

GENEL FİZİK LABORATUVARINDAKİ ÖĞRENCİLERİN FİZİĞE KARŞI ÖZ-YETERLİLİKLERİNE ANİMASYON VE SİMULASYONUN ETKİSİ *

Dünder YENER **
Fatih AYDIN **
Niğmet KÖKLÜ ***

ÖZET

Bu araştırmanın amacı; Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi'nde öğrenim görmekte olan 1. sınıf öğrencilerine, Genel Fizik II Laboratuvarına ait 4 deney için animasyon, simülasyon kullanımının öğrencilerin fizik dersine karşı öz-yeterliklerine etkisini incelemektir. Çalışmanın araştırma grubunu 2011-2012 akademik yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi 1. sınıfında öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmakta olup, araştırmada Riggs ve Enochs (1990) tarafından geliştirilen ve Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu (2002) tarafından çevrilen Fen Bilgisi öz-yeterlik inanç ölçeği kullanılmıştır. Ön test ve son test kontrol gruplu yöntem kullanılan çalışmada, kontrol grubu laboratuvar malzemelerini kullanarak uygulamaları yapmıştır. Deney grubu ise; tarafımızdan hazırlanan animasyon ve simülasyonlarla desteklenen deneyleri yapmışlardır. Deneysel sürecin sonunda yarı yapılandırılmış dört açık uçlu sorudan oluşan görüşme soruları uygulanmıştır. Yalnızca animasyon ve simülasyon destekli öğrenme yöntemleri laboratuvar için tek başına kullanıldığında öğrencilerin öz-yeterlik inançlarını anlamlı olarak değiştirmemektedir. Fakat laboratuvar malzemelerini kullanarak deney yapan grubun öz-yeterlik inançlarının anlamlı olarak arttığı görülmüştür. Ayrıca cinsiyetler arası farka bakıldığında da anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Anahtar sözcükler: Öz-yeterlik, Animasyon-simülasyon Kullanımı, Fizik Laboratuvarı, Fizik Eğitimi

THE EFFECT OF ANIMATION AND SIMULATION ON PHYSICS SELF-EFFICACY OF STUDENTS IN THE GENERAL PHYSICS LAB

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the effect of using animation-simulation on the self-efficacy of first-year students who were studying in the Science

* Bu makalenin bir kısmı X. Ulusal Fen ve Matematik Kongresinde poster olarak sunulmuştur.

** Yrd.Doç.Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, e-posta: dundaryener@ibu.edu.tr.

** Yrd.Doç.Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, e-posta: fatihaydin@ibu.edu.tr.

*** Öğr.Gör., Selçuk Üniversitesi, e-posta: nkoklu@selcuk.edu.tr.

Education department of Abant İzzet Baysal University Faculty of Education towards the physics course during 4 experiments in the General Physics II Lab. Research group of the study was comprised of first-year teacher candidates studying at Abant İzzet Baysal University Faculty of Education, Department of Science Teaching. The study used the “Science Teaching Efficacy Belief Instrument” developed by Riggs and Enochs (1990) and adapted to Turkish by Özkan, Tekkaya and Çakıroğlu (2002). Pretest and post-test control group research design was used in the study where the control group did the experiments, using laboratory tools while the experimental group conducted experiments supported by animations and simulations prepared by the researchers. A questionnaire with 4 semi-structured open ended questions was administered at the end of the experimental process. When animation and simulation aided learning methods were used for the lab on their own, they did not change the self-efficacy of students significantly. However, it was observed that self-efficacy beliefs of the group experimenting with lab tools increased significantly. No significant difference was found between genders either.

Keywords: Self-efficacy, Use of Animation-Simulation, Physics Laboratory, Physics Teaching

1. GİRİŞ

Bilgi ve teknoloji çağındaki gelişmeler, teknoloji destekli öğretim ve öğrenme yöntemlerinden faydalanmayı gerekli kılmıştır. Bireylerin becerileri ve güncel bilgi durumları teknolojik gelişme ile değiştiğinden veya zamanla eskidiğinden bu becerileri kazandırma yönünde oluşacak eğitim talebini karşılama web (WTE), web destekli eğitim (WDE) gibi sürekli ve kesintisiz eğitimi savunan yaklaşımlarla mümkün hale gelebilecektir (Başaran, 2010). Öz yeterlik inançlarının dört temel kaynağı olduğunu belirten Bandura (1995), bunların; tam ve doğru deneyimler, sosyal modeller tarafından sağlanan dolaylı yaşantılar, sözel ikna ve bireyin fiziksel-duygusal durumu olduğunu belirtir. Bu kaynaklardan en etkili olanının şüphesiz bireyin bizzat yaşadığı deneyimlerdir.

Öz-yeterlik inancının, eğitim alanında, öğretmen etkinliklerindeki bireysel farklılıkları açıklamak amacıyla kullanılabilmesi ve öğretmen davranışını anlama ve geliştirmede önemli katkılar sağlayacağı bildirilmektedir. Öğretmen öz-yeterlik inancı, öğretmenlerin öğretim işlevini başarılı bir şekilde yerine getirebilmek için gerekli davranışları gösterecekleri konusundaki inanışları olarak tanımlanmaktadır. Öz-yeterlik inançlarına bağlı olarak, öğretmenlerin öğretime harcadıkları çabanın, hedeflerinin ve istek düzeylerinin değiştiği bildirilmiştir. Schmitz (2000), öz-yeterlik beklentisinin, meslek stresine karşı koruyucu bir faktör olduğunu belirterek, öz-yeterli öğretmenlerin mesleklerine daha çok yönelen ve memnuniyeti yüksek olan öğretmenler olduklarını söylemektedir (Akt. Yılmaz, Köseoğlu, Gerçek ve Soran, 2004).

Öz yeterlik inançları; insanların kendileri için belirledikleri amaçları, bu amaçlara ulaşmak için ne kadar çaba harcayacaklarını, amaçlarına ulaşmak için karşılaştıkları güçlüklerle ne kadar süre yüz yüze kalabileceklerini ve başarısızlık karşısındaki tepkilerini etkilemektedir (Bıkmaz, 2004).

