



Simülasyon Tabanlı Öğrenmenin Ortaöğretim Öğrencilerinin Temel Elektronik Ve Ölçme Dersindeki Başarılarına Etkisi*

Şerif Fatih AKKAĞIT** Ahmet TEKİN***

Öz

Öğretim teknolojilerinin gelişmesiyle soyut kavramlar simülasyon ve animasyonlarla somutlaştırılarak öğrencilerin derslerdeki başarıları artırılabilir. Simülasyon uygulamalarında bazı parametrelerin değiştirilip sonuçların hemen görülmesi animasyonlara göre daha avantajlıdır. Bu bağlamda Temel Elektronik ve Ölçme dersindeki Lojik Devreler ünitesi için, simülasyon tabanlı bir eğitim aracı geliştirilmiştir. Öğrenciler lojik devre problemlerini kağıt üzerinde çözdükten sonra, geliştirilen eğitim aracında problem çözümlerini kontrol edebilmekte, kendi sonuçları ile simülasyon sonuçlarını karşılaştırabilmektedir. Geliştirilen eğitim aracı görsel olarak LED' lerle desteklendiğinden öğrenciyi derse karşı daha da motive etmektedir. Bu çalışmada eğitim aracının öğrencinin akademik başarısına etkisi araştırılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol gruplu deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır ve 2011-2012 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde Palu Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi 10-E ve 10-F sınıflarındaki öğrencilere uygulanmıştır. Geliştirilen eğitim aracı ile öğretim yapılan öğrenci grubunun, daha başarılı olduğu yapılan istatistiksel analizler sonucunda görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Simülasyon Tabanlı Öğrenme, Eğitim Aracı, Başarı

¹ 31 Mayıs 2013 tarihinde elektronik olarak yayımlanmıştır.

* Bu araştırmanın kısa bir özeti 4-6 Ekim 2012 tarihlerinde Gaziantep Üniversitesi'nde gerçekleştirilen 6. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu'nda sunulmuştur.

** Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, fatihserif@gmail.com

*** Yrd. Doç. Dr., Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi, atekin@firat.edu.tr

The Effect Of Simulation-Based Education To The Achievements Of Secondary School Students In The Course Of Basic Electronics And Measurement

Abstract

With development of education technologies, by objectifying the abstract concepts, simulations and animations, it is possible to students promote their achievement. It is much more advantageous to change some parameters and see the results soon in simulation implementations than the animations. In this respect, in the course of Basic Electronics and Measurement, for the unit of "Logic Circuits", a simulation-based educational appliance is developed. Students could control their problem solvings in educational appliances after they solved the logic circuit problems on paper, and they could compare and contrast their results with the results of simulation. As educational appliance is visually assisted by LEDs, it motivates the students to the lesson. In this study, the effect of educational appliance to the student's academical achievement is searched. In the survey, experimental research methods experiment and control groups are used and it is applied to the students in the classes of 10-E and 10-F, Palu Vocational and Technical Training Center, second term, in 2011-2012 educational period. In the end of the survey, after statistical analysis, it is observed that student groups who underwent training with this educational appliance were much more successful.

Key Words: Simulation-Based Education, Educational Appliance, Achievement

Giriş

Yaşadığımız çağda gelişen teknoloji eğitim ve öğretimin verimliliğinin artmasında çok önemli rol oynamaktadır. Yeni teknolojilerin eğitim ve öğretim ortamına girmesinin bir zorunluluk olduğu bu dönemde, bilgisayar ve bilgisayar sistemlerinin eğitim aracı olarak kullanılması kaçınılmazdır.

Özellikle bilgisayarlar hız ve kapasite özellikleriyle ve diğer teknolojilerin gerek kullanılmasında gerekte yönetilmesinde direk kullanıldığı için, eğitim teknolojilerinde en fazla yararlanılan teknolojik araçların en başında gelmektedir. Bu özellikleriyle bilgisayarlar eğitim hizmetlerinin neredeyse tamamında aktif şekilde kullanılmaktadır. Eğitim yönetimi, ölçme-değerlendirme, rehberlik, öğrenci ve özlük işleri, eğitim araştırmaları, dokümantasyon, öğretim vb. işlemler bilgisayarların en çok kullanıldığı eğitim hizmetlerinin başında gelmektedir. Teknolojinin eğitimde kullanılmasının temel amacı verimliliği arttırmaktır. Bu nedenle bilgisayarların eğitim hizmetlerinde en fazla öğretim ortamında kullanılması diğer alanlarda kullanılmasından daha fazla önem arz etmektedir (Numanoğlu, 1990).

