıyaslandığında ise farkın yok denilecek kadar az olduğu tespit edilmiştir. Kavram öğrenimi ve öğrenilenlerin hatırlama düzeyleri kıyaslandığında da akademik başarıyla benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır (Minaslı, 2009).

8. sınıf ilköğretim öğrencileri ile “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesine ait konuların öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ile öğrenci tutumları araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin akademik başarılarının bilgisayar destekli öğretim tekniği kullanıldığında klasik öğretim tekniğine kıyasla çok daha başarılı olduğu ama öğrenci tutumları açısından çok bir farkın oluşmadığı ortaya çıkmıştır (Güven ve Sülün, 2012).

1984-85 öğretim yılında Gürcistan’ın Carnesville kentinde bulunan Franklin County Lisesinde yapılan bir çalışmada, biyoloji eğitiminde bilgisayar destekli öğretim ile çalışma kağıdı etkinliklerinin ders başarısına ve biyoloji dersine karşı tutum seviyelerine etkisi araştırılmıştır. Lise 10. sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleşen bu çalışmaya düşük biyoloji notlarına sahip 69 öğrenci katılmıştır. “Üreme ve Kalıtım” ünitesi seçilen bu çalışmada, çalışma grubunu rastgele seçilen üç sınıf oluşturmaktadır. Bu üç sınıftan birincisi derslerini sadece bilgisayar destekli öğretim ile işlerken ikincisi hem bilgisayar destekli öğretim hem de çalışma kağıtları ile ders işlemiştir. Üçüncü grup ise derslerde sadece çalışma kağıdı kullanmıştır. Ünite dört bölümden oluşmaktadır. Bu nedenle başarı testi her bölümün sonunda ve ünite tamamen bittikten sonra uygulanmıştır. Tutum ölçeği ise tüm uygulama bittikten sonra uygulanmıştır. Çalışma sonunda, hem bilgisayar destekli öğretim hem de çalışma grubu kullanan öğrencilerinin başarılarının diğer iki gruba kıyasla daha yüksek bir artışta olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin tutum seviyelerinde ise istatistiksel açıdan anlamlı sayılabilecek bir fark bulunamamıştır (Reed, 1987).

Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan grafiklerin genellikle öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılmadığı ve öğrencilerin grafik çizimi ile grafik yorumundan kaçındıkları bilinmektedir. Öğrencilerin konuyla ilgili grafik çizme ve yorumlama becerilerine BDÖ materyalinin etkisi araştırılan bir çalışmada, yarı deneysel desen kullanılmıştır.6. sınıfta okuyan toplam 82 öğrenciyle yürütülen çalışmada 42 öğrenci deney grubunda, 40 öğrenci ise kontrol grubunda bulunmaktadır. “Süratimizi Hesaplayalım” ünitesindeki grafik çizim ve yorumlamalarının öğretimi deney grubuna BDÖ yöntemiyle, kontrol grubuna ise 5E modeliyle öğretilmiştir. Öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında, hareket grafiklerini çizme ve yorumlama testi uygulanarak öğrencilerin grafik becerilerindeki değişimi belirlenmeye çalışılmıştır. Veri analizleri yapılırken; kontrol grubunda bulunan öğrenciler ve deney grubunda bulunan öğrencilerin grafik çizme ve çizdikleri grafikleri yorumlama becerilerinin geliştiği ancak bu gelişimin deney grubundaki öğrenciler lehine daha çok olduğu görülmüştür (Karaca, 2010).

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisi kazanmalarında, yapılandırmacı yaklaşımı esas alan BDÖ yönteminin klasik yöntemlere göre farkının hangi seviyede olduğu araştırılmıştır. 2004 - 2005 eğitim-öğretim yılında Ankara Yasemin Karakaya İlköğretim Okulu’nda bulunan 58 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda, dersin bilgisayar destekli öğrenme yöntemi ile işlendiği gruptaki öğrencilerin problem çözme becerilerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Hançer, 2009).

2010 - 2011 eğitim-öğretim yılı ikinci dönemde Manavgat Küçük Hasan İlköğretim Okulu’nda yapılan bir çalışma çerçevesinde; Fen ve Teknoloji dersini alan 6., 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinden seçilerek oluşturulan örnek grup üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Bilgisayarlı öğretim ve animasyonlu öğretim stratejileri doğrultusunda hazırlanan bir ders planının Fen ve teknoloji dersi akademik başarısına yapacağı etkiler araştırılmıştır. 6. sınıflarda “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi, 7. sınıflarda “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi ve

8. sınıflarda “Ses” ünitesi seçilmiştir. Yapılan çalışmada kontrol grubu ve deney grubunun çoktan seçmeli sorulardan oluşan teste verdikleri cevapların doğru sayısı kıyaslandığında 8. sınıflarda az farkla deney grubunun daha başarılı olduğu, 6. ve 7. sınıflarda ise kontrol grubuna kıyasla başarının deney grubunda daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Cinkaya, 2011).

Konya ili Kulu ilçesindeki Cumhuriyet İlköğretim Okulu’nda ve Yavuz Selim İlköğretim Okulu’nda 8. sınıfta eğitim gören öğrencilerin “Ses” ünitesine ait hedeflere ulaşma düzeyleri karşılaştırılmak için bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada kontrol grubundan iki tane ve deney grubundan da bir tane olmak üzere toplamda üç adet grup oluşturulmuştur. Ders anlatımlarında sanal laboratuvar yöntemi ve geleneksel laboratuvar yöntemine kullanılmıştır. Bu anlatımlarının öğrenci başarısına etkisi 5E yöntemi ile grupların işlenen derse karşı tutumlarında herhangi bir fark oluşup oluşmayacağı araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda; simülasyon kullanılarak oluşturulan sanal laboratuvar da ders gören deney grubunda bulunan öğrencilerinin akademik başarılarının diğer iki kontrol grubunda bulunanlara göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Tutum ölçek sonuçlarına bakıldığında ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Büyükkara, 2011).

BDÖ etkinlikleri ile zenginleştirilerek anlatılan kimyasal bağlar ünitesinde, öğrenci tutum ve öğrenci akademik başarısına etkisinin düzeyinin araştırıldığı çalışma Elazığ ilinde 58 öğrencinin katılımıyla gerçekleşmiştir. Bu çalışmada, Fen ve Teknoloji dersi “Kimyasal Bağlar” konusu, deney grubuna bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak anlatılırken kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Veri analizleri sonucu öğrencilerin tutum düzeyleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı, başarı test sonuçlarına bakıldığında ise deney grubunu oluşturan öğrencilerin kontrol grubunu oluşturan öğrencilere kıyasla daha fazla başarıya sahip olduğu anlaşılmıştır (Kırılmazkaya, Keçeci ve Zengin, 2014).

2005 - 2006 eğitim-öğretim yılında 5. sınıf öğrencileri ile yürütülen bir çalışmada, Fen ve Teknoloji dersindeki “Isı-Sıcaklık” konusunun öğreniminde simülasyon yazılımlarıyla hazırlanan ders planının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgilerin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Öğrenciler rastgele gruplara ayrılmış ve 36 öğrenci kontrol, 36 öğrenci deney grubu olarak seçilmiştir. Isı-sıcaklık konusu deney grubuna hazırlanan simülasyon yazılımlarıyla anlatılırken kontrol grubuna mevcut öğretim yöntemleri kullanılarak anlatılmıştır. Çalışma sonucunda, iki grup için de akademik başarılarında herhangi bir artışa rastlanmamıştır. Fakat deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarı puanlarındaki artışın kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarındaki artıştan daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bilgilerin kalıcık düzeylerine bakıldığında ise sonucun akademik başarı sonucuyla benzer durumda olduğu gözlemlenmiştir (Atam ve Tekdal, 2010).

2004 - 2005 eğitim-öğretim yılında Ankara Yasemin Karakaya İlköğretim Okulu’nda 7. sınıfta okuyan 58 öğrenciyle yapılan çalışmada, problem çözme becerisinin öğretiminde öğrencilere ders anlatımı esnasında kullanılan öğretim yönteminin etkisinin olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Kontrol ve deney grubu olarak ikiye ayrılan öğrencilere “Hareket ve Kuvvet” ünitesi araştırmacı tarafından anlatılmıştır. Uygulamaya başlamadan önce iki grup üzerinde de “Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT)” uygulanmıştır. Deney grubuna teknoloji kullanımını destekleyen yapılandırmacı yaklaşım ile ders anlatılırken, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yöntemiyle ders anlatımı gerçekleştirilmiş ve MDGT testi tekrar iki gruba uygulanmıştır. Toplanan verilerin analizleri yapıldığında sonuç olarak; problem çözme becerileri arasındaki fark için deney grubunu oluşturan öğrenciler ile kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin başarı puanları karşılaştırıldığında deney grubundaki öğrencilerin daha başarılı olduğuna anlaşılmıştır (Hançer, 2009).

Emrahoğlu ve Bülbül (2010), ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerin Fizik dersi akademik başarıları üzerine bilgisayar destekli öğretimin etkisi olup olmadığını araştırmak amacıyla

yaptıkları çalışmada “Optik” ünitesini seçmişlerdir. Bir kontrol grubu ve iki deney grubu kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, araştırmacı tarafından ünite kazanımları dikkate alınarak hazırlanan fizik akademik başarı testi ile veriler toplanmıştır. Dersler, kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemiyle anlatılırken deney grubunun birine simülasyonların kullanıldığı bir öğretim yöntemiyle, diğer deney grubuna ise animasyonların kullanıldığı bir öğretim yöntemiyle anlatılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin son-test puanları kıyaslandığında en yüksek puanın simülasyon tekniğinin kullanıldığı deney grubunda, sonraki puanın animasyon tekniğinin kullanıldığı deney grubunda, en az ise geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunda gözlemlendiği sonucuna varılmıştır.

2010 - 2011 yılı eğitim-öğretim döneminde, Erzurum ili Merkez ilçesindeki bir ilköğretim okulu seçilerek burada öğrenim gören 8. sınıfta eğitim alan öğrenciler ile yapılan çalışmada öğrencilerin fen akademik başarıları, bilginin kalıcılığı ve bilişsel süreç becerilerinin gelişimi incelenmiştir. Bu çalışmada “Hücre Bölünmesi” konusu, deney grubundaki öğrencilere animasyonlarla desteklenen öğrenci merkezli öğretim ile, kontrol grubu öğrencilerine ise animasyon desteği olmadan öğrenci merkezli öğretim yaklaşım kullanılarak ders anlatımının yapılması amaçlanmıştır. İncelemenin sonucunda, animasyonlarla ders anlatımının öğrenci başarısına, bilginin kalıcılığına ve bilişsel süreç becerisinin gelişimine katkısının öğrenci merkezli öğretime göre daha yüksek olduğu neticesine ulaşılmıştır (Daşdemir ve Doymuş, 2012).

İstanbul ili Güngören ilçesinde bulunan İzzet Ünver Lisesi’nde 2007 - 2008 eğitim-öğretim yılında, eğitim gören 9., 10. ve 11. sınıf öğrencileri arasından rasgele seçilen 230 öğrenci üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, kontrol gruplarına materyal olarak sadece sınıf tahtası kullanılarak ders anlatılmış ve sorular çözülmüştür. Deney grubuna ise derslerde PhET web sitesinde bulunan konuya uygun simülasyonlar seçilerek ders anlatımı yapılmıştır. Öğrencilere uygulanan ölçeklerin sonuçları analiz edildiğinde, materyal

ihtiyaçlarının karşılanmasında, öğrenciler üzerinde motivasyonun sağlanmasında ve öğrencilerin öğrenme hızlarının artırılmasında geleneksel ders anlatımına göre simülasyonların kullanılarak yapılan ders anlatımının daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Civelek, 2008).

PhET web sitesinde bulunan simülasyonlar, öğrenci görüşleri dikkate alınarak güncellenmekte ve geliştirilmektedir. Kuantum mekaniği ile ilgili simülasyonların nasıl geliştirildiği, sınıf ortamında nasıl kullanılacağı ve öğrencilerin bu simülasyonlar hakkındaki görüşlerinin ne olduğuna dair yapılan bir çalışmaya 173 öğrenci katılmıştır. Öğrenci dönütlerine göre simülasyonlarda düzenlemeler yapılmasının yanı sıra öğrencilere simülasyonların öğrenim kullanılabilirliği de sorulmuştur. Beşli likert olarak hazırlanarak yapılan ankette puanlama 1 (yararlı değil)'den 5 (büyük oranda yararlı)'e kadar sıralanarak yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğrenci ortalamasının 4.0 olduğu bulunmuştur. Bu durum, öğrencilerin çok büyük bir kısmının simülasyonları öğrenim açısından kullanışlı bulunduğunu ispatlamaktadır. Ayrıca ankete katılan öğrencilere simülasyonlar hakkında yorum yapma fırsatı da verilmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %35'i (61 öğrenci) yorum yapmayı kabul etmiştir. Yorum yapmayı kabul eden bu öğrencilerden %80'i simülasyonlar hakkında olumlu yorumlarda bulunmuşlardır. Simülasyonlar hakkındaki diğer yorumlar ise şöyledir: simülasyonların faydalı olabilmesi için rehberliğe ihtiyaç olduğunu düşünenler (%13); simülasyonların yanlış ya da yararlı olmadığını düşünenler (%8), spesifik teknik problemlerin olduğunu düşünenler (%7) ve simülasyonların deney olmadığını düşünenler (%3). Bazı öğrenciler birden fazla yorumda bulunduğu için oranların toplamı %100'ü aşmaktadır. Özetle, kullanılan simülasyonların öğrencilerin öğrenmesini sağlamada etkili olduğu söylenebilir (McKagan ve ark., 2008).

PhET web sitesindeki simülasyonların öğrencilerin öğrenmelerini ve derse katılımlarını nasıl etkilediğinin araştırıldığı bir çalışmada öğrenci görüşlerine başvurulmuştur.

Öğrencilerin derslere bilim adamı gibi katılmasını ve konuyu öğrenirken derinlemesine öğrenmenin gerçekleşmesi gerektiğini düşünen araştırmacı, bu durumun simülasyonlarla ders anlatımı sayesinde sağlanıp sağlanmayacağını ortaya koymaya çalışmıştır. 100'den fazla öğrenci ile 300'den fazla görüşün sorgulandığı çalışmada öğrencilerin sorulan soruları anlamaya çalışmadan sadece cevaplamak için cevapladıkları gözlemlenmiştir. Simülasyonlarla ders anlatımı yapıldıktan sonra ise öğrencilerin bu teknikten çok etkilendikleri ve bu teknik ile bilimsel kavramları daha derinlemesine öğrenmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Çalışmaya katılan bir öğrenci; simülasyonları kesinlikle çok beğendiğini ve bu simülasyonların dersi öğrenmesini sağlamadaki en iyi yol olduğunu söylemiştir. Başka bir öğrenci ise kullanılan simülasyonların harika olduğunu, doğrudan gözlemlenmenin mümkün olmadığı kuantum mekaniği gibi konularda simülasyonlar sayesinde görselliğin sağlandığını belirtmiştir. Öğrenci görüşmelerinin analizi sonucunda; öğrencilerin bilim adamı benzeri özellikler (sorgulama, araştırma, bağlantı kurma vb.) sergileyerek sorulan sorulara çözüm yolları arayarak daha derinlemesine öğrenmelerini sağlamada simülasyonların etkili olduğu söylenebilir (Adams, 2010).

Fizik dersinde “Elektrik Devreleri” konusunu gören 9. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına simülasyon yazılımları kullanılarak hazırlanan fizik öğretiminin, gerçek laboratuvar ortamında gerçekleşen öğretime göre ne düzeyde etkili olacağı incelenmiştir. Bu çalışmada deney grubu ve kontrol grubu oluşturularak akademik başarı ortalamaları kıyaslanmıştır. Çalışma sonucunda, bilgisayar destekli fizik öğretiminin öğrencilerin elektrik devreleri konusundaki akademik başarısını arttırmada laboratuvar destekli fizik öğretimi kadar etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Bayrak, Kanlı ve İngeç, 2007).

Fen ve Teknoloji dersi “Işık” ünitesi seçilerek yapılan bir çalışmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır. Bu çalışma çerçevesinde, teknoloji destekli öğretimin fen akademik başarıları, bilginin kalıcılığı ve öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarına üzerine

herhangi bir etkisinin olup olmadığının incelenmiştir. Deney grubunda bulunan 20 öğrenciye teknoloji destekli öğretim ile anlatılırken, kontrol grubundaki 17 öğrenciye öğretim programında belirtilen şekilde anlatılmıştır. Veri analizleri sonucunda, ön-test akademik başarı puanları benzerlik gösteren deney grubunu oluşturan öğrencileri ile kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ön-test son-test puanları arasındaki fark kıyaslandığında deney grubundaki farkın daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kalıcılık testinin analizinde ise akademik başarı testindeki sonuçla paralel bir durum gözlenirken öğrenci tutumları arasında anlamlı fark bulunamamıştır (Benli, Kayabaşı ve Sarıkaya, 2012).

İstanbul Bahçelievler ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulu öğrencilerinden 8. sınıfa giden öğrencilerin “Asitler ve Bazlar” konusundaki akademik başarılarını değerlendirmek üzere yapılan çalışmada, etkileşimli animasyonlar ve simülasyon yazılımları kullanılarak oluşturulan bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. Araştırmacı tarafından 30 soruluk bir test hazırlanmış ve veri toplanması sağlanmıştır. Çalışma sonucunda, fen ve teknoloji dersindeki asit-baz konusunun bilgisayar destekli öğretimle anlatımının öğrenci akademik başarısı üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır (Bayrak ve Bayram, 2010).

İlköğretim 7. sınıf öğrencileri ile yapılan bir çalışmada, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi seçilmiştir. “Elektrik Akımı Nedir?” ile “Seri ve Paralel Bağlama” konularının öğretiminde laboratuvar uygulamalarına ek olarak kullanılacak simülasyon gösterilerinin öğrenci akademik başarısında ve bilgisayarlara karşı tutumlarında etkili olup olmadığı araştırılmaya çalışılmıştır. Bu çalışma için üç grup oluşturulmuştur. Bu gruplardan ikisi kontrol biri deney grubudur. Seçilen konular; deney grubuna bilgisayar simülasyonları ve laboratuvar etkinlikleri birlikte kullanılarak, birinci kontrol grubuna sadece laboratuvar etkinlikleri kullanılarak, ikinci kontrol grubuna ise sadece bilgisayar simülasyonları kullanılarak anlatılmıştır. Veri analizleri sonucunda; ders anlatımının bilgisayar

simülasyonları ve laboratuvar etkinliklerinin birlikte uygulanmasının öğrenci akademik başarısını arttırmada diğer uygulamalara göre daha üstün olduğu görülmüştür (Ünlü, 2011).

İlköğretim 7. sınıfta okutulan Fen ve Teknoloji dersi müfredatında bulunan “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin öğretiminde simülasyonla öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemin öğrencilerin başarılarına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, son-test öğrenci başarısının simülasyonla ders anlatımının gerçekleştiği deney grubunda kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Teke, 2010).

Meslek lisesinde, özel lisede ve üniversitede okuyan toplam 106 öğrenci ile yapılan çalışmada, araştırmacı tarafından “İletken Bir Telin Direncinin Kesit ve Uzunluğa Bağlı Değişimi” konusu seçilmiş ve bu konuya uygun simülasyonlar hazırlanmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler konuları laboratuvarında gösteri deneyleri ile işlerken deney grubundaki öğrenciler konuları her öğrenci bir bilgisayar kullanacak şekilde oturma düzeni ayarlanan bilgisayar laboratuvarında işlemişlerdir. Düzenlenen bilgisayar laboratuvarında konuyla ilgili simülasyonlar önceden araştırmacı tarafından kurulmuştur. Deney grubundaki öğrenciler öğretmenin yönlendirmesi ile simülasyonlar üzerinde çalışma imkanı bulmuşlardır. Çalışma sonucunda, ölçü araçlarının kullanımı ve deney değerlendirmelerinin yapılması açısından deney ve kontrol gruplarının başarıları kıyaslandığında deney grubunun daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Özdener, 2005).

Çömek ve Bayram (2006), 5. sınıf öğrencileriyle yaptığı bir çalışmada, Fen Bilgisi müfredatında verilen “Isı” konusunu seçmişlerdir. Bu çalışmada, bilgisayar destekli öğretim materyalleri kullanılarak yapılan ders anlatımının öğrencilerin başarısında herhangi bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan çalışmanın analizinde elde edilen sonuca göre, BDÖ ile yürütülen derste deney grubunun fen akademik başarı oranının geleneksel öğretim yöntemi ile dersin işlendiği kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

“Kuvvet” ve “Basınç” konuları seçilerek yapılan bir çalışmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi ders başarıları kıyaslanmıştır. Çalışma sonunda veriler analiz edildiğinde, deney grubundaki öğrencilerin başarı puanlarındaki artışın kontrol grubundaki öğrencilerin başarı puanlarındaki artıştan daha fazla olduğu fakat tutum geliştirme durumları arasında her hangi bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Kahraman, 2007).

2008 - 2009 eğitim-öğretim yılı birinci dönem, Kocaeli ili Körfez ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 4. sınıf öğrencileriyle bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile hazırlanmış BDÖ yönteminin, öğrenci akademik başarıları ve bilgisayarlara yönelik tutumları ile Fen ve Teknoloji dersi tutumları üzerine ne tür bir etkisi olduğu araştırılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin veri analizlerinde istatistiksel program olan SPSS 21.0 (Statistical Package for the Social Science 21.0) bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; öğrencilerin bilgisayarlara yönelik tutum ortalamalarının deney grubunda bulunan öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık oluşturduğu, fen akademik başarı test ortalamalarında da benzer bir sonucun ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Ancak Fen ve Teknoloji dersine karşı tutum oranlarında anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür (Gül ve Yeşilyurt, 2011).

9. sınıf öğrencilere “Hücre Zarından Madde Geçişi” ünitesinin uzaktan eğitilmesi ile ilgili yapılan çalışma, 2013 - 2014’te Ankara ili Çankaya ilçesi Bahçelievler semtinde bulunan bir lisede eğitim gören 30 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Araştırmacı tarafından akademik başarı testi hazırlanmış ve uygulama esnasında bu test veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Hazırlanan bu akademik başarı testinin ön-test ve son-test uygulama sonuçları arasındaki farklar kıyaslandığında, deney grubunu oluşturan öğrencilerinin kontrol grubunu oluşturan öğrencilerden daha fazla artış gösterdikleri tespit edilmiştir (Öztürk, 2014).

“Solunum Zinciri” konusunun simülasyon yazılımları yardımıyla anlatılmasının öğrenci fen akademik başarısını ne düzeyde etkilediğinin araştırıldığı bir çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmayı yürüten araştırmacı solunum zincirini konu alan bir bilgisayar simülasyon programı hazırlamıştır. Hazırlanan bu simülasyon programı 11. sınıfta eğitim gören öğrencileri üzerine uygulanmıştır. Yapılan bu çalışmada öğrencilere gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra her öğrenciye bir bilgisayar kullanılmıştır. Böylece öğrencilerin bireysel olarak konuya çalışmaları istenmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası yapılan testlerin analizleri sonucu, öğrencilerin bilgi kazanımı ve edindikleri bilginin kullanımında simülasyon programının olumlu etkileri olduğu görülmüştür (Yaman, 2005).

Öğretmen Adayları ile Yapılan Çalışmalar

Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi 2012 - 2013 öğretim yılında öğrenim gören Fen Bilgisi öğretmen adaylarından 28, Sınıf öğretmeni adaylarından 40 kişinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada; öğretmen adaylarının biyoloji dersine ait bilgisayar animasyonlarıyla ilgili görüşlerine başvurulmuştur. Çalışma sonucunda; öğretmen adaylarının kullanılan animasyonları sevdikleri ve böylelikle dersin daha eğlenceli olduğunu ve daha faydalı olacağını dile getirdikleri gözlenmiştir. Öğretmen adayları, kullanılan bu yöntem ile derslerin eğlenceli geçeceğini ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde bu yöntemin oldukça etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Özellikle sınıf öğretmenliği öğrencileri meslek yaşantılarında bu tarz görselliği ön planda tutan etkinlikler ile öğrencilerin derse olan ilgisinin artabileceğini ve böylelikle derslerin oldukça verimli işleneceğini düşünmektedirler (Genç, 2013).

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 1. sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada, “Genel Fizik II Laboratuvarı” adlı dersin müfredatında bulunan 4 deney konusu için kullanılan öğretim yönteminin öz-yeterlik düzeylerinde farklılık oluşturup oluşturulmadığı araştırılmıştır. Bir deney ve iki kontrol grubundan oluşan bu çalışmada dersler, deney grubundaki öğrencilere animasyon ve simülasyonların birlikte kullanıldığı bir yöntemle anlatılmıştır. Konular, kontrol I grubuna sadece simülasyonlar eşliğinde, kontrol II grubuna ise sadece animasyonlar eşliğinde

anlatılmıştır. Öğrencilerin öz-yeterlik düzeylerine en büyük katkının simülasyon ve animasyonların birlikte kullanıldığı deney grubunda gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır. İki kontrol grubu arasında ise öğrenci öz-yeterlik düzeyi açısından anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Yener, Aydın ve Köklü, 2012).

Celal Bayar Üniversitesi Demirci Eğitim Fakültesi Sınıf öğretmenliğinde okuyan 2. sınıf öğrenciler ile yapılan bir çalışmada, “Yeryüzünde Hareket” konusunun bilgisayar ortamında öğretilmeye çalışılmıştır. Çalışmada; klasik anlatım yöntemiyle ders gören kontrol grup ile simülasyon destekli ders işleyen deney grubu oluşturulmuştur. Her bir öğrencinin bilgisayarı olacak şekilde ayarlanan bilgisayar laboratuvarında simülasyonlar bilgisayarlara yüklenmiş ancak kontrolü tek bir merkezden olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu ortamda derslerini işleyen deney grubunun standart sınıfta ders işleyen kontrol grubuna kıyasla başarı yönünden farklılığı incelenmiştir. Çalışma sonucunda; çalışma grubu öğrencileri, simülasyon yazılımlarıyla ders anlatımının daha ilgi çekici olduğunu ve konuların daha iyi akılda kaldığını dile getirmişlerdir. Öğrencilerin son-test puanlarındaki artış da bu söylemlerini desteklemektedir (Aycan, Arı, Türkoğuz, Sezer ve Kaynar, 2002).

1999 - 2000 akademik yılı Fen Bilgisi öğretmenliği programı Fizik Uygulamaları dersi alan öğrenciler ile yapılan bir çalışmada, rastgele 100 öğrenci ve bu öğrencilerin dersine giren 7 öğretim elemanı örneklem seçilmiştir. Anket ve mülakatlarla toplanan verilerin analizi sonucu fizik derslerinde daha etkin uygulama yapılabilmesi için uygulama ortamlarının düzenlenmesi, öğrenme kuramlarının seçiminde de günümüz şartlarına uyan kuramların tercih edilmesi tavsiye edilmektedir (Akdeniz ve Karamustafaoğlu, 2003).

Lisans eğitimi alan öğrencileri ile yapılan bir çalışmada, bilgi ve iletişim teknolojileri ile desteklenen öğrenme ortamının kritik düşünme becerilerini ne derece etkilediğinin incelendiği bir çalışmanın sonucunda, hazırlanan bu öğrenme ortamlarının öğrencilerde sosyal etkileşimi arttırdığı, derse aktif katılımın sağlandığı, bilişsel özümsemenin

gerçekleşmesinden dolayı kritik düşünme becerilerini geliştirdiği gözlemlenmiştir. Kritik düşünme becerileri ile kritik düşünme eğilimleri arasındaki ilişkiyi doğru orantı olarak ifade edebiliriz (Sarıtaş ve Yılmaz, 2009).

Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik öğretmenliği öğrencileri ile yapılan çalışmada Genel Biyoloji dersi bünyesinde anlatılan ve öğrenciler tarafından soyut olması nedeniyle öğrenilemeyen bazı kavramlar bilgisayar animasyonları ile öğretilmeye çalışılmış ve öğrenci görüşlerine başvurulmuştur. Açık uçlu sorularla görüşleri alınan öğrencilerin büyük çoğunluğu, animasyonlarla yapılan bu ders anlatımının soyut kavramları somutlaştırması nedeniyle daha çok ilgilerini çektiğini ve kavramları daha iyi öğrenmelerine yardımcı olduğunu dile getirmişlerdir (Yakışan, Yel ve Mutlu, 2009).

Toplam 122 Fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencinin katıldığı bir çalışmada, birleştirme (jigsaw) tekniği ile animasyon tekniği ve geleneksel öğretim tekniğinin öğrenci akademik başarısına ve bilişsel düşünme becerisinin gelişimine ne düzeyde etki ettiği araştırılmıştır. Bilgisayar animasyonlarıyla ders anlatımı yapılan 42 öğrenci, birleştirme tekniği kullanılarak ders anlatımı yapılan 40 öğrenci ve geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak ders anlatımı yapılan 40 öğrenciden oluşan üç grup oluşturulmuştur. Üç farklı grup ile gerçekleşen çalışmada, genel Kimya II dersinin Elektrokimya ünitesi seçilmiştir. Öğrencilere, bilimsel düşünme testi (BDT) ile kimya akademik başarı testi (KABT) uygulanmış ve analiz edilmiştir. Bilimsel düşünme testi (BDT) ile elde edilen sonuçlara göre, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kimya akademik başarı testinin analiz sonuçlarına göre başarı düzeyindeki en büyük artışın animasyon tekniğinin uygulandığı grupta olduğu gözlemlenmiştir. Başarı düzeyindeki artışın etkili olduğu diğer yöntem birleştirme ve en son ise geleneksel öğretim yöntemi olarak belirlenmiştir. Animasyon tekniğinin diğer tekniklere oranla daha yüksek başarı sağlamanın, animasyonların soyut

kavramları somutlaştırmada daha etkili olmasından kaynaklanacağı düşünülmektedir (Karaçöp, Doymuş, Doğan ve Koç, 2009).

