



The Effect of Computer Assisted Instruction Based Constructivist Learning Approach on Students' Attitudes and Achievements

Şeyda GÜL* and Selami YEŞİLYURT

Atatürk University, Erzurum, TURKEY

Received: 26.07.2010

Accepted: 15.02.2011

Abstract – The aim of this study is to determine the effect of computer assisted instruction based constructivist learning approach on students' attitudes towards computers and science and technology lesson and their achievements at science and technology lesson. The study group is a group of 56 students who attend to fourth grade of a public primary school which were selected via convenient sampling method from Körfez (Kocaeli). The data were collected by means of Attitude Scale to Science and Technology Lesson, Attitude Scale to Computers and Achievement Test. In this research, a quasi-experiment design with pre test-post test control group was employed. The subjects was taught to the students using constructivist learning method which carried out at present syllabus in control group and computer assisted instruction based constructivist learning approach in experimental group. The findings from this study showed that there was a statistically significant difference between groups' post-test attitudes towards computers and post-test scores obtained from achievement test in favour of experimental group ($p < 0.05$). The findings also showed that there wasn't a statistically significant difference between groups' post attitudes towards science and technology lesson ($p > 0.05$) despite the fact that there was a positive increase at experimental groups' attitudes.

Key words: Constructivist learning approach, computer assisted instruction, attitude, achievement.

Summary

Introduction

Today, recent advances in the field of science and technology have caused changes in all areas of social life. These changes also affect the structure and function of educational institutions. A lot of social systems such as industry, economy and communication expect especially educational institutions to train individuals who can use the technology. This

*Corresponding Author: Şeyda GÜL, Res. Assist., SSME Biology Education Department, K.K.E.F., Atatürk University, Erzurum, TÜRKİYE.
E-mail: hseydagul@hotmail.com

expectation includes not only teaching of technology use but also using them in instructional activities.

Science is a field which provides students with desired behaviors regarding technology. According to Namlu (1999), it can be effective to use science and technology together in science education. Computer assisted instruction is one of the best examples of using technology and science education together.

Many researches have showed that computer assisted instructional methods are more effective than the other methods in promoting the student's achievements and attitudes in science lessons.

Some researches also have showed that popularity of computer assisted instruction based constructivism increased in today's education system.

In Turkey and abroad, a lot of studies on constructivist approach and computer assisted instruction have been carried out.

But, when these studies are examined, it can be said that they are not the studies dealing with constructivist approach and computer assisted instruction together, not examining the effect method on a combination of achievements and attitudes. It can also be said that most of these studies were carried out in secondary education and higher education level and on teachers/teacher candidates and also not enough studies towards these.

This study therefore examines the effect of computer assisted instruction based constructivist learning approach on students' attitudes and achievements.

Methodology

In this study, quasi-experimental design with pre-test/post-test control group was employed. The subjects were taught to the students using constructivist learning method which was carried out at present syllabus in control group and computer assisted instruction based constructivist learning approach in experimental group.

The sample group of the study includes 56 students (28 in the experimental group and 28 in the control group) who attend the fourth grade of a public primary school which were selected via convenient sampling method from Körfez (Kocaeli).

The data were collected by means of Attitude Scale to Science and Technology Lesson, Attitude Scale to Computers and Achievement Test.

This study focuses on the following questions:

1. Is there statistically significant difference between students' post-test attitudes towards computers in experimental and control group?

2. Is there statistically significant difference between students' post-test attitudes towards science and technology lesson in experimental and control group?

3. Is there statistically significant difference between students' post-test achievements towards science and technology lesson in experimental and control group?

Result and Conclusion

Examining the **students' attitudes towards computers**, it was found that despite the fact that there is statistically no significant difference between groups before the treatment, and in favor of the experimental group after the treatment ($p < 0.05$). This significant difference in experimental group may be caused by increasing of computer assisted instruction based constructivist learning approach students' motivations and thus changing positively students' attitudes towards computers.

Examining the **students' attitudes towards science and technology lesson**, it was found out that there is a statistically significant difference between groups before and after the treatment ($p < 0.05$). But, it was found out that mean gain value between attitudes after the treatment was higher in favor of experimental group. This increase on experimental group' post-test scores may be caused by computer assisted instruction based constructivist learning approach .

Examining the students' achievement test score, it was found out that there is no a statistically significant difference in treatment groups' pre-test **achievement test** scores and both groups' achievement scores are low level. It is expected that experimental and control group' pre-test achievement scores are low level before the application because both groups had not been taught inhalation and exhalation subject before the application. But, after the application, it seems that the participants in experimental group have the significantly better post-test achievement scores. It may be caused by positive effect of computer assisted instruction based constructivist learning approach.

Suggestions

The findings from this study are limited to fourth grade primary education students. Therefore, the different studies which can be done at different districts or different education levels and on a larger sample may give more striking and more important results towards computer assisted instruction based constructivist learning approach. Finally, it should be taken into account that, no matter how good it is prepared, positive effect of computer assisted instruction based constructivist learning approach on students' attitudes and achievements is up to teachers applying activities.

Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Tutumları ve Başarıları Üzerine Etkisi

Şeyda GÜL[†] ve Selami YEŞİLYURT

Atatürk Üniversitesi , Erzurum, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 26.07.2010

Makale Kabul Tarihi: 15.02.2011

Özet – Bu çalışmanın amacı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin bilgisayarlara ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları ile fen ve teknoloji dersindeki başarıları üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışma grubunu, Kocaeli'nin Körfez ilçesinden uygun örnekleme yolu ile belirlenmiş bir ilköğretim okulunun 4. sınıfında öğrenim gören toplam 56 öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin toplanması aşamasında “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği”, “Bilgisayarlara Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Başarı Testi” kullanılmıştır. Ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada konular, deney grubunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle, kontrol grubunda ise müfredatta belirtilen geleneksel öğretim yöntemi (yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı yöntem) uygulanmıştır. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda, grupların bilgisayarlara yönelik son-test tutumları ile başarı testinden elde edilen son-test puanlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu ($p < 0.05$), fen ve teknoloji dersine yönelik son-test tutum puanlarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı ($p > 0.05$), ancak deney grubuna ait tutumlarda olumlu yönde artış olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, bilgisayar destekli öğretim, tutum, başarı.