Bilgisayarın kullanımının yaygınlaşması araştırmaların daha kolay yapılmasını sağlamış ve bilgiye ulaşmayı hızlandırmıştır (Büyükkara, 2011) .

Bilgisayarların eğitim sistemindeki faaliyetlerde kullanılması “Bilgisayar Destekli Eğitim(BDE)” olarak tanımlanmaktadır. BDE denildiğinde, eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayarlardan yararlanılması anlaşılmaktadır (Demirel,2001).

Bilgisayar sistemlerindeki donanımsal ve yazılımsal gelişmeler eğitimde grafiklerin kullanımını daha önemli hale getirmiştir. Bununla beraber eğitim yazılımları da gün geçtikçe gelişmiştir. Simülasyonlar yardımıyla gerçek hayatta elde edilemeyecek bilgiler kolay, kaliteli, ucuz ve hızlı bir şekilde elde edilmektedir. Bu durumda eğitim ile ilgili olan herkesi yakından ilgilendirmektedir (Uğur, 2001).

Büyükkara (2011), eğitimde, öğrencilere daha eğlenceli ve çekici öğretim ortamlarının sağlanması ve öğrencilerin daha iyi anlamalarını sağlamak için bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmelerden ve BDE yöntemlerinden etkin yararlanılması gerektiğini belirtmiştir. İpek (2001) iseen çok kullanılan BDE yöntemlerinin; Özel Öğretici Programlar, Alıştırma ve Denemeler ve Simülasyonlar olduğunuvurgulamıştır.

Bazı olgu, olay ve kavramların öğretimi için simülasyon yazılımlarına ihtiyaç duyulur. Gerçekte yapılması tehlikeli ve karmaşık olan fizik, kimya deneyleri ve mühendislik alanlarına ait öğrenme- öğretme konuları simülasyon yazılımları sayesinde bilgisayarlarda şematize edilebilir. Öğrenci simülasyon yazılımları sayesinde olası yanlışlarını kolayca görebilir. Kendisine ve başkasına zarar vermeden, malzemeleri gereksiz yere harcamadan olayı izleyebilir ve yapabileceği etkinlikleri somut olarak görebilir (Tankut, 2008).

Bilişim teknolojilerinde gelinen nokta göz önünde bulundurulduğunda, laboratuvarlarda simülasyon benzeri yazılımlarla sanal ortamda gerçeğe yakın olacak doğrulukta sonuçların alınabileceği deneylerin yapılması mümkündür. Simülasyon yazılımlarının kullanıldığı sanal laboratuvarlar teorik bilgilerin pratiğe dönüştürüldüğü eğitim amaçlı kullanılan yeni bir teknolojidir. (Tatlı ve Ayas, 2011).

Simülasyon yazılımları, öğrencinin parametrelerini değiştirebildiği ve deneyleri birebir yaptığı öğretim yöntemidir. Laboratuvar şartlarında uygulanması tehlikeli ve maliyetli olan deneylerde simülasyonları kullanmak öğretimin verimliliğini arttırmaktadır (Tekdal, 2002).

Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif biçimde katılabilmelerine olanak sağlayan ve özellikle soyut kavramların somutlaştırılması ile ilgili geliştirilen animasyonların, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri soyut kavramları zihinlerinde daha kolay yapılandırmalarına olanak sağlamaktadır. Ancak simülasyon uygulamalarında öğrenciler bazı parametreleri değiştirip sonuçları hemen görebildiği için, simülasyon tabanlı uygulamalar animasyonlara nazaran daha avantajlı görülmektedir (Demirci, 2003).

Simülasyon yazılımları sayesinde öğrenciler deneyi bireysel olarak gerçekleştirebilmektedirler. Simülasyon yazılımlarının özellikle deneysel çalışmalarda araç-gereçleri tanıma ve kullanabilme noktalarında etkili olduğu söylenebilir. Okul laboratuvarlarındaki malzeme eksikliği ve sınıf mevcutlarının fazla olmasından dolayı deneylerin birçoğu gösteri yöntemiyle gerçekleştirilmektedir. Bu durumda simülasyon yazılımları gösteri yöntemine iyi bir alternatif olmaktadır. Yüksek maliyetli laboratuvar araç-gereçleri nedeniyle simülasyon yazılımlarının kullanılması maliyeti düşürecektir (Özdener, 2005).