Araştırmacılar tarafından “Interactive-Physics” programı yardımıyla geliştirilen bir simülasyon yazılımının “Basit Harmonik Hareket” ünitesindeki kavramların öğrenilmesi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada örneklem olarak Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi öğretmenliği 1. sınıf öğrencileri seçilmiştir. Tek şubede bulunan bu öğrencilerden rastgele seçim yapılarak bir deney ve bir de kontrol grubu oluşturulmuştur. Her bir grupta 25 öğrenci bulunmaktadır. Ölçme aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu sorular kullanılmıştır. Temel Fizik I dersini yürüten öğretim üyelerinin ve alan eğitiminde uzman kişilerin görüşleri alınarak geçerliği tespit edilen ölçme aracı her iki gruba da ön-test ve son-test olarak yapılmıştır. Ön-test başarı puan ortalamalarına bakıldığında her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamışken son-test başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Ancak bu farkın deney grubunu oluşturan öğrencilerde daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuca göre, bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle hazırlanan ders anlatımının geleneksel öğretim yöntemiyle hazırlanan ders anlatımına kıyasla daha yüksek başarı sağladığı söylenebilir (Karamustafaoğlu, Aydın ve Özmen, 2005).

2005 - 2006 öğretim yılında yapılan bir çalışmada, Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinden rastgele seçilen öğrencilerden kontrol grubu ve deney grubu oluşturulmuştur. “Bilgisayar Ağları ve İletişim” dersi deney grubuna web destekli öğrenme uygulamalarıyla anlatılırken aynı ders kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemiyle anlatılmıştır. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin bu derse karşı tutumlarının, kullanılan öğretim yöntemine göre değişiklik gösterip göstermediği araştırılmıştır. Tutum ölçeklerinden elde edilen verilerin analizi sonucu deney grubunu

oluşturan öğrencilerin tutumlarının kontrol grubunu oluşturan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir (Arıkan, Aydoğdu, Doğru ve Uşak, 2006).

Simülasyon yazılımlarıyla desteklenen Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları dersinin deneysel süreç becerilerine olan etkisinin incelendiği çalışmaya Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf öğretmenliğinde okuyan 30 kişi katılmıştır. “Basit Elektrik Devresini Kurabilme” ve “Devre Elemanlarının Uygun Yerlerde Kullanımı” konuları, deney grubuna simülasyon destekli laboratuvarda anlatılmış kontrol grubuna ise kendi sınıflarında geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin deneysel süreç beceri düzeylerinin deney grubundaki öğrencilerinin lehine olduğu ortaya çıkmıştır (Ulukök, Sarı, Özbek ve Çelik, 2012).

2010 - 2011 öğretim yılı, Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi öğretmenliğinde okuyan öğrencilerle yapılan çalışmada, “Doğru Akım Devreleri” konusu seçilmiştir. Bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile ders anlatımının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 4 hafta süren çalışmada ölçme aracı olarak 15 sorudan oluşan bir test kullanılmıştır. Deney grubunu oluşturan öğrenciler ile bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılarak ders işlenirken kontrol grubunu oluşturan öğrencilerle geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak ders anlatımı yapılmıştır. Çalışma sonrasında yapılan analiz sonuçlarına göre derslerini bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle gerçekleştiren deney grubunun akademik başarı artışının kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin akademik başarı artışına oranla daha yüksek bulunmuştur (İlyasoğlu ve Aydın, 2013).

Yapılan bir çalışmada, elektronik laboratuvarında bilgisayar simülasyonları kullanılarak anlatılan derslerin, öğrencilerin akademik başarılarına etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan bu çalışmada, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi bölümünde okutulan “Elektronik Laboratuvar” dersini alan öğrencilerle çalışılmıştır.26

öğrencinin katıldığı bu çalışmada öğrenciler üç gruba ayrılmıştır. Laboratuvardaki araç-gereçleri kullanarak eğitim alan grup I. kontrol grubu, yalnızca bilgisayar simülasyonlarını kullanarak eğitim alan grup II. kontrol grubu ve hem laboratuvardaki araç-gereçleri kullanan hem de simülasyonlardan yararlanarak eğitim alan grup deney grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma verilerinin analizi Kruskal-Wallis testi ile yapılmış ve grupların akademik başarı puanları arasında deney grubunu oluşturan öğrenciler lehine bir fark olduğu, iki kontrol grubunu oluşturan öğrenciler arasında ise akademik başarı puanları arasındaki farkın anlamlı sayılamayacak kadar az olduğu sonucuna varılmıştır (Tanel ve Önder, 2010).

Çukurova Üniversitesi Sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan 53 öğrenci ile yapılan çalışmada, bilgisayar destekli ders yazılımı ile hazırlanan öğretici ders materyalinin öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi araştırılmıştır. Deney grubunu oluşturan 27 öğrenciye bilgisayar destekli ders yazılımı ile 26 öğrenciden oluşan kontrol grubuna ise geleneksel yöntem ile ders anlatılmıştır. Çalışmaya ait verileri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından açık uçlu sorulardan oluşan 6 maddelik kütle çekim yasası testi hazırlanmıştır. Çalışmanın uygulama basamağından önce her iki gruba ön-test yapılmış ve aynı test uygulama bittikten sonra son-test olarak her iki gruba da uygulanmıştır. “Kütle Çekimi” konusu ile genel görelilik kuramının öğretiminde kullanılan ders yazılımının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, deney grubunu oluşturan öğrencilerin başarısının kontrol grubunu oluşturan öğrencilere oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur (Emrahoğlu ve Sağlıker, 2010).

Selçuk Üniversitesi 2006 - 2007 öğretim yılı Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi Anabilim Dalında okuyan öğrenciler ile Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümünde okuyan öğrenciler olmak üzere toplam 85 öğrenci ile yapılan çalışmada, araştırmacı tarafından java simülasyonları kullanılarak sanal bir laboratuvar ortamı oluşturulmuştur. Hazırlanan bu ortamın, gerçek araç-gereç ile hazırlanan laboratuvar ortamına göre öğrenci akademik başarısı

üzerine etkisi araştırılmaktadır. Veri analizleri sonucunda, sanal laboratuvar grubu öğrencilerinin akademik başarı ortalamalarındaki artışın, geleneksel laboratuvar grubu öğrencilerinin akademik başarı ortalamalarındaki artışa kıyasla daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir (Bozkurt ve Sarıkoç, 2008).

Günümüzde bilgisayarların giderek yaygınlaşması, okullarda bilgisayar destekli eğitimin yapılabilmesi için alt yapının oluşmasına katkı sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde geleneksel öğretim yöntemlerinin, animasyon ya da simülasyonların kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemleri ile kıyaslandığı fark edilmektedir. Öğrenci başarısının bilgisayar destekli öğretim yöntemleri uygulanan gruplarda daha yüksek oranlarda olması, birçok araştırmacının bilgisayar destekli öğretim yöntemini tavsiye etmesine neden olmaktadır (Akçay ve ark., 2003; Bülbül, 2009; Çekbaş, Yakar, Çömek ve Bayram, 2006 ve Yıldırım ve Savran, 2003).

Öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri soyut kavramlar, konuları daha da zorlaştırmakta ve öğrencilerin konu üzerinde odaklanmalarını engellemektedir. Bu durum bilmediğimiz bir dilin konuşulduğu yerde kendimizi yapayalnız hissetmemize benzemektedir. Animasyon ve simülasyonlar gibi bilgisayar destekli öğretim yöntemleri sayesinde soyut kavramlar somutlaştırıldığı için öğrenciler anlatılan konuları zihinlerinde canlandırabilirler. Bu sayede öğrenciler anlatılanları anlamaya başlar ve derslerde daha aktif olurlar (Demirci, 2003). Bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinden en çok kullanılan ders yazılımları animasyonlar ve simülasyonlardır.

Düşünüldüğünde zihinde canlandırılmayan olayların, olguların veya prensiplerin öğrenilmesi animasyonlar ve simülasyonlar sayesinde kolaylaştırmaktadır (Rieber, 1990; aktaran: Pekdağ, 2010). Soyut kavramların daha çok yer aldığı Fen Bilimleri (Fizik, Kimya ve Biyoloji) derslerinin anlatımı esnasında animasyon ve simülasyonlardan daha fazla

yararlanmak öğrencilerin konuları daha iyi anlamasını sağlayabilmektedir (Dinçer, 2015; Sanger ve Greenbowe, 1997; Sanger, Phelps ve Fienhold, 2000).

Simülasyon (Benzetim) gerçek bir şeyin taklit edilerek yapılmasıdır. Yani taklit edilen gerçek bir olayın genelde bilgisayar yardımıyla modellenmesidir. Bazı kimyasal deneyler, kullanılan malzemeler nedeniyle tehlikeli olabilmektedir. Bu tehlikeli deneylerin simülasyon yazılımları desteğiyle yapılması olası tehlikelerin ortadan kalkmasını sağlamaktadır. Ayrıca temin edilmesi oldukça zor ya da maliyeti yüksek olan araç-gereçlerin kullanılması gereken deneyler, gerçek deney ortamlarında yapılırken tedirginlikle ve az sayıda yapılırken simülasyon yazılımları sayesinde sanal ortamlara aktarılan deneyleri gönül rahatlığı ile ve sınırsız sayıda gerçekleşmesine olanak sağlanmaktadır (Hakerem ve ark., 1993). Bazı okul laboratuvarlarında deneyler yapılırken gerek malzemelerin zarar görmemesi gerekse deney esnasında tehlikeli bir durumun oluşmaması için deneyler öğretmen tarafından yapılan gösteri deneyleri ile gerçekleştirilmektedir. Bazen ise malzeme eksikliği nedeniyle deney yapılmadan konuya devam edilmektedir.

Bilgisayar destekli öğretim yöntemleri arasında animasyonlar ve simülasyon yazılımları daha çok tercih edilmektedir. Parametrelerde değişiklik yapılarak oluşan sonuçların hemen görünmesi ise simülasyon yazılımlarının animasyonlara kıyasla daha avantajlı olmasını sağlamaktadır (Akkağıt ve Tekin, 2012 ve Tekdal, 2002). Öğrenciler, uygulama sonrası yaptıkları değişikliklerin sonuçlarını hemen görmekte ve bu sayede daha dinamik bir öğrenme ortamı sağlanmış olmaktadır (Hakerem ve ark., 1993; de Jong ve van JOOlingen, 1998). Dinçer (2015) tarafından yapılan çalışmada 2000 ile 2010 yılları arasında BDÖ ile yapılan çalışmalar incelenmiş ve incelenen araştırmaların büyük çoğunluğunda simülasyonların kullanıldığı sonucuna varılmıştır.

Simülasyon yazılımları, soyut kavramların somutlaştırılması dışında uygulamanın sınırsız sayıda yapılmasına olanak sağladığı için teorik bilgilerin de pratiğe dönüştürülmesini

desteklemektedir (Tatlı ve Ayas, 2011). Bu nedenle simülasyonlar Fen Bilimleri dersleri dışında birçok branşta ve farklı alanlarda kullanılmaktadır. Simülasyonların kullanıldığı farklı alanlar aşağıda özetlenmiştir.

Farklı Alanlarda Kullanılan Simülasyonlar

İlköğretim 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen bir çalışmada, Matematik dersi müfredatında bulunan “Geometrik Cisimler” konusu seçilmiştir. Bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile öğretilecek bu konunun, öğrenci tutumlarını ve bilgisayar destekli öğretime karşı görüşleri ne şekilde etkileyeceği araştırıldığı bu çalışmada, 53 öğrenci rastgele seçilerek iki gruba ayrılmıştır. Kontrol ve deney grubu olarak gruplandırılan öğrencilere çalışma öncesi ve çalışma sonrası tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca deney grubundan rastgele 14 öğrenci seçilmiş ve bu seçilen bu öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Veri analizleri sonucunda bilgisayar destekli öğretim ile matematik öğretimi alan öğrencilerin Matematik dersine karşı tutumlarındaki artışın kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin tutumlarındaki artışa kıyasla daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Seçilen 14 öğrenci ile yapılan görüşmelerin analizleri sonucunda ise öğrencilerin bilgisayar destekli öğretime karşı olumlu görüşler ortaya koydukları görülmüştür (Uzel ve Hangül, 2010).

Yabancı uyruklu öğrenci bulunduran bazı okullar, Türkçe eğitimi vererek bu öğrencilerin okullarına ve buldukları çevreye daha kolay adapte olmalarını sağlamaktadırlar. Bu tarz eğitim veren kurumların karşılaştıkları en büyük eleştiri, eğitimin geleneksel öğretim yöntemleriyle kazandırılmaya çalışılmasıdır. Yabancı uyruklu öğrencilere verilen Türkçe eğitimin simülasyon desteği ile gerçekleşmesinin yapılan eleştirilere bir çözüm olacağı düşünülerek yapılan çalışma, Kayseri iline bağlı Kocasinan ilçesinde bulunan Mustafa Germirli Anadolu İmam-Hatip Lisesi’nde okuyan yabancı uyruklu öğrenciler ile gerçekleşmiştir. Çalışma sonucunda, simülasyon tekniğinin sınıfın fiziksel ve sosyal

boyutunu, sınıf içi uygulamalarını ve öğrenen özelliklerini önemli yönde değiştirdiği görülmüştür (Tabak, 2013).

2011-2012 eğitim-öğretim yılında Palu Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi'nde okuyan 10. sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmada, "Lojik Devreler" konusu seçilmiştir. Yapılan bu çalışmada, eğitim aracı olarak geliştirilen simülasyon destekli ders anlatımının öğrenci akademik başarısı üzerine etkisi incelenmiştir. Öğrenciler önce yazılı kağıt olarak verilen soruları manüel olarak çözmüşler sonra da geliştirilen eğitim aracı ile kendi sonuçlarını kontrol etmişlerdir. Deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruptan oluşan çalışma sonucunda, deney grubunu oluşturan öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin akademik başarılarına kıyasla daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Akkağıt ve Tekin, 2012).

İstanbul Necip Fazıl Kısakürek Lisesi'nde 2009 - 2010 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören öğrencilerle gerçekleşen bir çalışmada, 9. sınıf öğrencilerinin Coğrafya dersine ait akademik başarılarının kullanılan öğretim yöntemine göre farklılık oluşturup oluşturmadığı incelenmiştir. Akademik başarı seviyeleri açısından hemen hemen aynı olan 4 sınıftan rastgele seçilen 2 sınıf kontrol grubu ve diğer 2 sınıf ise deney grubu olmak gruplandırılmıştır. Deney grubunu oluşturan öğrencilere dersler simülasyonlarla desteklenerek anlatılırken, kontrol grubunu oluşturan öğrencilere geleneksel öğretim yöntemleri ile ders anlatımı yapılmaktadır. Çalışma sonucunda, deney grubunu oluşturan öğrencilerin kontrol grubunu oluşturan öğrencilere göre daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır (Atik, 2010).

Görüldüğü gibi simülasyonlar Fen Bilimleri dersleri dışında farklı derslerde de kullanılmakta ve avantajları tespit edilmektedir. Araştırmacılar simülasyonlar sayesinde deneylerini tehlikeden uzak yaparak yeteneklerini geliştirme imkanı bulmaktadırlar. Bu nedenle simülasyonlar eğitim dışında da farklı alanlarda kullanılmaktadır. Örneğin; 2015 yılında yapılan bir çalışmada, toplu ulaşım yatırımları yapılmadan önce hangi ulaşım

sisteminin daha avantajlı olduğuna dair bir çalışma yapılmış ve bu çalışmada simülasyon destekli analitik hiyerarşi yöntemi kullanılarak otobüs ve tramvay araçları kıyaslanmıştır. Çalışma sonucunda tramvay seçiminin daha avantajlı olacağı belirtilmiştir (Akad, 2015).

Yönetim eğitim simülasyonunun kullanıldığı bir çalışmada, katılımcıların karar verme yeteneklerinin gelişmesinde simülasyon oyunlarının etkisinin ne düzeyde etkili olduğu araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, yönetim eğitim simülasyonlarının devam eden bir yönetim eğitimini desteklemek için ya da yeni çalışanları eğitmek ve yönlendirmek için kullanılabilmesi düşünülmektedir. Ayrıca simülasyon eğitimine katılan bireylerin karar verme aşamasında daha istikrarlı oldukları ve doğru kararlar verdikleri gözlemlenmektedir (Faria ve Dickinson, 1994).

Demir (2001) yaptığı çalışmada, UH-1H Helikopter Uçuş eğitim simülatörünü yazılım ve donanım açısından incelemiş ve bazı manevralar ile hız, yükseklik ve uçuş açısı göstergelerinin iki boyutlu olarak bilgisayar ekranına taşınmasını sağlayacak bir bilgisayar simülasyonu uygulaması geliştirilmiştir. Geliştirdiği bu uygulama sayesinde pilot kursuna alınacak adayların belirlenme aşamasını kolaylaştıracağı ayrıca adayların çapraz kontrol yeteneklerinin daha rahat ölçülebileceği sonucuna varılmıştır.

Konfeksiyon alanında yapılan bir çalışmada, yalın üretim sistemleri incelenmiş ve üç farklı ürünün üretim süreçleri ile üretim süreleri belirlenmiştir. Bu verilere dayanarak simülasyon modelleri oluşturulmuştur. Simülasyon uygulamasıyla hat dengelemeyi sağlayacak "Kalp Algoritması" denilen uygulama tüm modeller üzerinde denenmiştir. Yapılan bu çalışma ile kişi başı üretimde artışlar olduğu gözlemlenmiştir (Bilget, 2015).

Tıp eğitiminde simülasyon kullanımının öğrenci açısından, hasta açısından, eğitimciler açısından ve kurum açısından çeşitli yararları vardır. Tıpta okuyan öğrenciler ve hemşirelikte okuyan öğrenciler, mesleksi uygulamalarını hasta üzerinde yaptıkları sırada yanlış uygulama yapıp hastaya zarar verme kaygısıyla strese girmektedirler. Simülasyonlar sayesinde bu

uygulamalar sonsuz kere yapılabilmekte ve öğrenciler de strese girmeden uygulamalarını gerçekleştirebilmektedirler. Ayrıca öğrenciler birden fazla tekrar yaparak teorik bilgilerini pratiğe dökülebilmektedirler. Gerçek ortamda her öğrenci uygulama yapma fırsatı bulamamaktadır. Uygulama yapmak için seçilemeyen öğrenci sadece uygulama yapan arkadaşını izlemekle yetinmek zorundadır. Ancak simülasyon yazılımlarının kullanılması bu durumu değiştirmektedir. Simülasyon yazılımları sayesinde her öğrenciye uygulama fırsatı verilmektedir (Gül, Çelik, Güneri ve Gümüş, 2012; Görüş, Bilgi ve Bayındır, 2014; Mıdık ve Kartal, 2010 ve Terzioğlu ve ark., 2012;).

Erbaş (2015) yaptığı çalışmada, ağır ticari araçlarda debriyaj yokuş kalkış testinin yapılabileceği bir simülasyon yazılımı oluşturmuştur. Oluşturulan bu yazılımlar ile riskli görülen durumlar için alınması gerekli önlemler tespit edilmiş, önemli araç parametrelerinin ve debriyaj sisteminin optimize edilmesi sağlanmıştır. Bu çalışmanın gerçek ortamda yapılması hem çok maliyetli hem de çok zaman alıcı olacaktı. Ancak simülasyon yazılımlarının kullanılması bu testlere ekstra masrafların ödenmesini engellemiş ve tasarruf edilmesini sağlamıştır.

Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte yaşam alanlarında en sık karşılaştığımız araçlardan biri yürüyen merdivenlerdir. Az enerji harcayarak bir üst kata çıkmamızı sağlayan bu araçlar hemen hemen her yerde karşımıza çıkmaktadır. Özellikle alışveriş merkezleri gibi kalabalık alanlarda yürüyen merdivenler çok dolu olabilmektedir. Peki bu yürüyen merdivenlerin acil durumlarda taşıma kapasitesi nedir? Soyöz (2014) yaptığı çalışmada yürüyen merdivenin acil tahliye kapasitesini tespit etmeye çalışmıştır. Gerçek hayatta bu durumun tespit edilebilmesi hayati tehlike arz ettiği için çok zordur. Bu nedenle araştırmacı bu konuda hazırlanacak bir simülasyon yazılımı ile yürüyen merdivenlerin acil durumda taşıma kapasitelerini tehlikesiz bir şekilde tespit edilebileceğini belirtmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretme işleminde kullanılan simülasyon yazılımlarının, bireye kendi öğrenme hızına göre çalışma olanağı sağladığı, anlamadıkları noktaları tekrarlama imkanı sunduğu, soyut konuların somutlaştırmalarına yardımcı olduğu, bireylerin çok boyutlu düşünmesine imkân verdiği görülmüştür. Ayrıca simülasyon yazılımları sayesinde tehlike riskinin ve korkunun ortadan kalktığı, böylelikle daha güvenli bir ortamın sağlandığı birçok araştırmacı tarafından dile getirilmektedir. Parametrelerdeki değişikliklerin hemen gözlemlenmesi de simülasyon yazılımlarının diğer öğretim yöntemlerine oranla daha etkili hale gelmesini sağlamaktadır.

Bölüm II

Kavramsal Çerçeve

Kavramlar

Yapılandırmacı Yaklaşım: Öğrenenin kendi deneyimleri ya da sosyal çevresi aracılığıyla aldığı bilgileri beyinde kendine göre şekillendirmesini amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır (Fer ve Cırık, 2007'den aktaran Küçük, 2014). Bu yaklaşıma göre öğrenci derslerde daha aktif olmaktadır. Öğretmenler ise öğrencilere yol gösteren birer rehber olmalıdırlar.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) : 1980 öncesine kadar nitelikli öğretmen, öğreteceği konu hakkında en fazla bilgiye sahip, alanındaki gelişmeleri takip eden kişi olarak düşünülmekteydi. Yani nitelikli öğretmen olmak için alan bilgisine sahip olmak yeterliydi.1980 yılı ve sonrasında alan bilgisine ek olarak pedagojik yöntemleri bilen öğretmenlerin yetiştirdiği öğrencilerin diğerlerine göre daha başarılı oldukları gözlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda anlamlı ve alıcı öğrenmeyi sağlamada, öğreticilerin alan bilgisi ve pedagojik bilgi açısından donanımlı olmaları gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Feiman ve ark., 1987). 1987'de pedagojik alan bilgisi (PAB)'nin alan bilgisinden ve pedagojiden bağımsız bir alan olduğu Shulman tarafından açıklanmıştır.2000 yılında teknolojik gelişmelerde görülen artış ile teknolojik araçlar daha da yaygınlaşmış ve ulaşılabilir hale gelmiştir. Mishra ve Kohler (2006), Shulman (1987)'nin geliştirdiği PAB kavramına gelişen teknolojiye paralel olarak teknolojik bilgiyi ilave etmişler ve “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)” kavramını ortaya atmışlardır.

Değişen ve gelişen dünyada yeniliklere en çok ayak uydurması kurum şüphesiz ki eğitim kurumudur. Gelecek nesillerin yetiştiği eğitim kurumları kendini sürekli yenilemelidir. Bu da ancak öğretmenlerin yenilikleri takip etmesi ile gerçekleşebilir. Özellikle 2000 yılından sonra yaşanan teknolojik hareketlilik öğretmenlerin sahip olması gereken özellikler üzerine

tekrar düşünülmesini sağlamış ve teknolojik pedagojik alan bilgisi tanımı ortaya çıkmıştır (Hırça ve Şimşek, 2013). Teknolojik pedagojik alan bilgisi yedi farklı kavramı içinde barındırmaktadır. Bu kavramlar aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Teknolojik Bilgi (TB): Teknolojinin ilerlemesi ve yayılması sayesinde günlük hayatımızın her aşamasında çeşitli teknolojik araçlardan yardım almaktayız. Yaşamımızda karşımıza çıkan bu teknolojik araçlarının bireyler tarafından doğru ve verimli kullanılabilmesi gerekmektedir. Teknolojik bilgi, bu araçların kullanımı hakkında sahip olunması gereken bilgiyi ifade etmektedir (Mishra ve Kohler, 2006).

İçerik Bilgisi (İB): İçerik bilgisi, öğretilecek konuları ve kazanımları ifade etmektedir. İçerik bilgisinin öğrencilere aktarılmasında belli bir sıra ve düzen olmalıdır. Bu nedenle öğretilecek konuların çok iyi planlanması gerekmektedir. Ayrıca öğretmenler anlatılan konu ile geçmiş konular arasındaki bağlantıları kurabilmeli, açıklamalar yapabilmeli ve öğrencilere derslerde rehberlik edebilmelidir (Mishra ve Kohler, 2006). Sınıf öğretmen adayları ile gerçekleşen bir çalışmada, öğretmen adaylarının mükemmel öğretmen olmak için daha çok içerik bilgisindeki yeterliliklerinin önemli olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır (Kaya ve ark., 2013).

Pedagojik Bilgi (PB): Pedagojik bilgi, öğretmenlerin öğrencilerine konuyu nasıl öğreteceğine dair yaptıkları planların bütünü şeklinde ifade edilebilir. Öğretilecek konuya uygun yöntem ve metotlar, ölçme değerlendirme aşamasında kullanılacak kıyaslar gibi bilgiler de bu planlamanın içinde bulunur (Mishra ve Kohler, 2006).

Pedagojik İçerik Bilgisi (PİB): Pedagojik bilgi ile içerik bilgisini kapsayan ancak her ikisinden de bağımsız olan bir bilgi alanıdır (Shulman, 1986). Çocuk bilimi olarak da ifade edilen pedagoji, çocukların fiziksel, zihinsel ve ruhsal gelişimlerini inceleyen bir bilim dalıdır. Pedagojik içerik bilgisini, verimli bir öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencilerin pedagojik özelliklerine göre içeriğin düzenlenmesi olarak da tanımlayabiliriz (Mishra ve Kohler, 2006).

Teknolojik İçerik Bilgisi (TİB): İçerik bilgisinin teknoloji ile etkin olarak yoğrulması, konunun mümkün olduğunca çok teknolojik araç kullanılarak işlenmesi ve öğrencilerin daha çok uygulama alanına sahip olmasını ifade etmektedir (Mishra ve Kohler, 2006).

Teknolojik Pedagojik Bilgisi (TPB): Öğretim ortamı hazırlanırken, anlatılacak konunun öğrencilerin seviyelerine, sınıf mevcuduna, yaşam tecrübelerine ve gelişmişlik düzeylerine göre seçilmesi ve bu aşamalarda teknolojiden yararlanılmasını teknolojik pedagojik bilgi olarak ifade edebiliriz (Mishra ve Kohler, 2006).

Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPİB): Araştırmacılar, hızla ilerleyen teknolojinin eğitimi de etkilemesi sonucunda pedagojik içerik bilgisine teknolojiyi de dahil ederek “teknolojik pedagojik içerik bilgisi (TPİB)” alanını literatüre eklemiştirler (Öztürk ve Horzum, 2011). TPİB; öğrencilere anlatılacak konular planlanırken içerik bilgisinin öğrencilerin pedagojik seviyelerine ve teknolojik gelişmelerine göre planlanması olarak da tanımlanmaktadır (Graham ve ark.2009, aktaran Timur ve Taşar, 2011). Teknolojinin sınıflarda etkili kullanılabilmesi için öncelikle öğretmenlerin teknolojiye karşı pozitif görüş ve tutuma sahip olması ve teknolojiyi benimsemeleri gerekmektedir (Karaa, 2012). Öğretmenler ve öğretmen adaylarının eğitim teknolojilerini ders müfredatlarına entegre etmeleri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde öğreticilerin bu konudaki çabalarının çok az olduğu görülmüştür (Akkoyunlu ve Kurbanoglu, 2003; Erdemir ve ark., 2009; Hırca ve Şimşek, 2013). “Eğitim Teknolojileri” dersini alan öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda teknolojik gelişmelerin eğitime entegre edilmesi sırasında sıkıntılar yaşandığı gözlemlenmiştir (Adıgüzel ve Yüksel, 2012; Yılmaz, 2008). Shulman (1986)’ ya göre pedagojik alan bilgisine sahip bir eğitimci öğrenme biçimleri hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Böylelikle eğitimci anlatılacak konuya ait en iyi örnekleri, en iyi benzetmeleri ve konuya ait en iyi görselleri seçip organize edecek ve konuyu başkaları tarafından anlaşılır hale getirebilecektir.

Teknolojik Pedagojik Destekli Öğrenme Ortamı: Shulman (1986)'a göre pedagojik alan bilgisi, öğrencilere öğretilecek konunun daha anlaşılır ve kalıcı olmasını sağlamak için kullanılması gereken gösterim ve biçimlendirmeleri içerir. Teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamı ise teknolojik pedagojik içerik bilgisine sahip öğretmenlerin hayalini kurduğu sınıf ortamıdır diyebiliriz. Konuların öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılabilmesi için kullanılacak yöntem-tekniplerde teknolojiden daha çok yararlanmamız gerekmektedir. Öğrenme ortamının, öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun teknolojik araçlarla donatılması sayesinde teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamı olarak ifade edilebilir.

