



## TEKNOLOJİ DESTEKLİ ÖĞRETİMİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE VE AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

AN INVESTIGATION OF THE EFFECT OF TECHNOLOGY BASED EDUCATION ON  
SCIENTIFIC PROCESS SKILLS AND ACADEMIC ACHIEVEMENT

Abuzer AKGÜN<sup>1</sup>  
Mustafa ÖZDEN<sup>2</sup>  
Ayhan ÇİNİCİ<sup>3</sup>  
Ayça ASLAN<sup>4</sup>  
Sinem BERBER<sup>5</sup>

### Öz

Bu araştırmada teknoloji destekli öğretimin 8. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amacıyla amaçlanmıştır. Araştırmada son test kontrol gruplu zayıf deneysel model kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2012-2013 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Kahta Akıncılar Ortaokulunda öğrenim gören 64(32 deney,32 kontrol) 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney ve Kontrol grubunda “Canlılar ve Enerji İlişkileri” Ünitesi için dörder haftalık öğretim süreci tasarlanmış ve uygulanmıştır. Ünite konuları deney grubunda mevcut öğretim programının belirlemiş olduğu etkinliklere ek olarak teknoloji destekli etkinlikler kullanılarak işlenmiş, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programının belirlediği etkinliklerle öğretim gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak 39 soruluk akademik başarı testi ile 26 sorudan oluşan bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre teknoloji destekli öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin fen dersindeki akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonuçları mevcut programda belirtilen etkinliklerle birlikte teknolojik destekli etkinlikler kullanılarak zenginleştirilen öğretimin, sadece programda yer verilen etkinliklerin uygulanmasına oranla daha arttırdığını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Teknoloji Destekli Öğretim, Fen Eğitimi, Bilimsel Süreç Becerileri, Akademik Başarı

### Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of technology based education on scientific process skills and academic achievements. The study was carried out during the spring semester of 2012-2013 academic year. Pre-Experimental design was used as a method. The sample group consisted of sixty four primary school students' of 8th grade. Thirty two of them were in the intervention group. Several instructional implications were designed with regard to the unit of "Humans and Energy Relations" and these implementations lasted for four weeks in both intervention and control group. Students who took part in the intervention group were given some extra technology supported activities as well as currently prevailing science education programme. An academic achievement test with 39 questions and scientific process skills test with 26 questions were used in order to collect data. According to the results, it was concluded that there were some positive effects of technology based education on students' scientific process skills and academic achievements. Additionally, enriched activities were more effective than those activities which already took part in the science education programme.

**Key words:** Technology Based Instruction, Science Education, Scientific Process Skills, Academic Achievement.

<sup>1</sup> Doç. Dr. Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Tel: 0416-2233800 /1119, [aakgun@adiyaman.edu.tr](mailto:aakgun@adiyaman.edu.tr)

<sup>2</sup> Doç. Dr. Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, [mozden@adiyaman.edu.tr](mailto:mozden@adiyaman.edu.tr)

<sup>3</sup> Yrd. Doç. Dr. Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, [acinici@adiyaman.edu.tr](mailto:acinici@adiyaman.edu.tr)

<sup>4</sup> Adıyaman Kahta Akıncılar Ortaokulu Fen Bilgisi Öğretmeni, [newmoon1111@hotmail.com](mailto:newmoon1111@hotmail.com)

<sup>5</sup> Adıyaman Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi, [sinemberber@windowslive.com](mailto:sinemberber@windowslive.com)

## 1. GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişim, çağımıza “bilgi çağı”, “iletişim çağı” gibi isimlerin verilmesini sağlamıştır. Bilginin elde edilmesi, elde edilen bilginin bireylere aktarılması ve yayılması teknolojinin sayesinde kolaylaşmıştır (Gripenberg, 2006; Kocacık, 2003). Böylece bilgi teknolojileri günlük hayatın önemli bir parçası haline gelmiştir. Özellikle eğitim öğretim ortamlarında anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesinde teknolojinin rolünün büyük olduğu yapılan birçok çalışmada ifade edilmektedir. Öğrencilere bilgi, tutum ve becerileri kazandırabilmek için teknolojik araçlardan yararlanması gerekir (Çelik ve Kahyaoğlu, 2007). Ancak öğretim teknolojilerinin etkin bir şekilde kullanılması öğretmenlerin bu alandaki yeterliliklerine bağlıdır (Gagne, 1987; Gagne, Briggs ve Wagner, 1992; Kıncal, 2004; Yalın, 2003). Ne yazık ki yapılan birçok araştırma öğretmenlerin öğretim teknolojilerinden yararlanma konusunda eksikliklerinin olduğunu ortaya koymuştur (Budak ve Demirel, 2003; Emiroğlu, 2002; Kaptan, 2004; Özkal, Güngör ve Çetingöz, 2004; Yeşil, 2006; Yılmaz, 2007).