Öğretim elemanlarının ve öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemlerinden vazgeçmeleri ve aktif öğrenme yöntemlerini kullanmaları gerekmektedir. Öğrenciye kapalı uçlu problemler yerine, çözümün açık olmadığı öğrencinin bilgiyi keşfedebileceği simülasyon ve tasarım etkinliklerinin sunulması yaşam

boyu öğrenmenin gerekli becerilerinin geliştirilmesinde öğrencilere yardımcı olabilir (Boynak, 2004).

Tatlı ve Ayas (2011), yaptıkları çalışmada 9. sınıf kimya öğretim programı içerisinde yer alan kimyasal değişimler ünitesi kapsamındaki deneyleri konu alan etkileşimli bir sanal kimya laboratuvarı geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri simülasyon yazılımının öğrencilerin başarısına olumlu etkisi olduğunu görmüşlerdir.

Bozkurt ve Sarıkoç (2008), gerçek laboratuvar materyalleri ile yapılan bir deney yerine, hazırlanmış oldukları java simülasyonlarıyla oluşturulan bir sanal laboratuvar uygulamasının, öğrenci başarısı üzerine etkisini incelemişlerdir. Dört haftalık bir uygulamanın ardından yapılan analiz sonuçlarına göre deney grubunun, kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görmüşlerdir.

Akkağıt ve Tekin (2011) tarafından lojik kapılar için bir eğitim aracı geliştirilmiş ve ICITS 2011’de sunulmuştur. Bu araştırmanın amacı, Temel Elektronik ve Ölçme dersine ait Lojik Devreler Modülünün doğru ve en kalıcı şekilde öğrenilmesini sağlamak amacıyla eğitim-öğretim ortamında yaygın olarak kullanılan geleneksel yöntem ile simülasyon tabanlı öğrenmenin kullanıldığı uygulamalarda, öğrenci başarısı açısından farklılık olup olmadığını saptamaktır. Bu çalışmada geliştirilen simülasyon tabanlı eğitim aracı ile öğretim yapılan öğrenci grubunun daha başarılı olduğu görülmüştür.

Problem Durumu

Mesleki alanlarında yetişen öğrenciler, soyut olan mesleki dersleri anlamada büyük zorluklar çekmektedirler. Daha çok geleneksel yöntemlerle anlatılan bu derslerde, kavramların soyut kalması büyük bir problemdir. Öğrencilerin derse karşı ilgi ve tutumunu arttırmak için bu kavramların somutlaştırılması gerekmektedir. Bu bağlamda Temel Elektronik ve Ölçme dersindeki Lojik Devreler ünitesi için, simülasyon tabanlı bir eğitim aracı geliştirilmiş ve bu eğitim aracının öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. Bu probleme dayanan araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

- 1.Simülasyon Tabanlı Öğrenmenin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun öntest başarı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- 2.Kontrol grubunun öntest puanları ile sontest puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
- 3.Simülasyon Tabanlı Öğrenmenin uygulandığı deney grubunun öntest ve sontest puanlarının arasında anlamlı farklılık var mıdır?

4.Simülasyon Tabanlı Öğrenmenin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun sontest başarı puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Yöntem

Bu araştırmada deneysel desenlerden öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırma 2011-2012 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde, Palu Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi 10-E ve 10-F sınıflarındaki toplam 30 öğrenci üzerinde yapılmıştır.Bu sınıflardaki öğrenciler yaş, cinsiyet, aile yapısı, ekonomik durum gibi özellikler bakımından denk sayılmaktadır. Öğrencilerin tamamının cinsiyeti erkek olup ve yaş aralığı 16-18'dir. Ayrıca öğrenciler Palu Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi Pansiyonunda yatılı olarak öğretimlerine devam etmektedirler. Araştırmada örnekleme yöntemi olarak amaçlı (olasılıklı olmayan) örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın uygulanabilirliği dikkate alınarak, araştırmacılardan birinin görev yaptığı Palu Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi tercih edilmiştir. Bu okulda 10.sınıflarda iki şube bulunması araştırmada deney ve kontrol gruplarının oluşturulmasında avantaj sağlamıştır. Endüstri meslek lisesindeki bölümlere öğrenci kaydı yapılırken öğrencilerin orta öğretim başarı puanlarının dikkate alınması her bölümde başarı açısından birbirine yakın düzeyde öğrencilerin bulunmasına imkan vermektedir. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi noktasında öğrencilere bilgisayar erişimine sahip olup olmadıkları sorulmuş ve bilgisayara daha rahat erişebilen öğrencilerin sayısının fazla olduğu 10.F sınıfı deney grubu olarak belirlenmiştir. Tüm öğrenciler gönüllüdür.