Öğrenme ortamında kullanılan teknolojik araçlar sayesinde öğrenciler daha zengin öğrenme ortamlarına sahip olmakta ve dikkatini derse verebilmektedirler. Bu sayede, öğrenci motivasyonu en üst seviyeye çıkmaktadır. Bu yönleri düşünüldüğünde derslerde teknoloji kullanımı, öğrenme-öğretme sürecinin vazgeçilmezleri arasına girmektedir (Karamustafaoğlu ve ark., 2005). Öğrenme ortamlarında kullanılan teknolojik araçların sayısı arttıkça eğitimdeki kalite giderek yükseliyor diyebiliriz (Çakır ve Yıldırım, 2009). Teknoloji ile iç içe olan öğrencilerin sınıflarında teknolojiden yararlanarak ders işlemleri kaliteli eğitimi desteklemektedir.

Bağımsız Değişken: Yapılan deneyde sonucu etkileyen, miktarı azaltılıp çoğaltılabilen değişkendir (MEB, Ortaokul Fen Bilimleri 5. Sınıf 2. kitap, s.258). Sayısını istediğimiz kadar değiştirebildiğimiz değişken olarak da ifade edebiliriz.

Bağımlı Değişken: Deney esnasında yapılan değişiklikler sonucu etkilenen değişkendir. Bir başka ifadeyle bağımsız değişkenin azaltılıp çoğaltılması sonucu etkilenen değişken olarak tanımlanabilir (MEB, Ortaokul Fen Bilimleri 5. Sınıf 2. kitap, s.258). Deneyde araştırılan, gözlemlenen değişkendir.

Kontrol Edilen Değişken: Yapılan deneyde değiştirilmeyip sabit tutulan ve etkisi incelenmeyen değişkendir (MEB, Ortaokul Fen Bilimleri 5. Sınıf 2. kitap, s.258). Miktarı sabit tutulduğu için deneyin her aşamasında değiştirilmeden kullanılan değişkenlerdir.

Akademik Başarı: Bireylerin psiko-motor ve sezgisel gelişimleri dışında kalan gelişimleri akademik başarı olarak ifade edilebilir (Erdoğan, 2006). Bu çalışmada bahsedilen akademik başarı, öğrencilerin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki akademik başarılarını ifade etmektedir.

Eğitim: Mustafa Kemal Atatürk; bir ulusun ekonomi, sanat, spor vb. alanlarında yaşadığı sorunların temelinde kötü bir eğitim sistemi yattığını belirtmiştir. Mustafa Kemal Atatürk yaşamı boyunca eğitime çok önem vermiştir. Bunun bir ispatı olarak da Kurtuluş savaşı devam ederken 16-21 Temmuz 1921 tarihlerinde gerçekleştirilen 1. Maarif Kongresi gösterilebilir. Ülkenin bağımsızlık savaşı verdiği günlerde geri kalmışlığının bir an önce ortadan kalkması için eğitim politikalarına öncelik verilmiştir. Bu nedenle eğitimdeki eksiklerin belirlenerek, yeni milli eğitim politikasının oluşturulması ve çağdaş bir eğitim programının en kısa sürede hazırlanarak uygulamaya geçilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Senemoğlu, 2003a).

Eğitim süreci, ailede plansız biçimde başlar. Bireyin okul hayatına başlamasıyla birlikte planlı ve sistemli bir hale dönüşmektedir (Çoklar, 2012). Buna bağlı olarak eğitim hem okul içinde hem de okul dışında gerçekleşmektedir diyebiliriz.

Eğitim, birçok bilim insanı tarafından tanımlanmaya çalışılmıştır. Örneğin Demirel (2002), bireylerin yaşantıları sonucu, kasıtlı kültürlenmesiyle isteyerek değiştirdikleri davranışların meydana gelmesindeki süreci eğitim olarak ifade etmektedir. Taşdemir (2006)'e göre eğitim, bireyi doğduğu andan itibaren öğrenmeye, araştırmaya, sorgulamaya yönelten sorumluluğunun farkında ve üretken birey olarak yetiştiren bir olgudur. Ayna (2009) eğitimi, genel anlamıyla davranış değiştirme süreci olarak tanımlamaktadır.

Türk dil kurumu kaynaklarında eğitim; genç bireylerin toplumsal yaşam alanlarında var olabilmeleri için ihtiyaç duyacakları her türlü bilgi birikimini elde edebilmelerini sağlayacak, kişilik gelişimlerine destek olacak yardımın dolaylı yollarla ya da doğrudan yapılması şeklinde tanımlamaktadır (<http://www.tdk.gov.tr>).

Milli Eğitim Bakanlığı 1739 sayılı temel kanun incelendiğinde eğitim; insan haklarına saygılı ve çevresine karşı sorumluluk sahibi olan bireylerin yetiştirilmesi olarak ifade edilmektedir. Bireylerin her açıdan dengeli bir gelişim göstererek sağlam karakterlere sahip olmaları, düşüncelerinde özgür olmaları, üretken olmaları eğitim ile gerçekleşmektedir.

Eğitimi, bireyde davranış değişikliğinin gözlemlendiği bir süreç olarak tanımlayabiliriz. Bu süreçte birey aktif olduğu için yaşantı yoluyla kazanılan değişiklikler söz konusudur ve eğitim sürecinden geçen bireyin davranışlarındaki değişikliğin olumlu yönde olması beklenmektedir (Yılmaz, 2008). Ertürk (1982), eğitimi; kendi yaşantısı sonucu bireyin kasıtlı olarak davranışlarında meydana gelen istendik değişimleri eğitim olarak tanımlamaktadır. Eğitim sonucu davranışlarda gerçekleşecek olan değişikliğin istendik yönde yani olumlu olması beklenmektedir (Fidan ve Erden, 1993). Eğitimi, toplumun ihtiyaçlarının ve beklentilerinin toplandığı büyük bir havuza benzetebiliriz. Her geçen gün artan ihtiyaçlar ve yeni bilgiler sayesinde bu havuz giderek büyümektedir ve böylelikle eğitimin sürekli geliştiğini söyleyebiliriz (Küçük, 2014). Senemoğlu (2003a) eğitimi, bireyin kendini besleyerek sermayesine yeni yatırımlar katacağı bir süreç olarak tanımlamaktadır. Bu süreçte öğretmenlerin öğrenciler ile ortak bir dil kullanmaları gerekmektedir. Eğitim psikolojisi de öğretici ile öğrenen arasında iyi bir diyalog oluşmasında etkindir (Erden ve Akman, 1997).

Yüzyıllardır bireyler bilgiyi türetmiş ve kullanmıştır. Sonrasında ise bu bilgileri gelecek nesillere aktarmaya çalışmışlardır. Eski çağlarda yaşayan kişilerin bildiklerini yeni nesillere aktarmak için mağaralara resimler yaptıkları bilinmektedir. Yazının icat edilmesi ile birlikte yazılı kaynakların geçmişe dönük bilgilerle donatıldıklarını görüyoruz (Aksoy, 2011).

Böylelikle geçmiş nesiller gelecek nesillere birçok bilgi aktarmaya çalışmışlardır. Biriken bu bilgilerin yeni nesillere nasıl ve hangi şartlarda aktarılacağı bilim insanlarının öğretim, öğretme ve öğrenme kavramlarıyla karşı karşıya gelmesine neden olmaktadır.

Öğretim: Genellikle bir eğitim kurumunda gerçekleşen, düzenli olarak öğreticiler tarafından, araç-gereç kullanılarak uygulanan, öğrencilere bilgi aktarılması ve öğretilmesi durumlarının tamamını öğretim olarak açıklayabiliriz (Akyüz, 1997). Bunun dışında öğretim tanımını yapan bazı araştırmacılar aşağıda belirtilmiştir. Bruner (1966)'a göre öğretim, “öğrencinin gelişimine yardım eden bir süreçtir”. Glaser (1976) öğretimi, öğrencilerin belli davranışları kazanabilmesi için düzenlenen planlı etkinlikleri içeren süreç olarak tanımlamaktadır. Küçük (2014) öğretimi; bilginin karşı tarafa aktarımı ve kalıcı olması için yapılan çalışmalar olarak tanımlamaktadır. Yiğit (1997)'e göre öğretim, yaşam boyu devam eden eğitimin planlı ve programlı bir şekilde sürdürülen kısmıdır.

Öğretme: Gerçekleşmesi hedeflenen bir öğrenmenin öğrenciye kazandırılması için yapılması gereken hazırlığa öğretme diyebiliriz. Öğretme tanımını yapan bazı araştırmacılar aşağıda belirtilmiştir. Bruner'a (1966) göre öğrencilerin gelişimini destekleyen sürece öğretme denir. Önceden hazırlanan öğrenme alanına öğrencilerin dahil edilmesini öğretme olarak ifade edebiliriz (Saylor, Alexander ve Lewis, 1981). Öğretme, eğitim kurumlarında öğrencilerin öğretmenler eşliğinde araç-gereç kullanması ile gerçekleşen bilgi aktarımı halinin tümü olarak ifade edilebilir (Akyüz, 1997). Öğretme, öğrenci gelişiminin teşvik edilmesi yönündeki stratejiler olarak da ifade edilebilir (Mouly, 1973). Öğretme, yaşam boyu süren eğitimin planlı ve programlı olarak gerçekleşen bölümüdür diyebiliriz (Yiğit, 1997). Öğretme, öğrencilerin bazı davranışları kazanmaları için tasarlanan planlı etkinliklerin uygulandığı süreç olarak ifade edilebilir (Glaser, 1976).

Öğrenme: Bireyin çevresiyle etkileşimi sonucu oluştuğu ve davranışlarında meydana gelen değişiklik olarak tanımlanmaktadır (Fidan ve Erden, 1988:13). Birey doğduğu zaman bilinçli

hiçbir davranış göstermezken zaman içerisinde yaşantısı için gerekli olan davranışları nasıl yapacağını çevresi ya da doğuştan sahip olduğu güçler ile öğrenir (Ayna, 2009). Öğrenme hayat boyu devam eden bir süreçtir.

Öğrenme kavramının da eğitim gibi birçok tanımı yapılmıştır. Bunlardan bazılarına değinmek gerekirse; Çepni (2007), öğrenmeyi, büyüme ya da farklı nedenlerle vücutta oluşan geçici değişiklikler haricinde, bireyin yaşantıları sonucu davranışlarında meydana gelen nispeten kalıcı izli değişimler olarak tanımlamaktadır. Bahar ve ark. (2006) tarafından yapılan tanımlamaya göre ise öğrenme; bireylerin yaşadıkları olaylar karşısında zihinsel şemalarında yeniden şekillendirdiği bilişsel ve içsel bir süreçtir (Bahar ve ark., 2006'dan aktaran Baysarı, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, yaşantı yoluyla elde edilen bilgilerin, sahip olunan bilgilerle ilişkilendirilerek yeniden yapılandırılması ve böylelikle öğrenmenin gerçekleşmesidir. Bu yaklaşımın temeline bakılırsa; bazı öğrenme teorilerinden bir derleme yapıldığı düşünülmektedir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Ayrıca öğrenme, öğrenenin fikirlerinde meydana gelen değişiklikler ya da yeni bakış açıları geliştirmeleri ve bu süreçler sonucunda fikirlerini tekrardan organize etme süreci olarak tanımlanabilir (Appleton, 1997'den aktaran Kaplan, 2007).

İnsanlar doğdukları andan itibaren çevreleriyle etkileşim haline geçerler. Böylelikle birey dış ortamla sürekli alışveriş halinde bulunur. Tutum, bilgi ve beceri kazanımları sonucu bireylerin düşünsel, duyuşsal ve devinişsel davranışlarında nispeten kalıcı değişiklikler meydana gelir. Bu durum öğrenme olarak nitelendirilebilir (Özden, 2002). Birçok psikolog, öğrenmenin gerçekleşmesi için bireyin çevreyle etkileşimde bulunması gerektiği ve bunun sonunda bireyin davranışlarında değişiklik olması gerektiği konusunda ortak fikirdedirler (Kaplan, 2007).

Ayrıca, bireylerin öğrenme hızları farklılık gösterir. Bunun nedeni ise öğrenmeyi etkileyen birçok faktörün bulunmasıdır. Öğrenenden, öğretilen materyalden, öğretenden ve öğrenme ortamından kaynaklanan etmenler bireyin öğrenme hızı üzerinde etkilidir (Coşkun, 2009).

Türk Milli Eğitimin Genel Amaçları

Ülkeler arası rekabette güçlü olabilmek için her toplum yetenekli bireylere sahip olmak ister. Teke (2010), yetenekli bireyleri; çağa ayak uydurabilen, araştıran, sorgulayan ve yeni bilgiyi üretebilen bireyler olarak tanımlamaktadır. Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde bu niteliklere sahip insan gücüne daha çok ihtiyaç duyulmaktadır (İnaç, 2010). Bu bağlamda toplumlar eğitime önem vererek nitelikli insan gücüne sahip olabilmeyi hedeflemektedirler (Tüysüz ve Aydın, 2007).

Bir ülkenin eğitim seviyesi diğer alanlardaki gelişmişlik düzeyini doğrudan etkiler. Bu nedenle bir ülkenin en önemli ve değerli ögesi eğitimidir. Toplumların eğitim seviyesi ne kadar güçlü olursa çağdaş medeniyetler seviyesine yükselmesi de o kadar hızlı ve sağlam olur (İnaç, 2010).

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesiyle artık bilgiye ulaşmak daha kolay hale gelmiştir (Büyükkara, 2011). Dünyanın neresinde olursanız olun artık tek bir tuşla kütüphane raflarındaki kalın ciltli ansiklopedilerden yıllar önce çizilmiş haritalara kadar her türlü bilgiye ulaşmak mümkün hale gelmiştir. Ancak bu yolla ulaşılan her bilgi doğru bilgi olmayabilir. Bu nedenle bireylerden, bilgiyi süzüp doğru bilgiye ulaşabilen, ulaşılan bilgiyi gündelik yaşamına adapte edebilen, yaratıcı, yenilikçi ve üretken olmaları beklenmektedir. Bireylerin bu niteliklere sahip olabilmeleri için eğitim sisteminde gerekli güncellemeler yapılmalı ve bireylerin nitelikli eğitim almaları sağlanmalıdır (Güvercin, 2010; Kaptan ve Kuşakçı 2002). Eğitimin amaçlarından biri de toplumun gereksinimlerini karşılayacak, çağı takip edebilen bireyler yetiştirmektir (Akkoyunlu, 1995).

Nitelikli bir eğitim-öğretim için öncelikle eğitim sisteminin çağa uygun hale getirilmesi gerekmektedir (Karaca, 2010; Karasar, 2004 ve Yılmaz, 2008). Eğitim sisteminin iyileştirilmesi için de ilk şart eğitim teknolojilerinin etkin kullanılmasıdır (Jonassen ve Reeves, 1996). Eğitime verilen önemin ve desteğin gün geçtikçe artması sonucunda teknolojinin eğitimde kullanılması giderek önem kazanmaktadır (Arıkan ve ark., 2006).

Fen Eğitimin Genel Amaçları

Çağdaş dünyada bireylerden fen ve teknoloji okuryazarı olmaları beklenmektedir. Fen Bilimleri dersine ait öğretim programında genel amaç bütün yurttaşların fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi olarak esas alınmıştır (MEB,2005b). Bu amaçlardan bazıları;

- Öğrencilerin doğal dünyayı anlamaları ve öğrenmelerini sağlamak,
- Öğrencilerin olaylara karşı merak duygusunu arttırmak için bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yararlanılması,
- Öğrencilerin; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki bağlantılı etkileşimini yani fen bilimleri dersinin doğasını kavramalarına yardımcı olmak,
- Öğrencilerin yeni kazandıkları bilgileri okuyup araştırıp tartışmalarına fırsat verilerek bilgiyi yapılandırmalarını sağlamak,
- Fen ve teknoloji ağırlıklı derslere karşı bilgi sahibi olmaları sağlanarak bu mesleklere ilgi duymalarını sağlamak,
- Öğrenmeyi öğrenerek kendilerini her daim geliştirerek kapasitelerini geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaştıkları problemlere karşı fen ve teknolojiye problem çözme basamaklarını kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlarda dahi bilimsel düşünerek bilimsel ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojinin yaşama ve çevreye olan bağlantısını fark ederek gerekli sorumlulukları yerine getirmeleri ve bilinçli kararlar alabilmelerini sağlamak,

- Sorgulama yaparak duydukları bir olayda mantıklı düşünmelerini sağlamak,
- Öğrencilerin bilgilerini ve becerilerini keşfedip bunları en verimli halde kullanabilmelerini sağlamaktır.

Fen okuryazarı olan bir bireyden; konularla ilgili ilke ve olayları eksiksiz bilmesi değil karşılaştığı duruma öğrendiği bilgiyi entegre edebilmesi beklenmektedir (Yılmaz, 2008). Fen eğitiminin amacının, olayları sorgulayabilen, olaylar arasındaki ilişkiyi kurabilen, eleştirel düşünceye sahip, bulunduğu durumu derinlemesine irdeleyebilen, anahtar kavramları bularak bilgiye ulaşabilen bireyler yetiştirmek olduğu söylenebilir (Beşoluk ve Önder, 2010).

Etkili Fen Öğretimi

Topsakal (2006) Fen Bilimleri dersini, bireydeki bilimsel düşünme yeteneği ve bu yeteneğini uygulamaya koyabilmesi şeklinde belirtmektedir. Fen bilimleri, hem var olan bilimsel bilgilerin keşfedilmesi hem de yeni bilgilerin üretilerek toplumun ihtiyaçlarına çözüm bulacak uygulamaların olduğu bir alandır (Karataş ve ark., 2003). Fen bilimleri, doğanın ve doğal olayların kontrollü şekilde incelenmesi, henüz fark edilmemiş olayların ise tahmin edilme gayreti şeklinde ifade edilebilir (Kaptan ve Korkmaz, 1999).

Mutlu (2005), öğrencilerin Fen Bilgisi ders başarılarının genelde düşük olduğunu, bunun nedeninin ise bireylerin fen bilgisi kavramlarını tam algılamadan ezbere yönelmeleri ve derslerde yaparak yaşayarak öğrenmelerin gerçekleşmemesinden kaynaklandığını belirtmektedir. Umay (1996)'a göre öğretmen, öğrencilerine kendi aklındakileri öğretmek yerine onlara rehberlik ederek özgür düşünmelerini sağlamalıdır. Öğrencilere uygun öğrenme stilleri kullanıldığı takdirde öğrenememe durumlarının ortadan kalkacağı düşünülmektedir (Marshall, 1992).

Kısa zamanda çok bilginin öğretilmesi üzerine yapılan çalışmalarda, “birey daha etkili nasıl öğrenir?” sorusuna cevap aranmıştır. Ders içeriğine uygun öğrenme teorilerinin ve

uygun materyallerin seçilmesiyle birlikte bireydeki öğrenmelerin daha kalıcı olacağı düşünülmektedir (Köseoğlu ve ark., 2003).

Geleneksel öğretim yöntemleriyle ders anlatımı yapıldığında öğrenci bilgiyi sadece sınavlarda başarılı olabilecek kadarını ezberlemekte, bilgiyi anlamlı öğrenip gündelik hayatlarına taşıyamadıkları için de hızla unutmaktadır. Bu nedenle kalıcı öğrenmenin gerçekleşmediği geleneksel öğretim yöntemleri yerine daha etkili ve verimli öğrenmeyi sağlayacak yeni öğretim uygulamaları üzerinde çalışmaların yapılması zorunlu hale gelmiştir (Deryakulu, 2001).

Gelişen ve değişen dünyada eğitim sistemi de değişmiş ve artık mevcut bilgilerin aktarılması yerine öğrencilerin bilgiye ulaşma becerisi kazanmaları esas alınmıştır. Bu durum ancak üst düzey zihinsel süreç becerilerinin kullanımıyla gerçekleşeceği için ezberden çok kavramların öğretilmesi, karşılaşılan yeni durumlarda bilimsel yöntem süreçlerini kullanılarak ilgili problemlerin çözülebilmesi ile sağlanabilir (Yalçın ve ark., 2003).

Gözlem, gösteri ve deney yöntemlerinin bir arada kullanıldığı laboratuvar uygulamaları öğrencilerin her daim aktif olmalarını sağlamaktadır (Akdeniz ve Karamustafaoğlu, 2003). Ayrıca bu uygulamaların temelinde üç farklı yöntem bulunmaktadır. Çalışma yöntemi, buluş yöntemi ve ispat yöntemi sayesinde öğretilen konunun daha kalıcı olmasını sağlamaktadır (Ayas ve ark., 1995).

Laboratuvar çalışmalarının, öğretilen konuların uygulamaya dökülebilmesi, öğrencilerin bu konulara daha somut olarak yaklaşabilmesi ve ders sonrasında anlatılanların öğrenci zihninde uzun zaman kalmasını sağladığı ve nedeniyle birçok avantajı olduğunu söyleyebiliriz (Tanel ve Önder, 2010). Laboratuvar çalışmalarının öğrenci, öğretici ve öğretilen içerik için birçok avantajı bulunmasına rağmen sınıf mevcutlarının kalabalık olması, deney yapımı sırasında aksiliklerin yaşanma olasılığının fazla olması laboratuvar

çalışmalarının en büyük sınırlılığı olarak değerlendirilebilir (Akdeniz ve Karamustafaoğlu, 2003; Çepni ve ark., 1995; Özdener, 2005; Sılay ve ark., 1998 ve Yang ve Heh, 2007).

Etkili öğretim için, teknolojinin derslerle bütünleştirilmesi kaçınılmazdır (Pala, 2006). Derslerde teknoloji kullanımı, öğrenilenlerin kalıcı olmasını sağlamakla birlikte konunun daha iyi kavranmasında etkilidir. Böylelikle derslerin kalitesi artmakta ve öğrenciler derse daha iyi motive olmaktadır (Sadi ve ark., 2008). Ailleo ve Wolfe (1980) yaptığı çalışmada, bilgisayar tabanlı eğitim ile yapılan ders anlatımının öğrencilerin başarısına ortalama % 42 oranında olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu etkinin kimya başarısına katkısının %52, biyoloji başarısına katkısının %36 ve fizik başarısına katkısının %23 olduğu sonucuna ulaşılmıştır (aktaran: Karamustafaoğlu ve Aydın, 2005).

Teknoloji ve Fen

Günümüzde bilim ve teknoloji iç içe geçmiş halkalar gibidir. Bu nedenle bilimi ve teknolojiyi doğru anlamak ve yorumlamak gerekir. Hayatımızın tüm aşamasında bilimsel ve teknolojik gelişmelerin etkisini görmek mümkündür. Bu nedenle öğrenilen bilginin hayatın hangi aşamasında nasıl kullanılacağı, ne işe yarayacağı ve daha verimli olabilmesi için hangi teknolojik araçların kullanılması gerektiğinin bilinmesine gerekir (Aslan ve Aydın, 2011).

Bilim ve teknoloji birbirine en çok karıştırılan kavramlardandır. Bilim, doğadaki gerçeklerin gözlem yoluyla ortaya çıkarılması ve ulaşılan verilere dayanarak gerçeklerle bunlar arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasıdır. Teknoloji ise insanoğlunun doğaya hakim olmasını ve doğa olaylarına karşı güçlü olması için geliştirilecek aletler, teknikler ve yöntemler geliştirilmesidir (Halis, 2002). İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıflarda okutulan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında teknoloji; insanların istek ve ihtiyaçlarına çözüm bulmak için yapılan araç- gereçler ile çözüm olabilecek sistemlerin geliştirilmesi için geçen süreç olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2005b).

MEB (2005a)'e göre; “Bilimsel düşüncenin geliştirilmesinde, uygulanmasında ve böylece fen öğreniminin kolaylaştırılmasında bilgisayar ile diğer bilgi ve iletişim teknolojileri oldukça önemli fırsatlar sağlar. Bu nedenle, öğrenme ve öğretme sürecinde mümkün olduğu kadar bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılmalıdır.”

“Bu program, öğrencilerle anlamlı ve etkileşimli bir diyalog kuran, onların bilgi, beceri ve anlayışlar kazanmasını destekleyici grafik, ses ve simülasyonları yaratıcı bir şekilde kullanan her türlü bilgi iletişim teknolojisinin kullanımına açıktır ve bunları teşvik eder.” (MEB, 2005a).

Eğitimde Kullanılan Teknolojiler

Eğitim bireylerin yaşama alıştıırılma süreci olarak da ifade edilebilir. Bu süreçte bilgi aktarımı esnasında birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerde de materyaller kullanılır. Eğitimde materyal kullanımı arttıkça dersin verimliliği de artmaktadır (Engin ve ark., 2010). Hızla gelişen teknoloji ile birlikte derslerde teknolojik materyallerinin daha çok kullanılması gerekmektedir (Çepni ve ark., 2006).

Gömlersiz ve Düşmez (2005), bilgisayarları, öğrenme yaşantılarının daha etkili olmasını sağlayan, etkili öğrenmeyi sağladığı için öğrenmeyi kolaylaştıran ve öğrencilerin güdülenmesini sağlayan bir araç olarak ifade etmektedir.

Teknolojinin hızla gelişip yayılması sonucu bilgisayarlar eğitim kurumlarında da sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Eğitim kurumlarında bilgisayarlardan yararlanma gerekçelerine bakıldığında birçok etmen sayılabilmektedir. Öğrenci sayısının, mevcut sınıf ve öğretmen sayısına oranla daha hızlı artması, bilgi miktarının çoğalması ve bireysel farklılıkların daha çok dikkate alınması bu etmenler arasında en önemlileridir (Güvercin, 2010).

Öğrenme ortamlarında kullanılan teknolojilerin öğrenciler için zengin öğrenme ortamı sağlaması; öğrenciyi merkeze aldığı için öğrenci ilgi ve motivasyonunu arttırmaktadır

(Karamustafaoğlu ve ark., 2005). Öğretim ve öğrenim ortamlarında kullanılan teknolojinin faydalarını tespit etmek için öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmada, ders anlatımında teknolojiden yararlanılmasının öğrendiklerinde daha kalıcı olacağını düşünen öğretmen adaylarının oranı %70.6, anlatılan konuların kavramayı daha iyi sağlayacağını düşünen öğretmen adaylarının oranı %66.7, dersin kalitesini arttırdığını düşünen öğretmen adaylarının oranı %63.4 ve öğrencilerin derse daha iyi konsantre olacaklarını düşünen öğretmen adaylarının oranı %60.1 olarak bulunmuştur. Teknoloji kullanımının dersler için herhangi bir katkı sağlamadığını dile getiren öğretmen adaylarının oranı ise %2.6'dır (Sadi ve ark., 2008).

Bilgisayarların Eğitimde Kullanılması

Günümüzde nüfus artışına bağlı olarak öğrenci sayısı da hızla artmaktadır. Ancak bu artış öğretmen sayısında gözlemlenmemektedir. Ayrıca öğrenciye öğretilecek bilgi içeriği de gün geçtikçe artmaktadır. Eğitimde kullanılan teknolojik araçlar sayesinde öğretmenler tek seferde daha çok öğrencinin dikkatini çekebilmektedir. Bu nedenle sınıflarda teknolojik araç-gereç kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır (İlyasoğlu ve Aydın, 2013).

Bilgi ve teknoloji çağı olarak nitelendirilen günümüzde öğrencilerden bilgiye ulaşabilme ve problem çözebilme yeteneklerine sahip olmaları beklenmektedir (Akpınar ve ark., 2005). Karasar (2004), çağcıl insanı, araştırma yapan, bağımsız düşünceye sahip, yapıcı-yaratıcı ve bağlantılı düşünebilen birey olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlar ışığında nitelikli insanların sahip olması beklenen özelliklerin kazandırılmasında ilk şart nitelikli bir eğitimidir diyebiliriz. Günlük yaşantımızın her anında teknolojiden yararlanırken okullarda verilen eğitim esnasında teknolojiden yararlanmamak pek anlamlı olmayacaktır.

Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE)

BDE ile bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) kavramları sürekli birbiriyle karışmakta ve birbiri yerine kullanılmaktadır. Özgür web ansiklopedi tarzında hazırlanan bir yazılım ile "otku.org" internet sitesi kurulmuştur. Bu sitenin özelliği kullanıcılar tarafından temel

kavramların tanımlanmasına imkan vermesidir. 2013 yılında “BDE ile BDÖ arasındaki fark nedir” sorusuna Güyer tarafından cevap verilmiştir. Güyer’e göre, bu karışıklığın nedeni eğitim ve öğretim kavramlarının karıştırılıyor olmasıdır. Eğitimin öğretimi de içine alan daha kapsamlı bir kavram olduğunu belirten Güyer, BDÖ’nin bilgisayarın belirli bir ders ya da konu için sadece öğretim aşamasında kullanılması anlamına gelmektedir. Ancak BDE, bilgisayarların öğretim amaçlı kullanılmasından tut öğrenci kayıtlarının yapılmasına kadar bütün eğitim sürecinde kullanılmasına denir (Güyer,kişisel görüşme, 21 Haziran 2013).