Öğretmenlerin, öğretim teknolojilerinden yeterince yararlanamayışlarının sebepleri olarak bilgi eksiklikleri, olumsuz tutumları ve beceri yetersizlikleri olduğu bir çok çalışmada ifade edilmiştir (Binici ve Arı 2004; Lim ve Khine, 2006; Mayya, 2007; Olakulehin, 2007; Tella vd., 2007). Öğretmenlerin çağın getirdiği yenilikler doğrultusunda öğretme-öğrenme süreçlerinde öğrencilere etkili rehberlik yapabilmeleri için, teknolojiyi eğitim sürecinde nasıl işlevsel hale getirebileceklerini bilmeleri ve uygulamaları gerekmektedir (Uşun, 2006). Eğitim-öğretim sürecinde farklı sorumluluklar üstlenmiş olan öğretmenin, hem teknolojiyi kullanması hem de teknolojinin öğrenme amacıyla nasıl kullanılacağını öğrenciye öğretmesi gereklidir (Fidan, 2008).

Teknoloji, teknik bilginin hayata transferini öngören tüm toplumsal ve ekonomik aktiviteleri ve örgütlenmeleri içeren kavramdır. Yani teknoloji bilimsel ilke ve yeniliklerin, problemlerin çözümüne uygulanması ve hayatın kolaylaştırılmasıdır (Goetsch, 1984; Middlehurst, 1999; Williams & Kingham, 2003). Toplumların geleceği açısından önemli bir yere sahip olan teknolojinin kullanıldığı alanlardan biri de eğitim ve öğretimdir. Konunun amacına uygun araç-gereç seçimi, öğrencilerin konuyu anlama seviyelerini ve bilginin kalıcılığını etkilemektedir (Collier vd. 1971;1995; Fisher, 2000). Eğitimde teknoloji ve bilgisayar kullanımına yer veren bireylerin kendilerine güven ve yeterliliklerinin olumlu yönde olduğu bilinmektedir (Rugayah, Hashim & Wan, 2004).

Eğitimde, teknolojinin temel amacı, etkili ve kalıcı öğrenmeleri oluşturmak yani insanın gelişimine katkı sağlamaktır (İşman, 2005). Son teknolojilerin eğitime aktarılarak kullanılması, eğitim öğretim seviyesinin artmasına imkân vermektedir. Öğretimde teknolojinin kullanılması, öğrencilerin daha kolay, daha hızlı, daha etkili ve kalıcı öğrenmelerini aynı zamanda öğretmenlerin de iş doyumunu sağlayacaktır (Ozan, 2009).

Öğretim teknolojisini oluşturan donanım ve yazılım araçlarını televizyonlar, filmler, tepegözler, bilgisayarlar oluşturmaktadır (Akdağ, 2006). Öğretimdeki teknolojinin en vazgeçilmez ögesi multimedya'dır. Multimedya (Çoklu ortam uygulamaları); ses, video, görüntü ve yazılı metinlerin birlikte kullanılmasıyla oluşur. Multimedya, bir fikri, bir olayı, yeri veya konuyu açıklamak için bilgisayar ortamında kullanılmaktadır. Öğrencilere bilgiyi işitsel ve görsel yollarla öğrenmelerini sağlamada, öğrencilerin aktif bir şekilde bilgiye erişmelerini sağlamada, deneme yanılma, hata yapma, düzeltme serbestisi içinde öğrenmelerini sağlamada en önemli teknolojik üründür. Öğrencilere karmaşık kavramların doğal uygulamalarının benzetimlerini sunmakta, insanların kendi yetenekleri ve birikimleriyle öğrenmelerine olanak tanımaktadır. Teknoloji eğitimin her seviyesine uygun eğitim materyallerini (laboratuvar, kütüphane, araç-gereç vb.) bire bir veya grupça öğrencinin kullanımına sunmaktadır (Alakoç, 2003).

Fen eğitiminde, bilgisayar destekli öğretimin, öğrencilere bilimsel ve teknolojik gelişme ve olayları merak etme, soyut kavramları benzetim ve model ile somutlaştırma, öğrencinin bireysel hızına göre öğrenmeyi kolaylaştırma, bazı tehlikeli deneyleri sınıf ortamında gerçekleştirebilme, resim, video, ses, animasyon gibi çoklu ortam teknikleri ile öğretimi güçlü ve zevkli kılma gibi faydaları rapor edilmiştir. Bu özellikler ile eğitim-öğretimin bireyselleşerek, öğrencilerin fen konularını ve kavramlarını zihinlerinde kolayca anlamlandırabilecekleri ve fenne karşı tutumlarını olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Teorik bilgi uygulamaya dönüştürülmedikçe ve teknoloji haline gelmedikçe bir anlam ifade etmemektedir (Bayram, Patlı ve Savcı, 1998:31).