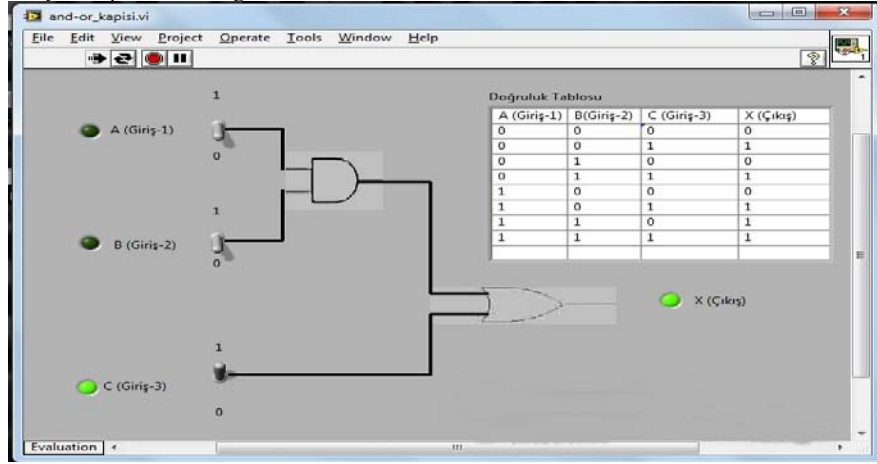
Bu araştırma, Temel Elektronik ve Ölçme dersindeki Lojik Devreler modülünün öğretiminde simülasyon tabanlı öğrenmenin öğrencilerin başarılarına etkisinin ne olduğunun ölçülmesi ile ilgilidir. Kontrol grubuna geleneksel öğretim metotlarından düz anlatım metodu uygulanırken, deney grubuna simülasyon tabanlı öğrenme verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan farklı yöntemlerin öğrencilerin başarısına, etkisini ortaya koymak amacıyla başarı testi uygulama öncesi ön test ve uygulama sonrası son test olarak her iki gruba da uygulanmıştır. Uygulama 5 hafta sürmüştür.

Geliştirilen Simülasyon Tabanlı Eğitim Aracı

Araştırmacı tarafından geliştirilen lojik kapılar için eğitim aracı ile konular somutlaştırılmış, görsel ara yüzler tasarlanmıştır(Akkağıt ve Tekin, 2011). Ayrıca eğitim aracı geliştirilirken oluşturmacı kuram ilkeleri göz önünde bulundurularak öğrencinin eğitim aracı ile etkileşimli olabilmesi sağlanmıştır.Örnek uygulama olarak Ve(And), Veya (Or), Değil (Not) kapıları

seçilmiştir. Giriş olarak kullanılan anahtarların durumunu göstermek üzere ve yine verilen devrenin çıkış durumunu gösteren LED'ler kullanılmıştır. Eğitim aracıyla verilen devrenin doğruluk tablosu da öğrencilere gösterilebilmektedir. Tasarımda giriş olarak kullanılan anahtarların açık olma durumunda, anahtarların durumunu gösteren LED'ler yanmaktadır. Aynı şekilde Çıkış fonksiyonunda, girişler yorumlanıp, elde edilen sonuçlar çıkış LED'inde gösterilmektedir. Bu ledler sayesinde öğrencinin dikkati çekilerek motivasyonu artmaktadır. Şekil-1' de lojik kapılar için geliştirilen eğitim aracının bir görüntüsü verilmiştir.