BDE’nin tanımına ait diğer bir ifade ise çoklu ortam yazılımlarının öğrenenlerden oluşan bir ortamda eğitim amacıyla kullanılmasıyla oluşan bir öğretim yöntemine BDE denir şeklindedir (Engin ve ark., 2010). Öğrenme-öğretme ve okul yönetimini ilgilendiren tüm faaliyetlerde bilgisayarlardan yararlanılması BDE olarak tanımlanabilir (Çoklar, 2012).

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte eğitim ve öğretim ortamına sunulan en önemli iki değer bilgisayarlar ve internettir (Tuncer ve Taşpınar, 2008). Değişen dünyada eğitim-öğretim de değişiklikler olmuş ve bilgisayarlar eğitim-öğretim ortamlarının hemen hemen her aşamasında kullanılmaya başlanmıştır.

BDÖ, öğrenme ortamların bilgisayarlarla kurulduğu, öğretim sürecini aktif hale getiren ve öğrenci motivasyonunu arttıran, öğrencilerin öğrenme hızlarına göre kendilerini ayarlayabilecekleri bir öğretim yöntemidir (Aycan ve ark., 2002).

BDE’nin Yararları

Bilgisayarların eğitsel alanda kullanılmasının öğretmen, öğrenci, okul yönetimi ve çağdaşlaşma gibi birçok alanda yararı olmaktadır (Engin ve ark., 2010). Bunları özetlemek gerekirse;

- Okulda yapılacak her türlü yazışmalar bilgisayar ekranlarına taşınmakta, gereksiz beklemlerin önüne geçilerek bürokrasi süreci kısaltılmıştır.

- Önceden yapılan karne doldurma, öğrenci dosyaları, raporlar gibi evrak işleri yine bilgisayarlar sayesinde daha kolay yapılabilmektedir.
- MEB tarafından kullanılan “e-okul” sistemi ile öğrencilerin devamsızlıklarından derslerdeki başarı durumlarına kadar her türlü bilgi günlük işleme konulmaktadır.
- İdare ve yönetim işlerinde zamandan ve harcanan emekten tasarruf sağlanmaktadır.
- Okul yönetiminde yaşanan bu kolaylıklar sayesinde veliler de istedikleri zaman istedikleri ortamdan bağlanarak öğrencileri hakkında bilgi alabilmektedirler.
- Öğretmenlerin ders plan ve programlarını hazırlaması, ölçme- değerlendirmenin yapılması, derslerde kullanılacak uygun materyallerin hazırlanması bilgisayar ortamlarında daha kolay hale gelmiştir.
- Öğrencilerin dikkatini ve ilgisini çekecek görsel kaynaklar bilgisayarlar yardımıyla daha kolay hazırlanmaktadır.
- Bilgisayarlar ve internet sayesinde öğretmenler kendi aralarında da bilgi ve dosya paylaşımları yaparak birçok farklı kaynağa sahip olabilmektedirler.
- BDE sayesinde daha çağdaş ve eğlenceli veriler kısa zamanda hazırlanabilmektedir.
- Öğrenciler açısından bakıldığında ise öncelikle farklı seviye ve farklı zeka türündeki öğrenciler BDE sayesinde gözden kaçmamaktadır.
- Her öğrencinin öğrenme hızı farklıdır. BDE sayesinde her öğrenci kendi öğrenme hızına göre konuları tekrar edebilmekte ve böylelikle hem motivasyonu hem de başarısı artmaktadır.

BDE'nin Sınırlılıkları

Yanpar ve Yıldırım (1999)'a göre BDE'nin sınırlılıkları;

- BDE, öğrencilerin sosyalleşmelerine gerek kalmadan öğrenmeye katkıda bulunduğu için öğrencilerin sosyo-psikolojik gelişimlerini engelleyebilir.

- BDE'den istenen düzeyde yararlanılması için özel donanım ve beceri gerekmektedir bu da her zaman mümkün olmayabilir.
- Bilgisayarlar yardımıyla hazırlanan her program eğitim içerikli olmayabilir.
- Hazırlanan çalışmanın öğretimsel niteliği yeterli olmayabilir.

Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı ilerleyişi sınıflarda teknoloji olanaklarının kullanılması kaçınılmaz hale getirmiştir. Eğitim ortamlarında kullanılan görsel ve işitsel materyaller BDÖ kavramının oluşmasını sağlamıştır. (Karamustafaoğlu ve ark., 2005). Böylelikle bilgisayarların öğrenme ortamlarını görsel ve işitsel şölene dönüştürdüklerini söyleyebiliriz.

Bilgisayarların öğretim ortamında kullanıldığı, öğrenci motivasyonunu arttıran, öğrenme hızının öğrenci tarafından ayarlanabildiği, öğrenme ilkelerinin teknoloji ile yoğrulduğu bir öğretim yöntemi olarak tanımlamaktadır (Uşun, 2000). Kısaca eğitim - öğretim faaliyetlerinde yardımcı araç olarak bilgisayarların kullanılmasıdır (Altın, 1994).

Yapılan çalışmaların analizlerine bakıldığında, sınıflarda kullanılan bilgisayarlar sayesinde anlatılacak dersin içeriğini sunmak, dersi tekrar etmek, çeşitli alıştırmalar yapmak daha kolay ve zevkli gerçekleşmektedir. Bu durum öğretim aracı olarak kullanılan bilgisayarların öğrenci başarılarının artışında da anlamlı bir fark yaratmaktadır (Civelek, 2008; Özmen, 2004). Eğitimi bu denli zevkli hale getiren BDÖ'de bilgisayarların işlevi sistemin eksik yönlerini tamamlayarak sistemin daha etkili kullanımını sağlamaktır. Öğretim sürecine seçenek olarak değerlendirilmemelidir (Namlu, 1999).

Gelişen ve değişen dünyada derslerde kullanılan yöntem ve tekniklerin, geleneksel öğretim yöntemleri yerine öğrencinin daha aktif olduğu, yaparak yaşayarak deneyimleri sonucu öğrenmelerini sağlayacak yöntemlerden seçilmesi çok önemlidir. BDÖ yöntemleri

düşünüldüğünde en çok simülasyonların öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme imkanı sunduğu düşünülmektedir (Emrahoğlu ve Bülbül, 2010).

Bilgisayarların ders ortamlarında kullanılma sıklığının artması birçok bilim insanını bu konuda çalışma yaparak BDÖ eğitime katkısının ne düzeyde olduğunu belirlemek istemelerine neden olmuştur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, BDÖ'nün hem anlatılan konuların daha iyi öğrenilmesinde hem de öğretilmesinde etkin bir materyal olduğu birçok çalışma tarafından onaylandığı görülmektedir (Aycan ve ark., 2002; Bennett, 1986; Hewson, 1985; Jimoyiannis ve Komis, 2001; Kahraman, 2007; Karademir, 2009; Saka ve Yılmaz, 2005; Şen, 2001; Tekdal, 2002; Uzel ve Hangül, 2010; Yiğit ve Akdeniz, 2003; Zacharia ve Anderson, 2003;).

Simülasyon

Soyut kavramlar açısından zengin olan Fizik dersine ait konuların eğitimine dair yapılan akademik çalışmalar incelendiğinde, bilgisayar destekli eğitim araçlarının sıklıkla kullanıldığı gözlenmiştir. Kullanılan bu eğitim araçlarından simülasyon yazılımlarının en çok tercih edilen yöntem olduğu görülmektedir (Atam ve ark., 2010; Azar ve Aydın-Şengüleç, 2011; Bozkurt ve Sarıkoç, 2008; Jaakkola, ve ark., 2011; Jimioyiannis ve Komis, 2001; Jaakkola ve Nurmi, 2008; Katırcı ve Satıcı, 2010).

Demirel (2005), bir olayın gerçekleşmiş gibi ele alınarak üzerine eğitici çalışmalar yapılmasını ve bu çalışmaların sınıf içinde tasarlanmasını sağlayan öğretim tekniğini simülasyon olarak ifade etmektedir. Bu nedenle bir çok simülasyon gerçekleşmiş gibi görülmektedir (Minaslı, 2009).

Sözlük anlamına bakıldığında simülasyon, benzeşim olarak tanımlanmaktadır (<http://tdk.org.tr>). Simülasyon; fiziksel ya da teorik gerçek bir sistemin, bilgisayar ortamında modellendirilmesi ve sistemin bu model ile işletilmesi amacıyla yönelik olarak, sistemde

kurulabilecek değişik stratejilerin değerlendirilebileceği deneyler oluşturulması sağlayan bir tekniktir.

Simülasyonlar; bir durumun oluşturabileceği etkileri önceden görülebilmesi, olası yanışların düzeltilmesi, uygulama sonrasında çıkan yanışların sonuçlarına göre varsayımlar yapılabilmesi gibi avantajları sayesinde etkili bir öğretim metodudur (Engin ve ark., 2010).

Dikkatle geliştirilmiş ve test edilmiş eğitim simülasyonları ilgi çekici ve etkili olabilir (McKagan, Perkins ve Wiemann, 2008). Ayrıca kullanıcıların hayatlarını tehlikeye atmadan onlara sınırsız uygulama imkanı sağlaması nedeniyle simülasyonlar güvenilir bulunmakta ve simülasyon kullanılan alanların sayısında ciddi artış gözlemlenmektedir. Bu çalışmada, teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının oluşturulması aşamasında PhET (Physics Education Technology – Fizik Eğitimi Teknolojisi) web sitesindeki simülasyonlar kullanılmıştır.

PhET web sitesi iki amaç doğrultusunda hazırlanmıştır. Bunlar anlamlı öğrenmeyi sağlamak ve artan öğrenci katılımını sağlamaktır (Perkins ve ark., 2006). Bu sayede PhET etkileşimli simülasyonların öğrencilerin bilimsel öğrenmeyi öğrenmelerini sağlayacak güçlü araçlar olabileceği düşünölmektedir (Adams, 2010).

Simülasyon tekniği kullanılırken dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar bulunmaktadır (Küçükahmet, 2006).

- Hazırlanan simülasyon yazılımı ile ne yapılmak istendiği mutlaka önceden belirtilmelidir.
- Simülasyon yazılımları kullanılmadan önce uygulamaya katılacak öğrenciler belirlenen amaç doğrultusunda bilgilendirilmelidir.
- Hazırlanan simülasyon yazılımları, kavratılmak istenen kazanımlara ve öğrenci seviyesine uygun olmalıdır.

- Simülasyon uygulaması sonunda mutlaka değerlendirme yapılmalı ve öğrencilere dönütler verilmelidir.

Simülasyon Çeşitleri

Simülasyonlar; fiziksel, tekrarlanan, süreç ve durum simülasyonu olmak üzere dört kategoride incelenebilmektedir (Ronen ve Eliahu, 1999'dan aktaran Yener ve ark., 2012).

Fiziksel simülasyonlar; Değişkenlerin kullanılmasını esas alarak yapılan simülasyonlara fiziksel simülasyonlar denir. Genelde Fizik, Kimya, Biyoloji ve Fen Bilimleri derslerine ait konuların içeriğinde bulunan deneyler bu kategoriye girmektedir. Örneğin; elektrik devrelerin çalışması, fotosentez olayının gerçekleşmesi, kimyasal tepkimeleri içeren deneyler gibi değişkenleri olan deneyler.

Tekrarlanan simülasyonlar; Çok yavaş veya çok hızlı olayların incelenmesine olanak veren bu simülasyon çeşitidir. Araştırılmak istenen olay veya benzetme gerçekleşinceye kadar değişkenler değiştirilir ve bilgisayarlar sayesinde temsilin tekrarlanmasına izin verilir.

Süreç simülasyonları; Yapılacak çalışmanın amaçlanan hedefine ulaşabilmek için adım adım ilerleme söz konusudur. Yapılması gereken her aşama sıralı ve doğrusal bir planla adım adım öğretilir. Pilot eğitiminde kullanılan uçuş simülasyonları, direksiyon kurslarında kullanılan simülasyonlar süreç simülasyonlarına örnek olarak verilebilir.

Durum simülasyonları; Kişi veya kurumların ne tür davranışlar sergileyeceği, olası sonuçların neler olabileceği ya da oluşacak hataların nasıl giderileceğine dair simülasyonlar durum simülasyonları olarak ifade edilmektedir. Bu simülasyonların kullanım alanları daha çok tıp, hukuk ve iş dünyası gibi alanlardır.

Simülasyonların Faydaları

Simülasyonlar, sanal ortamlar olduğu için riske girmeden deney yapılmasına olanak vermektedir. Bu sayede öğrenciler ve araştırmacılar deneyi daha rahat gerçekleştirmektedirler

(Minaslı, 2009). Ayrıca deney esnasında yaşanacak kazaların önüne geçileceği için bu tarz deneyler hem daha az maliyetli hem de daha güvenlidir (Küçük, 2014).

Bazı eğitimciler öğrencilerinin zihinlerinin temiz bir yazı tahtası gibi olduğunu düşünmekte ve ilk kez aktarılan bilginin zihinlerine işlendiğini düşünmektedirler. Ancak gerçekte bu doğru değildir. Birey doğduğu günden itibaren etrafını gözlemleyerek bilgi toplamakta ve bu bilgiler ışığında bazı içgüdüsel inançlara sahip olmaktadır. Bireyin yaşantısı sonucu oluşturduğu bu inançlar kavram yanılgılarına neden olabilir.

Bir kavramın kabul gören bilimsel anlamından önemli derecede farklı anlamıyla kullanılmasına kavram yanılgısı diyebiliriz (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Öğrencilerde oluşan kavram yanılgıları, bu kavramlarla ilişkili diğer konuların da öğrenilmesini engellemektedir. Kavram yanılgıları birçok nedenle oluşabilmektedir. Bu nedenlerde birinin de öğretmenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durumun minimuma indirilmesi için öğretmenlerin öğrenme yöntemlerini çeşitlendirmeleri ile giderilebilir (Kete, 2006). Derslerin simülasyon destekli işlenmesi öğrencilerin kavram yanılgısına düşmesini azaltmaktadır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Çeşitli nedenlerden dolayı gerçekleştirilemeyen deneyler, simülasyon yazılımları ile sanal ortamda yapılabilmektedir. Deneye ait verilerin değerlendirilip anlaşılmasına önemli katkılar sağlayan simülasyon yazılımları sayesinde grafik çizimi de yapılabilmektedir (Şen, 2001). Simülasyon yazılımları sayesinde bir çok eğitimci öğrenciler tarafından anlaşılmayan veya içinde soyut kavramları barındırması nedeniyle anlatılması zor olan konular daha kolay hale gelmektedir. Sanal laboratuvar uygulamaları sayesinde öğrenciler deneyleri daha özgür yapabilmektedir. Simülasyon yazılımları bilgisayara bir kez yüklenir ve tekrar tekrar kullanılabilir. Yüklenebilme özelliği sayesinde zaman ve mekan sorunu yaşamadan konu tekrar edilebilmektedir (Bozkurt, 2007).

Animasyonlar, belirli bir plan doğrultusunda hazırlanan resim ya da hareketsiz nesnelerin hareket ediyormuş gibi film haline getirilmesidir. Animasyon ile ders anlatımında

öğrenciler animasyon görüntülerini pasif bir şekilde izlemektedirler. Bu nedenle bilginin yapılandırılması kavrama düzeyinden öteye geçememektedir. Simülasyon yazılımları ise objelerin bilgisayar faresi ile hareket ettirilmesine imkan tanımaktadır. Öğrenciler yaparak-yaşayarak daha aktif olarak kendilerini konunun içinde hissetmektedir. Yapararak-yaşayarak öğrenmeleri desteklenmektedir. Bu nedenle simülasyon yazılımlarıyla desteklenen ders anlatımı animasyonlarla desteklenen ders anlatımına göre daha etkilidir denilebilir (Emrahoğlu ve Bülbül, 2010).

Anlamalı eğitimin gerçekleşmesini sağlayan simülasyon yazılımları diğer alanlarda da etkin olarak kullanılmaktadır. Simülasyon yazılımları sayesinde oluşturulan sanal ortamlarda tehlikelerden uzak gerçekleşen deneylerin maliyeti de azdır. Mevcut durumların iyileştirilmesi ve eksiklerin giderilmesi için deneme yanılmalar gerçekleşmektedir. Simülasyon yazılımları sayesinde yapılan uygulamalar sınırlama sayısı olmaksızın tekrar edilebilmektedir. Bu durum pratiğin arttırılıp ustalığın sağlanmasına olanak vermesine olanak sağlamaktadır. Örneğin endoskopi uygulaması yapılırken tecrübe çok önemlidir. Yeni mezun doktorların gerçek hastalar ile tecrübe kazanmasındansa sanal ortamlar sayesinde tecrübe kazanması yaşanılması olası aksaklıkların önüne geçilmesinde etkilidir. Simülasyon yazılımları bireylere gerçeğe yakın uygulamaların defalarca tekrar edilebilmesine olanak sağlayarak tecrübe sahibi olmalarını desteklemektedir.

Simülasyonların Sınırlılıkları

Simülasyon yazılımlarının birçok faydası olduğu kadar sınırlılıkları da söz konusudur. Literatürde karşılaşılan sınırlılıkları özetlemek gerekirse;

- Simülasyon yazılımlarının kullanılabilirdiği dersler ve konular sınırlıdır.
- Bir konuya ait simülasyon yazılımı söz konusu konunun tüm kazanımlarını karşılayamayabilir.
- Kullanılan simülasyon yazılımları her zaman öğrenci seviyesine uygun olmayabilir.

- Simülasyon yazılımlarının hazırlanması uzun zaman aldığı gibi uzman kişiler tarafından hazırlanabilmektedirler.
- Gerçek durumun simülasyona aktarımı zor ve zahmetlidir.

PhET (Physics Education Technology – Fizik Eğitimi Teknolojisi) :

Phet; öğrencilerin kavramları görsel olarak anlamalarına yardımcı olmak için, tıkla ve sürükle mantığı ile verilen görselleri hareket ettirme olanağı sağlayan, grafikler yardımıyla değişkenlerdeki artma yada azalma durumunu özetleyen, soyut kavramları somutlaştıran simülasyon yazılımlarının kullanıldığı bir sistemdir. Kullanıcıları niceliksel çalışmaya daha fazla teşvik etmek için sitedeki simülasyonlarda cetveller, kronometreler, voltmetre ve termometreler gibi ölçüm araçları da mevcuttur. Kullanıcılar bu etkileşimli araçları yönettiği için yanıtlar anında gözlemlenebilmekte, böylece sebep-sonuç ilişkisini kurabilmektedirler. PhET simülasyonları, kullanıcı kontrolü, dinamik geri bildirim ve çoklu gösterimler açısından yüksek derecede etkileşim sağlar (Adams, 2010).

Eğitimsel etkinliklerden ve bu etkinliklerin kullanımından emin olmak için tüm benzetimler kapsamlı olarak sınanmış ve değerlendirilmiştir. Tüm simülasyonlara PhET web sitesinden ücretsiz olarak ulaşmak mümkündür. Simülasyonların kullanımı ve sınıf ortamına aktarılması oldukça kolaydır. Java ve flash ortamlarında hazırlanan simülasyonlar için java ve flash kurulu olan standart bir web tarayıcısına ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca PhET sitesindeki tüm simülasyonlar bilgisayarlara indirilip kaydedilebilmektedir (Wieman ve ark., 2008). PhET simülasyonları, kuantum mekaniği gibi görselleştirilmesi zor konuları bile somutlaştırmakta ve bu sayede öğrencilerin konuyla ilgili hesaplamaları daha iyi yapmalarını sağlamaktadır (McKagan ve ark., 2008).

Motivasyon

Motivasyon, sözlük anlamı olarak isteklendirme ya da güdüleme olarak ifade edilmektedir. (<http://www.tdk.gov.tr>). Fransızca kökenli olan motivasyon kelimesi,

“motive” kelimesinden türemiştir. Motiveyi, harekete geçiren itici sebep olarak tanımlayabiliriz (Ayna, 2009). Ayrıca motivasyon, organizmanın belli durumlar karşısında hedeflenen amaçlara ulaşması için gereken davranışları gerçekleştirmesini sağlayan coşku, istek olarak da tanımlanabilir (Fidan, 1993).

Fizik kurallarına göre hiçbir nesne bir sebep olmadan durağan halden harekete geçmez. Buna eylemsizlik denir. İnsan organizmasının da harekete geçmesini sağlayan, onu davranışa iten, yaptığı davranışın şiddet ve enerji düzeyini belirleyen, davranışların yönünü belirleyerek devamını sağlayan çeşitli içsel ve dışsal sebepler motivasyon olarak adlandırılır (Akbaba, 2006).

Walterman (2005) motivasyonu, bir ihtiyacı giderebilmek için yapılması gereken davranışların başlangıcını oluşturan bir kuvvet olarak tanımlamaktadır. Bireyi harekete geçiren bu kuvvet, iç faktörlerden ve dış faktörlerden oluşmaktadır (aktaran; Yenice ve ark., 2012). Başka bir deyimle motivasyon, bireyin öğrenmeye ve başarmaya yönelik kişisel ve çevresel faktörlerini nasıl harekete geçireceğini bilmesidir (Yenice ve ark., 2012).

Ongun (2006), motivasyonu öğrencinin ilgisini çekerek onu öğrenme sürecinin içine dahil edebilmek olarak tanımlamaktadır. Bu yönüyle bakıldığında motivasyon, başarılı öğrenmenin gerçekleşmesini tetikleyen en önemli etkenlerden biri olarak kabul edilmektedir (Acat ve Demirel, 2002). Çünkü güdülenen birey, davranış sergilemek için daha istekli olur ve harekete geçer (Cüceloğlu, 1996).

Motivasyonun organizmayı harekete geçirme özelliği düşünüldüğünde eğitim için vazgeçilmez olduğu söylenebilir. Kara (2009), öğrencilerin konuları daha etkili ve kolay öğrenebilmeleri için ancak eylemde bulunması gerektiğini savunmaktadır. Buna dayanarak motivasyonu sağlanmış bir öğrenciden derslerde daha aktif olması beklenmektedir diyebiliriz. Bu bağlamda öğretmenler, öğretim yöntem ve tekniklerini seçerken öğrencilerin motivasyonlarını yüksek tutacak yöntem ve teknikleri tercih etmelidirler.

Bölüm III

Yöntem

Çalışmada kullanılan model, çalışmanın evrenini ve örneklemini oluşturan gruplar, verilerin toplanma aşaması, verilerin analizlerine ait değerler ve analiz sonucu çıkan sonuçların yorumları bu bölümde bulunmaktadır.

Çalışmanın Modeli

Bu çalışmada, teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının öğrencilerin Fen Bilimleri dersindeki akademik başarıları ve öğrenci motivasyonları üzerine etkisinin olup olmadığı ortaya konmaya çalışıldığından, çalışma deseni olarak “ön test-son test kontrol grubu” deneysel model tercih edilmiştir.

Bir çalışmada değişkenler arasında bir ilişki araştırılıyorsa ve bir varsayımın denemesi ya da gerçekleşmesi amaçlanıyor ise kullanılan model deneysel modeldir (İlyasoğlu ve Aydın, 2013).

Bir deney ve bir kontrol grubu oluşturularak hazırlanan çalışmada, deney grubunda bulunan öğrenciler derslerini teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamına dönüşen laboratuvarlarda işlenirken, kontrol grubunda bulunan öğrenciler derslerini sınıflarında geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak işlemişlerdir. Çalışmanın deneysel modeline ait bilgiler Tablo 1’de bulunmaktadır.

Tablo 1

Çalışmanın Deneysel Modeli

Gruplar	Ön Test	Yöntem	Son Test
Deney Grubu	FABT, FMT	Simülasyonlarla desteklenen ders anlatımı	FABT, FMT
Kontrol Grubu	FABT, FMT	Geleneksel öğretim yöntemiyle ders anlatımı	FABT, FMT

Tablo 1’de belirtildiği üzere hem deney hem de kontrol grubunu oluşturan öğrencilere deneysel uygulama öncesinde ve deneysel uygulama bittikten sonra FABT testi (Ek-1) ve FMT testi (Ek-2) uygulanmıştır. Deneysel uygulamalardan önce yapılan testler ön-test olarak ifade edilirken deneysel uygulamalardan sonra yapılan testler son-test olarak ifade edilmektedir.

Çalışmanın Evreni ve Örneklemi

Bu çalışmanın evreni, Çanakkale ili Biga İlçesinde bulunan tüm ortaokul 1. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Çalışmanın örneklemi ise Çanakkale ili Biga ilçesinde bulunan ortaokul 1. sınıfta okuyan öğrencilerden Biga Ortaokulunda öğrenim gören 98 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine dair dağılım Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2

Çalışma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

Çalışma Grubu	Cinsiyet	Kişi Sayısı	Yüzde
Kontrol Grubu	Kız	22	% 22.45
	Erkek	28	% 28.57
Deney Grubu	Kız	26	% 26.53
	Erkek	22	% 22.45
Toplam		98	%100

Tablo 2’den de anlaşılacağı üzere çalışmaya katılan öğrencilerin %51.02’si kontrol grubunu oluşturmaktadır. Deney grubunu oluşturan öğrencilerin toplam sayısı çalışmaya katılan öğrencilerin %48.98’i kadardır. Kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin cinsiyet dağılımlarına bakıldığında grubun %44’ünü kızlar, %56’sını erkekler oluşturmaktadır. Deney

grubunu oluşturan öğrencilerin cinsiyet dağılımlarına bakıldığında grubun %51.17'sini kızlar, %45.83'ünü erkekler oluşturmaktadır.

Çalışmaya katılan öğrencilerin %22.45'i kontrol grubundaki kızları, %28.57'si kontrol grubundaki erkekleri, %26.53'ü deney grubundaki kızları ve son olarak %22.45'i deney grubunu oluşturan erkekleri oluşturmaktadır.

Çalışma grubundaki toplam kız öğrenci sayısı 48, erkek öğrenci sayısı ise 50'dir. Başka bir deyişle çalışmaya katılan öğrencilerin %48.98'i kız öğrenci %51.02'si erkek öğrencidir.

Çalışma Grubu

Bu çalışma, 2014 – 2015 eğitim-öğretim yılı ikinci dönem, Çanakkale ili Biga ilçesinde bulunan, Biga Ortaokulu'nda öğrenim gören 5/C, 5/D, 5/F ve 5/G sınıflarındaki öğrenciler ile yürütülmüştür. Bu sınıflardan rastgele seçim yapılmış ve 5/C ile 5/D sınıfları deney grubu, 5/F ile 5/G kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Böylelikle Biga Ortaokulu'nda gerçekleştirilen bu çalışmanın kontrol grubunda toplam 50 öğrenci, deney grubunda ise toplam 48 öğrenci bulunmaktadır.

Öğrencilerin rahatsızlanması ya da başka herhangi bir nedenle okula gelmemesi durumu okullarda yaşanan devamsızlıklara neden olmaktadır. Beş hafta süren bu tez çalışmasında haftada dört saat olan Fen Bilimleri dersi düşünüldüğünde öğrenciler ile yirmi ders saati süren bir çalışma gerçekleştirdik. Çalışma sürecinde ön-test uygulamasının yapıldığı gün ve o ders saatinde sınıfta mevcut olan öğrencilerden bazılarının son-test uygulamasının yapıldığı gün ve o ders saatinde devamsızlık haklarını kullandıkları için sınıfta olmadıkları bu nedenle de son-test uygulamasına katılmadıklarını tespit ettik. Çalışma sürecinde ön-test ve son-test uygulamasına katılan öğrencilerin sayısı Tablo 3'te belirtilmiştir.

Tablo 3

Çalışmaya Katılan Öğrenci Sayısı

Şube Adı	Ön-teste katılan öğrenci sayısı	Son-teste katılan öğrenci sayısı	Hesaba katılmayan öğrenci sayısı
5/C	28	25	3
5/D	23	23	0
5/F	27	24	3
5/G	28	26	2
Toplam	106	98	8

Tablo 3’de belirtildiği gibi 5/C sınıfından ön-test uygulamasına 28 öğrenci katılmıştır. Son-test uygulamasının yapıldığı gün sınıfta 25 öğrenci vardır. Dolayısıyla ön-teste katılıp son-teste katılmayan öğrenci sayısı 3’ tür.

5/F sınıfından ön-test uygulamasına 27 öğrenci katılmıştır. Son-test uygulamasının yapıldığı gün sınıfta 24 öğrenci vardır. Dolayısıyla ön-teste katılıp son-teste katılmayan öğrenci sayısı 3’ tür.

5/G sınıfından ön-test uygulamasına 28 öğrenci katılmıştır. Son-test uygulamasının yapıldığı gün sınıfta 26 öğrenci vardır. Dolayısıyla ön-teste katılıp son-teste katılmayan öğrenci sayısı 2’ dir.

5/C sınıfından 3, 5/F sınıfından 3 ve 5/G sınıftan 2 olmak üzere toplam 8 öğrenci son-test uygulamasının yapıldığı gün devamsızlık haklarını kullanmışlardır. Son-teste katılmayan öğrencilerin ön-test uygulamaları da değerlendirmeye alınmamıştır. 5/D sınıfında devamsızlık durumu yaşanmamıştır.

Veri Toplama Araçları

Teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının öğrencilerin fen akademik başarılarına ve motivasyonlarına etki düzeyinin araştırıldığı bu çalışmada, veri toplama aracı olarak iki ölçme aracı kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan ölçme araçları “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesine ait kazanımların ölçüldüğü fen akademik başarı testi (FABT) ve öğrencilerin motivasyonlarını ölçmek için kullanılan fen motivasyon testi (FMT) olmak üzere iki tanedir.