Giriş

Günümüzde bilim ve teknoloji alanında meydana gelen gelişmeler toplumsal yaşamın her alanında değişimlere neden olmaktadır. Bu değişimler aynı zamanda eğitim kurumlarının yapı ve işlevlerini de etkilemektedir. Endüstri, ekonomi ve iletişim gibi birçok toplumsal sistem, eğitim kurumlarının teknolojiyi kullanabilen bireyler yetiştirmesini beklemektedir. Bu beklenti sadece teknoloji kullanımını öğretmeyi değil, aynı zamanda öğretim etkinliklerinde kullanmayı da kapsamaktadır. Fen bilimleri öğrenciye, teknoloji ile ilgili istendik davranışlar kazandıran alanlardan biridir. Bu yönüyle, her an hızla değişen ve gelişen fen çağına ayak uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek bireyler

[†]İletişim: Şeyda GÜL, Arş. Gör., OFMA Biyoloji Eğitimi ABD, K.K.E.F., Atatürk Üniversitesi, Erzurum, TÜRKİYE.
E-mail: hseydagul@hotmail.com

yetiştirmek ve teknolojik tüm buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu öğretmek fen bilimleri eğitiminin temel hedeflerinden birisidir (Hançer & Yalçın, 2007).

Bugün bütün dünyada teknolojinin ilerlemesine paralel olarak, fen bilimlerinin eğitiminde yeni arayışlar içine girilmiştir. Namlu (1999), fen ve teknolojinin birlikte kullanılmasının fen eğitiminde etkili olacağını ifade etmiştir. Teknoloji ve fen eğitiminin birlikte kullanılmasına en güzel örneklerden biri “Bilgisayar Destekli Öğretim”dir. Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayar, öğretim sürecine güçlendirici ve yardımcı bir öğe olarak girmektedir (Gerçek, Köseoğlu, Yılmaz & Soran, 2006; Taş, Köse & Çepni, 2006).

Diğer alanlar içerisinde özellikle fen bilimlerine yönelik dersler, bilimsel kavram ve prensiplerin bu derslerde oldukça fazla olması ve ders yazılımları hazırlanırken uygun öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılıp öğrencilere görsel olarak aktarılabilmesine imkan vermesi nedeniyle, bilgisayar destekli öğretimin uygulanması açısından oldukça elverişlidir. Zira yapılan birçok araştırmada, bilgisayar destekli öğretim yönteminin fen derslerinde başarıyı arttırmada diğer yöntemlere göre daha etkili olduğunu ortaya konulmuştur (Çetin, Atay, Güneş, Kulaksız & Ezberci, 2006; Geban, Aşkar & Özkan, 1992; Kara & Yeşilyurt, 2007; Yenice, 2003).

Eğitim-öğretim sürecinde bilgisayar teknolojisinden etkin ve verimli bir şekilde yararlanılmasını etkileyen en önemli faktörlerden biri öğrenci tutumlarıdır (Köse & Gezer, 2006). Tutum, somut bir objeye veya soyut bir kavrama ilişkin, ona karşı ya da ondan yana olma şeklinde beliren, bireyin düşünce ve duygularına yön veren, öğrenilmiş öz eğilimler olarak ifade edilmektedir (Tay & Tay, 2006).

Öğrencilerin fen bilimlerine ve bilgisayara yönelik tutumlarını belirlemek ve günümüzde çağdaş yaşamın vazgeçilmez araçları haline gelen bilgisayarların fen bilimleri öğretiminde etkin ve verimli kullanılabilmesini sağlamak için çok sayıda araştırma yapılmıştır (Gandole, Khandevale & Mishra, 2006; Griswold, 1984; Prokop, Tuncer & Chudá, 2007; Rajasekar & Vaiyapuri, 2007; Serin, Kesercioğlu, Saracaloğlu & Serin, 2003; Skinner, 1988; Yenice, 2003; Yumuşak & Aycan, 2002). Bu araştırmaların büyük çoğunluğu, fen bilimleri öğretiminde bilgisayar destekli öğretimden yararlanılmasının, öğrencilerin başarılarını ve tutumlarını anlamlı bir biçimde artırdığını ortaya koymaktadır. (Akgün, 2005; Yenice, 2003; Yiğit, 2004).

Günümüzde fen derslerinde bilgisayar teknolojisinin sunduğu imkânlardan etkili bir şekilde yararlanma ihtiyacı gittikçe önem kazanmaktadır. Bununla beraber, yapılan bazı çalışmalarda, bilgisayar destekli öğretimden elde edilen başarının kullanılan yazılımın kalitesi

ile doğrudan ilişkili olduğu ileri sürülmektedir. Nitekim özellikle fen bilimlerinin birçok alanında ve farklı okul seviyelerinde bilgisayar destekli öğretim uygulamalarına yönelik yapılan birçok araştırmanın bulguları, kaliteli yazılımların öğrenci başarıları ve tutumları üzerinde olumlu yönde etkilerinin olduğuna yönelik araştırmalardaki görüşleri desteklemektedir (Akgün, 2005; Gandole *et al.*, 2006; Prokop *et al.*, 2007; Rajasekar & Vaiyapuri, 2007; Soyibo & Hudson, 2000). Bu konuya yönelik yapılan bazı çalışmalarda ise özellikle okullarda yapılan bilgisayar destekli öğretim uygulamaları için geliştirilen yazılımların kalitesinin dayandırıldıkları öğrenme kuramlarıyla ölçüldüğü vurgulanmaktadır (Atam & Tekdal, 2010). Ayrıca, söz konusu çalışmalarda ortaya konulan bulgular, günümüzdeki eğitim sisteminde başta yapılandırmacılık olmak üzere çeşitli öğretim modellerini temel alan bilgisayar destekli öğretim yaklaşımının öne çıkma eğiliminin giderek arttığını ortaya koymaktadır (Hançer & Yalçın, 2007; Saka & Akdeniz, 2006). MEB tarafından bilgisayar destekli yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim uygulamalarının kullanımına yönelik ihtiyaç ve beklentilere cevap verebilecek eğitim programlarının hazırlanmasının teşvik edilmesi bu durumu destekler niteliktedir. Bu durum, eğitimde geleneksel yaklaşımların çok ötesinde yeni ve daha modern bir eğitim anlayışı getirerek öğrenme sürecini yeniden düzenlemesini sağlayabilir (Kızılabdullah, 2008).