Bleicher ve Lingren (2005) tarafından yapılan “Öğretmen Adaylarının Fen Öğrenmedeki Başarıları ve Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnançları” adlı çalışmada amaç, yapılandırmacı öğrenme metotlarının uygulandığı sınıf ile öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik kişisel öz-yeterlik inançları, sonuç beklentisi puanları ve kavramsal anlama düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Araştırmanın örneklemini Güney Florida’daki bir üniversitede öğrenim gören 49 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma hem nitel araştırma metotlarını hem de nicel araştırma metotlarını içermektedir. Nicel veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen kavramsal anlama testi ile Riggs ve Enochs (1990) tarafından geliştirilen fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inancı ölçeği kullanılarak, nitel veriler ise dönem boyunca öğretmen adaylarının yazılı görüşleri alınarak toplanmıştır. Araştırma sonuçlarında yapılandırmacı öğrenme metotlarının kullanıldığı sınıfın etkisi ile öğretmen adaylarının kişisel öz-yeterlik inançlarında sonuç beklentisinde ve kavramsal anlama düzeylerinde yükselmelerin olduğu tespit edilmiştir (Akt. Denizoglu, 2010).

Selçuk, Çalışkan ve Erol (2008)’un “Öğretmen adaylarının Fizik öz-yeterlik inançları: cinsiyet ve başarı algısı ile ilişkileri” isimli çalışmalarında, üniversite düzeyinde fizik dersi alan öğretmen adaylarının fizik öz-yeterliklerinin başarı algıları ile ilişkilerini inceledikleri araştırmalarında, yüksek başarılı öğretmen adaylarının düşük başarılı öğretmen adaylarına göre daha yüksek öz-yeterlikleri olduğunu ortaya koymuştur.

Bıkmaz (2006), fen öğretimi öz-yeterlik inancı ölçeği ile 75 sınıf öğretmenliği programının üçüncü sınıfına devam eden öğretmen adaylarına bir açık-uçlu soru sorarak bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrenme döngüsü yaklaşımına göre yürütülen fen öğretimi derslerinin, öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarını ve etkili fen dersine ilişkin görüşlerini olumlu yönde etkilemekte olduğunu belirtmiştir. Fakat fen öğretiminde öz-yeterlik inançları ile, etkili fen dersine ilişkin görüşleri arasında ne ön-test ne de son-test ölçümlerinde anlamlı bir ilişkinin var olmadığını belirtmiştir.

Plourde (2002) tarafından yapılan “okul deneyimi dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kişisel öz-yeterlik inançlarına ve sonuç beklentilerine etkisi” adlı çalışmada amaç, okul deneyimi dersinin fen öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik kişisel öz-yeterlik inançlarına ve sonuç beklentilerine etkisinin incelenmesidir. Araştırmanın örneklemini son sınıfta öğrenim gören 59 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler okul deneyimi dersinden önce ve sonra Riggs ve Enochs (1990) tarafından geliştirilen fen öğretimi öz-yeterlik inancı ölçeği uygulanarak toplanmıştır. Araştırma sonuçlarında öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının sonuç beklentisi boyutunda yükselme gözlenirken, kişisel öz-yeterlik inançlarında ise bir değişiklik gözlenmemiştir (Akt. Denizoglu, 2010).

Mulholland ve arkadaşları (2004) tarafından Avusturalya Üniversitesi’nde okuyan 314 ilköğretim öğretmen adayına fen öğretimi sonuç beklentisi ve fen öğretimi öz yeterliği alt boyutlarından oluşan 16 maddelik fen öğretimi yeterlik inancı ölçeği (Science Teaching Efficacy Belief Instrument (STEBI) (Riggs ve Enochs, 1990) uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, fen öğretimi programının fen öğretimi öz yeterliği alt boyutu üzerinde anlamlı etkisinin olduğu, ancak fen öğretimi sonuç beklentisi boyutu için ise böyle bir etkinin olmadığını göstermiştir.

Amaç

Bu araştırmanın amacı; Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi'nde öğrenim görmekte olan 1. Sınıf öğrencilerine, Genel Fizik II Laboratuvarına ait 4 deney için animasyon, simülasyon kullanımının;

1. Öğrencilerin fizik dersine karşı öz-yeterliklerine etkisini,
2. Öğrencilerin cinsiyet farklılıkları, fizik dersine karşı öz yeterlilikleri ile değişiklik gösterip göstermediği araştırılmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Örneklem

Çalışmanın örneklemini 2011-2012 akademik yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi 1.sınıfında öğrenim gören 104 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Ayrıca 104 öğrenci içinden rastgele seçilmiş 30 kişiye öz-yeterlik görüşme formu uygulanmıştır.

2.2. Veri Toplama Araçları

Nitel ve Nicel veri analizlerinin kullanıldığı bu çalışmada Riggs ve Enochs (1990) tarafından geliştirilen ve Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu (2002) tarafından çevrilen fen bilgisi öz yeterlilik inanç ölçeği kullanılmıştır. Ön test ve son test kontrol grubu yöntem kullanılan çalışmada kontrol grubu; laboratuvar malzemelerini kullanarak (hands on) uygulamaları yapmıştır. Deney grubu ise; tarafımızdan hazırlanan animasyon ve simülasyonlarla desteklenen deneyleri yapmışlardır. Deneylerle ilgili olarak, Selçuk Üniversitesi'nde 2010-2011 akademik yılında Fen Bilgisi Anabilim dalındaki 2. sınıfta okuyan 46 öğrenciye pilot uygulama yapılmış ve düzenlenerek hazır hale getirilmiştir. Kontrol ve deney grupları Genel Fizik II Laboratuvarında gösterilen deneylerden seçilen dört deney için uygulama yapmışlardır. Bu deneyler; "Elektrostatik, Ohm Kanunu, Dirençlerin Seri ve Paralel Bağlanması ve Bir Telin Direnci Nelere Bağlıdır" başlıklı uygulamaları içermektedir. Aynı zamanda 4 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış öz-yeterlik görüşme formu hem kontrol hem de deney grubuna uygulanmıştır.