Fen Akademik Başarı Testi

Öğrencilerin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki kazanımlarını ölçmek amacıyla hazırlanan bu test fen akademik başarı testi olarak isimlendirilmiştir.

Bu testin oluşturulması aşamasında ilk önce geçmiş yıllarda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan Parasız Yatılı ve Bursluluk Sınavları (PYBS), Seviye Belirleme Sınavı (SBS) ve bazı özel okulların bursluluk sınavlarında kullanılan sorular incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda ortaokul 1. sınıf müfredatındaki “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin kazanımlarına uygun olan sorular ayrılmıştır. Ayrılan sorulardan benzer kazanımları ölçen sorular arasından tekrar seçim yapılarak test soruları belirlenmiştir.

Belirlenen bu test sorular eksik ya da hatalı madde olabilir düşüncesiyle uzmanların görüşlerine sunulmuştur. Kapsam geçerliliğinin belirlenmesi için sorular dört uzmana gönderilmiş ve görüşleri alınmıştır. Bu uzmanlardan iki tanesi Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı devlet okullarında ortaokul 1. sınıf derslerine giren Fen Bilimleri ders öğretmenidir. Diğer iki uzman ise Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi’nde görev yapan öğretim üyesidir.

Uzmanlardan gelen dönütler değerlendirilmiş ve bu neticesinde bazı maddelerde düzenlemeler yapılması gerektiğine karar verilmiştir. Bazı maddelerin ise testten tamamen çıkartılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra 50 soruluk bir test ortaya çıkmıştır.

Hazırlanan 50 soruluk test bir yıl önce ‐Yaşamımızdaki Elektrik‐ ünitesini alan ve uygulama yılında ortaöğretim 2. sınıfa geçmiş öğrencilere uygulanmıştır. Çanakkale ili Biga ilçesinde bulunan üç farklı ortaokulda gerçekleşen çalışmaya 278 öğrenci katılmıştır. Uygulamaya katılan her bir öğrencinin testi ayrı ayrı incelenmiştir. Öğrencilerin doğru cevap verdikleri sorular 1, yanlış cevapladıkları sorular ile boş bıraktıkları sorular 0 olarak puanlandırılmıştır.

278 öğrenci ile gerçekleşen uygulamanın amacı hazırlanan testi oluşturan maddelerin güçlük indeksini ve ayırt edicilik indeksini tespit edebilmektir. Bu amaç doğrultusunda her bir öğrencinin doğru cevap sayıları hesaplanarak başarılıdan başarısız doğru listeleme yapılmıştır. Çalışma kalabalık bir grup ile yapıldığı için testteki maddelerin güçlük indeksi %27'lik alt-üst grup yöntemiyle belirlenmeye çalışılmıştır.

Madde güçlük indeksi (P) hesaplanırken her bir maddeyi doğru cevaplayan öğrenci sayısı, maddeyi cevaplayan öğrencilerin toplam sayısına (N) oranlanır. Madde güçlük indeksinin (P) aldığı değer ‐0‐ ile ‐1‐ arasındadır. Çıkan değer sıfıra yaklaşırsa o maddeyi doğru cevaplayan öğrenci sayısının az olduğu, bire yaklaştıkça ise o soruyu doğru cevaplayan öğrenci sayısının daha fazla olduğu sonucu çıkar. Sorular ne öğrencilerin büyük çoğunluğunun doğru cevaplayacağı kadar kolay, ne de doğru cevaplayamayacakları kadar zor olmalıdır. Başarı testlerinde madde güçlük indeksinin 0.50'e yakın olması ideal bir değerdir. Çünkü maddenin orta düzeyde bir zorluğa sahip olması arzu edilir (Gönen ve ark., 2011).

Bir test hazırlanırken testi oluşturan tüm maddelerin güçlük indeksine bakmak yeterli değildir. Maddelerin ayırt edicilik indeksleri de bize o madde ile ilgili bilgi vermektedir. Madde ayırt edicilik indeksi (D), bir maddeyi bilen öğrenci ile bilmeyen öğrenciyi ayırt etmesidir. Burada, seçilen maddenin üst grup olarak ifade edilen başarılı öğrenciler tarafından doğru cevaplanma oranının yüksek olması, alt grup olan başarısız öğrenciler tarafından ise bu maddeye doğru cevap verilme olasılığının az olması beklenir.

Madde ayırt edicilik indeksinin değer aralığı “-1 — +1” dir. Seçilen maddenin ayırt edicilik değerinin +1’e yaklaşması ayırt ediciliğinin fazla olduğu anlamına gelmektedir. Bu değerin negatif bir sayı olması ise o maddenin bilmeyen renciler tarafından daha çok doğru işaretlendiğini göstermekte bu nedenle de testtin amacına hizmet etmemektedir (Baykul, 2000; Tekin, 1991 ve Yıldırım, 1999).

Ayırt edicilik indeks değeri “0” veya “-” (sıfır / negatif) ıkan maddeler hazırlanması planlanan teste dahil edilmez. Eğer elde edilen değer 0.40 ya da bu değerden daha yüksek çıkarsa madde “ok iyi”, 0.30 – 0.40 arasında çıkar ise madde “iyi” diyebiliriz. Ve bu maddelerin düzeltilmesine gerek kalmadan oluşturulmak istenen testte kullanılabilir. Bulunan değer (0.20)-(0.30) arasında ise madde değiştirilebilir; (0.20)’den daha az olması durumunda ya bu madde testten çıkartılmalı ya da tekrardan üzerinde çalışılmalıdır (Turgut, 1992).

50 sorudan oluşan testin her bir maddesine ait güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi hesaplanmış ve çıkan sonuçlar tablo haline getirilmiştir. Soruların madde güçlük indeksi ile ayırt edicilik indeksine ait veriler Tablo 4’de belirtilmiştir.

Tablo 4

İlk Testteki Sorulara Ait Madde Güçlük ile Madde Ayırt Edicilik İndekslerinin Değerleri

Sorular	Güçlük	İndeksi	Ayırt	Edicilik	Sorular	Güçlük	İndeksi	Ayırt	Edicilik	Sorular	Güçlük	İndeksi	Ayırt	Edicilik
1	0.2733		0.1733		18	0.34		0.52		35	0.506		0.693	
2	0.2		0.16		19	0.546		0.666		36	0.326		0.226	
3	0.62		0.626		20	0.207		0.227		37	0.273		0.333	
4	0.506		0.426		21	0.473		0.68		38	0.5		0.573	
5	0.613		0.613		22	0.54		0.787		39	0.24		0.373	
6	0.447		0.413		23	0.487		0.653		40	0.453		0.72	
7	0.333		0.48		24	0.46		0.787		41	0.206		0.227	
8	0.293		0.4		25	0.566		0.706		42	0.567		0.573	
9	0.6		0.427		26	0.373		0.666		43	0.22		0.173	
10	0.593		0.653		27	0.3		0.306		44	0.3		0.306	
11	0.266		0.346		28	0.393		0.626		45	0.353		0.52	
12	0.48		0.64		29	0.54		0.627		46	0.166		0.28	
13	0.346		0.4		30	0.513		0.68		47	0.327		0.387	
14	0.586		0.613		31	0.287		0.36		48	0.293		0.293	
15	0.353		0.52		32	0.333		0.506		49	0.287		0.2	
16	0.2		0.266		33	0.4		0.56		50	0.453		0.427	
17	0.62		0.706		34	0.42		0.306						

Tablo 4'deki değerler analiz edildiğinde testteki 1., 2., 7., 8., 11., 13., 15., 16., 18., 20., 26., 27., 31., 32., 36., 37., 39., 41., 43., 44., 45., 46., 47., 48. ve 49. numaralı maddelerin testten çıkartılmasına karar verilmiştir. Böylelikle fen akademik başarı testi 25 soruya

indirgenmiştir. Testin ortalama güçlüğü, maddelerin güçlük indeksleri toplamının madde sayısına bölünmesiyle bulunmaktadır. Hazırlanan bu testin ortalama güçlüğü 0.5152 bulunmuştur. Bu sonuç, testin orta güçlükte bir test olduğunu göstermektedir (Benli, Kayabaşı ve Karakaya, 2012). Ayrıca oluşturulan başarı testinin KR-20 değeri 0.90 olarak bulunmuştur.

Fen Motivasyon Testi (FMT)

Motivasyon, önceki bölümlerde belirttiğimiz gibi bireyin enerjisini arttırarak onun davranışa istekli hale gelmesini sağlayan bir uyarıcıdır. Bu bağlamda motivasyon, öğrenme-öğretme sürecinde ön plana çıkartılması gereken en önemli etkidir. Yapılan çalışmalarda güdülenme diğer adıyla motivasyon ile başarı arasında doğru orantı olduğu belirtilmiştir (Akbaba, 2006). Okula karşı olumlu güdülenen kişi okula gitmekten haz alacaktır. Bu durum hem öğrenci hem de öğretmenler için önemlidir.

Bu çalışmada kullanılan motivasyon ölçeğinin amacı; öğrenme ortamının öğrenci motivasyonuna olan etkisinin belirlenmesidir. Yapılan çalışmada deney grubunda bulunan öğrencilere simülasyon yazılımlarıyla desteklenerek hazırlanan teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamında ders anlatılırken kontrol grubunu oluşturan öğrencilere kendi sınıflarında geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak ders anlatımı yapılmıştır.

Fen motivasyon testi olarak kullanılan ölçme aracı 2005 yılında Tuan ve arkadaşlarının yaptığı çalışma sonucunda ortaya çıkan bir testtir (Tuan ve ark., 2005). Bu ölçekte 1407 kişi ile çalışılmış ve altı alt ölçek belirlenmiştir. Alt ölçekler ve bu ölçeklerin ölçtüğü maddeler aşağıda verilmiştir (Tuan ve ark., 2005).

1. Öz-etki : Öğrencilerin kendi yeteneklerine inandıkları maddeler (1., 7., 12., 18., 28., 31. ve 33. maddeler).

2. Aktif Öğrenme Stratejileri : Öğrencilerin yeni öğrenecekleri bilgileri yapılandırmasında önceki bilgilerini kullanma stratejileriyle ilgili maddeler (2., 8., 13., 19., 29., 32., 34. ve 35. maddeler).

3. Bilim Öğrenmenin Değeri : Öğrencilerin günlük hayatla bilimin ilgisini kurabilmesi ve böylelikle fen bilimlerini öğrenmeye istekli olmalarını sağlayacak maddeler (3., 9., 14., 20. ve 30. maddeler).

4. Performans Amacı : Öğrencilerin bilimi hangi amaçla öğrenmek istediğine dair maddeler (4., 15., 21. ve 22. maddeler).

5. Başarı Gayesi : Öğrencilerin derslerdeki başarı düzeyleri arttıkça mutluluk duyduklarına dair maddeler (5., 10., 16., 23. ve 26. maddeler).

6. Öğrenme Ortamı Uyarıcıları : Öğrenme ortamının öğrenci motivasyonuna yönelik etkisine dair maddeler (6., 11., 17., 24., 25. ve 27. maddeler) (Tuan ve ark., 2005; aktaran: Başdaş, 2007).

Motivasyon ölçeğinde hem olumlu hem de olumsuz olmak üzere 35 adet beşli likert tipi maddeler bulunmaktadır. Maddelerin puanlanmasında olumlu cümleler;

1 puan “Hiç Katılmıyorum” ifadesinin bulunduğu alanı işaretleyen öğrencilere,

2 puan “Katılmıyorum” ifadesinin bulunduğu alanı işaretleyen öğrencilere,

3 puan “Kararsızım” ifadesinin bulunduğu alanı işaretleyen öğrencilere,

4 puan “Katılıyorum” ifadesinin bulunduğu alanı işaretleyen öğrencilere,

5 puan “Tamamen Katılıyorum” ifadesinin bulunduğu alanı işaretleyen öğrencilere

verilmiştir. Olumsuz cümlelerde bu işlem tersten yapılmıştır.

Ölçeğin orijinaline ait Cronbach Alpha güvenilirliği 0.89 olarak bulunmuş, her alt ölçeğin güvenilirliği ise 0.70 ile 0.89 arasında bir değer almaktadır. Bu ölçek 2007 yılında Bağdaş tarafından Türkçeye uyarlanmış ve Cronbach Alpha güvenilirliği 0.83 olarak bulunmuştur.

Moralar (2012) tarafından yapılan bir tez çalışmasında Fen eğitiminde kullanılacak probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci akademik başarısına, fen tutum seviyesine ve

öğrenci motivasyona etkisi tez çalışmasında da öğrenci motivasyonunun belirlenmesi aşamasında Tuan ve arkadaşlarının hazırladığı ölçme aracı kullanılmıştır (Moral, 2012).

Uygulama öncesi deney grubunu oluşturan öğrenciler ile kontrol grubunu oluşturan öğrencilere fen motivasyon testi yapılmıştır. Buradaki amaç öğrencilerin motivasyon seviyelerinin başlangıçta ne düzeyde olduğunu tespitidir. Ölçekteki maddelerin cevaplandırılmaları için öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir. Uygulanan motivasyon testinin Cronbach Alpha güvenirliği 0.87 olarak bulunmuştur.

Aynı test uygulama sonrasında da hem deney grubunu oluşturan öğrencilere hem de kontrol grubunu oluşturan öğrencilere yapılmıştır. Buradaki amaç öğrencilerin uygulama sonrasındaki motivasyon seviyelerinin belirlenmesidir. Ölçekteki maddelere cevap vermeleri için öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir.

Verilerin Toplanması

- Çalışmadaki deneysel işlemleri araştırmacının kendisi yürütmüştür.
- Bu çalışma 2014 - 2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir.
- Okuldaki haftalık ders programına uygun olarak dersler haftada 4 ders olarak planlanmıştır. 5 hafta süren çalışma düşünüldüğünde toplam 20 ders saati uygulama yapılacak şekilde bir planlama yapılmıştır. (Ön-test ve son-test olarak yapılan uygulamalar için harcanan zaman hariçtir.)

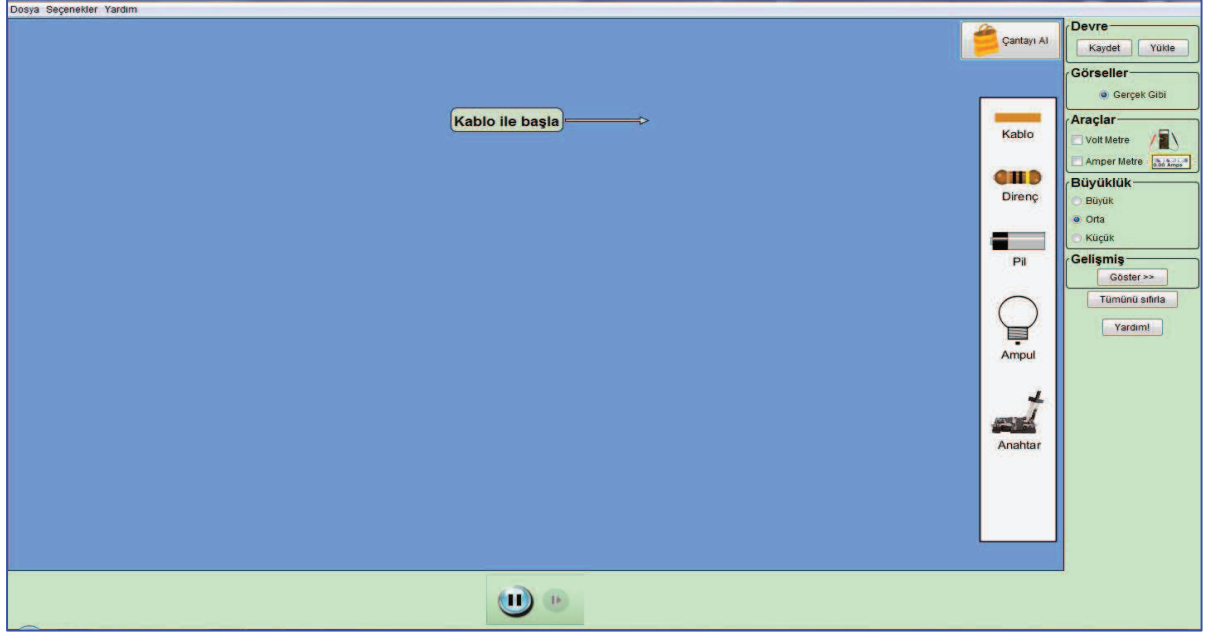
- Çalışmanın ilk aşamasında her bir sınıfa fen akademik başarı testi (FABT) ve fen motivasyon testi (FMT) uygulanmıştır. Toplanan veriler ön-test olarak saklanmıştır.

- Kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin testleri ile deney grubunu oluşturan öğrencilerin testleri ayrı ayrı dosyalanmıştır.

- Ders anlatımı tamamen bittikten sonra her bir sınıfa tekrar FABT ve FMT uygulanmıştır. Toplanan veriler son-test olarak saklanmıştır.

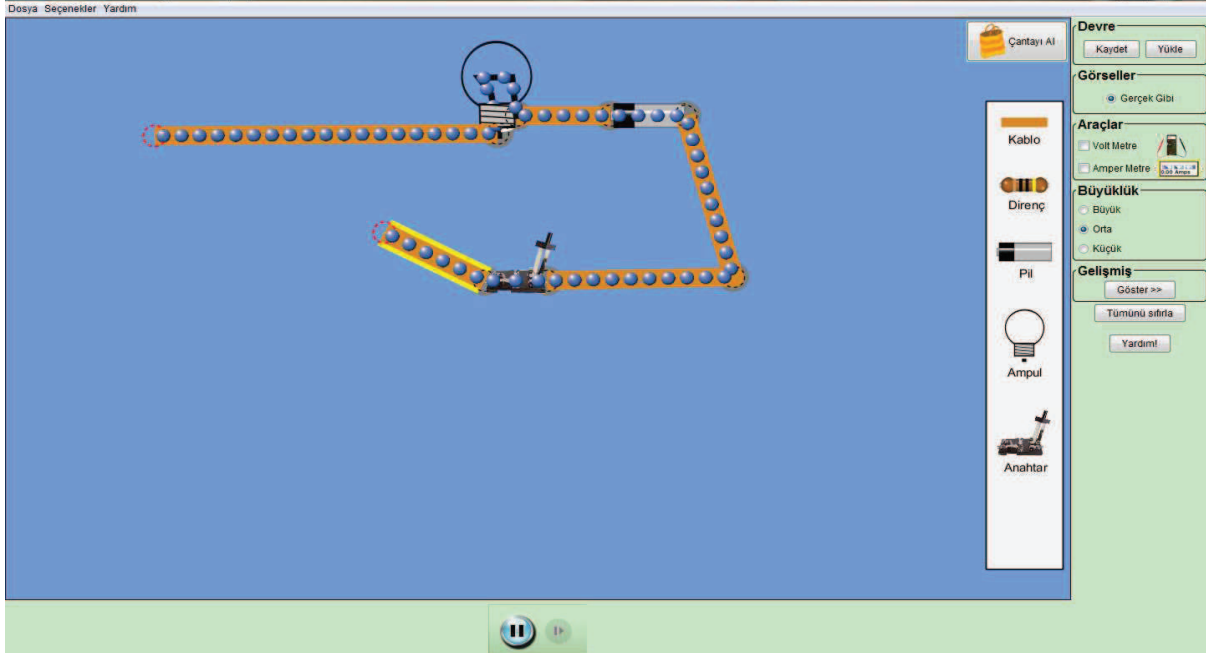
- Hazırlanan bu dosyadaki veriler, analiz edilmek üzere SPSS 21.0 programına yüklenmiştir.
- Kontrol grubunu oluşturan öğrencilere, MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programına uygun olarak kendi sınıflarında araştırmacı tarafından yapılandırıcı öğretim yöntemi uygulanmıştır.
- Deney grubunu oluşturan öğrencilere ise simülasyon ile desteklenerek hazırlanan teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamında ders anlatımı yapılmıştır.
- Çalışmada kullanılan simülasyon yazılımları <https://phet.colorado.edu/tr/> adresinde mevcut olan simülasyonlardır.

PhET web sitesinde bulunan simülasyon yazılımları çek-sürükle ve taşı prensibine göre çalışmaktadır. Tezin uygulama kısmında kullanılan simülasyon yazılımlarının çalışma prensibi, konular anlatılırken hangi görüntülerin oluşturulduğu, öğrencilerin nasıl bir ortamda ders işlediği gibi bilgilere dair resimler belirtilerek uygulamaya dair açıklamalar yapılmıştır.



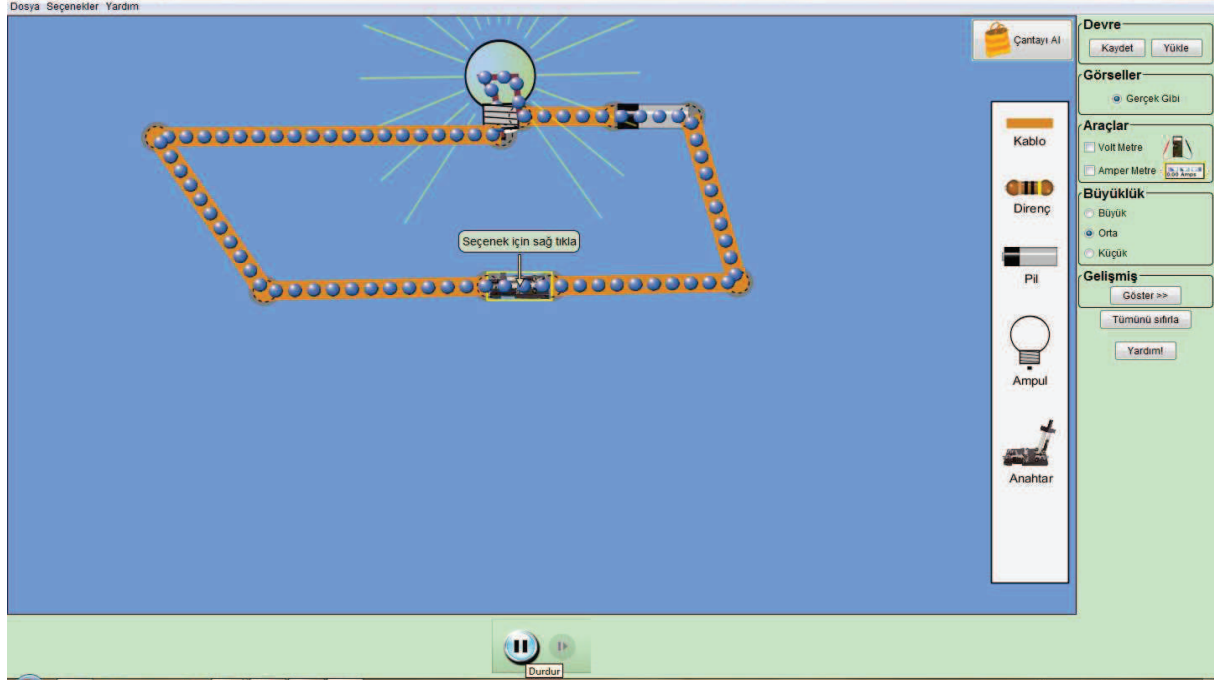
Resim 1. Simülasyon örneği – İlk adım

Resim 1’de ekranın sağ tarafında görselleri ve isimleri belirtilen devre elemanları ve uygulama yapılacak boş mavi ekran görünmektedir. Öğrencilere öncelikle simülasyon ekranındaki görseller ile simülasyonun kullanımı anlatılmıştır. Böylelikle ortaokul 1. sınıf Fen Bilimleri dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünite kazanımlarında belirtildiği gibi devre elemanları ve sembolleri öğrencilere görselleştirilerek öğretilmektedir.



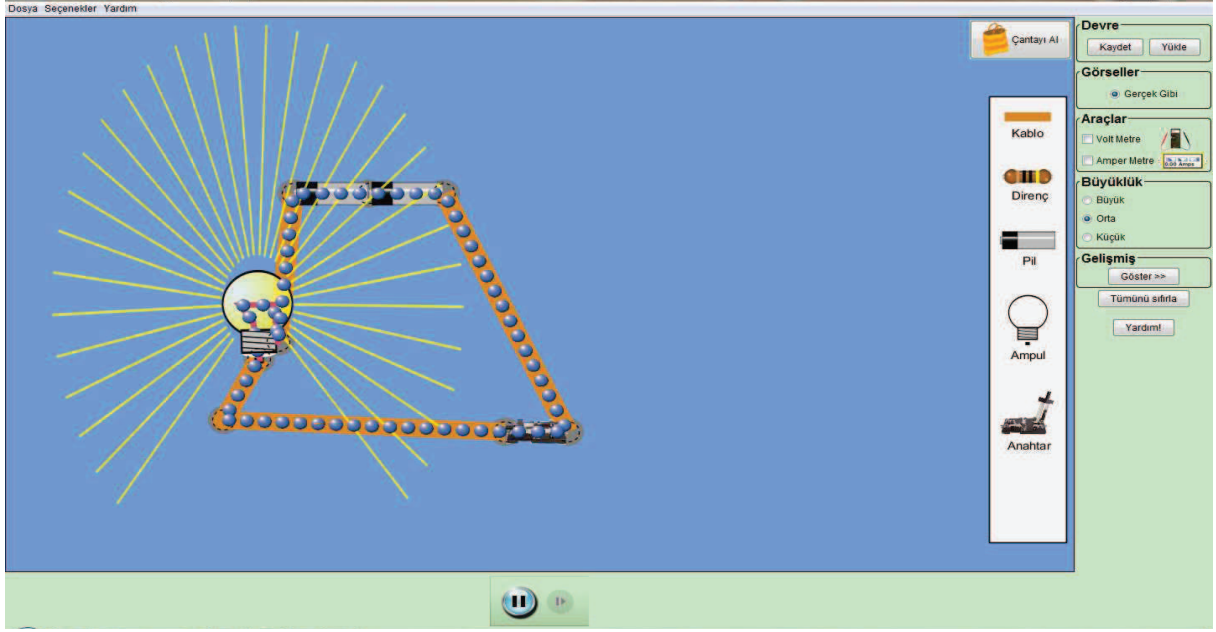
Resim 2. Simülasyon örneği – İkinci adım

Resim 2’de görüldüğü üzere simülasyon uygulama alanının (mavi alan) sol tarafında devre elemanlarının isimleri ve şekilleri bulunmaktadır. İsim ve şekilleri belirtilen bu devre elemanları üzerinde bilgisayar faresi basılı tutulmak şartıyla mavi boş ekrana doğru sürüklenip bırakıldığında yani çek-bırak sistemi ile seçilen devre elemanı mavi uygulama alanına taşınabilmektedir. Uygulama alanına bırakılan devre elemanları birbirine uç uca ekleme yöntemi ile bağlanmaktadır. Devre elemanlarının her iki ucunda bulunan birleşme noktası sayesinde sağdan ve soldan bağlantı yapılarak elektrik devresi kurulabilmektedir. İki devre elemanının nasıl birleşeceği, yanırlıkla birleşen devre elemanları arasındaki bağlantının nasıl koparılacağı öğrencilere gösterilmiştir.



Resim 3. Simülasyon örneği – Üçüncü adım

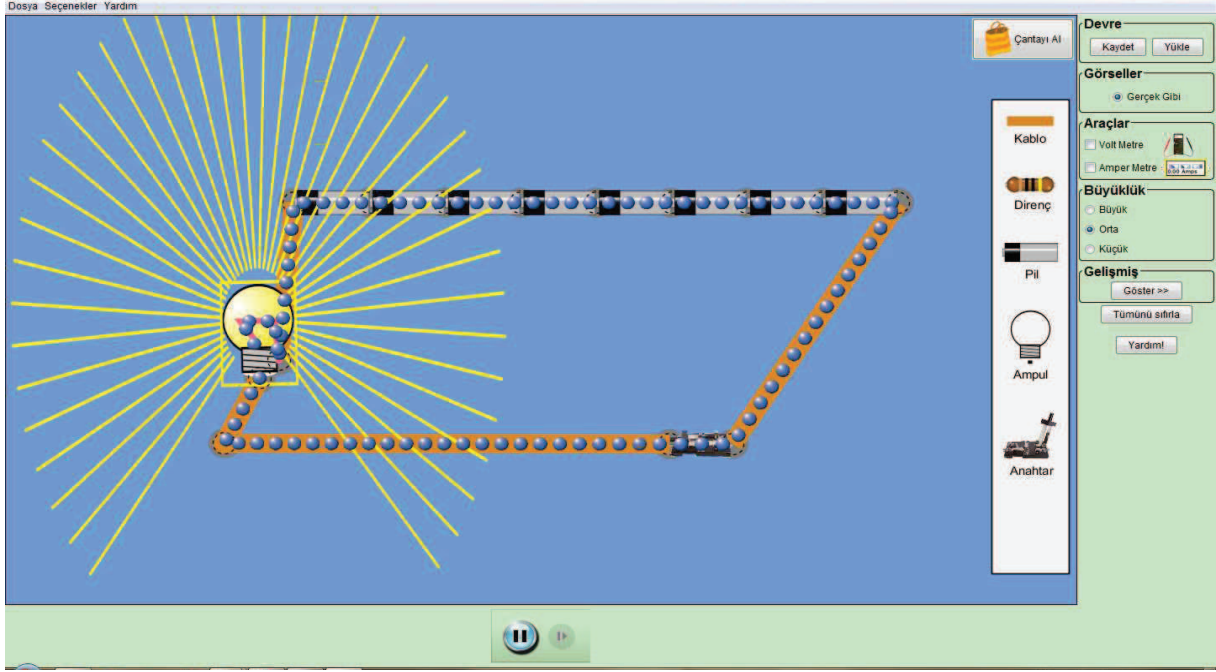
Devre elemanlarının şekilleri ile isimleri simülasyonun sağ tarafında belirtilmiştir. Bu şekiller kullanılarak devre elemanlarının görevleri öğrencilerle soru-cevap olarak tartışılmıştır. Öğrencilere, “Kurulan elektrik devresinin çalışması için gerekli devre elemanları nelerdir?” şeklinde bir soru soruduktan sonra Resim 3’deki bir ampul, bir anahtar, bir pil ve kablolardan oluşan basit bir elektrik devresi kurulmuştur. Elektrik devresindeki ampulün ışık vermesi için anahtar kapatılmış ve ampuldeki ışık gözlenmiştir. Böylelikle ampul parlaklığı ile ilgili deneyin ilk basamağı gerçekleşmiştir. Öğrencilerden ampul parlaklığına dikkat etmeleri istenir. “Peki bu ampulün daha parlak yanması için ne yapabiliriz?” şeklinde bir soru sorularak öğrencilerin düşünmesi sağlanmıştır. Öğrencilerden gelen yanıtara göre denemeler yapılmıştır.