Şekil-1:Lojik Kapılar İçin Eğitim Aracı



Başarı Testi

Başarı testi için Milli Eğitim Bakanlığı'nca meslek liselerine uygulanan Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemini Güçlendirme Projesi (MEGEP) kapsamında yayınlanan Lojik Devreler Modülü'nden yararlanılmıştır. Başarı testinin geçerlik ve güvenilirlik analizleri modülleri hazırlayan komisyon tarafından yapılmıştır. Lojik Devreler modülü değerlendirme sorularından oluşan 20 maddelik test her iki grubun uygulama öncesi başarı seviyesinin eşit olup olmadığını anlamak için ön test olarak, uygulama sonunda iki grubun başarılarını karşılaştırmak için son test olarak verilmiştir. Başarı testi 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Araçları

MEGEP tarafından geliştirilen başarı testi araştırmacılar gözetiminde, öğrencilerin önbilgilerini ölçmek amacıyla deney ve kontrol gruplarına öntest

şeklinde uygulanmıştır. Başarı testi 5 haftalık uygulama sonunda, öğrenilen bilgileri ölçmek için sınıfta uygulanan test şeklinde uygulanmıştır.

Bu çalışmada elde edilen verilerin karşılaştırılmasında non-parametrik testlerden Mann-Whitney U testi ve Wilcoxon İşaretli-Sıralar Testi kullanılmıştır. Mann-Whitney U testinde değerlere sıra dönüşümü uygulanarak ve ortalamalar yerine ortancalar karşılaştırılmaktadır. Normal dağılım göstermeyen verilere t testi uygulandığında gerçekte arada anlamlı fark olmasına rağmen, test sonucunda fark bulunabilir. T testi varsayımlarının sağlanmadığı durumlarda Mann-Whitney U testi, t testinden daha güçlüdür. Mann-Whitney U testi iki gruba ait gözlemlerin karşılaştırılmasında sıklıkla kullanılır. Mann-Whitney U testi deney ve kontrol gruplarının öntest ve sınıfta sonuçlarını karşılaştırmak için kullanılmıştır. Wilcoxon işaretli-sıralar testi, ilişkili iki ölçüm setine ait puanlar arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla kullanılır. Kontrol grubunun öntest sonuçları ile sınıfta sonuçlarını karşılaştırmak için ve aynı şekilde deney grubunun öntest sonuçları ile sınıfta sonuçlarını karşılaştırmak için de Wilcoxon işaretli-sıralar testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2012).

III. Bulgular

Yapılan çalışmalar ışığında simülasyonla öğrenmenin genel öğrenci başarısını ve motivasyonunu arttırdığı görülmüştür. Lojik kapılar için geliştirilen eğitim aracının kullanıldığı araştırmanın alt problemlerine ait bulgular bu bölümde yer almaktadır. Araştırmanın ilk alt problemi deney grubu ile kontrol grubunun öntest başarı puanlarının Mann-Whitney U testine göre karşılaştırılmasıdır. Veri analizi yazılımı kullanılarak elde edilen veriler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1:Deney ve Kontrol Grubunun Öntest Puanlarının u-testi Analizi Sonuçları.

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	15	16,07	224	104	,72*
Kontrol	15	14,93	241		

Not:*p>.05

Tablo 1’deki verilere bakıldığında deney ve kontrol grubunun başarı puanlarının ortalaması denk sayılabilmektedir. Başlangıçta iki grupta başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu sonuç bize

deney ve kontrol grubunun başarı düzeyi bakımından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

Yapılan araştırmanın ikinci alt problemi kontrol grubunun öntest puanları ile sontest puanlarının karşılaştırılmasıdır. Tablo 2’de kontrol grubunun öntest puanları ile sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli-Sıralar testi ile karşılaştırılmasının sonuçları verilmiştir.

Tablo 2:

Kontrol Grubunun Öntest ve Sontest Puanlarının Wilcoxon İşaretli-Sıralar testi Analizi Sonuçları

Son Test - Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	0	0	0		
Pozitif Sıra	15	8	120	3,344	,001*
Eşit	0	-			

Not :*p<.05

Analiz sonuçlarına bakıldığında kontrol grubunun öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Buradan da uygulanan geleneksel yöntemin öğrenci başarısını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın üçüncü alt problemi deney grubunun öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılmasıdır. Tablo3’te deney grubunun öntest ve sontest puanlarının Wilcoxon İşaretli-Sıralar testi ile karşılaştırılması sonucu elde edilen istatistikler verilmiştir.

Tablo 3:

Deney Grubunun Öntest ve Sontest Puanlarının Wilcoxon işaretli-sıralar testi Analizi Sonuçları

Son Test - Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	0	0	0		
Pozitif Sıra	15	8	120	3,426	,001*
Eşit	0	-	-		

Not:*p<.05

Tablo 3'teki sonuçlarına bakıldığında deney grubuna uygulanan simülasyonla öğretimin, öğrenci başarısını arttırdığı görülmektedir.