Yapılandırmacı yaklaşım ve bilgisayar destekli öğretim konusunda gerek yurt içinde gerekse yurt dışında yapılmış çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (Gönen & Andaç, 2009; Güler & Sağlam, 2002; Jeong, 2001; Köse, Ayas & Taş, 2003; Orhan & Bozkurt, 2009; Pektaş, Türkmen & Solak, 2006; Ray, Sormunen & Haris, 1999, Ünal & Çelikkaya, 2009). Ancak söz konusu çalışmalar incelendiğinde, bunların çoğunlukla yapılandırmacı yaklaşım ve bilgisayar destekli öğretimi birlikte ele alan çalışmalar olmadığı, uygulanan yöntemin başarı ve tutumlar üzerindeki etkisinin bir arada incelenmediği, çoğunlukla ortaöğretim ve yüksek öğretim seviyesinde ve öğretmen/öğretmen adayları üzerinde yürütüldüğü, ilköğretim seviyesinde ise bu konuya yönelik daha az sayıda çalışmanın yapıldığı görülmektedir (Büyükkasap, Düzgün, Ertuğrul & Samancı, 1998; Chang, 2000; Erkan, 2004; Özsevgeç, 2006; Pektaş ve diğer., 2006; Ray *et al.*, 1999).

Geleceğin fen bilimcilerinin yetiştirilmesinde ilköğretim anahtar role sahiptir (Akgün, 2005). Zira, ilköğretim çağında öğrencilerde oluşturulacak olumlu izlenimler, onların fen bilimlerine yönelik tercihlerinde belirleyici etkiye sahip olacaktır (Hançer & Yalçın, 2007; Özmen, 2004). Dolayısıyla yoğun çalışmalar sonucu ilköğretim müfredatında “geleneksel olarak kullanılmaya başlayan yapılandırmacı yaklaşım” ile MEB tarafından teşvik edilen

bilgisayar destekli öğretimin birleştirilmesiyle oluşacak “yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli öğretim” uygulamalarının sonuçlarının araştırılmasında fayda vardır.

Amaç

Bu çalışmanın genel amacı, yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli öğretim yönteminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin bilgisayarlara ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları ile başarıları üzerine etkisini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1) Yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre öğretimin yapıldığı “deney grubu” öğrencileri ile ilköğretim okullarında MEB müfredatına uygun olarak hali hazırda yürütülen öğretim yönteminin (yapılandırıcı yaklaşım temelli öğretim) kullanıldığı “kontrol grubu” öğrencilerinin deneysel işlem sonrası bilgisayarlara yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2) Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3) Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası fen ve teknoloji dersindeki başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yöntem

Çalışmada ön-test/son-test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, özellikle eğitim alanındaki araştırmalarda, bütün değişkenlerin kontrol altında tutulmasının mümkün olmadığı durumlarda en çok kullanılan deneysel yöntemdir (Aydede & Matyar, 2009). Deneysel çalışmalarda, öncelikli olarak test edilecek özelliğin, öğrenme ortamının ve öğrenci özelliklerinin gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, literatürde belirtildiği şekilde (Hançer & Yalçın, 2009) test edilecek özellikler çalışmanın amacına uygun olarak belirlenmiş, öğrenme ortamı konulara ve derse uygun olarak düzenlenmiş ve öğrencilerin ön bilgi ve hazır bulunuşluk düzeyleri dikkate alınarak uygulama gerçekleştirilmiştir.

1) Çalışma Grubu

Çalışma grubunu Kocaeli ilinin Körfez ilçesinden uygun örnekleme yolu ile belirlenmiş bir ilköğretim okulunun 4. sınıfında öğrenim gören toplam 56 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın uygulaması 2008-2009 öğretim dönemi güz yarıyılında yapılmıştır.

Çalışmadaki asıl uygulamaya başlamadan önce uygun örnekleme yöntemi ile seçilen okulda bulunan iki sınıf için başarı testi uygulanmış ve gruplar arasında anlamlı farklılığın olmadığı ($t= 0.677$, $p>0.05$) tespit edilmiştir (Tablo 8). Buna göre denk olduğu görülen iki sınıftan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır.

Söz konusu grupların cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1 Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımları (n=56)

Grup	Cinsiyet	f	%
Deney Grubu	Bay	14	50.0
	Bayan	14	50.0
Kontrol Grubu	Bay	13	46.4
	Bayan	15	53.6

2) Veri Toplama Araçları ve İşlem

Çalışmada, uygulamadan önce ve uygulamadan sonra, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı testi ve anketlerden aldıkları puanlar SPSS 12.0 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada tüm analizler için ise %95 güven aralığı, $p=0.05$ anlamlılık düzeyi dikkate alınarak bulgular değerlendirilmiştir. Buradan hareketle; öğrencilerin başarı testi ve anketlerden aldıkları puanlarda, ortalama değerler, bağımsız t test değerleri ve kovaryans (ANCOVA) analizi kullanılarak karşılaştırmalar yapılmıştır.

Çalışmada, deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayılarının eşit olması (Tablo 1), Kolmogorow-Smirnov testi sonucunda verilerin normal dağılım göstermesi (Tablo 3, Tablo 9), Levene homojenlik testi sonucunda grup varyanslarının homojen olması ve regresyon katsayılarının eşit olması şeklindeki nedenlerden dolayı BTÖ ve BT’nden elde edilen verilere ANCOVA analizi yapmanın uygun olduğuna karar verilmiştir (Leech, Barrett & Morgan, 2005). Ancak, FTDTÖ için elde edilen veriler yukarıda belirtilen varsayımlardan sadece regresyon katsayısının eşitliği varsayımını karşılayamaması nedeniyle FTDTÖ’nden elde edilen veriler ANCOVA yerine bağımsız gruplar t testi ile analiz edilmiştir (Büyüköztürk, 2010).