Resim 4. Simülasyon örneği – Dördüncü adım

Resim 4’de ampul parlaklığının artırılması için pil sayısında bir değişiklik yapılması gerektiğini belirten öğrenciler çoğunlukta olduğu için ilk kurulan elektrik devresine pil eklenerek oluşturulan yeni elektrik devresi görülmektedir. Anahtar kapatılmadan önce öğrencilere “Pil sayısını arttırdık, peki şimdi anahtarı kapattığımızda nasıl bir durumla karşılaşmayı bekliyorsunuz?” diye sorulmuştur.

Öğrencilerden görüşler alındıktan sonra gönüllü bir öğrenci çağırılıp devreyi çalıştırması istenir. Anahtarın kapatılıp devrenin çalışmasıyla birlikte ampul parlaklığı öğrencilerin dikkatini çekmiş ve tahminlerinin doğru çıkmasıyla birlikte derse olan ilgileri daha çok artmıştır. Sonrasında öğrencilere “Parlaklığı daha da arttıracak bir fikriniz var mı?” sorusu sorulmuş ve öğrencilerin fikir üretmeleri amaçlanmıştır. Gönüllü bir öğrenci tahtaya çıkartılarak ampul parlaklığı fazla olacak bir devre kurması istenmiştir. Böylece öğrencinin fikirlerini özgürce uygulayabilmesine imkan sağlanmıştır. Kurulan devre Resim 5’de gösterilmektedir.



Resim 5. Simülasyon örneği- Beşinci adım

Resim 5’de görülen elektrik devresi gönüllü bir öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bir önceki simülasyondaki elektrik devresine kıyasla daha parlak bir ampul parlaklığına ulaşmamızı sağlayacak bir elektrik devresinin nasıl bir devre olacağına dair sorulan soru üzerine öğrenciler görüşlerini belirtmişlerdir. Bu öğrencilerden aklındaki devreyi çizmek isteyen öğrenciler arasından rastgele bir seçim yapılarak belirlenen gönüllü öğrenci bilgisayarın yanına çağırılmıştır. Öğrenciden elektrik devresini oluşturması istenmiş ve çizimi bitene kadar beklenmiştir. Daha sonra öğrenciye neden böyle bir devre kurduğı sorulduğunda ise “Ampulün daha parlak olması için daha çok pil kullanılması gerekir. Bu yüzden bir önceki devreye yedi pil daha ekleyerek bu devreyi oluşturdum.” cevabı alınmıştır. Sınıftaki tüm öğrencilerin konuya dahil olabilmesi için yeni kurulan elektrik devresi incelenerek öğrencilere devreyle ilgili sorular sorulmuştur.



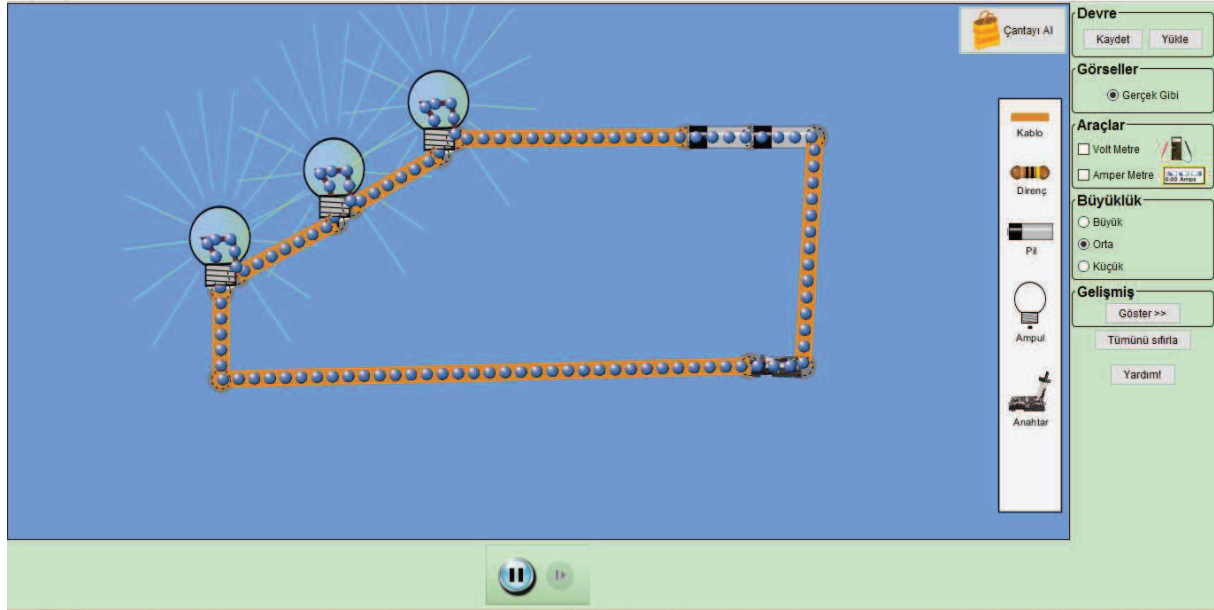
Resim 6. Sınıf içinde uygulama örneği - 1

Resim 6’da simülasyon yazılımları ile desteklenerek oluşturulan teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamı haline getirilen okul laboratuvarı görünmekte. Araştırmacı, ders anlatımı yaparken simülasyon yazılımlarından yararlanmış ve öğrencilere sorular sorup öğrencilerden gelen cevapları kullanarak onların derse katılımlarını desteklemiştir. Ayrıca öğrencilerin verdikleri cevaplar kullanılarak simülasyonlar düzenlenmiş ve öğrencilerin zihinlerinde tasarladıkları elektrik devrelerini görsel hale getirmeleri sağlanmıştır. Bu durum öğrencilerin derse yoğunlaşmasını daha çok sağlamaktadır.



Resim 7. Sınıf içinde uygulama örneği – 2

Resim 7’de deney grubunu oluşturan 5/C ve 5/D sınıflarından rastgele seçilen bir sınıfın ders esnasındaki durumları görülmektedir. Bu resimde sınıftaki öğrencilerin ders işlenirken bir taraftan da not aldıkları görülmektedir. Okul laboratuvarındaki sıralar tüm öğrencilerin sınıf tahtasını net şekilde görebilmesini sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu sayede simülasyon gösterileri tüm öğrenciler tarafından rahatça izlenebilmiştir.



Resim 9. Simülasyon örneği – Yedinci adım

Devredeki ampul sayısının ampul parlaklığına etkisinin olup olmadığını araştırmak için resim 8’deki devreye ampul eklenerek Resim 9 oluşturulmuştur. Gönüllü öğrenci tarafından hazırlanan bu devrenin anahtarı kapatılarak ampul parlaklığı gözlenmiştir.

Öğrencilerden Resim 8 ve Resim 9’daki ampul parlaklıklarının kıyaslanması istenmiştir. “Devredeki ampul sayısı ampul parlaklığını etkiler mi?” sorusu ilk sorulduğunda tedirginliğe düşen öğrencilerin simülasyon sayesinde gözlemledikleri bu olay karşısında cevap vermek için daha istekli oldukları gözlenmiştir.

Dersler, deney grubunda bu şekilde işlenirken kontrol grubunda kendi sınıflarında ve geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak işlenmiştir. Konu düz anlatım yöntemiyle anlatılmış ve sınıf tahtasına uygulayıcı tarafından çizimler yapılarak desteklenmiştir. Deney grubuna sorulan sorular kontrol grubundaki öğrencilere de sorulmuş. Öğrencilerden alınan cevaplar üzerine çizimler sınıf tahtasına çizilmiştir. Bunun dışında herhangi bir görsel veya işitsel materyallerle desteklenmemiştir.

Ünite işlenip bittikten sonra öğrencilere ön-test olarak uygulanan fen akademik başarı testi ile fen motivasyon testi son-test olarak uygulanmıştır. Ölçme araçlarıyla toplanan veriler istatistiksel analizlerin yapılması için SPSS 21.0 programına aktarılmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışma sürecinde toplanan verilerin analizinde istatistiksel bilgisayar programı olan SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır. Ortaokul 1. sınıfta okuyan öğrencilerinden çalışma sürecinde toplanan veriler analiz edilirken; deney ve kontrol grubunun ön-test puanları kıyaslanırken bağımsız t-testi kullanılmıştır. İki grubun son-test puanları kıyaslanırken de bağımsız t-testi kullanılmıştır. Bir gruba ait ön-test ve son-test puanlarının kıyaslanırken bağımlı t-testi kullanılmıştır.

Bağımsız iki grup ya da örneklemin bağımlı bir değişkene bağlı olarak belirlenen değerlerin ortalamaları karşılaştırılıp aralarındaki farkın belirlenmesinde istatistiksel bir teknik olan bağımsız t-testi kullanılabilir (Ekiz, 2009).

Bulunan sonuçların yorumlarını yapabilmemiz için p değerine bakmamız gerekmektedir. Eğer $p > .05$ olursa gruplar arasındaki farkın istatistiksel bir anlam taşıyor diyebiliriz. Ancak $p < .05$ ise gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır diyebiliriz (Ekiz, 2009).

Bir örnekleme ya da gruba farklı zamanlarda uygulanan testlerin ortalamaları arasındaki farkı tespit etmek için kullanılan istatistiksel tekniğe bağımlı t-testi (paired-Samples t test) denir (Küçük, 2014). Örneğin öğrencilerin ön bilgileri ile ders uygulaması yapıldıktan sonraki bilgileri arasında istatistiksel bir anlam oluşturacak farklılığın olup olmadığını bu yöntemle tespit edebiliriz.

Çalışmada uygulanan fen akademik başarı testinin basıklık katsayısı -0.205 , çarpıklık katsayısı ise -1.12 dir. Fen motivasyonuna ait basıklık katsayısı 1.53 ve çarpıklık katsayısı ise -1.15 bulunmuştur.

Bölüm IV

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde ölçme araçları kullanılarak toplanan verilerin analizleri sonucunda ortaya çıkan bulguların tablo halinde sunumu yapılmıştır.

Ortaokul 1. sınıf öğrencilerin fen akademik başarılarında ve fen motivasyonlarında teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının etkili olup olmadığının araştırıldığı bu çalışmada toplam sekiz alt problem belirlenmiştir. Bu sekiz alt probleme ait bulgular ve yorumların yapılabilmesi için veriler tek tek analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarında bulunan değerler tablo haline getirilmiştir.

Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Birinci alt problem: Deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FABT ön-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?

Bu problemi araştırabilmek için; deney grubu olarak seçilen 5/C ve 5/D sınıfları ile kontrol grubu olarak ele alınan 5/F ve 5/G sınıflarına ait fen akademik başarı testinin ön-test puanları SPSS 21.0’de bağımsız t-testi analizi ile karşılaştırılmıştır.

Buradaki amaç, deney grubunu oluşturan öğrenciler ile kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin fen akademik başarı seviyelerinin karşılaştırılmasıdır. Bu karşılaştırma sonucunda uygulama öncesinde her iki grubun birbiri ile benzer ya da farklı olup olmadığının tespit edilmesi sağlanmıştır.

5/C ve 5/D sınıfları deney grubu olarak seçilmiş ve bu sınıflarda toplam 48 öğrenci bulunmaktadır. 5/F ve 5/G sınıfları ise kontrol grubu olarak seçilmiş ve bu sınıflarda toplam 50 öğrenci bulunmaktadır.

Çalışma sürecinde toplanan verilerin analizleri sonucunda ortaya çıkan sayısal değerler Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5

Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin FABT Ön-test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları*

Grup	N	\bar{X}	S	Sd	t	P
Deney	48	15.50	6.01	95	1.42	.15
Kontrol	50	13.55	7.35			

*FABT: Fen Akademik Başarı Testi

Tablo 5’e toplanan sonuçlara göre, deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilere ait fen akademik ön-test puan ortalamaları kıyaslandığında iki değer arasındaki farkın anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [$t(95)=1.42$, $p>.05$]. Bunun yanında deney grubunu oluşturan öğrencilerin ön-test puan ortalaması 15.50, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ön-test puan ortalaması ise 13.55’dir. İki değer arasındaki sayısal farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunmamaktadır. Bu sonuca göre, çalışmanın başlangıç aşamasında deney grubunda ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin fen akademik başarıları açısından benzer giriş özellikleri olduğunu söyleyebiliriz.

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

İkinci alt problem: Deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FMT ön-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?

Bu problemi araştırabilmek için; deney grupları olan 5/C ve 5/D sınıfları ile kontrol grupları olan 5/F ve 5/G sınıflarına ait fen motivasyon testinin ön-test puanları SPSS 21.0’de bağımsız t-testi analizine göre karşılaştırılmıştır.

Buradaki amaç, deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin fen motivasyon seviyeleri açısından birbiriyle benzer ya da farklı olup olmadığının tespitidir.

Çalışma sürecinde toplanan verilerin analizleri sonucunda ortaya çıkan sayısal değerler Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6

Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin FMT Ön-test Puanlarına İlişkin*

Bağımsız t-testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Deney	48	145.699	17.02	96	.08	.93
Kontrol	50	145.971	15.81			

*FMT: Fen Motivasyon Testi

Tablo 6’ya göre, deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilere ait fen motivasyon ön-test puan kıyaslandığında iki değer arasındaki farkın anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [$t(96)=0.08$, $p>.05$]. Ayrıca deney grubunu oluşturan öğrencilerin ön-test puan ortalaması 145.699, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin değeri ise 145.971 olarak tespit edilmiştir. İki değer arasındaki sayısal farklılık istatistiksel olarak anlam ifade etmemektedir. Bu sonuca göre, çalışmanın başlangıç aşamasında deney ve kontrol grubu öğrencilerine ait fen bilimleri dersine karşı motivasyonlarının benzer özelliklere sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Üçüncü alt problem: Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FABT testi ön-test ile son-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?

Bu problemi araştırabilmek için; kontrol grupları olan 5/F ve 5/G sınıflarına ait fen akademik başarı ön-test puanları ile son-test puanları SPSS 21.0’de bağımlı t-testi analizi ile karşılaştırılmıştır.

Buradaki amaç, kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası fen akademik başarı seviyeleri açısından uygulama öncesi seviyelerine kıyasla bir değişikliğin olup olmadığını belirlemektir.

Çalışma sürecinde toplanan verilerin analizleri sonucunda ortaya çıkan sayısal değerler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Kontrol Grubu Öğrencilerinin FABT Ön-test ve Son-test Puanlarının Farklılığına İlişkin Bağımlı t-testi Sonuçları*

Grup	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Ön-test	50	13.55	7.35			
Son-test	50	19.94	5.99	49	7.61	.000

*FABT: Fen Akademik Başarı Testi

Tablo 7’de verilen sonuçlar incelendiğinde kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin fen akademik ön-test puan ortalaması 13.55 iken son-test puan ortalaması 19.94 olarak bulunmuştur. Buna göre kontrol grubunu oluşturan öğrencilere ait ön-test puanı ortalamaları ile son-test puanı ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı t-testi ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Sonuçlara göre kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön-test ile son-test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu söylenebilir [$t(49)=7.61, p<.05$].

Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Dördüncü alt problem: Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FMT testi ön-test ile son-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?

Bu problemi araştırabilmek için; kontrol grupları olan 5/F ve 5/G sınıflarına ait fen motivasyon testinin ön-test puan ortalamaları ve son-test puan ortalamaları SPSS 21.0'deki bağımlı t-testi analizi ile kıyaslanmıştır.

Buradaki amaç, kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi motivasyonları ile uygulama sonrası motivasyonları açısından bir değişikliğin olup olmadığının tespitidir.

Çalışma sürecinde toplanan verilerin analizleri sonucunda ortaya çıkan sayısal değerler Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

Kontrol Grubu Öğrencilerinin FMT Ön-test ve Son-test Puanlarının Farklılığına İlişkin Bağımlı t-testi Sonuçları*

Grup	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Ön-test	50	145.971	15.81			
Son-test	50	147.559	16.72	49	0.81	.41

*FMT: Fen Motivasyon Testi

Tablo 8'de incelendiğinde kontrol grubunda bulunan öğrencilerin fen motivasyon ön-test puan ortalaması 145.971 çıkarken son-test puan ortalaması 147.559 çıkmıştır. Buna göre, kontrol grubuna ait ön-test ile son-test puan ortalamalarındaki farkın anlamlı olup olmadığının tespiti t-testi ile yapılmıştır. Buna göre, kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında fark vardır. Fakat bu fark anlamlı sayılamayacak kadar azdır [t(49)=0.81, p>0.05]. Yani kontrol grubunda bulunan öğrencilerin fen motivasyon testi ön-test puan ortalamaları ile son-test puan ortalamaları arasındaki sayısal fark, istatistiksel olarak anlamlı sayılamayacak bir farktır diyebiliriz.

Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Beşinci alt problem: Deney grubunda bulunan öğrencilerin FABT ön-test ile son-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?

Bu problemi araştırabilmek için; deney grupları olan 5/C ve 5/D sınıflarına ait fen akademik başarı testinin ön-test puan ortalamaları ve son-test puan ortalamaları SPSS 21.0'deki bağımlı t-testiyle analiz edilmiştir.

Buradaki amaç, deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası fen akademik başarı seviyelerinin uygulama öncesi akademik başarılarına kıyasla farklı olup olmadığının tespiti.

Çalışma sürecinde toplanan verilerin analizleri sonucunda ortaya çıkan sayısal değerler Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9

Deney Grubu Öğrencilerinin FABT Ön-test ve Son-test Puan Farkına İlişkin Bağımlı t-testi*

Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Ön-test	48	15.50	6.01			
Son-test	48	22.06	3.95	47	10.00	.000

*FABT: Fen Akademik Başarı Testi

Tablo 9'daki değerlere göre deney grubunu oluşturan öğrencilerin fen akademik ön-test puan ortalaması 15.50 iken son-test puan ortalaması 22.06'tir. Buna göre, deney grubunda bulunan öğrencilerin ön-test ve son-test puanlarına ait ortalamalar arasında bir fark vardır ve bu fark anlamlı sayılabilecek bir farktır [$t(47)=10.00$, $p<.05$]. Başka bir ifade ile deney grubunu oluşturan öğrencilerinin fen akademik başarı testi ön-test puan ortalamaları ile deney grubunun fen akademik başarı testi son-test puan ortalamalarıyla arasındaki sayısal farkın,

deney grubuna uygulanan teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının öğrencilerin fen akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu anlamına gelmektedir. Yani teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamıyla ders anlatımı sayesinde öğrencilerin akademik başarılarında artış olmuştur.

Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Altıncı alt problem: Deney grubunda bulunan öğrencilerin FMT ön-test ile son-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?

Bu problemi araştırabilmek için; deney grupları olan 5/C ve 5/D sınıflarına ait fen motivasyon testinin ön-test ve son-test puan ortalamaları SPSS 21.0’de bağımlı t-testi analizi ile kıyaslanmıştır.

Buradaki amaç, deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesindeki motivasyonlarının uygulama sonrasındaki motivasyonları açısından bir değişikliğe uğrayıp uğramadığının tespitidir.

Çalışma sürecinde toplanan verilerin analizleri sonucunda ortaya çıkan sayısal değerler Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

Deney Grubu Öğrencilerinin FMT Ön-test ve Son-test Puan Farkına İlişkin Bağımlı t-testi*

Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Ön-test	48	145.699	17.02	47	1.14	.25
Son-test	48	148.297	15.35			

*FMT: Fen Motivasyon Testi

Tablo 10'daki tabloya göre kontrol grubunu oluşturan öğrencilerinin fen motivasyon ön-test puan ortalaması 145.699 çıkmıştır ve son-test puan ortalaması ise 148.297 çıkmıştır. Buna göre deney grubunda bulunan öğrencilerin ön-test motivasyon puanları ile son-test motivasyon puanları arasındaki farkın tespiti için t-testi kullanılmıştır. Buna göre, deney grubunu oluşturan öğrencilerin ön-test ile son-test puanları arasındaki farkın anlamlı sayılabilecek bir fark olmadığı söylenebilir [$t(47)=1.14, p>0.05$].

Başka bir ifade ile deney grubunda bulunan öğrencilerin fen motivasyon testi ön-test puan ortalaması ile son-test puan ortalaması arasındaki sayısal fark anlamlı sayılamayacak kadar düşüktür.

Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Yedinci alt problem: Deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FABT son-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?

Bu problemi araştırabilmek için; deney grupları olan 5/C ve 5/D sınıfları ile kontrol grupları olan 5/F ve 5/G sınıflarında bulunan öğrencilerin fen akademik başarı testinin son-test puanları SPSS 21.0'de bağımsız t-testi analizi ile karşılaştırılmıştır.

Buradaki amaç, uygulama sonrasında deney grubunu oluşturan öğrenciler ile kontrol grubunu oluşturan öğrencilerinin fen akademik başarı seviyeleri açısından birbiriyle benzerlik ya da farklılık olup olmadığının tespitidir.

Çalışma sürecinde toplanan verilerin analizleri sonucunda ortaya çıkan sayısal değerler Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11

Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin FABT Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları*

Grup	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Deney	48	22.06	3.97	96	2.05	.04
Kontrol	50	19.94	6.02			

*FABT: Fen Akademik Başarı Testi

Tablo 11'e göre, deney grubunu oluşturan öğrenciler ile kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin fen akademik başarı testi son-test puan ortalamalarına bakıldığında aradaki farkın anlamlı sayılabilecek bir fark olduğu görülmektedir [$t(95)=2.05$, $p<.05$]. Deney grubunda bulunan öğrencilerinin son-test puan ortalaması 22.06, kontrol grubu öğrencilerinininki ise 19.94 olarak bulunmuştur. İki değer arasındaki sayısal farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamında ders gören öğrencilerin başarıları, geleneksel öğretim yöntemi ile ders gören öğrencilerden daha fazladır diyebiliriz.

Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Sekizinci alt problem: Deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin FMT ön-test puanları açısından anlamlı sayılabilecek bir fark var mıdır?

Bu problemi araştırabilmek için; deney grupları olan 5/C ve 5/D sınıfları ile kontrol grupları olan 5-F ve 5-G sınıflarına ait fen motivasyon testinin son-test puanları SPSS 21.0'de bağımsız t-testi analizi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Buradaki amaç, uygulama neticesinde deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrenciler arasındaki fen motivasyon seviyelerinin benzer ya da farklı olup olmadığının tespitidir.

Çalışma sürecinde toplanan verilerin analizleri sonucunda ortaya çıkan sayısal değerler Tablo 12' de sunulmuştur.

Tablo 12

Deney Grubu ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin FMT Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız t-testi Sonuçları*

Grup	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Deney	48	148.297	15.35	96	0.22	.82
Kontrol	50	147.559	16.72			

*FMT: Fen Motivasyon Testi

Tablo 12'ye göre, deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilere ait fen motivasyon son-test puan ortalamalarında anlamlı bir fark ortaya çıkmamaktadır [$t(96)=0.22$, $p>.05$]. Deney grubunda bulunan öğrencilerin son-test puan ortalaması 148.297, kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ise 147.559'dir.

Her iki grubun fen motivasyon testi son-test puan ortalamalarına bakıldığında iki değer arasındaki sayısal farkın istatistiksel olarak anlamı sayılamayacak kadar az olduğu görülmektedir. Buna göre, teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının öğrencilerin fen dersine karşı motivasyonlarını artırıcı bir etkisi olmadığı söylenebilir.

Bölüm V

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışmanın bu bölümü, uygulama sonrası elde edilen bulgulara göre oluşan sonuçları, sonuçları etkilediği düşünülen etmenleri ve çalışmanın bulgularını destekleyen çalışmalara verilen örnekleri içermektedir.

Ortaokul 1. sınıf öğrencileri ile gerçekleşen bu çalışmada, öğrencilerin Fen Bilimleri dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki; fen akademik başarıları ile fen motivasyonlarına teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamının etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda öğrencilere üç sayfadan oluşan fen akademik testi ve iki sayfadan oluşan fen motivasyon testi uygulanmıştır. 25 sorudan oluşan fen akademik testi öğrencilere uygulama öncesinde ön-test olarak verilmiş ve soruları cevaplandırmaları için bir ders saati zaman tanınmıştır.35 maddeden oluşan motivasyon testi de aynı şekilde uygulama öncesinde ön-test olarak verilmiş ve işaretlemelerin yapılabilmesi için bir ders saati zaman tanınmıştır. Uygulamaya ait ders anlatımı gerçekleştikten sonra aynı testler tekrar çoğaltılarak öğrencilere dağıtılmıştır. Son-test olarak değerlendirilmek üzere toplanan bu testler ile birlikte her öğrenciye ait iki fen akademik test ile iki fen motivasyon testi oluşturulmuş oldu. Öğrencilerden hem ön-test formlarına hem de son-test formlarına isimlerini yazmaları istenmiştir. Buradaki amaç, öğrencilerin ön-test ve son-testlerini ayırt edebilmektir.

Öğrencilere ait fen akademik başarı testlerinden ön-testler her iki grup için ayrı ayrı hesaplanmış ve grupların ortalama başarı puanları bulunmuştur. Bulunan bu başarı puanlarına bakıldığında, fen akademik başarı testi ön-test puan ortalamaları açısından her iki grupta da benzer sonuçlar çıkmıştır. Yani deney grubunda bulunan öğrencilerin fen akademik ön-test ortalamaları ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin fen akademik ön-test ortalamaları neredeyse aynıdır. Bu sonuç, uygulama öncesinde deney grubunda bulunan öğrenciler ile

kontrol grubunda bulunan öğrencilerin fen akademik seviyelerinin birbirine yakın seviyelerde olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin fen akademik başarı ön-test ortalaması 13.55, deney grubunda bulunan öğrencilerin fen akademik başarı ön-test ortalaması ise 15.50' tır. Bu bağımsız t-testinin p değeri.15'dir. $p > .05$ olması bize çalışma öncesi deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerinin fen akademik seviyeleri açısından benzer durumda olduklarını göstermektedir.

Öğrencilere ait fen motivasyon testlerinden ön-testler her iki grup için ayrı ayrı hesaplanmış ve grupların ortalama puanları bulunmuştur. Bulunan bu puanlara bakıldığında, fen motivasyon testi ön-test puan ortalamaları açısından her iki grupta da benzer sonuçlar çıkmıştır. Yani deney grubunda bulunan öğrencilerin fen motivasyon ön-test ortalamaları ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin fen motivasyon ön-test ortalamaları neredeyse aynıdır diyebiliriz. Bu sonuç, uygulama öncesinde deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin fen motivasyon düzeylerinin birbirine yakın seviyelerde olduğunu göstermektedir. Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin fen motivasyon ön-test ortalaması 145.971, deney grubundaki ön-test ortalaması ise 145.699 ve bu bağımsız t-testinin p değeri=.95'dir. $p > .05$ olması bize çalışma öncesi deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında aralarında anlamlı sayılabilecek bir farkın ortaya çıkmadığını göstermektedir. Bu sonuç, uygulama öncesi deney grubunda bulunan öğrenciler ile kontrol grubunda bulunan öğrencilerin benzer özellikte olduklarını kanıtlamaktadır.

Yapılan uygulama sonucunda öğrencilerin fen akademik başarı seviyelerinde bir değişikliğin olup olmadığının tespiti için öğrencilerin ön-test ve son-test puan ortalamaları kıyaslanmıştır. Hem deney grubunda bulunan öğrencilerin hem de kontrol grubunda bulunan öğrencilerin ön-test ve son-test puanları kıyaslanmıştır.

Derslerini geleneksel öğretim yöntemi ile işleyen kontrol grubu öğrencilerine ait fen akademik ön-test puan ortalaması 13.55 bulunmuştur. Aynı gruba ders anlatımı sonunda

yapılan fen akademik son-test puan ortalaması 19.94 olarak bulunmuştur. Başka bir değişle kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin fen akademik başarı puan ortalamaları 13.55'den 19.94'e yükselmiştir.

Derslerini teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamında işleyen deney grubu öğrencilerinin fen akademik ön-test puan ortalaması 15.50 bulunmuştur. Aynı gruba ders anlatımı sonunda yapılan fen akademik son-test puan ortalaması 22.06 olarak bulunmuştur. Başka bir değişle deney grubunu oluşturan öğrencilerin fen akademik başarı puan ortalamaları 15.50'den 22.06'ya yükselmiştir.