2.2.1. Fizik Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği

Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarını ölçmek amacı ile Riggs ve Enochs (1990) tarafından geliştirilmiş ve Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu (2002) tarafından Türkçeye çevrilmiş olan fen öğretimi öz-yeterlik inanç ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçekte Fen Bilgisi kelimesinin yerine fizik kelimesi konularak değiştirilmiştir. 5'li likert tipinde hazırlanan ölçek 23 maddeden ve Fen Öğretiminde Kişisel Öz-Yeterlik inancı (Personal Science Teaching Efficacy Belief) ile Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi (Science Teaching Outcome Expectancy) olmak üzere iki faktörden oluşmaktadır.

Ölçekteki Fen Öğretiminde Kişisel Öz-Yeterlik inancı adlı faktör 13 maddeden oluşmaktadır, (maddeler 2, 3, 4, 6, 7, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21,22). Riggs ve Enochs tarafından güvenilirliği ve geçerliği yapılan ölçeğin Fen Öğretiminde Öz-Yeterlik inancı adlı faktör için Cronbach Alpha güvenilirlik değeri 0.76 olarak bulunmuştur. Fen Öğretiminde Sonuç Beklentisi adlı faktör ise; 10 maddeden oluşmaktadır. Bu faktöre ait Cronbach Alpha güvenilirlik değeri ise; 0.90 olarak bulunmuştur.

Fizik öğretimi öz-yeterlik inanç ölçeğinin bu çalışma için güvenilirlik değeri tekrar hesaplanmış ve Cronbach Alpha güvenilirlik değeri 0.83 olarak bulunmuştur. Yine ölçeğin alt faktörlerinin güvenilirlik değerlerine bakıldığında Kişisel Öz-Yeterlik İnancı adlı alt faktöre ait Cronbach Alpha güvenilirlik değeri 0.82; Fizik Öğretiminde Sonuç Beklentisi adlı faktöre ait Cronbach Alpha güvenilirlik değeri ise 0.77 olarak bulunmuştur. Elde edilen Cronbach Alpha güvenilirlik değerlerinin 0.70'in üzerinde olması dolayısıyla fizik öğretimi öz-yeterlik inanç ölçeğinin bu çalışma için kullanılabilir bir güvenilirliğe sahip olduğu anlamına gelebilir. Ayrıca ölçek puanlaması Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

Fizik Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeğinin Dağılımı

	minimum	maksimum
Öz-Yeterlik İnançlarının Genel Puanlaması	23	115
Kişisel Öz-Yeterlik Puanlaması	13	65
Sonuç Beklentisi Puanlaması	10	50

Fizik öğretimi öz-yeterlik inanç ölçeğinde toplam 23 madde bulunmaktadır. Fen bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten alabilecekleri en yüksek puan 115, en düşük puan ise 23'tür. Bu testin alt boyutlarından biri olan kişisel öz-yeterlikten alabilecekleri en yüksek puan 65, en düşük puan ise 13'tür. Diğer alt boyut olan sonuç beklentisinden alabilecekleri en yüksek puan 50, en düşük puan ise 10'dur.

2.2.2. Öz-Yeterlik Görüşme Formu

Stewart ve Cash (1985) görüşmeyi, “önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci” olarak tanımlamıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bireysel görüşme, mülakat; sıkı yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmeler olarak üçe ayrılır. Sıkı yapılandırılmış mülakatta sorular önceden belirlenmiştir ve herkese aynı sorular sorulur. Yarı yapılandırılmış mülakatta bazı açık uçlu sorular vardır. Görüşen ve görüş veren bazı konularda derine gidebilir. Yapılandırılmamış mülakatta sorular serbesttir. İstenilen konuda derinlemesine gidilebilir. Verilen cevaplar yönlendirici olur (Ergün, 2005).

Bu araştırmada bireysel görüşme için, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Görüşme yoluyla, deneyimler, tutumlar, düşünceler, niyetler, yorumlar, zihinsel algılar ve tepkiler gibi gözlenemeyenler anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu süreçte, sorulan sorulara karşı tarafın rahat, dürüst ve doğru bir şekilde tepkide bulunması sağlanmaya çalışılmıştır. Dört sorudan oluşan öz-yeterlik görüşme formu; ifadelerin yanlış anlamlara yol açmasını engellemek için sorular bir dil uzmanına düzeltilmiştir. Öz-yeterlik görüşme formu; rastgele seçilen öğretmen adaylarına deneysel işlemler sürecinin sonunda uygulanmıştır.

2.2.3. Animasyon ve Simülasyon

Animasyon kelimesi; latince bir kelime olup canlandırmak manasındadır. Resim ve karikatürler hiç bir değişiklik göstermeyip hareketsiz olduklarında animasyon olmazlar. Çünkü animasyonların ne sürekli hareketli, ne de sürekli hareketsiz halde kalmamaları gerekir. Animasyonun tarihçesine bakıldığında 1880'lere dayanmakta olduğu görülmür. Araştırmacılar animasyonların gelecekte eğitimde alfabemiz gibi standart olarak kullanılacağı fikrini savunmuşlardır (Daşdemir, 2006).

Animasyon, bir nesneyi hareket halinde gösteren birçok durağan görüntü yaratmak ve bu görüntüleri hızla arka arkaya oynatarak nesnenin gerçekten hareket ettiğini düşünmemizi sağlamak şeklinde tanımlanmaktadır (Elliot ve Miller,1999).