ANCOVA analizinde, öğrencilerin BTÖ ve BT’ne yönelik son test tutumları bağımlı değişken olarak alınırken, öğretim yöntemi bağımsız değişken olarak alınmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bilgisayarlara ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları ile başarıları üzerine öğretim yönteminin etkisini belirlemek için; BTÖ ve BT’ne ait ön test puanları kovaryant olarak alınarak ANCOVA analizi yapılmıştır. FTDTÖ için yapılan bağımsız gruplar t testinde

ise FTDTÖ'ne yönelik son test tutumları bağımlı değişken olarak alınırken, öğretim yöntemi bağımsız değişken olarak alınmıştır.

a) Bilgisayarlara Yönelik Tutum Ölçeği (BTÖ)

Çalışmada öğrencilerin bilgisayarlara yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla daha önce Aşkar ve Orçan (1987) tarafından geliştirilen “Bilgisayar Tutum Ölçeği”nden yararlanılmıştır. BTÖ toplam 27 madde içermektedir. Bu maddelerin 24’ü beşli “Likert tipi” derecelendirme ölçeği olup, ölçekteki maddeler; 5=Tamamen Katılıyorum, 4=Katılıyorum, 3=Kararsızım, 2=Katılmıyorum, 1=Hiç Katılmıyorum şeklinde puanlanmıştır. Ancak Likert ölçekteki olumsuz anlamlı 10 madde ters olarak puanlanmıştır. Kalan 3 madde ise demografik değişkenlerden oluşmaktadır.

b) Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FTDTÖ)

Çalışmada öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla daha önce Geban, Ertepinar, Şahpaz, Atlan ve Yılmaz (1994) tarafından geliştirilen “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği”nden yararlanılmıştır. Ancak çalışmada, söz konusu ölçekte bulunan “fen bilgisi dersi” ifadesi yerine aynı ders için bugün kullanılan “fen ve teknoloji dersi” ifadesi yazılmıştır.

FTDTÖ toplam 18 madde içermektedir. Bu maddelerin 15’i beşli “Likert tipi” derecelendirme ölçeği olup, ölçekteki maddeler; 5=Tamamen Katılıyorum, 4=Katılıyorum, 3=Kararsızım, 2=Katılmıyorum, 1=Hiç Katılmıyorum şeklinde puanlanmıştır. Likert ölçekteki olumsuz anlamlı 4 madde ise ters olarak puanlanmıştır. Ölçekte kalan 3 madde, demografik özellikleri belirlemeye yöneliktir.

c) Başarı Testi (BT)

Öğrencilerin “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim” ünitesinde yer alan “Soluk Alıp Verme” konusundaki başarılarını belirlemek amacıyla, araştırmacılar tarafından 15 soruluk çoktan seçmeli bir “Başarı Testi (BT)” hazırlanmıştır. Testin geçerlilik çalışmalarında, araştırmacılar tarafından hazırlanan test soruları uzman görüşleri doğrultusunda yeniden incelenerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Sonrasında test, güvenilirlik çalışmasına katılanlar dışında yeterli olduğu kabul edilen 10 kişilik bir öğrenci grubuna okutturulmuş ve maddelerin anlaşıldığı görülmüştür.

Başarı testinin güvenilirlik çalışması, araştırma konusu daha önce derslerinde işlenmiş olan ve araştırmanın yapıldığı okulda ulaşılabilen toplam 31 kişiden oluşan 5. sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Uygulamalar sonucunda BT’ nin güvenilirliği (Cronbach Alpha katsayısı) 0.75 olarak hesaplanırken; ortalaması 10.16 (%67.73) ve standart sapması 3.22 olarak

hesaplanmıştır. Test, 30 dakikalık sürede deney ve kontrol gruplarına ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Testte her doğru cevap için “1” puan, yanlış cevaplar için ise “0” puan verilmiştir.

d) Bilgisayar Yazılımı

Çalışmada öncelikle piyasada bulunan birkaç eğitim yazılımı, ilköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji müfredatında yer alan hedefler de dikkate alınarak incelenmiş ve bunlar arasından müfredatta en uygun olanı seçilerek çalışmada kullanılmıştır. Söz konusu eğitim yazılımı, araştırmacı ve uygulamaları yapacak olan ders öğretmeni tarafından incelenmiş ve bilgisayar destekli öğretim yapmaya uygun birçok özelliği içerdiği görülmüştür. Örneğin, çalışmada öğrencilere anlatılacak olan “Soluk Alıp Verme” konusu ile ilgili birçok önemli kavram söz konusu yazılımda yer almaktadır. Ayrıca konu anlatımı dışında öğrencinin yaşına ve seviyesine uygun etkileşim, oyunlar, geri bildirimler ve değerlendirme soruları vb. bölümlere ek olarak öğrencinin bilgisayar ortamında açık uçlu deneyler yapabileceği benzeşimler de yazılımda yer almaktadır.

e) İşlem

Çalışmanın uygulama safhası, 1 hafta ön-test, 1 hafta uygulama (müfredatta belirtildiği şekilde) ve 1 hafta son-test uygulaması olmak üzere toplam 3 hafta sürmüştür. Ön test uygulamalarında, deney ve kontrol grubuna FTDTÖ, BTÖ ve BT uygulanmıştır. Uygulamaların sonunda, ön-testte kullanılan ölçme araçları deney ve kontrol grubuna son test olarak yeniden uygulanmıştır.

“Soluk Alıp Verme” konusu, deney grubu öğrencilerine yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre, kontrol grubu öğrencilerine ise MEB Fen ve Teknoloji programına uygun olarak yapılandırmacı yaklaşım temelli öğretim yöntemine göre işlenmiştir. Dersler, deney grubunda bilgisayar laboratuvarında her öğrenciye bir bilgisayar düşecek şekilde öğrenci merkezli olarak işlenmiştir. Öğrencilerin bireysel çalışmaları ise öğretmen rehberliğinde yürütülmüştür.

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim yöntemine göre derslerin işlendiği deney grubunda Rodger Bybee'nin 5E modeli kullanılmıştır. Bu model girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Hançer & Yalçın, 2009; Özmen, 2004). 5E modelinin temel alındığı deney grubunda etkinlikler Hançer ve Yalçın (2009)'ın yaptıkları çalışmalar ışığında aşağıdaki aşamalara göre yürütülmüştür:

1. Girme aşaması (enter/engage): Bu aşamada öncelikle öğrencilerin konuya dikkatini çekmek amacıyla konuyla ilgili bir soru sorulmuştur. Daha sonra, bilgisayar ortamında

konuyla ilgili simülasyonlar, resimler ve kısa senaryolar gösterilerek sınıfta tartışma ortamı yaratılmıştır. Böylece öğrencilerin işlenecek konulara ait sahip oldukları ön bilgileri tespit edilmiş ve konuya odaklanmaları sağlanmıştır.