Araştırmanın 4. alt problemi ise deney grubu ile kontrol grubunun sontest başarı puanlarının karşılaştırılmasıdır. Mann-Whitney U testi ile yapılan karşılaştırmanın sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4:

Deney ve Kontrol Grubunun Sontest Puanlarının u-testi Analizi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Deney	15	19,17	287,50	57,5	,022*
Kontrol	15	11,83	177,50		

Not: *p<.05

Tablo 4'teki sonuçlara bakıldığında deney grubu ile kontrol grubunun sontest başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buna göre deney grubuna eğitim aracı ile uygulanan yöntem, geleneksel yöntemle göre öğrencilerin akademik başarısına daha fazla etki etmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Yapılan çalışmada, başlangıçta simülasyon yazılımı ile öğretimin yapılacağı deney grubu ile geleneksel yöntemin kullanılacağı kontrol grubu arasında başarı düzeyi olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunun sontest puanları ile öntest puanları arasında da yine anlamlı farklılık bulunmuştur. Geleneksel yöntemin kontrol grubunun başarı düzeyini arttırdığı görülmüştür. Simülasyon yazılımı ile öğretim yapılan deney grubunun öntest ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Dolayısıyla simülasyon aracının öğrencilerin başarı düzeyine olumlu katkıda bulunduğu söylenebilir. Buna karşın deney grubunun sontest puanları ile kontrol grubunun sontest puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Gerek geleneksel yöntem gerekse simülasyon ile uygulanan yöntem, öğrenci başarısına olumlu anlamda katkı sağlasa da, simülasyon ile yapılan öğretimin öğrenci başarısını daha da fazla arttırdığı görülmüştür.

Bu veriler ışığında Lojik Devreler modülünün öğretiminde, simülasyonla yapılan eğitimin geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu görülmektedir. Geliştirilen simülasyonlar öğrencilerin başarı seviyesini ve dersi anlama

düzeylerini olumlu olarak arttırmıştır. Bu sonuçlar göz önünde bulundurularak Meslek Liselerinin Bilgisayar ve Elektrik bölümlerinde anlatılan Lojik Devreler modülünün geliştirilen simülasyonlarla öğretilmesi dersi daha anlaşılır yapabilmektedir ve öğrenci başarısını arttırabilmektedir.

Kaynakça

- Akkağıt, Ş.F. ve Tekin, A. (2011, Ekim). *Lojik kapılar için bir eğitim aracı*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, Fırat Üniversitesi, Elazığ - Türkiye, 564-568
- Boynak, F. (2004). Bilgisayar destekli devre tasarımı dersi uygulaması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET* January 2004 ISSN: 1303-6521, 3(1), Article 9.
- Bozkurt, E. ve Sarıkoç, A. (2008). Fizik eğitiminde sanal laboratuvar, geleneksel laboratuvarın yerini tutabilir mi?. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2008(25), 89 -100.
- Büyükkara, S. (2011). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi ses ünitesinin bilgisayar simülasyonları ve animasyonları ile öğretiminin öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demirci, N. (2003). *Bilgisayarla etkili öğretme stratejileri ve fizik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- İpek, İ. (2001), *Bilgisayarla öğretim: Tasarım, geliştirme ve yöntemler*. Ankara: Feryal Matbaacılık San. Ve Tic. Ltd. Şti..
- Numanoğlu, M. (1990). *Milli Eğitim Bakanlığı Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi Bilgisayar Destekli Eğitim Yazılımlarında Bulunması Gereken Eğitsel Özellikler*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi).A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özdener, N. (2005). Deneysel öğretim yöntemlerinde benzetişim (simulation) kullanımı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET* October 2005 ISSN: 1303-6521, 4(4), Article 13
- Tankut, Ü.S. (2008). *İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Destekli Öğretimin Akademik Başarıya Ve Kalıcılığa Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Tatlı, Z. ve Ayas, A. (2011, Ekim). *Sanal kimya laboratuvarı geliştirilme süreci*. International Computer & Instructional Technologies Symposium, Fırat University, Elazığ- Turkey.
- Tekdal, M. (2002). *Etkileşimli fizik simülasyonlarının geliştirilmesi ve etkin kullanılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara,
- Uğur, A. (2001). Eğitimde bilgisayar grafikleri ve grafik yazılımları. *Ege Eğitim Dergisi*, 2001(1), 1: 146-156.