Animasyonun temel yapısını hareket oluşturur, sanatçının ürettiği her kare birbirini takip eden bir dizinin parçası durumundadır. Her hareket artistik biçimin temel parçası olan bir başlangıç ve sona sahiptir. Başlangıçta sadece eğlence amaçlı yapılan ve sunulan animasyon filmleri günümüzde birçok alana yayılmış durumdadır. Eğitim alanında gittikçe artan birey sayısı, televizyon, video, bilgisayar gibi pek çok aracın kullanımını gerekli kılmaktadır. Görsel bir anlatım gücü olan animasyon ise eğitim alanındaki etkisini arttırmakta ve gelişen teknoloji ile yeni boyutlara ulaşmaktadır (Kaba, 1992).

Simülasyonlar çoklu dinamik modellerdir. Bilgisayar teknolojisinin hızla gelişmesi, simülasyon modellerinin buna paralel olarak hızla gelişmesini sağlamıştır. Eğik atışta, açı, ilk hız ve menzil arasındaki ilişki, momentum gösteriminde iki aracın çarpışması, elektronların iletken içindeki hareketi ve benzeri gibi fiziksel olayların bazı değişkenleri değiştirerek bilgisayar yardımı ile temsil edilmesine simülasyon denir. Simülasyonlar araştırmacılara hayatlarını tehlikeye atmadan, yeteneklerini geliştirme imkanı sunar. Bir çok simülasyon gerçek ile olan analogisini gizler ve öğrencilerin simülasyonları gerçekmiş gibi görmelerini sağlar. Simülasyonlar dört kategoride toplanabilir. Bunlar; fiziksel, tekrarlanan, süreç ve durum simülasyonlarıdır. Fiziksel simülasyonlar; fotosentez olayı, kimyasal tepkimeler, elektrik motorlarının ve elektrik devrelerin çalışması gibi olayları bilgisayar üzerinde değişkenler kullanarak temsiline denir. Tekrarlanan simülasyonlar; fiziksel simülasyonlara benzerler. Arasındaki fark hedeflenen olay veya benzetme gerçekleşinceye kadar bilgisayar üzerinden değişkenler değişti-

rilerek temsilin tekrarlanmasına izin verirler. Bu simülasyonlarla çok yavaş veya çok hızlı olaylar incelenebilir. Süreç simülasyonları; bir hedefe ulaşılabilmesi için gerekli adımları öğretir. Örneğin arıza giderici veya uçuşu öğreten simülasyonlar gibi. Durum simülasyonları; bunlar değişik durum ve koşullar altında kişilerin veya kurumların davranışları ile ilgilidir. Bu simülasyonlar daha çok tıpta, hukukta ve iş dünyasında kullanılmaktadır (Ronen ve Eliahu,1999).

Birçok simülasyonun amacı, sıralı olay ve bilgileri anlatabilmektir. Öğrenciye bir sonraki basamağa atlabilmek için öğrencinin vereceği cevaplara göre, bilgisayar ya da bilgi sunacak ya da geri iletimde bulunacaktır. Her bir basamak yeni bir bilgi sunaktır. Bir şekilde hedeflenen amaca ulaşılacaktır (Geban, Özden ve Şengel, 2002).

Simülasyon programları genelde, günlük hayatta çeşitli nedenlerden dolayı gerçekleştirilemeyen (örneğin: çok hızlı veya çok yavaş neticelenen, pahalı) deneylerin canlandırılmasında kullanılırlar. Ayrıca, deneylerde toplanan verilerin değerlendirilip daha anlaşılır hale getirilmesinde de (örneğin: grafik olarak) tercih edilirler (Şen, 2001).

Birebir etkileşimlerde, öğrenme ve egzersiz yaptırıcı bilgisayar yazılımları çok güçlü yarışma ortamı sağlarlar. Simülasyonlar öğrencinin konu ile etkileşimine açıktır ve keşfederek öğrenme imkânı sunar. Öğrencinin öğrenme hızına göre tekrarlanabilir sanal ortamlar oluşturur (Duffy, J. , Mcdonald, J. ve Mizell, A. 2005).

2.2.3.1. Animasyon ve Simülasyonların Hazırlanmasında Kullanılan Programlar

Animasyon ve simülasyonlar hazırlanırken Adobe Photoshop ve Adobe Macormedia Flash programları kullanılmıştır. Animasyon ve simülasyonlarda kullanılan resim ve şekiller Adobe Photoshop programıyla hazırlanmıştır. Bu hazırlama işleminde kendi çizdiğimiz resimlerin yanı sıra internetten elde edilen resimler de kullanılmıştır. Resimlerin hazırlanmasında farklı kavramların ortaya çıkmaması için gerekli hassasiyet gösterilerek anlatılmak istenenler resimlerde vurgulanmıştır.

Animasyon ve simülasyonların canlandırılmasında üstün özellikli grafik tasarımına ve görsel efektlere imkân veren Adobe Macormedia Flash programı kullanılmıştır. Flash programı yardımıyla durağan resimler, etkileşimsiz ve etkileşimli canlandırmalar hazırlanmaktadır. Anlaşılır ve kolaylaştırılmış çizim aletleriyle animasyon ve simülasyonlar yapılabilmektedir. Ayrıca sahip olduğu dahili programlama dili ActionScript yardımıyla etkileşim denetimleri eklemesini sağlayarak canlandırmalar hazırlanmıştır. Actionscript Macormedia Flash tasarım yazılımı içinde bütünleşik olan bir programlama dili olup, ilgili kodların, ilgili nesne üzerine yazılması ile nesnelerin web sayfası içerisinde, hazırlanan sunu ya da animasyon içerisinde etkileşimli olarak çalışmasını sağlamaktadır. Flash'la hazırladığımız bir canlandırma çok sayıda kareden ve sahneden oluşmaktadır. Flashla canlandırma oluştururken ayrı karelerden meydana gelen bu karelerin ayarlanan bir hızda birbiri ardına gösterilmesiyle hareket etkisi oluşturulur (Karagülle ve Pala, 2001).