2. Keşfetme aşaması (explore): Bu aşamada, öncelikle yapılacak etkinliklerle ilgili öğrencilere, öğretmen tarafından kısa bilgiler verilmiştir. Daha sonra öğrencilerden gruplar halinde öğretmen rehberliğinde çalışmalarını istenmiştir. Grup çalışmaları esnasında öğrenciler, yönergeler doğrultusunda bilgisayar ortamında hazırlanan kavram haritalarını tamamlamaya çalışmışlardır. Bu aşamada, öğrencilere konu ile ilgili herhangi bir bilgi verilmemiş, izlettirilen senaryolar, resimler vb. araçlar yardımıyla sebep-sonuç ilişkilerini bulmaları ve açıklamaları istenmiştir.

3. Açıklama aşaması (explain): Bu aşamada, grup halinde çalışan öğrencilerin edindikleri bilgileri ve ulaştıkları sonuçları sınıfa açıklamaları istenmiştir. Eksik veya yanlış olabilecek bilgilerin düzeltilmesi amacıyla öncelikle öğretmen tarafından konuyla ilgili genel açıklamalar yapılmıştır. Daha sonra gerekli görülen noktalarda bilgisayar ortamındaki simülasyon, video vb. öğrencilere yeniden izlettirilerek yanlış veya eksik olabilecek bilgiler düzeltilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, konu ile ilgili bilgisayar ortamında hazırlanmış eğitsel oyunlarla konu pekiştirilmiştir.

4. Derinleştirme aşaması (elaborate): Bu aşamada öncelikle öğrencilere konu ile ilgili düşüncelerini sorgulamaları, karşılaştırmaları ve derinleştirmeleri için çeşitli sorular sorulmuştur. Daha sonra yeni bilgilerin yapılandırılmasını sağlamak amacıyla, öğrencilerden bu sorulara yönelik düşüncelerini açıklamaları istenerek sınıfta bir tartışma ortamı oluşturulmuştur.

5. Değerlendirme aşaması (evaluate): Bu aşamada öğrencilerin kendilerini değerlendirebilmeleri amacıyla bilgisayar ortamında hazırlanan çeşitli testlerden oluşan değerlendirme sorularını cevaplamaları istenmiştir.

Kontrol grubunda ise etkinlikler, müfredatta olan şekliyle yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak işlenmiştir.

Bulgular

Çalışmada elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir:

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin bilgisayarlara yönelik tutumları üzerine etkisine ait bulgular;

Çalışmada, deney ve kontrol gruplarının Bilgisayarlara Yönelik Tutum Ölçeğine (BTÖ) ait ön-test ve son-test ortalamaları, standart sapmaları ve ortalama kazançları Tablo 2’de verilmiştir.

Çalışmada ayrıca, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BTÖ’ne ait ön-test tutum puanlarına ilişkin yapılan t testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır ($t= 1.602, p>0.05$).

Tablo 2 Deney ve Kontrol Gruplarının Bilgisayarlara Yönelik Ön-Test ve Son-Test Tutumlarına Ait Ortalama, Standart Sapma ve Ortalama Kazançları

Gruplar	n	Ön-test \bar{X}	SS	Son-test \bar{X}	SS	Ortalama Kazanç
<i>Deney</i>	28	82.71	16.55	96.50	16.20	13.79
<i>Kontrol</i>	28	89.25	13.86	87.29	16.67	-1.96

Maksimum puan=120

Tablo 2 incelendiğinde, uygulama öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilgisayarlara yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Ancak, grupların ön-test ve son-test puanlarına ait ortalama kazanç değerleri incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin bilgisayarlara yönelik tutum puanlarında yaklaşık % 16.67 oranında bir artış olurken, kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanlarında yaklaşık % 2.2 oranında bir azalma olduğu görülmektedir.

Çalışmada ayrıca, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgisayarlara yönelik son-test tutum puanları arasında önemli bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Bunun için öncelikle verilerin kovaryans analizi (ANCOVA) yapmaya uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Kolmogorow Smirnov testi (Tablo 3), Levene testi ve regresyon katsayılarının eşitliği testi yapılmıştır.

Tablo 3 Deney ve Kontrol Gruplarının Bilgisayarlara Yönelik Tutumlarına Ait Kolmogorow-Smirnov Testi Sonuçları

Grup	İstatistik Değeri	S.D.	Önem Düzeyi (p)
<i>Deney</i>	0.160	28	0.063
<i>Kontrol</i>	0.117	28	0.200

Tablo 3 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgisayarlara yönelik tutum anketine ait elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>0.05$) görülmektedir. Levene testi sonucunda ise, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgisayarlara yönelik tutum anketine ait elde edilen verilerin varyanslarının homojen olduğu görülmüştür ($F=0,601, p>0.05$). Ayrıca Büyüköztürk (2010)’ün de işaret ettiği gibi grupların son-test puanları

üzerinde grupların ve ön-testin ortak etkisinin (grup x ön-test) anlamlılığına ilişkin yapılan ANOVA sonuçları, ön-test puanlarına dayalı son test puanlarının yordanmasına ilişkin regresyon doğrularının (regresyon katsayıları) eşit olduğunu göstermiştir ($F_{(1,52)}=0.182$, $p>0.05$).

Kolmogorow Smirnov testi, Levene testi ve regresyon katsayılarının eşitliği testine ait bulgular birlikte değerlendirildiğinde ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgisayarlara yönelik son-test tutumlarının karşılaştırılmasında, kovaryans analizi (ANCOVA) yapmanın uygun olduğuna karar verilmiştir.

Çalışmada kovaryans analizi (ANCOVA) sonucunda, bilgisayarlara yönelik son-test tutum puanları açısından gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ve öğrencilerin ön-test tutum puanlarının son-test tutum puanlarına önemli düzeyde etki yaptığı ortaya çıkmıştır (Tablo 4).