Görüldüğü gibi her iki grupta da uygulama sonrası fen akademik başarı seviyeleri yükselmiştir. Öğrencilere verilen eğitim sonucunda fen akademik başarı seviyelerinin yükselmesi beklenen bir sonuçtur. Kontrol grubunun ve deney grubunun son-test puan ortalamalarına ait değerler deney grubunda 22.06, kontrol grubunda ise 19.94 bulunmuştur. Ayrıca p değeri 0.04'dür. Bu sonuç, uygulama sonucunda deney grubunu oluşturan öğrencilerin ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin fen akademik başarı testi seviyelerindeki artışın deney grubunu oluşturan öğrenciler lehine olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, ortaöğretim 1. sınıf Fen bilimleri dersi "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinin teknolojik pedagojik destekli öğrenme ortamında işlenmesinin fen akademik başarısını geleneksel sınıf ortamına kıyasla daha çok arttırdığı söylenebilir. Literatürde yapılan inceleme sonucunda bu çalışma sonucuna benzer çalışmalara rastlanmıştır.

Küçük (2014) yaptığı çalışmada, "Işık" ünitesinin simülasyon destekli anlatılmasının fen akademik başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Civelek (2008) yaptığı çalışmada, geleneksel öğretim yöntemi ile fizik deney simülasyon destekli ders anlatımı sonucunda öğrenci akademik başarısının fizik deney simülasyonları lehine olduğu gözlenmiştir.

Fen motivasyon testine ait ön-test ve son-test puan ortalamaları kontrol grubunu oluşturan öğrenciler ile deney grubunu oluşturan öğrenciler için kıyaslandığında; kontrol grubunun fen motivasyon testi ön-test ortalamasının 145.971'den 147.559'a yükseldiği gözlenmiştir. Deney grubunun fen motivasyon testi ön-test ve son-test ortalamasının 145.699'den 148.297'ye yükseldiği gözlenmiştir. Görüldüğü gibi her iki grubun uygulama sonrasında fen motivasyon seviyelerinde artışlar mevcuttur. Öğrencilere verilen eğitim sonucunda fen motivasyon seviyesinde artış olması beklenen bir sonuçtur. Kontrol grubunun p değeri.41, deney grubunun p değeri ise .25'dir. Bu sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin motivasyon seviyelerindeki artışın kontrol grubunda bulunan öğrencilerden göre daha fazla olduğu gözlenmektedir. Ama sonuçlar istatistiksel açıdan değerlendirildiğinde, deney grubunu oluşturan öğrenciler ile kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin motivasyon seviyeleri arasında çıkan fark anlamlı sayılamayacak kadar düşüktür.

Farklı öğretim metotlarının öğrenci motivasyonuna etkisinin olup olmadığının araştırıldığı birçok çalışmada, gruplar arasında çıkan farklar istatistiksel olarak anlamlı sayılamayacak kadar düşüktür. Bu farkın oluşmamasının çeşitli nedenleri olabilir. Dört haftalık bir sürenin öğrencilerin fen motivasyonlarını değiştirmesinde yetersiz olmuş olabileceği düşünülmektedir.

Yapılacak Yeni Çalışmalar İçin Öneriler

Bu çalışma sadece ortaokul 1. sınıf öğrencilerini kapsamaktadır. Bu nedenle farklı yaş gruplarıyla birlikte çalışılarak başka çalışmalar yapılabilir. Çalışma sonucuna bağlı genellemelerin yapılabilmesi için farklı bölgelerde bulunan okullarda ve daha kalabalık öğrenci gruplarıyla benzer çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Genç nesil yeniliklere daha hızlı adapte olabilmektedir. Genç bireylerin iyi eğitilebilmesi için de teknolojiye yararlanılmalı kaçınılmazdır. Bu nedenle simülasyon uygulamalarının Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğüne sayısı ve

kapsamı arttırılabilir. Okullara farklı bilgisayar yazılımları ve çeşitli dersleri içeren farklı programlar alınabilir.

Okullarda kullanılacak bilgisayar yazılımlarından daha fazla verim alabilmek için uygulayıcı olan öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilebilir. Eğitim fakültelerinde öğretmen adayları yetiştirilirken bilgisayar yazılımlarını kullanabilecek eğitimler almaları sağlanabilir.

Fen Bilimleri dersine ait konular, büyük oranda soyut kavramlar içerdiği için fen öğretimi sürecinde kullanılan materyallerde görsellik ön planda tutulmalıdır. Öğretmenlerin öğrencilerini cesaretlendirip derslere aktif katılmalarını sağlamalarıyla öğrenci motivasyonunu arttırmaya katkı sağlanabilir. Ayrıca diğer branş derslerinde simülasyon destekli yazılımların avantajlarından yararlanılabilir. Hatta bu konuyu kapsayan çeşitli akademik çalışmalar yapılabilir.

Öğrencilerin motivasyon seviyelerinde artışın gözlemlenmesi için dört haftalık kısa bir süre yeterli olmayabilir. Bu nedenle öğrenci motivasyonlarına dair yapılacak çalışmalarda daha uzun süreli çalışmalar yapılması daha iyi sonuçlar verebilir.

Kaynakça

- Acat, B. M. ve Demiral, S. (2002). Türkiye’de yabancı dil öğreniminde motivasyon kaynakları ve sorunları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 8(3),312-329.
- Adams, W. K. (2010). Student engagement and learning with PhET interactive simulations. *II Nuovo Cimento*, 1-12.
- Adıgüzel, A. ve Yüksel, İ. (2012). Evaluation of Teachers’ Instructional Technologies Integration Skills: A Qualitative Need Analysis for New Pedagogical Approaches. Necatibey Faculty of Education Electronic J. *Sci. Math. Educ*, 6(1), 265-286.
- Akad, M. ve Gedizlioğlu, E. (2011). Toplu taşıma türü seçiminde simülasyon destekli analitik hiyerarşi yaklaşımı. *İTÜDERGİSİ/d*, 6(1).
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (13).
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ. ve Şensoy, Ö. (2005). Fen Eğitiminde İlköğretim 6. Sınıflarda Çiçekli Bitkiler Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 103.
- Akçay, H., Tüysüz, C. ve Feyzioğlu, B. (2003). Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisine bir Örnek: Mol Kavramı ve Avogadro Sayısı. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2).
- Akdeniz, A. R. ve Karamustafaoğlu, O. (2003). Fizik Öğretimi Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlükler. *Türk eğitim bilimleri dergisi*, 1(2).
- Akgün, Ö. E. (2005). Bilgisayar destekli ve fen bilgisi laboratuvarında yapılan gösterim deneylerinin öğrencilerin fen bilgisi başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1).

- Akkağıt, Ő. F. ve Tekin, A. (2012). Simülasyon Tabanlı ğrenmenin Ortaöğretim ğrencilerinin Temel Elektronik Ve lme Dersindeki Başarılarına Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2).
- Akkoyunlu, B. (1995). Bilgi teknolojilerinin okullarda kullanımı ve öğretmenlerin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11).
- Akkoyunlu, B. ve Kurbanoğlu, S. (2003). Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz-yeterlik algıları üzerine bir alıŐma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24).
- Akpınar, E., AktamıŐ, H. ve Ergin, . (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin ğrenci görüşleri. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(1).
- Akyüz, Y. (1997). Türk Eğitim Tarihi (BaŐlangıcından 1997'e). *İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi*
- Arıkan, F., Aydoğdu, M., Doğru, M. ve UŞak, M. (2006). Bilgisayar destekli biyoloji öğretiminin ğrenci başarısına etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 171, 177-187.
- Atam, O. ve Tekdal, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi ısı-sıcaklık konusunda hazırlanan simülasyon tabanlı bir yazılımın ilköğretim 5. Sınıf ğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi. *Eğitim Teknolojileri Araştırma Dergisi*, 1(2), 1-18.
- Atik, A. (2010). *Coğrafya ğretiminde Benzetişim Tekniğinin (Simülasyon) ğrenci Başarısına Etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir alıŐma: İki ađdaŐ yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11).

- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H., & Kaynar, Ü. (2002). Fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: yeryüzünde hareket örneği. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(15).
- Ayna, C. (2009). *Fen ve Teknoloji Dersinde Birleştirme II Yönteminin Kullanılmasının ve Sosyo-Ekonomik Düzeyin Öğrencilerin Akademik Başarı, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum ve Motivasyon Düzeylerine Etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Azar, A. ve Şengüleç, Ö. A. (2011). Computer-Assisted and Laboratory-Assisted Teaching Methods in Physics Teaching: The Effect on Student Physics Achievement and Attitude towards Physics. *Eurasian Journal of Physics & Chemistry Education*, 3(1).
- Başdaş, E. (2007). İlköğretim fen eğitiminde basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi. *Unpublished master's thesis, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa*.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme*. Ankara: ÖSYM.
- Bayrak, B., Kanlı, U. ve İngeç, S. K. (2007). To compare the effects of computer based learning and the laboratory based learning on students' achievement regarding electric circuits. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6(1).
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim Düzeyinde 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Canlılar ve Hayat" Ünitesi Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrenci Başarısına, Fen Tutumuna ve Kavram Yanılgularının Giderilmesine Olan Etkisi* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Benli, E., Kayabaşı, Y. ve Sarıkaya, M. (2012). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi "Işık" Ünitesinde Teknoloji Destekli Öğret. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32 (3).

- Bennett, R. (1986). The Effect of Computer Assisted Instruction and Reinforcement Schedules on Physics Achievement and Attitudes Toward Physics of High School Students. *Dissertation Abstracts International*, 46(2), 3670A.
- Beşoluk, S. ve Önder, İ. (2010). Öğretmen Adaylarının Öğrenme Yaklaşımları, Öğrenme Stilleri ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(2), 679-693, <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- Bilget, S. (2015). *Konfeksiyonda Simülasyon Tekniğiyle Yalın Üretim Sistemlerinin İncelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tekirdağ.
- Bozkurt, E. ve Sarıkoç, A. (2008). Fizik Eğitiminde Sanal Laboratuvar, Geleneksel Laboratuvarın Yerini Tutabilir Mi? Selçuk Üniversitesi, *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*. 25. 89-100.
- Bruner, J. (1966). Toward a theory of instruction. Cambridge, massachusetts: *Harvard University Pressclassroom*
- Bülbül, O. (2009). *Fizik Dersi "Optik" Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi) Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Büyükkara, S. (2011). *İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Ses" Ünitesinin Bilgisayar Simülasyonları ve Animasyonları İle Öğretiminin Öğrenci Başarısı ve Tutumu Üzerine Etkisi* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Cebeci, H. İ., Yazgan, H. R. ve Geyik, A. K. (2004). İnternet Destekli Öğretimde Öğretimsel Ortam Tasarımı Faktörlerinin Başarı Üzerindeki Etkisinin İstatistiksel Yöntemler ve Yapar Sinir Ağları ile Analizi.1th *International Conference on Informatics*, Çeşme. <http://www.ikss.org/ici-2004/ici-2004-pdf/EC07-09.pdf>

- Cinkaya, Z. (2011). *İlköğretim 6. 7. 8. Sınıfları Fen ve Teknoloji Dersinde Bilgisayar Animasyonunun Akademik Başarıya Etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.
- Civelek, T. (2008). *Bilgisayar Destekli Fizik Deney Simülasyonlarının Öğrenme Üzerindeki Etkileri*. (Yüksek lisans tezi) Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Coşkun, S. (2009). *Fen Bilgisi Öğretiminde Karikatür Kullanımının Başarı, Motivasyon ve Tutumlar Üzerine Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Cüceloğlu, D. (1996). İnsan ve Davranışı Psikolojinin Temel Kavramları, Remzi Kitapevi, 6. Baskı, İstanbul.
- Çakır, R. ve Yıldırım, S. (2009). What Do Computer Teachers Think About The Factors Affecting Technology Integration In Schools. *İlköğretim Online*, 8(3), 952-964, <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- Çavaş, B. ve Huyugüzel Çavaş, P. (2005). Teknoloji Tabanlı Öğrenme: “Robotics Club”. *Akademik Bilişim Konferansı 2005, Gaziantep.6 Mayıs 2010*. <http://ab.org.tr/ab05/tammetin/59.pdf>
- Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B. ve Savran, A. (2003). Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerine Etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4) 11.
- Çepni, S. (2007). Performansların değerlendirilmesi. *Ölçme ve değerlendirme içinde*, 196 234.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Ayas, A. (1995). Fen Bilimlerinde Laboratuvarın Yeri ve Önemi *III. Çağdaş Eğitim Dergisi*, 206, 24-28.

- Çepni, S., Taş, E. ve Köse, S. (2006). The Effects of Computer-Assisted Material on Students' Cognitive Levels, Misconceptions, and Attitudes Towards Science. *Computers and Education*, 46(2), 192–205.
- Çoklar, M. (2012). *Genel Öğretmen Yeterlikleri İçerisinde Bilgi ve İletişim Teknolojileri: Afyonkarahisar İli Örneği / Information and communication technologies in general competencies of teaching profession: Afyonkarahisar sample* (Yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Çömek, A. ve Bayram, H. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde “Isı” Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri İle Öğretilmesi. *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, (s.192-197), İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Daşdemir, İ. ve Doymuş, K. (2012). Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(3), 33-42
- Demir, M. (2001). Eğitimde Simülasyon/Simülatör Uygulamaları: Hareketli Bir Helikopter Uçuş Eğitim Simülatörünün İncelenmesi ve Sınıflandırılması, Örnek Bir Bilgisayar Simülasyonunun Uygulanması. *Gazi University Institute of Science, Department of Elect. and Electron. "Engineering (Master Thesis), Ankara.*
- Demirci, N. (2003). *Bilgisayarla Etkili Öğretme Stratejileri ve Fizik Öğretimi*. Nobel Yayın: 41-95.
- Demircioğlu, H. ve Geban, Ö. (1996). Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Başarısı Bakımından Karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 12.12.
- Demirel, Ö. (2002). *Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. Pegem A Yayıncılık (4. baskı), Ankara: 6-9.
- Demirel, Ö. (2003). *Öğretme Sanatı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık, Ankara.

- Demirel, Ö. (2005). *Eğitim Sözlüğü* (3. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Deryakulu, D. (2001). *Yapıcı Öğrenme*. Ankara: Eğitim Sen Yayınları
- Derviş, N. ve Tezel, Ö. (2009). Fen ve Teknoloji Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Başarılarına ve Bilimsel Düşünme Becerilerine Etkisi. *The First International Congress of Educational Research*. Erişim <http://www.eab.org.tr/eab/2009/pdf/154.pdf>
- de Jong, T. ve van Joolingen, W. R. (1998). Scientific Discovery Learning With Computer Simulations Of Conceptual Domains. *Review of Educational Research*, 68(2), 179-202.
- Öğretim Tasarımı Kuram ve Uygulama. *Bilgisayar Destekli Eğitim ile Bilgisayar Destekli Öğretim Arasındaki Fark Nedir?* Erişim: <http://www.eab.org.tr/eab/2009/pdf/154.pdf>.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı.
- Engin, A. O., Tösten, R. ve Kaya, M. D. (2010). Bilgisayar Destekli Eğitim. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 5: 69-80.
- Emrahoğlu, N. ve Bülbül, O. (2010). 9. sınıf Fizik Dersi “Optik” Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 19.3.
- Emrahoğlu, N. ve Sağlıker, Ş. (2010). Kütle Çekimi ve Genel Görelilik Kuramının Öğretimi için Hazırlanan Bilgisayar Destekli Ders Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2).
- Erbaş, C. (2015). *Simulation Of The Clutch Hill Start Test For Heavy Commercial Vehicles /Ağır ticari araçlarda debriyaj yokuş kalkış testinin simülasyonu* (Yayınlanmış Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uçak ve Uzay Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.

- Erdemir, N., Bakırcı, H. ve Eydurun, E. (2009). Öğretmen Adaylarının Eğitimde Teknoloji Kullanabilme Özgüvenlerinin Tespiti. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(3),99-108.
- Erden, M. ve Akman, Y. (1997). *Eğitim Psikolojisi (Gelişim-Öğrenme-Öğretme)*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Erdoğan, İ. (2009). Altıncı ve Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi, Matematik ve Türkçe Dersindeki Hareketlerinin İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (3): 955-966.
- Erdoğan, Y. M. (2006). Yaratıcılık İle Öğretmen Davranışları Ve Akademik Başarı Arasındaki İlişkiler. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(17) : 95-106.
- Ertürk, S. (1982). *Eğitimde Program Geliştirme*, Meteksan A. Ş., Ankara.
- Eymur, G. ve Geban, Ö. (2011). Kimya Öğretmeni Adaylarının Motivasyon ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 36(161).
- Faria, A. J. ve Dickinson, J. R. (1994). Simulation Gaming For Sales Management Training. *Journal of Management Development*, 13(1), 47 – 59.
- Feiman-Nemser, S. ve Buchman, M. (1987). When Is Student Teaching Teacher Education? *Teaching and Teacher Education*, 3, 255-273.
- Fidan, N. ve Erden, M. (1993). *Eğitime Giriş*. Ankara: Meteksan.
- Genç, M. (2013). Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Animasyonları Hakkında Görüşleri: Hücre ve Dokular Örneği. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*.9(2), 288- 300.
- Glaser, R. (1976). Components Of A Psychology Of Instruction: Toward A Science Of Design. *Review of Educational Research*, 46 (1), 1-24.
- Gömlüksiz, M. N. ve Düşmez, O. S. (2005). İngilizce’de Relative Clause Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ile Geleneksel Yöntemin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2),163–179. s

- Gönen, S., Kocakaya, S. ve Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güveni lirligi sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 8.1.
- Göriş, S., Bilgi, N. ve Bayındır, S. K. (2014). Hemşirelik Eğitiminde Simülasyon Kullanımı. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 25-29.
- Gül, M., Çelik, E., Güneri, A. F. ve Gümüş, A. T. (2012). Simülasyon İle Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme: Bir Hastane Acil Departmanı İçin Senaryo Seçimi Uygulaması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 11.22: 1-18.
- Gül, Ş. ve Yeşilyurt, S. (2011). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Tutumları ve Başarıları Üzerine Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1).
- Güler, M. H. ve Sağlam, N. (2002). Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Ve Çalışma Yapraklarının Öğrencilerin Başarısı ve Bilgisayara Karşı Tutumlarına Etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 23:23.
- Gürdal, A., Şahin, F. ve Yalçınkaya, T. (2002). Fen Bilgisi Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesinde Entegrasyon. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (16): 71-80
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar Destekli Öğretimin 8. sınıf Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıya ve Öğrencilerin Ders Karşı Tutumlarına Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79.
- Güvercin, Z. (2010). *Fizik Dersinde Simülasyon Destekli Yazılımın Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumlarına ve Kalıcılığa Etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.

- Hakerem, G., Dobrynina, G. ve Shore, L. (1993). The Effect Of Interactive, Three Dimensional, High Speed Simulations On High School Science Students' Conceptions Of The Molecular Structure Of Water. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, *Atlanta, GA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED362390)*
- Halis, İ. (2002). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayın.
- Hançer, A. H. (2009). Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Problem Çözme Becerisine Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 29.1.
- Hançer, A. H. ve Yalçın, N. (2007). Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Bilgisayara Yönelik Tutuma Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 549-560.
- Hewson, P. (1985). Diagnosis and Remediation of an Alternative Conception of Velocity Using a Microcomputer Program. *American Journal of Physics*, 53, 684-690.
- Hırça, N. ve Şimşek, H. (2013). Enhancing and Evaluating Prospective Teachers' Technopedagogical Knowledge Integration Towards Science Subject. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education* 7.1: 57-82.
- Hwang, Gwo-Jen, ve Hsun-Fang, Chang. (2011). A Formative Assessment-Based Mobile Learning Approach To Improving The Learning Attitudes And Achievements Of Students. *Computers & Education* 56.4: 1023-1031.
- Işık, İ., Işık, A. H. ve Güler, İ. (2008). Uzaktan Eğitimde Üç Boyutlu Web Teknolojilerinin Kullanılması. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 1 (2): 75-78.
- İlyasoğlu, U. ve Aydın, A. (2013). Doğru Akım Devreleri Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(1), 223-240.

- İnaç, A. E. (2010). *Animasyon Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarılarına ve Akılda Tutma Düzeylerine Etkisi: 6, 7 Ve 8. Sınıflar Örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Jaakkola, T. ve Nurmi, S. (2008). Fostering Elementary School Students' Understanding Of Simple Electricity By Combining Simulation And Laboratory Activities. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 271–283.
- Jaakkola, T., Nurmi, S. ve Veermans, K. (2011). A Comparison Of Students' Conceptual Understanding Of Electric Circuits In Simulation Only And Simulation – Laboratory Context. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(1), 71-93.
- Jimoyiannis, A. ve Komis, V. (2001). Computer Simulations In Physics Teaching And Learning: A Case Study On Students' Understanding Of Trajectory Motion, *Computers & Education*, 36, 183-204.
- Jonassen, D. H. (1993). Learning Strategies: A New Educational Technology, *University of North Carolina at Greensboro, USA*
- Jonassen, D. ve Reeves, T. (1996). Learning with Technology: Using Computers as Cognitive Tools. (Ed. D. Jonassen), Handbook Of Research For Educational Communications and Technology. *New York: Macmillan*, 693–719.
- Kahraman, Ö. (2007). *İlköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi Dersi Fizik Konularının Öğrettilmesinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kara, Y. (2009). Biyoloji Öğretimi İçin Hazırlanmış Eğlenceli Eğitim Yazılımı Değerlendirmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (2): 17-30.

- Karaca, N. (2010). *Bilgisayar Destekli Animasyonların Grafik Çizme Ve Yorumlama Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kaplan, D. (2007). *“Maddedeki Değişim ve Enerji” Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemiyle Giderilmesi*. (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1999). *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi Öğretmen El Kitabı*, Modül 7. Ankara: M. E. B. Yayınları.
- Kaptan, F. ve Kuşakçı, F. (2002). Fen Öğretiminde Beyin Fırtınası Tekniğinin Öğrenci Yaratıcılığına Etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı* (s.197-202).
- Karaa, F. N. (2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojiye İlişkin Görüşleri* (Yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karaçöp, A., Doymuş, K., Doğan, A. ve Koç, Y. (2009). Öğrencilerin Akademik Başarılarına Bilgisayar Animasyonları ve Jigsaw Tekniğinin Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1).
- Karademir, E. (2009). *Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen ve teknoloji dersi elektrik ünitesindeki akademik başarı düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- 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 – TOJET*, 4 (4), 67-81,11.10.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel.

- Karataş, F. Ö., Köse, S. ve Coştu, B. (2003). Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler. *Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 54–69.
- Katırcı, E. ve Satıcı, A. F. (2010). Interactive physics programında simülasyon ve portfolyo uygulamalarının akademik benlik ve yaratıcılık üzerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* 7.4: 46-59.
- Kaya, Z., Kaya, O. N. ve Emre, İ. (2013). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* 13.4 (2013): 2355-2377.
- Kete, R. (2006). 6. sınıf Fen Bilgisi Biyoloji Konularında Kavram Yanılgıları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 19: 63-70.
- Kırılmazkaya, G., Keçeci G. ve Zengin F. (2014). The Effect Of Computer Assisted Instruction In Science And Technology Course To Teachers And Students' Attitudes And Achievements. *International Journal of Social Science*. 30, 453-466.
- Kıyıcı, G. ve Yumuşak, A. (2005). Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi; Asit-Baz Kavramları Ve Titrasyon Konusu Örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 4.4 (2005): 130-134.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E. ve Tumay, H. (2003). *Yapılandırıcı Öğrenme Ortamı İçin Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı?* Asil Yayın Dağıtım, 2003.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 21:1.

- Küçük, T. (2014). “Işık” Ünitesinde Simülasyon Yönteminin Kullanılmasının Öğrencilerin Fen Başarısına ve Fen Tutumlarına Etkisi (Yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Küçükahmet, L. (2006). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Nobel.
- Marshall, H. H (Ed.) (1992). *Redefining Student Learning: Roots Of Educational Change*. Norwood. NJ: Ablex Publishing Corporation.
- McKagan, S. B., Perkins, K. K., Dubson, M., Malley, C., Reid, S., LeMaster, R. ve Wieman, C. E. (2008). Developing and researching PhET simulations for teaching quantum mechanics. *American Journal of Physics*, 76(4), 406-417.
- Mc Kagan, S., Perkins, K. ve Wiemann, C. (2008). Why We Should Teach The Bohr Model and How To Teach It Effectively [Electronic version]. *Physics Education Research*.4, 110.
- MEB. (2005a). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
- MEB. (2005b). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara.
- MEB. (2014). Ortaokul Fen Bilimleri 5. Sınıf 2. kitap, s.258.
- Mercan, M. (2009). Bilgisayar Destekli Eğitim ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Dünyada ve Türkiye’de Uygulamaları. *Akademik Bilişim '09-XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 11-13 Şubat 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa*.
- Mıdık, Ö. ve Kartal, M. (2010). Simülasyona Dayalı Tıp Eğitimi. *Marmara Medical Journal*, 23(3), 389.
- Minaslı, E. (2009). *Fen ve Teknoloji Ders “Maddenin Yapısı ve Özellikler” Ünitesinin Öğretilmesinde Simülasyon Ve Model Kullanılmasının Başarıya, Kavram Öğrenmeye ve Hatırlamaya Etkisi* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: a Framework For Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Moralı, A. (2012). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarı, Tutum ve Motivasyona Etkisi* (Yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Morgil F. İ. ve Yılmaz A. (1999). Fen Öğretmeninin Görevleri ve Nitelikleri, Fen Öğretmeni Yetiştirilmesine Yönelik Öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (15): 181-186.
- Mouly, G. J. (1973). *Psychology For Effective Teaching* (3 ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Mutlu, M. (2005). Öğrenme Stilllerine Dayalı Fen Bilgisi Öğretimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt:II, Sayı:II*. <http://efdergi.yyu.edu.tr>.
- Namlu, A. G. (1999). Bilgisayar Destekli İşbirliğine Dayalı Öğrenme. *Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Yayınları*.
- Ongun, E. (2006). *Üniversite Öğrencilerinin “Isı-Sıcaklık” Konusundaki Kavram Yanılgıları İle Motivasyon ve Bilişsel Stilleri Arasındaki İlişki* (Yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu, s:52.
- Özden, Y. (2002). *Eğitimde Yeni Değerler*, Ankara: Pegem A Yayıncılık: 67-68.
- Özdener, N. (2005). Deneysel Öğretim Yöntemlerinde Benzetişim (Simülasyon) Kullanımı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology TOJET*, 4 (4), 93 98, 20.04. 2015 tarihinde <http://www.tojet.net/articles/4413.pdf> adresinden alınmıştır.
- Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı Öğrenme. *TOJET.3 (1)*
- Öztürk, E. (2014). *“Hücre Zarından Madde Geçişı” Konusunun Uzaktan Eğitimle Öğretilmesinde Video ve Animasyon Kullanımının Öğrenci Başarısı İle Motivasyona Etkisi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Öztürk, E. ve Horzum M. B. (2011). Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlaması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3).
- Pala, A. (2006). İlköğretim Birinci Kademe Öğretmenlerinin Eğitim Teknolojilerine Yönelik Tutumları. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16, 177-188.
- Pekdağ, B. (2005). Fen Eğitiminde Bilgi ve İletişim Teknolojileri. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7 (2): 86-94
- Perkins, K., Adams, W., Dubson, M., Finkelstein, N., Reid, S., Wieman, C. ve LeMaster, R. (2006). PhET: Interactive simulations for teaching and learning physics. *The Physics Teacher*, 44(1), 18-23.
- Reed, B. B. (1987). The Effects Of Computer-Assisted Instruction On Achievement And Attitudes Of Underachievers In High School Biology. *elibrary.ru*
- Sadi, S., Şekerci, A. R., Kurban, B., Topu, F. B., Demirel, T., Tosun, C. ve Göktaş, Y. (2008). Öğretmen Eğitiminde Teknolojinin Etkin Kullanımı: Öğretim Elemanları Ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 1(3), 43-49.
- Saka, A. Z. ve Yılmaz, M. (2005). Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yaprakları na Dayalı Materyal Geliştirme ve Uygulama. *The Turkish Journal of Educational Technology*, 4 (3): 17.
- Sanger, M. J., Phelps, A. J. ve Fienhold, J. (2000). Using A Computer Animation To Improve Students' Conceptual Understanding Of A Can-Crushing Demonstration. *Journal of Chemical Education*, 77(11), 1517-1520.
- Sanger, Michael J. ve Greenbowe, Thomas J. (1997). Students' Misconceptions In Electrochemistry Regarding Current Flow In Electrolyte Solutions And The Salt Bridge. *J. Chem. Educ.* 74.7: 819.