3. BULGULAR

3.1. Fizik Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnanç Bulguları

Bu bölümde araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğinin genelinden ve ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların dağılımı verilmiştir. Kontrol ve deney grubundaki öğretmen adaylarının fizik öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğinin; ön test ve son testteki puanların dağılımı Tablo 2’de, son test puanlarının deney ve kontrol grubu farklılığı Tablo 3’te, cinsiyete göre dağılımı Tablo 4’te, kişisel öz-yeterlik alt boyutundan aldıkları puanların dağılımı Tablo 5’de, sonuç beklentisi alt boyutundan aldıkları puanların genel dağılımı ise; Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 2.

Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Fizik Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarının Genel Dağılımı

Testler	Gruplar	N	\bar{X}	S
Ön Test	Kontrol Grubu	53	63,19	7,4
	Deney Grubu	51	68,22	6,8
Son Test	Kontrol Grubu	53	78,69	8,2
	Deney Grubu	51	58,24	6,3

Fizik öğretimi öz-yeterlik inanç ölçeğinde toplam 23 madde bulunmaktadır. Kontrol grubundaki Fen bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten ön test sonucu alabildikleri puanların ortalaması; 63,19’dur. Deney grubundaki Fen bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten ön test sonucu alabildikleri puanların ortalaması ise; 68,22’dir. Ön test sonucu 2,75 ortalama puanına sahip olan kontrol grubu öğrencileriyle, 2,95 ortalama puanına sahip olan deney grubu öğrencilerinin fizik öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının genel olarak orta seviyede olduğu görülmektedir.

Kontrol grubundaki Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten son test sonucu alabildikleri puanların ortalaması; 78,69’dur. Deney grubundaki Fen bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten son test sonucu alabildikleri puanların ortalaması ise; 58,24’dür. Son test sonucu 3,42 ortalama puanına sahip olan kontrol grubu öğrencileriyle, 2,53 ortalama puanına sahip olan deney grubu öğrencilerinin fizik öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları hakkında şunlar söylenebilir. Kontrol grubundaki öğrenciler deney malzemelerini kullanarak yaptıkları uygulamadan sonra orta seviyeden iyi seviyeye geldiği fakat deney grubundaki öğrencilerin animasyon ve simülasyon destekli yaptıkları fizik laboratuvarından sonra orta ile düşük seviye arasında olduğu ve seviyelerinin azaldığı görülmektedir.

GENEL FİZİK LABORATUVARINDAKİ ÖĞRENCİLERİN FİZİĞE KARŞI ...

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına, animasyon ve simülasyon kullanımının fizik dersine yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisini test etmek amacıyla gruplara uygulanan ön test ve son test sorularından elde edilen veriler önce gruplar içinde daha sonra ise gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bunun için, öğrencilerin son testte verdikleri doğru cevaplar tek yönlü Anova analizi ile değerlendirilerek sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Son test puanlarının deney ve kontrol grupları arası farklılığı için ANOVA sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	Anlamlılık Düzeyi (p)
Gruplar Arası	578,29	3	226,10		
Grup İçi	743,45	145	18,79	31,27	0,00
Toplam	1321,74	148			

Tablo 3'teki analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin son test ortalama puanları arasında gruplara göre anlamlı bir fark vardır [$F_{(3-145)}=31,27$, $p<0.05$]. Son testler arasında görülen bu farkın kontrol ve deney grupları arasında anlamlı bir farkın ortaya çıktığını göstermiştir. Bu sonuç animasyon ve simülasyon kullanılmasının, öğrencilerin fizik dersine karşı öz yeterliliklerini değiştirdiğini göstermiştir.

Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının fizik öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının cinsiyete göre dağılımı Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Fizik Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarının Cinsiyete Göre Dağılımı

Testler	Gruplar	Cinsiyet	N	\bar{X}	S
Ön Test	Kontrol Grubu	Erkek	13	65,42	8,3
		Kız	39	62,39	7,1
	Deney Grubu	Erkek	14	74,27	7,4
		Kız	37	66,15	6,6
Son Test	Kontrol Grubu	Erkek	13	81,28	9,1
		Kız	39	77,76	7,9
	Deney Grubu	Erkek	14	65,84	7,8
		Kız	37	55,64	5,8

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyete göre fizik öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları arasında; ön test sonuçları için kontrol grubundaki erkek öğrencilerin 2,84 ortalama puanına karşılık, kontrol grubundaki kız öğrencilerin 2,71 ortalama puanı alması farkın olmadığını gösterir. Son test sonuçları için de; kontrol grubundaki erkek öğrencilerin 3,53 ortalama puanına karşılık, kontrol grubundaki kız öğrencilerin 3,38 ortalama puanı alması farkın olmadığını gösterir. Aynı şekilde deney grubundaki öğrencilerin ön test sonuçlarını cinsiyete göre baktığımızda; erkek öğrencilerin 3,23 ortalama puan almasına karşılık kız öğrencilerin 2,88 ortalama puan alması farkın olmadığını gösterir. Son test sonuçlarını deney grubundaki öğrencilerin cinsiyetine göre karşılaştırdığımızda ise; erkek öğrencilerin 2,86 ortalama puanına karşılık kız öğrencilerin 2,41 ortalama puan alması farkın olmadığını gösterir.

Fen bilgisi öğretmeni adaylarının fizik öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğinin kişisel öz-yeterlik alt boyutundan aldıkları puanların dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.

Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Fizik Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnanç Ölçeğinin Kişisel Öz-Yeterlik Alt Boyutundan Aldıkları Puanların Dağılımı

Testler	Gruplar	N	\bar{X}	S
Ön Test	Kontrol Grubu	53	31,59	5,2
	Deney Grubu	51	34,32	4,8
Son Test	Kontrol Grubu	53	37,57	4,7
	Deney Grubu	51	30,94	3,9

Fizik öğretimi öz-yeterlik inancı ölçeğinin kişisel öz-yeterlik alt boyutunda toplam 13 madde bulunmaktadır. Kontrol grubundaki Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten ön test sonucu alabildikleri puanların ortalaması; 31,59'dur. Deney grubundaki Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten ön test sonucu alabildikleri puanların ortalaması ise; 34,32'dir. Ön test sonucu 2,43 ortalama puanına sahip olan kontrol grubu öğrencileriyle, 2,64 ortalama puanına sahip olan deney grubu öğrencilerinin fizik öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğinin kişisel öz-yeterlik alt boyutlarının genel olarak orta seviyenin altında yani düşükle orta seviye arasında olduğu görülmektedir.