Tablo 4 Öğrencilerin Bilgisayarlara Yönelik Tutumlarına Ait Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F
Grup (deney/kontrol)	1	2512.216	36.569*
Kovaryant	1	5954.585	15.428*

Kovaryant; BTÖ ön-test puanları; * $p<0.05$

Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları üzerine etkisine ait bulgular;

Çalışmada, deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine (FTDTÖ) ait ön-test ve son-test ortalamaları, standart sapmaları ve ortalama kazançları Tablo 5’de verilmiştir.

Çalışmada ayrıca, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FTDTÖ’ne ait ön-test tutum puanlarına ilişkin yapılan t testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır ($t= 0.386$, $p>0.05$).

Tablo 5 Deney ve Kontrol Gruplarının Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Ön-Test ve Son-Test Tutumlarına Ait Ortalama, Standart Sapma ve Ortalama Kazançları

Gruplar	n	Ön-test \bar{X}	SS	Son-test \bar{X}	SS	Ortalama Kazanç
Deney	28	60.43	9.66	64.46	9.21	4.03
Kontrol	28	61.54	11.69	60.75	8.50	- 0.79

Maksimum puan=75

Tablo 5 incelendiğinde, uygulama öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Ancak, grupların ön-test ve son-test puanlarına ait ortalama kazanç değerleri incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum puanlarında yaklaşık % 6.67 oranında bir artış olurken, kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanlarında yaklaşık % 1.28 oranında bir azalma olduğu görülmektedir.

Çalışmada ayrıca, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik son-test tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) yapılması düşünülmüştür. Bunun için öncelikle verilerin kovaryans analizi (ANCOVA) yapmaya uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Kolmogorow Smirnov testi (Tablo 6), Levene testi ve regresyon katsayılarının eşitliği testi yapılmıştır.

Tablo 6 Deney ve Kontrol Gruplarının Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Ait Kolmogorow-Smirnov Testi Sonuçları

Grup	İstatistik Değeri	S.D.	Önem Düzeyi (p)
<i>Deney</i>	0.145	28	0.138
<i>Kontrol</i>	0.155	28	0.083

Tablo 6 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum anketine ait elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>0.05$) görülmektedir. Levene testi sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum anketine ait elde edilen verilerin varyanslarının homojen olduğu görülmüştür ($F=0,442$, $p>0.05$). Ayrıca grupların son-test puanları üzerinde grupların ve ön-testin ortak etkisinin (grup x ön-test) anlamlılığına ilişkin yapılan ANOVA sonuçları, ön-test puanlarına dayalı son test puanlarının yordanmasına ilişkin regresyon doğrularının (regresyon katsayıları) eşit olmadığını göstermiştir ($F_{(1,52)}=5.944$, $p<0.05$).

Kolmogorow Smirnov testi, Levene testi ve regresyon katsayılarının eşitliği testine ait bulgular birlikte değerlendirildiğinde ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik son test tutumlarının karşılaştırılmasında, kovaryans analizi (ANCOVA) yapmanın uygun olmadığı görülmüş ve bağımsız gruplar t testi yapılmasına karar verilmiştir.

Çalışmada bağımsız gruplar t testi sonucunda, fen ve teknoloji dersine yönelik son-test tutum puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı çıkmıştır (Tablo 7).

Tablo 7 Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Ait Bağımsız gruplar t Testi Sonuçları

t	SD	p
1.568	54	0.123

Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarıları üzerine etkisine ait bulgular;

Çalışmada, deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi'ne (BT) ait ön-test ve son-test ortalamaları, standart sapmaları ve ortalama kazançları Tablo 8'de verilmiştir.

Çalışmada ayrıca, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde başarı testinden elde edilen ön-test başarı puanları arasında yapılan t testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır ($t= 0.677$, $p>0,05$).

Tablo 8 Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testine Ait Ortalama, Standart Sapma ve Ortalama Kazançları

Gruplar	n	Ön-test	SS	Son-test	SS	Ortalama Kazanç
		\bar{X}		\bar{X}		
<i>Deney</i>	28	6.75	3.09	10.36	2.23	3.61
<i>Kontrol</i>	28	7.29	2.83	8.18	3.07	0.89

Maksimum puan=15

Tablo 8 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde başarı testinden elde edilen puanlar düşük olmasına rağmen, uygulama sonrasında yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Ancak, grupların ön-test ve son-test puanlarına ait ortalama kazanç değerleri incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin başarı puanlarında yaklaşık % 53.48 oranında oldukça yüksek düzeyde bir artış olmasına rağmen, kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanlarında yaklaşık % 12.21 oranında düşük düzeyde bir artış olduğu görülmektedir.

Çalışmada ayrıca, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testinden elde edilen son-test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Bunun için öncelikle verilerin kovaryans analizi (ANCOVA) yapmaya uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Kolmogorow Smirnov testi (Tablo 9) ve Levene testi yapılmıştır.

Tablo 9 Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testine ait Kolmogorow-Smirnov Testi Sonuçları

Grup	İstatistik Değeri	S.D.	Önem Düzeyi (p)
<i>Deney</i>	0.107	28	0.200
<i>Kontrol</i>	0.121	28	0.200

Tablo 9 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testinden elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>0.05$) görülmektedir. Levene testi sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testinden elde edilen verilerin varyanslarının homojen olduğu görülmüştür ($F=2,311$, $p>0.05$). Ayrıca grupların son-test puanları üzerinde grupların ve ön-testin ortak etkisinin (grup x ön-test) anlamlılığına ilişkin yapılan ANOVA sonuçları, ön-test puanlarına dayalı son test puanlarının yordanmasına ilişkin regresyon doğrularının (regresyon katsayıları) eşit olduğunu göstermiştir ($F_{(1,52)}=2.434$, $p>0.05$).

Kolmogorow Smirnov testi, Levene testi ve regresyon katsayılarının eşitliği testine ait bulgular birlikte değerlendirildiğinde ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testine ait son-test puanlarının karşılaştırılmasında, kovaryans analizi (ANCOVA) yapmanın uygun olduğuna karar verilmiştir.

Çalışmada kovaryans analizi (ANCOVA) sonucunda, son-test başarı puanları açısından gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ve öğrencilerin ön-test başarı puanlarının son-test başarı puanlarına önemli düzeyde etki yaptığı ortaya çıkmıştır (Tablo 10)

Tablo 10 Öğrencilerin Başarı Testinden Elde Edilen Son-Test Puanlarına Ait Kovaryans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	Kareler Ortalaması	F
Grup (deney/kontrol)	1	76.717	11.972*
Kovaryant	1	48.895	7.630*

Kovaryant; BT ön-test puanları

* $p<0.05$

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışma, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli öğretimin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin bilgisayarlara ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları ile fen ve teknoloji dersindeki başarıları üzerine etkisini ortaya koyabilmesi açısından önemlidir.