- Sarıtaş, T. ve Yılmaz, G. (2009). Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BIT) Tabanlı Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Kritik Düşünme Becerileri Üzerine Etkileri. The Influence Of Ict- Enhanced Learning Environments On Students'critical Thinking Skills. *Proceedings Of 9 Th International Educational Technology Conference.*
- Saylor, J. G., Alexander, W. M., ve Lewis, A. J. (1981). Curriculum Planning For Better Teaching And Learning. *New York: Holt, Rinehart and Winston.*
- Senemoğlu, N. (2003a). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*, 8. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Senemoğlu, N. (2003b). Atatürk ve Eğitim. *Eğitim Dünya Dergisi.*
- Erişim: <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~n.senem/makaleler/ataturk.htm>
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge And Teaching: Foundations Of The New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(2), 1-22.
- Sılay, İ., Çallica, H. ve Kavcar, N. (1998). Türkiye'deki Liselerde Fizik Eğitime İlişkin Bir Anketin Değerlendirilmesi. *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, K. T. Ü. Trabzon*, 126- 128.
- Soyöz, H. (2014). *A simulation-based approach for estimating emergency evacuation capacity of an escalator / Yürüyen merdivenin acil tahliye kapasite tahmini için simülasyon temelli bir yaklaşım* (Yüksek lisans tezi). Deniz Harp Okulu Komutanlığı, Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü. İstanbul.
- Şen, A. İ. (2001). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Yeni Yaklaşımlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*.21(3), 61-71.
- Şengör H., Yumak M., Tural H. ve Aksüt M. (2007). Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Kullanılarak “Eğitimde Bireysel Farklılıklar” Konusunun Sunumu. *I. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Çanakkale*.2-8.

- Tabak, G. (2013). *Yabancılara Türkçe öğretiminde benzetim (simülasyon) tekniğinin kullanımı* (Yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Tanel, Z. ve Önder, F. (2010). Elektronik Laboratuvarında Bilgisayar Simülasyonları Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi: Diyot Deneyleri Örneği. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 101-110.
- Taşdemir, İ. (2006). *Animasyon Kullanımının İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarıya Ve Kalıcılığa Olan Etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tatlı, Z. ve Ayas, A. (2011). Sanal Kimya Laboratuvarı Geliştirilme Süreci. *International Computer & Instructional Technologies Symposium içinde (s.705-710) Elazığ-Fırat Üniversitesi*.
- Tavukçu, F. (2008). *Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilgisayar Kullanmaya Yönelik Tutuma Etkisi*(Yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Tekdal, M. (2002). Etkileşimli Fizik Simülasyonlarının Geliştirilmesi ve Etkin Kullanılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara: ODTÜ*.
- Teke, H. (2010). Fen ve Teknoloji Derslerinde Kullanılan Simülasyon Yönteminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Erişilerine Etkisi (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Tekin, H. (1991). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Yargı yayınevi, 1991.
- Terzioğlu, F., Kapucu, S., Özdemir, L., Boztepe, H., Duygulu, S., Tuna, Z. ve Akdemir, N. (2012). Simülasyon Yöntemine İlişkin Hemşirelik Öğrencilerinin Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 19(1), 016-023.
- Timur, B. ve Taşar, M. F. (2011). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Güven Ölçeğinin (Tpbögö) Türkçe'ye Uyarlanması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 839-856.

- Toffler, A. ve Seden A. (1996). *Üçüncü Dalga*, Altın Kitaplar.
- Topsakal, S. (2006). *Fen Öğretimi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Tuan, H. L., Chin, C. C. ve Shieh, S. H. (2005). The Development Of A Questionnaire To Measure Students' Motivation Towards Science Learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 634-659.
- Tuncer, M. ve Taşpınar, M. (2008). Sanal Ortamda Eğitim ve Öğretimin Geleceği ve Olası Sorunlar. *Sosyal Bilimler Dergisi* 10(1): 124.
- Turgut, M. F. (1992). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Saydam Matbaacılık, 9. Baskı,
- Türk Dil Kurumu. (2005). Türkçe sözlük. Ankara: TDK Yayınları.
- Tüysüz, C. ve Aydın, H. (2007). Web Tabanlı Öğrenmenin İlköğretim Okulu Düzeyindeki Öğrencilerin Tutumuna Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (22): 73-84.
- Ulukök, Ş., Sarı, U., Özbek, G. ve Çelik, H. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Düzeylerinin Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi (Kırıkkale Üniversitesi Örneği). *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Journal of Research in Education and Teaching*, 1(3): 2146-9199
- Umay, A. (1996). Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.12.145- 149.
- Uşun, S. (2000). “Dünya’da ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim.” Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Uzel, D. ve Hangül, T. (2010). Bilgisayar Destekli Öğretimin (BDÖ) 8. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Tutumuna Etkisi ve BDÖ Hakkında Öğrenci Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2).

- Ünlü, Z. (2011). *Bilgisayar Simülasyonları ve Laboratuvar Etkinliklerinin Birlikte Uygulanmasının Öğrencilerin Fen Başarısına ve Bilgisayara Karşı Tutumuna Etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Wieman, C. E., Wendy K. A. ve Perkins K. K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. *Science*. 322.5902: 682-683.
- Yalçın, P., Yiğit, D., Sülün, A., Bal, D. A., Baştuğ, A. ve Aktaş, M. (2003). “Maddeyi Tanıma” Ünitesinin Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(1), 115-120.
- Yaman, M. (2005). Solunum Zinciri Konusunda Simülasyonla Desteklenmiş Bir Bilgisayar Programının Öğrenme ve İlgiye Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29).
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 1(13).
- Yakışan, M., Yel, M. ve Mutlu, M. (2009). Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Animasyonlarının Kullanılmasının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 129-139.
- Yang, K. Y. ve Heh, J. S. (2007). The Impact of Internet Virtual Physics Laboratory Instruction on the Achievement in Physics, Science Process Skills and Computer Attitudes of 10th-Grade Students. *J. Sci. Educ. Technol.*, 16, 451–461.
- Yanpar, T. ve Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Anı Yayıncılık. Ankara.
- Yener, D., Aydın, F. ve Köklü, N. (2012). Genel Fizik Laboratuvarındaki Öğrencilerin Fiziğe Karşı Öz-Yeterliliklerine Animasyon ve Simülasyonun Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 12(2).

- Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H. C. ve Erbil, E. (2003). Fen Bilgisi Derslerinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Dersin Hedeflerine Ulaşma Düzeyine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24).
- Yenice, N., Saydam, G. ve Telli, S. (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2).
- Yeşilyurt, S. ve Kara, Y. (2007). Ders Yazılımlarının Öğrenci Başarısına, Kavram Yanılgılarına ve Biyolojiye Karşı Tutumlara Etkisinin Araştırılması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (23): 75-84.
- Yıldırım, C. (1999). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: ÖSYM.
- Yılmaz, N. (2008). *İlköğretim Altıncı, Yedinci ve Sekizinci Sınıfları, Lise Birinci Sınıf ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisindeki Temel Bilgilerle Günlük Hayatı İlişkilendirme Becerileri* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi. ANKARA.
- Yiğit, B. (1997). *Eğitim Bilimine Giriş*. Ankara: Kariyer.
- Yiğit, N. ve Akdeniz, A. R. (2003). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (3): 99-113.
- Zacharia, Z. ve Anderson, O. R. (2003). The Effects of an Interactive Computer-Based Simulation Prior to Performing a Laboratory Inquiry-Based Experiment on Students' Conceptual Understanding of Physics. *Am. J. Phys.*, 71 (6), 618-629.

Ekler

Ek-1 Fen Motivasyon Testi

Ek-2 Fen Akademik Başarı Testi

Ek-3 Özgeçmiş

Ek-4 İzin Belgesi

Ek-1

FEN ve TEKNOLOJİ DERSİ MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

Okulu:
Sınıf:
Numarası :

AÇIKLAMA: Her cümle için karşısında Hiç Katılmıyorum (1), Katılmıyorum(2), Kararsızım(3), Katılıyorum(4) ve Tamamen Katılıyorum(5) olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

TEŞEKKÜRLER


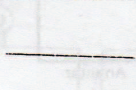

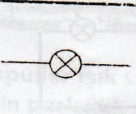

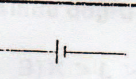

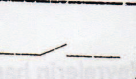
	MADDELER	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1	Fen bilgisi dersinde işlenen konu, kolayda olsa zorda olsa anlayabileceğime eminim.					
2	Derste yeni fen konularını öğrenirken, konuları anlamaya çaba gösteririm.					
3	Fen bilgisi dersinde günlük hayatımda kullanabileceğim bir sürü şey öğrendiğimden dolayı, benim için önemli olduğunu düşünüyorum.					
4	İyi not almak için fen derslerinde derse katılırım.					
5	Fen derslerinde yapılan sınavlarda iyi bir not almak beni çok mutlu eder.					
6	Konular ilginç olduğu ve sürekli değiştiği zamanlarda fen derslerine katılmaya daha istekli oluyorum.					
7	Fen bilgisi dersindeki bazı zor kavramları anlayabileceğimden emin değilim.					
8	Yeni fen konularını öğrenirken, günlük hayattan edindiğim tecrübelerle bağlantı kurmaya çalışırım.					
9	Benim düşüncelerimi ve ufku geliştirdiği için fen bilgisi dersinin önemli olduğunu düşünüyorum.					
10	Fen derslerinde iyi bildiğim konularla karşılaştığımda, kendimi çok mutlu ve rahat hissedirim.					
11	Fen bilgisi öğretmenimiz, dersi farklı yöntemlerle işlediği zamanlarda, fen derslerine katılmada istekli oluyorum.					
12	Fen bilgisi testlerini çok iyi yapabileceğimden emin değilim.					
13	Derste konuları anlayamadığım zaman, bana yardımcı olacak uygun kaynaklar bulmaya çalışırım.					
14	Fen dersindeki problemleri çözmek için, fen bilgisini öğrenmek önemlidir.					
15	Diğer öğrencilerden daha iyi olmak için, fen derslerine daha çok ilgi gösterir ve derse katılırım.					

MADDELER		Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
16	Fen dersindeki, çok zor olan soruları cevaplayabildiğim zaman kendimi çok mutlu hissederim.					
17	Öğretmenim bana soru sormadığı, benim üzerimde baskı oluşturmadığı zaman, derslere katılmada daha istekli oluyorum.					
18	Ne kadar çaba gösterirsem göstereyim, fen derslerini bir türlü öğrenemiyorum.					
19	Derste yeni öğrendiğim bir konuyu anlamadığım zaman, anlayana kadar öğretmenimle ya da arkadaşlarımla tartışır, onlara soru sorabilirim.					
20	Fen bilgisi dersinde araştırma aktivitelerine katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum.					
21	Diğer öğrenciler benim daha iyi olduğumu düşünsün diye fen derslerine katılırım.					
22	Öğretmenimin dikkatini çekmek için fen derslerine katılırım.					
23	Öğretmenim derste benim fikirlerimi kabul ettiği zaman, kendimi çok mutlu hissederim.					
24	Öğretmenim bana önem verdiği, benimle ilgilendiği zamanlarda fen derslerine katılmada istekli oluyorum.					
25	Fen derslerinde, bir konu hakkında tartışma meydana geldiği zamanlarda, derse katılmaya daha istekli oluyorum.					
26	Diğer öğrenciler benim fikirlerimi kabul ettiği zaman, kendimi çok mutlu hissederim.					
27	Fen derlerine katılmaya istekli oluyorum, çünkü diğer öğrencilerle bazı fen konuları tartışılıyor.					
28	Fen bilgisi dersindeki yapılması gereken aktiviteler zor olduğu zaman, ya çabucak bıkip pes ediyorum ya da aktivitelerin kolay olan kısımlarını yapıyorum.					
29	Fen derslerinde yeni bir şeyler öğrenirken, daha önce öğrendiklerimle bağlantı kurmaya çalışırım.					
30	Merak ettiğim konularda merakımın giderilmesi için fırsat verilmesi, fen derslerini daha iyi öğrenmem için önemlidir.					
31	Aktiviteler esnasında, sorulan soruların cevabını kendim düşünüp bulmak yerine, başkalarına sormayı tercih ediyorum.					
32	Öğrendiğimiz dersle ilgili bir hata yaptığımda onu neden yaptığımı bulmaya çalışırım.					
33	Fen konularının içeriğini zor bulduğum zaman, öğrenmek için çaba harcamam.					
34	Anlamadığım fen konu ve kavramları ile karşılaştığımda, onları öğrenmek için çalışmaya devam ederim.					
35	Yeni öğrendiğim fen konuları daha önceki öğrendiklerimle çelişiyorsa (yani uymuyorsa) bunun nedenini anlamaya çalışırım.					

Ek-2

Adı-Soyadı :

- 1- Tolga, aşağıdaki tabloda devre elemanları ve sembollerini yan yana eşleştirmiştir. Ancak eşleştirme sırasında hata yapmıştır.

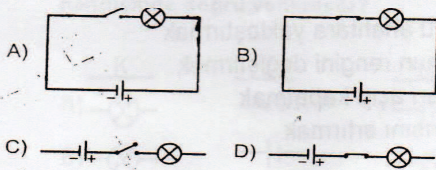
Devre Elemanı	Sembolü
 Kablo	
 Ampul	
 Anahtar	
 Pil	

Buna göre Tolga, hangi iki devre elemanını birbiriyle yer değiştirirse hatasını düzeltmiş olur?

- A) Kablo ve ampulü
B) Ampul ve anahtarı
C) Anahtar ve pili
D) Pil ve kabloyu

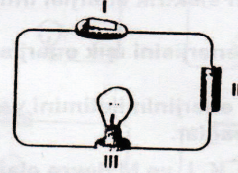
2-

Aşağıda verilen elektrik devrelerindeki ampullerden hangisi ışık verir?

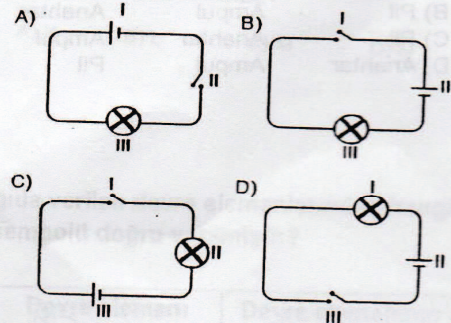


SINIFI:





- 3- Ayşe, anahtar, pil, ampul ve bağlantı kablolarıyla şekildedeki elektrik devresini kurdu. Anahtar, pil ve ampulü sırasıyla I, II ve III ile numaralandırdı.



Buna göre, Ayşe'nin kurduğu elektrik devresinde numaralandırılmış devre elemanları aşağıdakilerden hangisinde doğru sembollerle gösterilmiştir?



- 4- Tuna, elektrik devresinde kullanılan devre elemanlarının sembolik gösterimi ile ilgili bir tablo hazırladı.

Devre Elemanı	Sembolle Gösterimi
Pil	
Ampul	
Anahtar	
Kablo	

Fakat Tuna hazırladığı tabloda bir hata yapmıştır. Hangi sembollerin yerinin değişimi hatayı giderir?

- A) Pil ile ampulün
B) Ampul ile anahtarın
C) Pil ile anahtarın
D) Anahtar ile kablunun

5- Elektrik devresinde kullanılan K, L ve M devre elemanlarının işlevleri aşağıda verilmiştir.

K: Devrenin elektrik enerjisi ihtiyacını karşılar.

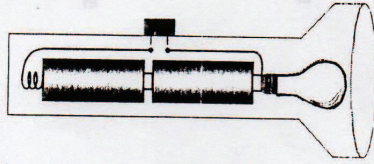
L: Elektrik enerjisini ışık enerjisine çevirir.

M: Elektrik enerjinin iletimini yada kesilmesini sağlar.

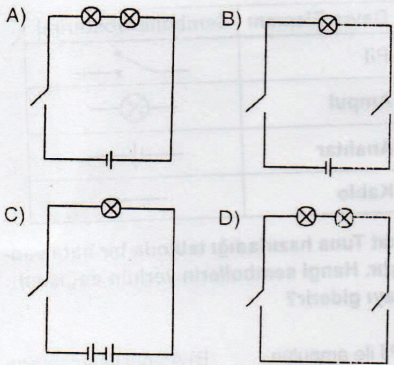
Buna göre, K, L ve M devre elemanları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

K	L	M
A) Ampul	Pil	Anahtar
B) Pil	Ampul	Anahtar
C) Pil	Anahtar	Ampul
D) Anahtar	Ampul	Pil

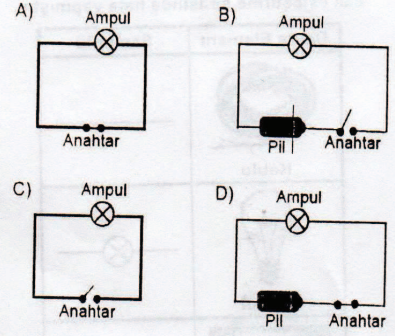
6-



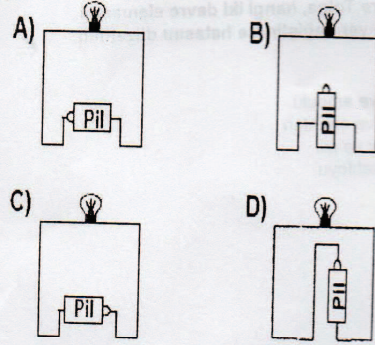
Resimde bir el fenerinin içi görülmektedir. Bu el feneri için sembollerle çizilen elektrik devrelerinden hangisi doğrudur?



7- Aşağıda verilen devrelerden hangisinde ampul ışık verir?



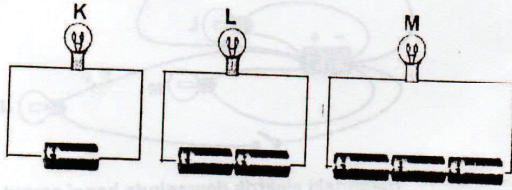
8- Aşağıdaki devrelerin hangisinde ampul ışık vermez?



9- Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığını artırmak için aşağıdakilerden hangisinin yapılması gerekir?

- A) Ampulü anahtara yaklaştırmak
- B) Kablonun rengini değiştirmek
- C) Anahtarı açık kapatmak
- D) Pil sayısını artırmak

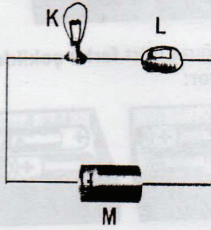
10. Özdeş ampul ve pillerden oluşan elektrik devreleri şekildeki gibidir.



Her bir devredeki ampuller ışık verdiği göre. K, L ve M ampullerinin parlaklık sıralaması aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $K = L = M$ B) $K > L > M$
C) $L > M > K$ D) $M > L > K$

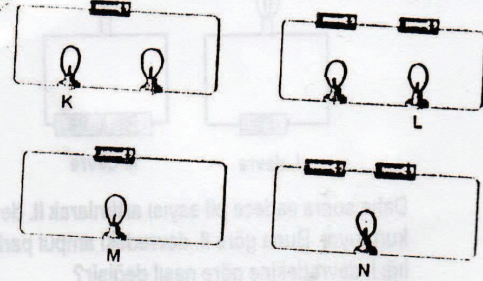
11. Elektrik devresinin fotoğrafı şekildeki gibidir.



Buna göre, K, L ve M ile gösterilen devre elemanlarının sembolik gösterimi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- $\frac{K}{A) \text{---} \otimes \text{---}}$ $\frac{L}{\text{---} \text{---} \text{---}}$ $\frac{M}{\text{---} | \text{---} | \text{---}}$
B) $\text{---} \otimes \text{---}$ $\text{---} | \text{---}$ $\text{---} \text{---} \text{---}$
C) $\text{---} | \text{---}$ $\text{---} \otimes \text{---}$ $\text{---} \text{---} \text{---}$
D) $\text{---} \text{---} \text{---}$ $\text{---} \otimes \text{---}$ $\text{---} | \text{---} \text{---}$

12. Zeynep, özdeş pil ve lambalardan oluşan şekildeki basit elektrik devrelerini kuruyor.



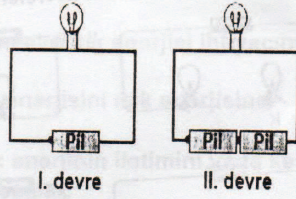
Buna göre K, L, M ve N lambalarından hangisinin parlaklığı **en fazladır**?

- A) K B) L C) M D) N

13. Aşağıda verilen devre elemanlarından hangisinin sembolü doğru verilmiştir?

	Devre elemanı	Devre elemanının sembolü
A)	Anahtar	
B)	Pil	
C)	Bağlantı kablosu	
D)	Lamba	

14- PİL, ampul ve kablo kullanılarak I. elektrik devresi kuruluyor.



Daha sonra sadece pil sayısı artırılarak II. devre kuruluyor. Buna göre II. devredeki ampul parlaklığı I. devredekine göre nasıl değişir?

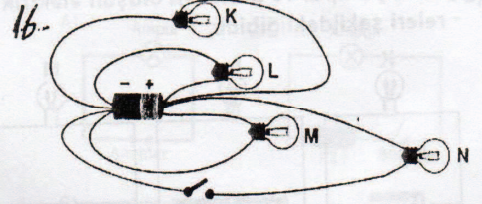
- A) Artar
B) Değişmez
C) Azalır
D) Önce azalır, sonra artar.

15- Elektrik devresinde kullanılan devre elemanlarının sembolleri tabloda verilmiştir.

Devre Elemanı	Sembolü
Anahtar	
Ampul	
Pil	

Buna göre, hangi devre elemanlarının sembollerle gösterimi doğru verilmiştir?

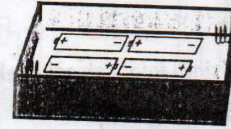
- A) Ampul
B) Anahtar ve ampul
C) Ampul ve pil
D) Anahtar, ampul ve pil



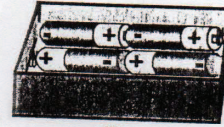
Yukarıdaki elektrik devresinde hangi ampul ışık vermez?

- A) K B) L C) M D) N

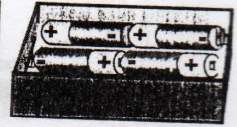
17- Aşağıda oyuncak bir arabaya ait pil yatağının fotoğrafı verilmiştir.



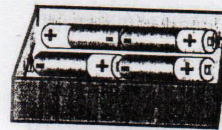
Bu pil yatağına dört farklı şekilde piller yerleştiriliyor:



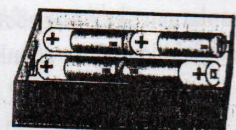
(I)



(II)



(III)



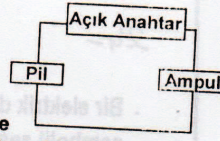
(IV)

Buna göre hangi şekilde, pil yatağı kendisine bağlanan cihazı çalıştırır?

- A) I B) II C) III D) IV

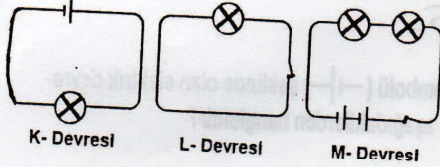
18- Yandaki basit elektrik devresindeki devre elemanları sembollerle gösterilmek isteniyor.

Buna göre bunların yerine çizilecek olan semboller hangisinde doğru olarak verilmiştir?



- | | Pil | Açık Anahtar | Ampul |
|----|-----|--------------|-------|
| A) | | | |
| B) | | | |
| C) | | | |
| D) | | | |

19- Aşağıda K, L ve M elektrik devre şemaları görülmektedir.



K- Devresi

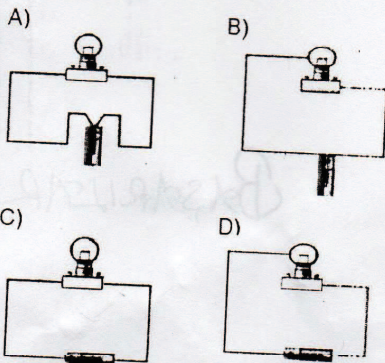
L- Devresi

M- Devresi

Buna göre, hangi elektrik devrelerindeki ampuller ışık verebilir?

- A) Yalnız K
B) K ve L
C) L ve M
D) K ve M

20- Aşağıdaki elektrik devrelerinden hangisinde ampul ışık verir?



A)

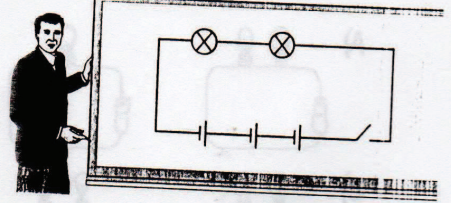
B)

C)

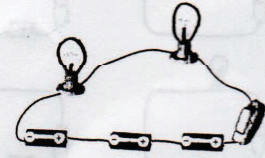
D)

21-

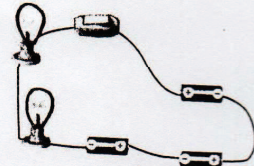
Bir öğretmen, tahtaya şekildedeki devre şemasını çizmiştir.



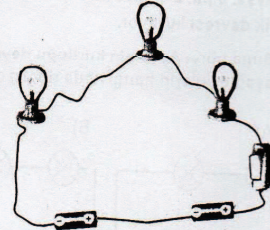
Daha sonra öğrencilerden, pil, ampul ve bağlantı kablolarını kullanarak bu devreyi oluşturmalarını istemiştir. Bunun üzerine gruplara ayrılan öğrenciler aşağıdaki devreleri kurmuşlardır:



I. Grup



II. Grup



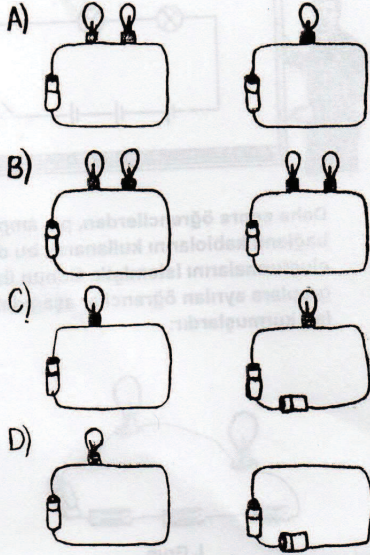
III. Grup

Buna göre, hangi gruplar devre şemasında yararlanarak doğru devreyi kurmuşlardır?

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

22-

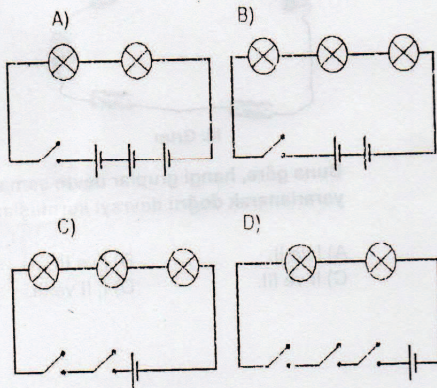
Basit bir elektrik devresinde, ampulün parlaklığında pil sayısının etkisini araştırmak isteyen bir öğrenci, hangi seçenekte verilen düzenekleri kuralmalıdır?



23-

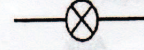
Ayşe, 3 pil, 2 ampul ve 1 tane anahtar ile elektrik devresi kuruyor.

Buna göre, Ayşe'nin kurduğu devrenin şeması aşağıdakilerin hangisinde doğru çizilmiştir?



24-

Bir elektrik devresindeki devre elemanının sembolü aşağıdaki gibidir.



Buna göre, bu sembol hangi devre elemanına aittir?

- A) Anahtar B) Pil
C) Lamba D) Kablo

25-

Sembolü $(-|+)$ şeklinde olan elektrik devresi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ampul B) Anahtar
C) Bağlantı Kablosu D) Pil

BASARILAR..

Ek-3**Özgeçmiş**

Gülcan DEVELİ

0507 849 44 09

gulcan_ilkhan@comu.edu.tr

İbrahim Çelebi Mh.2801 sok. No:14/9 Feyza Apt.

Şehzadeler/MANİSA

Kişisel Bilgiler

Doğum Tarihi: 27/09/1983

Doğum Yeri: Bornova

Mezun Olduğu Okul: Dokuz Eylül Üniversitesi

Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

Sertifikalar

Milli Eğitim Bakanlığı Onaylı Bilgisayar Sertifikası

Milli Eğitim Bakanlığı Onaylı Ana Okulu Sertifikası

İş Tecrübesi

2005-2006 Manisa Sarıgöl Tırazlar İlköğretim Okulu- Ücretli Öğretmen

2006-2009 Konya Seydişehir Sonuç Dershanesi- Öğretmen

2010-2011 Manisa Turgutlu Birey Dershanesi- Öğretmen

2011-2012 Manisa Büyük Dershane- Öğretmen

2013 Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biga MYO- İdari Personel

Ek-4



T.C.
ÇANAKKALE VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 60305806/44/3498481
Konu: Anket Çalışması

01/04/2015

MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
ÇANAKKALE

İlgi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 25/03/2015 tarihli ve 3954 sayılı yazısı.

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Gülcan DEVELİ tarafından "Teknolojik Pedagojik Destekli Öğrenme Ortamının, Öğrencilerin Fen Başarısına ve Motivasyonuna Etkisinin İncelenmesi" başlıklı tez çalışması için, Biga Ortaokulunda görev yapan öğretmenler Mehmet KIRMAN ve Elif GÜLBAHÇE'nin 5. sınıf öğrencilerine yönelik anket uygulaması yapılması isteği ilgi yazı ile teklif edilmektedir.

Söz konusu anket çalışması Müdürlüğümüz Anket-Araştırma İnceleme Komisyonunca incelenerek uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olur'larımıza arz ederim.

Erdal DOĞANCI
Müdür Yardımcısı

OLUR
01/04/2015

Murat BÜYÜK
Millî Eğitim Müdürü V.

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.
07.04/2015

Musret GERCİK
V.H.K.I.

Çanakkale İl Millî Eğitim Müdürlüğü Ek Binası
Strateji Geliştirme Bölümü Merkez/ÇANAKKALE
e-posta: istatistik17@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Özlem Emine AYDIN V.H.K.I.
Tel: (0 286) 212 94 55- 115
Fax: (0 286) 217 29 72

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 0eb6-f847-3402-8cbd-8642 kodu ile teyit edilebilir.