Kontrol grubundaki Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten son test sonucu alabildikleri puanların ortalaması; 37,57'dir. Deney grubundaki Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten son test sonucu alabildikleri puanların ortalaması ise; 30,94'dür. Son test sonucu 2,89 ortalama puanına sahip olan kontrol grubu öğrencileriyle, 2,38 ortalama puanına sahip olan deney grubu öğrencilerinin fizik öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğinin kişisel öz-yeterlik alt boyutları hakkında şunlar

söylenbilir. Kontrol grubundaki öğrenciler deney malzemelerini kullanarak yaptıkları uygulamadan sonra kişisel öz-yeterlik olarak düşük seviyeden orta seviyeye geldiği fakat deney grubundaki öğrencilerin animasyon ve simülasyon destekli yaptıkları fizik laboratuvarından sonra kişisel öz-yeterlik olarak düşük ile orta seviye arasından düşüğe doğru yöneldiği görülmektedir. Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının fizik öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğinin sonuç beklentisi alt boyutundan aldıkları puanların dağılımı Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.

Fen Bilgisi Öğretmeni Adaylarının Fizik Öğretimine Yönelik Öz- Yeterlik İnanç Ölçeğinin Sonuç Beklentisi Alt Boyutundan Aldıkları Puanların Dağılımı

Testler	Gruplar	N	\bar{X}	S
Ön Test	Kontrol Grubu	53	31,6	5,8
	Deney Grubu	51	33,9	5,1
Son Test	Kontrol Grubu	53	41,12	5,7
	Deney Grubu	51	27,3	4,3

Sonuç beklentisi alt boyutunda toplam 10 madde bulunmaktadır. Kontrol grubundaki Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten ön test sonucu alabildikleri puanların ortalaması; 31,6’dır. Deney grubundaki Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten ön test sonucu alabildikleri puanların ortalaması ise; 33,9’dur. Ön test sonucu 3,16 ortalama puanına sahip olan kontrol grubu öğrencileriyle, 3,39 ortalama puanına sahip olan deney grubu öğrencilerinin fizik öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğinin sonuç beklentisi alt boyutlarının genel olarak orta seviyede olduğu görülmektedir.

Kontrol grubundaki Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten son test sonucu alabildikleri puanların ortalaması; 41,12’dir. Deney grubundaki Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının bu ölçekten son test sonucu alabildikleri puanların ortalaması ise; 27,3’dür. Son test sonucu 4,11 ortalama puanına sahip olan kontrol grubu öğrencileriyle, 2,73 ortalama puanına sahip olan deney grubu öğrencilerinin fizik öğretimine yönelik öz-yeterlik inanç ölçeğinin sonuç beklentisi alt boyutları hakkında şunlar söylenebilir. Kontrol grubundaki öğrenciler deney malzemelerini kullanarak yaptıkları uygulamadan sonra sonuç beklentisi olarak orta seviyeden iyi seviyeye geldiği fakat deney grubundaki öğrencilerin animasyon ve simülasyon destekli yaptıkları fizik laboratuvarından sonra sonuç beklentisi olarak orta seviyeden düşük seviyeye doğru yöneldiği görülmektedir.

3.2. Görüşme Sonucu Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde araştırmaya katılan fen Bilgisi öğretmen adaylarının görüşme sorularına verdikleri cevaplar genel olarak sunulmaktadır. “Hangi deneyde zorlandıkları ve

sebeplerinin ne olduğu” sorulan, kontrol grubundan rastgele seçilmiş 15 Fen Bilgisi öğretmen adayının geneli; deneylerin çoğunda zorlanmadıklarını hatta bazı deneylerde farklı faktörleri göz önüne alarak deneyebildiklerini belirtmişlerdir.

“Deneylerin hemen hemen hiç birinde zorlanmadım. Fizik dersini uygulamalı yapınca çok zevkli oldu ayrıca ohm kanunu, elektrostatik ve özellikle dirençlerin seri ve paralel bağlanması isimli deneylerde farklı şeyler de denedik. Yani farklı faktörleri göz önüne alarak değişik değişik şeyler denedik. Çok zevkliydi.” (F.K.6K)

Deney grubundan rastgele seçilmiş 15 fen Bilgisi öğretmen adayının geneli ise bu soruya; animasyon ve simülasyon destekli yaptıkları deneylerin daha az anlaşıldığını fakat konu anlatımı olarak çok faydasının olduğunu ve özellikle Bir Telin Direnci Nele-re Bağlıdır ve Dirençlerin Seri ve Paralel Bağlanması uygulamalarında zorlandıklarını belirtmişlerdir.

“Bir telin direnci nelere bağlıdır ve dirençlerin seri ve paralel bağlanması isimli deneyleri anlamada zorlandım. Konuyu anlamakta sıkıntı yoktu fakat deneyleri yaparken deneyleri anlamada zorlandım. Çünkü açıklamalar çok bilgilendiriciydi ve ilgi çekiciydi. Deneyler özenle hazırlanmış fakat sanki bir şeyler eksikti. Yani dokunarak yapmak, aletleri kullanmak daha verimli olabilir diye düşünüyorum.” (F.D.27E)

“Deney öncesindeki ön bilgilerle, deney sonrası bilgilerini nasıl kıyaslasın” diye sorulan kontrol grubundan rastgele seçilmiş 15 Fen Bilgisi öğretmen adayının geneli; uygulamaların çok faydasının olduğunu ve teorikte öğrendikleri konuların bazılarının tam olarak öyle olmadığını belirtmişlerdir. Deney sonrasındaki bilgilerinin deney öncesine göre arttığını belirtmişlerdir.