Çalışmanın sonuçları incelendiğinde, “bilgisayarlara yönelik tutumlar” açısından, uygulama öncesinde gruplar (deney ve kontrol grubu öğrencileri) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamasına rağmen ($p>0.05$), uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın ortaya çıktığı görülmektedir ($p<0.05$). Ayrıca öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında tutum puanları arasındaki ortalama kazanç değeri

incelendiğinde, bu değerlerin deney grubu lehine oldukça yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 2). Uygulama öncesindeki gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaması, söz konusu öğrencilerin bilgisayarlara yönelik başlangıç tutumlarının benzer olduğunu göstermektedir. Tablo 2’deki ön-test puan ortalamalarına bakıldığında bu benzerliğin olumlu yönde olduğu görülmektedir. Ancak uygulama sonrasında yapılan kovaryans analizi (ANCOVA) sonucunda gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkması (Tablo 4), deney grubu öğrencileri ile üzerinde yürütülen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilerin motivasyonunu arttırması ve dolayısıyla öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirmesinden kaynaklanabilir. Bu sonuç aynı zamanda bilgisayar ile yapılandırmacı yaklaşımın doğru bir şekilde birleştirilmesiyle yapılan öğretimin öğrenci tutumlarını olumlu yönde arttıracağını göstermesi açısından önemlidir. Nitekim bilgisayara yönelik olumlu tutumların nedenleri üzerinde yapılan bazı çalışmalar bu durumu destekler niteliktedir (Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu & Oğuz, 2008; Çelik & Bindak, 2005; Deniz, 2000; Rajasekar & Vaiyapuri, 2007; Yenice, 2003).

Çalışmada, “**fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlar**” açısından, **uygulama öncesinde ve sonrasında** gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır (Tablo 7). Ancak öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında tutum puanları arasındaki ortalama kazanç değeri incelendiğinde, bu değerlerin deney grubu lehine yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 5). Deney grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik son test puanlarındaki bu artış, bilgisayara yönelik tutumlarda olduğu gibi yapılandırmacı öğrenme ortamında kullanılan bilgisayar destekli uygulamanın bir sonucu olarak düşünülebilir. Nitekim, Colleen (2001)’in çalışması, yapılandırmacı öğrenme ortamında bilgisayar desteğinin kullanımının öğrenme sürecinde başarının yakalanmasında etkili olduğunu ortaya koymasıyla bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir (Hançer & Yalçın, 2007).

Çalışmada, “**başarı puanları**” açısından, **uygulama öncesinde** gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı ve her iki grubun başarı testinden elde edilen ön-test puanlarının düşük düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 8). Grupların ön-test başarı puanlarının düşük olması, çalışma açısından beklenen bir sonuçtur. Zira, çalışmada ele alınan soluk alıp verme konusu, gerek deney grubu gerekse kontrol grubu öğrencilerine uygulamalardan önce müfredata göre işlenmediğinden, her iki gruptaki öğrencilerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olmaması normaldir. Ancak, **uygulama sonrasında** gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı farklılığın ortaya çıktığı görülmektedir ($p < 0.05$). Bu

sonuç aynı zamanda bilgisayar ile yapılandırmacı yaklaşımın doğru bir şekilde birleştirilmesiyle yapılan öğretimin öğrenci başarısını arttıracaklarını göstermesi açısından önemlidir.

Çalışmada, uygulama öncesi ve sonrasında “**başarı testinden elde edilen ortalama kazanç değerleri**” incelendiğinde, gruplar arasında bu değerlerin deney grubu lehine oldukça yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 8). Elde edilen bu sonuç, deney grubuna uygulanan yöntemin ne kadar verimli olduğunu ve doğru bir yaklaşımla hazırlanıp uygulanmasının, sonuçları ne derece değiştirdiğini göstermesi açısından önemlidir. Hançer ve Yalçın (2007) ve Özmen (2004)’in de yapmış oldukları çalışmalarda yapılandırmacı tasarımda bilgisayar kullanımının öğrencilerin aktif öğrenmesine ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine destek olduğunu belirtmeleri çalışmada elde edilen sonuçları desteklemektedir. Elde edilen bu sonuçlar, bu tür teknolojilerin özellikle yapılandırmacı felsefe ile öğrenme sürecinde kullanımının artırılmasının gereğini ve yararını göstermesi açısından önemlidir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, çalışma grubuna dâhil edilen ilköğretim 4. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır. Ancak fen ve teknoloji dersine yönelik farklı konularda ileride yapılacak benzer çalışmalar, eğer doğru bir yaklaşımla uygulanabilirse, nerede ve hangi sınıf düzeyinde olursa olsun öğrenci tutum ve başarıları üzerinde olumlu değişimler ortaya çıkarabilir. Bu çalışma daha büyük örneklemeler üzerinde uygulanarak da kapsamı genişletilebilir.

Sonuç olarak, ne kadar iyi hazırlanırsa hazırlansın, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim etkinliklerinin öğrenci tutum ve başarıları üzerinde olumlu sonuçlar verebilmesinde en önemli görevin bu etkinlikleri uygulayan öğretmenlere düştüğü unutulmamalıdır.

Kaynakça

- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B. & Oğuz, B. (2008). Bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 169-181.
- Akgün, E. (2005). Bilgisayar destekli ve fen bilgisi laboratuvarında yapılan gösterim deneylerinin öğrencilerin fen bilgisi başarısı ve tutumları üzerindeki etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1).
- Aşkar, P. & Orçan, H. (1987). The development of an attitude scale toward computers. *Journal of Human Sciences*, 6(2), 19-23.