“Deney öncesi ön bilgilerimin eksik ve hatalı olduğunu deneyleri yaparken fark ettim. Deney sonuçlarını buldukça aslında ne kadar eksik bildiğimizi ve liseden öğrendiğimiz konuların uygulamalar sırasında tam olarak öyle olmadığını öğrendim. Dolayısıyla deney öncesi ve sonrası teorikte bildiklerimizin uygulamalarla çok daha iyi olduğunu.” (F.K.41E)

Deney grubundan rastgele seçilmiş 15 Fen Bilgisi öğretmen adayının geneli ise bu soruya; animasyon ve simülasyon destekli uygulamanın çok faydası olduğunu ve deney öncesi bilgilerinin çok az olduğunu deney sonrası bir hayli arttığını hatta kıyaslanamayacak kadar fazla olduğunu belirtmişlerdir. Fakat teorik anlamda çok fayda görmelerine rağmen uygulamalar açısından çok fayda görmediklerini belirtmişlerdir.

“Animasyon ve simülasyonla yaptığımız uygulamalarda teorik anlamda şahsım adına çok ilerledim. Bilgilendirme butonları ve içerikleri eksiksizdi diyebilirim. Kitaptan alınma bilgiler değil seviyeye uygun bilgilerle verilmesi gereken verilmiş. Fakat deneylerin uygulamaları biraz sıkıcıydı ve farklı şeyleri denesek bile deneylerin yapılmasında anlamadığım şeyler oldu.” (F.D.38K)

“Deneylerin genelinde başarılı olduğunu düşünüyor musun” diye sorulan kontrol grubundan rastgele seçilmiş 15 Fen Bilgisi öğretmen adayının geneli; kendilerini başarılı bulduklarını çünkü çok zevk aldıklarını ve farklı farklı şeyleri de deneyebildiklerini belirtmişlerdir.

“Kendimi başarılı buluyorum. Çünkü konuyla ilgili aklıma gelen her şeyi dene-yebildim. Bu da deneyi hem zevkli hale getirdi, hem de anlamamı daha kolaylaştırdı.” (F.K.22K)

Deney grubundan rastgele seçilmiş 15 Fen Bilgisi öğretmen adayının geneli ise bu soruya; animasyon ve simülasyon destekli uygulamalarda kendisini başarılı buldu-ğunu çünkü zaten yönlendirmelerle deneyleri yapabildiklerini belirtmişlerdir.

“Deneylerin çoğunda kendimi başarılı buluyorum. Kendimden bir şeyler kat-maya gerek kalmadan yönlendirmelerle sonuca varabildim. Aletleri yanlış yere koydu-ğunda olmayınca hemen anladım test etmeye gerek kalmıyordu. Kısa sürede deneyler bitti.” (F.D.13K)

“Başarı/Başarısızlığını neye bağlarsın” sorusuna kontrol grubundan rastgele se-çilmiş 15 Fen Bilgisi öğretmen adayının geneli; uygulamaları yapmanın hem eğlenceli, hem de föy dışında farklı uygulamaları yapabildiklerini o sebeple konuyu daha detaylı kavrayabildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca birçok soruyu kendileri üreterek o sorulara cevap arayabildiklerini ve birçoğunun cevabını bulabildiklerini de belirtmişlerdir.

“Başarımı föye bağlı kalmamı gösterebilirim. Fakat föye bağlı kalsaydım bile gösterilen konuları uygulamalarla yapmanın ne kadar önemli olduğunu anladım. Bir-çok cevabı deneyerek aslında lisede öğrenildiğinden daha farklı olduğunu anladım. Gerçekten fizik dersinden ilk defa bu kadar zevk aldım.” (F.K.8E)

Deney grubundan rastgele seçilmiş 15 Fen Bilgisi öğretmen adayının geneli ise bu soruya; animasyon ve simülasyon destekli uygulamalarda başarılı bulduklarını fakat sanal olarak deney yapmanın çok zevksiz olduğunu fakat konunun teorik olarak iyi daha iyi anlaşıldığını bu sebeple burada başarılı bulmalarına rağmen uygulamalı sınav-larda yapamayacaklarından korktuklarını dolayısıyla aslında çok da başarılı bulmadıklar-ını belirtmişlerdir.

“Öncelikle kendimi başarılı bulduğumu söylesem de uygulamalı sınavlarda ba-şaramayacağımı düşünüyorum. Çünkü sanal olarak yaptığımız fizik deneyleri zevksiz geçti. İlk başta çok heyecanlanmışım, önümde bilgisayar filan ama sonra sanki rutine bindi. Teorik olarak eksiklerimi bir hayli giderdi fakat dediğim gibi uygulamalı sınav yapsanız başaramayabilirim.” (F.D.15E)

4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Sonuçlar, fen Bilgisi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun orta seviyede öz-yeterlik inancına sahip olduğunu göstermiştir. Kişisel öz-yeterlik puanları düşük seviyeye yakın ve sonuç beklentisi puanları orta seviyede bulunmuştur. Bu sonuçlar Fen Bilgisi öğrencilerinin fizik öğretimine yönelik öz-yeterliklerinin genel olarak çok iyi olmadığını göstermiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin fizik laboratuvarındaki deney malzemelerini kullanarak yaptıkları uygulamadan sonra kişisel öz-yeterlik olarak düşük seviyeden orta

seviyeye geldiği tespit edilmiştir. Fakat deney grubundaki öğrencilerin animasyon ve simülasyon destekli yaptıkları fizik laboratuvarının, kişisel öz-yeterlik olarak düşük ile orta seviye arasından düşüğe doğru yöneldiği bunun da fizik laboratuvarı için animasyon ve simülasyon destekli öğretimin kişisel öz-yeterliliği azalttığını göstermiştir. Hands on ile yapılan deneylerde, öğrencilerin öz-yeterliklerini arttırdığı ve fizik laboratuvarları için en uygun yöntemlerden biri olduğu söylenebilir. Bu bulgular ışığında, genel Fizik Laboratuvarlarında konu anlatımını animasyon ve simülasyonla yapıp, deneysel kısımları laboratuvar malzemelerini kullanarak (Hands on) yapma önerilmektedir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin deney malzemelerini kullanarak yaptıkları uygulamadan sonra sonuç beklentisi olarak orta seviyeden iyi seviyeye geldiği fakat deney grubundaki öğrencilerin animasyon ve simülasyon destekli yaptıkları fizik laboratuvarından sonra sonuç beklentisi olarak orta seviyeden düşük seviyeye doğru yöneldiği tespit edilmiştir. Fen Bilgisi öğrencilerinin fizik laboratuvarındaki deney malzemelerini kullanmaları sonuç beklentilerini arttırmıştır. Fakat fizik laboratuvarı için fen Bilgisi öğrencilerinin sadece animasyon ve simülasyonla deney yapmaları sonuç beklentilerini düşürdüğü görülmüştür. Bu sonuçla, animasyon-simülasyon kullanımının öğrencinin psikomotor becerilerini nasıl değiştirdiğine bakılması önerilmektedir.

Deney ve kontrol gruplarında cinsiyet değişkenine bakıldığında; animasyon ve simülasyon uygulanan öğretmen adayları arasında anlamlı bir fark görülmemiş, kişisel öz yeterlilik ve sonuç beklentileri deney grubu içinde, kontrol grubu için de paralellik göstermiştir. Fen Bilgisi öğrencilerinin ifadeleri de; animasyon ve simülasyon destekli fizik laboratuvarı uygulamalarının teorik konuları anlamaya yardımcı olduğu fakat uygulamalar açısından çok da uygun olmadığını göstermiştir. Ayrıca fen Bilgisi öğrencileri fizik laboratuvarında deney malzemeleriyle uygulamaların yapılmasının birçok anlamda faydasının olacağını belirtmişlerdir. Çalışkan, Selçuk, Özcan'ın (2010) yaptığı fizik öğretmen adaylarının özyeterlik inançları: cinsiyet, sınıf düzeyi ve akademik başarının etkileri isimli çalışmada; erkek öğrencilerin öz-yeterlik puan ortalamalarının, kız öğrencilerin öz-yeterlik puan ortalamalarından daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bu bağlamda, yukardaki çalışmayla farklılık göstermesinin sebebini; laboratuvarda yapılan uygulamaların zevkli olması, dolayısıyla deneylerin öğrencilerin ilgilerini çekmesi olarak gösterilebilir.

KAYNAKLAR

Bandura, A. (1995). *Self-efficacy in changing societies*. Cambridge University Press, U.K.

Başaran, B. (2010). Web tabanlı sistemlerde scorm uyumlu whiteboard movie tekniğinin öğrencilerin fizik dersindeki başarı ve tutumlarına etkisinin araştırılması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Bıkmaz, F. H. (2004). "Sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde öz yeterlilik inancı" ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 161.

- Bıkmaz, F. H.(2006). Fen öğretiminde öz-yeterlik inançları ve etkili fen dersine ilişkin görüşler. *Eğitim Araştırmaları*, 25, 34-44.
- Bleicher, R.E., & Lingren,J. (2005). Success in science learning and preservice science teaching self efficacy. *Journal Science Teacher Education*, 16, 205-225.
- Çalışkan, S., Selçuk, G. S. ve Özcan, Ö. (2010). Fizik öğretmen adaylarının özyeterlik inançları: cinsiyet, sınıf düzeyi ve akademik başarının etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2),449-466.
- Daşdemir, İ. (2006). Animasyon Kullanımının İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Olan Etkisi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Denizoğlu, P. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri, öğrenme stilleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Duffy, J. , Mcdonald, J., & Mizell, A. (2005). Teaching and learning with technology. United States of America: Pearson.
- Elliot, S & Miller, P. (1999) 3D Studio Max 2. Sistem Yayıncılık Mat.San. ve Tic. A.Ş.,İstanbul,S.44.
- Ergün, M. (2005). Nitel araştırma yöntemleri. www.egitim.aku.edu.tr/
- Geban, Ö., Özden, M. ve Şengel, E. (2002). “Bilgisayar Simülasyonlu Deneylerin Lise Öğrencilerinin Yerdeğiştirme ve Hız Kavramlarını anlamadaki Etkisi”, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler, 2002 Ankara: Cilt II. ODTÜ Eğitim Fakültesi.
- Kaba, F. (1992). Animasyonun Eğitim Amaçlı Kullanımı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Karagülle, İ. ve Pala, Z. (2001). *Macromedia 5 Actionsript*. Türkmen Kitapevi, İstanbul.
- Mulholland, J., Dorman, J.P., & Odgers, B., M. (2004). Assessment of science teaching efficacy of preservice teachers in an australian university. *Journal of Science Teacher Education*, 15(4), 313-331.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Çakıroğlu, J. (2002). Fen bilgisi aday öğretmenlerin fen kavramlarını anlama düzeyleri, fen öğretimine yönelik tutum ve öz-yeterlik inançları. V. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Plourde, L.A. (2002). The influence of student teaching on preservice elementary teachers' science self efficacy and outcome expectancy beliefs. *Journal on instructional psychology*, 29 (4).
- Riggs, I. M., & Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74 (69), 625-637.

Ronen, M., & M. Eliahu. (1999). Simulation as a home learning environment student's views. *Journal of Computer Assisted Learning*, 15 (15), 258-268.

Selçuk, G. S., Çalışkan, S. ve Erol, M. (2008). Physics self-efficacy beliefs of student teachers': The relationships with gender and achievement perception. *Balkan Physics Letters (Special Issue: Turkish Physical Society 24th International Physics Congress)*, p. 648-651.

Şen, A. (2001). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 64-65.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, M., Köseoğlu, P., Gerçek, C. ve Soran, H. (2004). Öğretmen öz yeterlik inancı. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 58.