- Atam, O. & Tekdal, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi ısı-sıcaklık konusunda hazırlanan simülasyon tabanlı bir yazılımın ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi. *Eğitim Teknolojileri Araştırma Dergisi*, 1(2).
- Aydede, M.N. & Matyar, F. (2009). Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 115-127.
- Büyükkasap, E., Düzgün, B., Ertuğrul, M. & Samancı, O. (1998). Bilgisayar destekli fen öğretiminin kavram yanılgıları üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 4(6), 59-66.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum. 12. Baskı, Pagem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Chang, C.Y. (2000). Enhancing tenth graders' earth-science learning through computer-assisted instruction. *Journal of Geoscience Education*, 48, 636.
- Çelik, H. C. & Bindak, R. (2005). İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin bilgisayara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 10, 27-38.
- Çetin, G., Atay, Ç., Güneş, H., Kulaksız, S., Ezberci, S. (2006). Yapısalcı öğrenme kuramı ve çoklu zeka öğrenme kuramına dayalı bilgisayar destekli fen etkinlikleri. *Edu7*, 2(1). 08.11.2007 tarihinde <http://www.istekkart.com/edu7dergi/edu7/makale2.doc> adresinden alınmıştır.
- Deniz, L. (2000). Öğretmen adaylarının bilgisayar yaşantıları ve bilgisayar tutumları. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12, 135-166.
- Erkan, S. (2004). Öğretmenlerin bilgisayara yönelik tutumları üzerine bir inceleme. *Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12. Erişim: <http://www.manas.kg/pdf/sbdpdf12/Makaleler/12.pdf> (17.05.2007).
- Gandole, Y.B., Khandevale, S.S. & Mishra, R.A. (2006). A comparison of students' attitudes between computer software support and traditional laboratory practical learning environments in undergraduate electronics science. *E Journal of Instructional Science and Technology*, 9(1), 1-13.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, E., Atlan, A. & Şahpaz, F. (1994). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisine ilgilerine etkisi. *I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, (s.1-2), Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Geban, Ö., Aşkar P. & Özkan, İ. (1992). Effects of computer simulations and problem solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86(1), 5-10.

- Gerçek, C., Köseoğlu, P., Yılmaz, M. & Soran, H. (2006). Öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 130-139.
- Gönen, S. & Andaç, K. (2009). Gözden geçirme stratejisi ile desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin basınç konusundaki erişilerine ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 28-40.
- Güler, M.H. & Sağlam, N. (2002). Biyoloji öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin ve çalışma yapraklarının öğrencilerin başarıları ve bilgisayar karşı tutumlarına etkileri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 117-126.
- Griswold, P.A. (1984). Elementary students' attitudes during 2 years of computer-assisted instruction. *American Educational Research Journal*, 21(4), 737-754.
- Hançer, A.H. & Yalçın, N. (2007). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin bilgisayara yönelik tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 549-560.
- Hançer, A.H. & Yalçın, N. (2009). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 33(1), 75-88.
- Jeong, C.H. (2001). Gender differences in computer attitudes new evidence from Korea. *International Review of Public Administration*, 6(2), 115-123.
- Kara, Y. & Yeşilyurt, S. (2007). Hücre bölünmeleri konusunda bir ders yazılımının öğrencilerin başarısına, kavram yanlışlarına ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(34), 41-49.
- Kızılabdullah, Y. (2008). Yapılandırmacılık yaklaşımının ilköğretim din kültürü ve ahlak bilgisi dersinin amaçlarının gerçekleşmesine etkisi. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 2, 197-215.
- Köse, S. & Gezer, K. (2006). Buldan (Denizli) ilçesi lise öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumları. *Buldan Sempozyumu*, 1, 79-86, Pamukkale Üniversitesi, Buldan Kaymakamlığı, Buldan Belediyesi, Denizli.
- Köse, S., Ayas, A. & Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışları üzerine etkisi: fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 106-112.
- Leech, N.L., Barrett, K.C. & Morgan, G.A. (2005). *SPSS for intermediate statistics: Use and interpretation*. Second Edition, , Mahwah, New Jersey, Landon: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Namlu, A.G. (1999). Bilgisayar destekli işbirliğine dayalı öğrenme, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları*, 57.
- Orhan, A.T. & Bozkurt, O. (2009). Yapılandırmacı yaklaşıma göre fotosentez konusunun öğretiminin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(3), 905-918.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (Constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), Article 14.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Pektaş, M., Türkmen, L. & Solak, K. (2006). Bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının sindirim sistemi ve boşaltım sistemi konularını öğrenmeleri üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 465-472.
- Prokop, P., Tuncer, G. & Chudá, J. (2007). Slovakian students' attitudes toward biology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(4), 287-295.
- Rajasekar, S. & Vaiyapuri, R.P. (2007). Higher secondary school teachers' computer knowledge and their attitude towards computer. *E Journal of All India Association For Educational Research*. 19(1&2), March & June. Erişim: <http://www.aioer.net/ejournal/vol19107/> (23.06.2009).
- Ray, C.M., Sormunen, C. & Haris, T.M. (1999). Men's and women's attitudes toward computer technology: A comparison. *Office Systems Research Journal*, 17(1), 1-8.
- Saka, A. & Akdeniz, A.R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5E modeline göre uygulanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(2), Article 9.
- Serin, O., Kesercioğlu, T., Saracaloğlu, A.S. & Serin, U. (2003). Sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik tutumları. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 17, 75-86.
- Skinner, M.E. (1988). Attitudes of college students toward computer-assisted instruction: An essential variable for successful implementation. *Educational Technology*, 28(2), 7-15.
- Soyibo, K. & Hudson, A. (2000). Effects of computer-assisted instruction (CAI) on 11th graders' attitudes to biology and CAI and understanding of reproduction in plants and animals. *Research in Science & Technological Education*, 18(2), 191-199.

- Taş, E., Köse, S. & Çepni, S. (2006). Bilgisayar destekli öğretim materyalinin fotosentez konusunu anlamaya etkisi. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 163–171.
- Tay, B. & Tay, B.A. (2006). Sosyal bilgiler dersine yönelik tutumun başarıya etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 73-84.
- Ünal, Ç. & Çelikkaya, T. (2009). Yapılandırmacı yaklaşımın sosyal bilgiler öğretiminde başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi (5. Sınıf Örneği). *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 197-212.
- Yenice, N. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), Article 12.
- Yiğit, N. (2004). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli uygulamaların başarıya etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 161, Erişim: <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/161/yigit.htm> (30.06.2004).
- Yumuşak, A. & Aycan, Ş. (2002). Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları; Demirci (Manisa)'de bir örnek. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 197-204.