Fen öğretimindeki değişiklikler sonucu bilime, bilimsel gelişmelere ayak uydurmaya ve bilimi doğru yorumlamaya; yapılandırmacı kuramla, bilimin doğasına, bilim-teknoloji-toplum-çevre ilişkilerine ve bilimsel süreç becerilerine ağırlık verildiği görülmektedir. Fen eğitiminin amacı tüm insanları bilim okur-yazarı olarak yetiştirmek ve bilim adamlarının kuramları nasıl bulduklarını kavramalarını sağlamaktır. Bunun sonucu insanlar günlük hayatlarında karşılaştıkları sorunları çözebilmek için bilimsel süreç becerilerine sahip olması ve nasıl takip edileceğini bilmesi gerekir (Liang, 2002).

Literatür incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinin farklı şekillerde tanımlandığı görülmektedir: Ostlund (1992), bilimsel süreç becerilerini dünya hakkında bilgi edinmek ve bu bilgiyi düzenli hale getirmek için sahip olunan en güçlü araç olarak tanımlamıştır. Bilimsel süreç becerilerini fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin öğrenmede aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel beceriler olarak tanımlamaktadır (Çepni, Ayas, Jonhson ve Turgut 1996; Aydın & Çepni, 2011; Aydoğdu, 2006).

Bilimsel süreç becerileri alan yazında temel beceriler ve üst düzey beceriler olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadır. Temel becerilerin ilköğretimin ilk basamaklarında, üst düzey becerilerin ise ilköğretimin ikinci basamağında kazandırılması daha uygun olacağı düşünülmektedir. Bilimsel süreç becerileri bir düşünce biçimini oluşturacak becerilerin bir bütünüdür (Ergin, Şahin-Pekmez ve Öngel-Erdal, 2005). Temel ve üst düzey süreç becerilerinin sınıflandırılması aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 1.** Temel ve Üst Düzey Bilimsel Süreç Becerileri

Temel Beceriler	Üst Düzey Beceriler
Gözlem	Problemi Belirleme
Sınıflama	Değişkenleri Kontrol Etme
İletişim Kurma	Hipotez Kurma
Ölçme	Verileri Yorumlama
Uzay/Zaman İlişkilerini Kullanma	İşlemsel Tanımlama
Sayıları Kullanma	Deney Yapma
Çıkarım Yapma	
Tahmin Etme	

Literatürde, Tablo 1’de yapılan sınıflandırmadan farklı olarak bilimsel süreç becerileri ile ilgili birçok sınıflandırma bulunmakla birlikte bu sınıflamaların temel hedefleri benzerdirler.

Wilke ve Straits (2005) bilimsel süreç becerilerini dört grupta sınıflandırmıştır:

1. Gerçek bilgi; öğrenme alanına özgü içerik bilgisini kapsar.
2. Temel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflandırma, tasarlama, çizme, yazma, ölçme, tahmin etme, çıkarım yapma, analiz etme, uygulama, özetleme, iletişim

kurma, değerlendirme, sentez yapma, yaratma ve problem çözme gibi etkinlikleri içerir.

3. Bilimsel yöntem becerileri; soru sorma, hipotez oluşturma, tahminde bulunma, deney tasarlama, veriyi toplama ve analiz etme, sonuca çıkarma, bulguyu yorumlama, model oluşturma ve yargıda bulunma etkinlikleri içerir.
4. Deneysel tasarım becerileri; hata kaynaklarını ve değişkenleri (bağımlı, bağımsız ve kontrol), uygun materyalleri ve sınırlılıkları tanımlama gibi etkinlikleri içerir.

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS) tarafından bilimsel süreç becerileri iki grupta ele alınarak temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileri olarak tanımlanmıştır. AAAS temel bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflama, iletişim kurma, ölçüm yapma, uzay-zaman ilişkilerini kullanma, sayıları kullanma, sonuç çıkarma ve tahmin yapma olarak belirlenmiştir. Bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri; değişkenleri değiştirme, verileri yorumlama, hipotez kurma, operasyonel tanımlama yapma ve deney yapma olarak belirtilmiştir. Temel süreç becerileri; düzenleme yetenekleri, doğal olay ya da nesnelere tanımlama gibi bilimsel araştırma için gerekli zihinsel bir ön hazırlık sağlayan etkinlikler bütünüdür. Temel bilimsel süreç becerileri, bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri için önkoşul olan becerilerdir (Walters ve Soyibo, 2001).

Dhillon (1996) öğrencilere araştırmaya dayalı sorumluluklar verildiğinde bilimsel süreçleri öğrenmeyi anlamlı olarak devam ettirdiklerini ve daha yaratıcı olduklarını belirtmektedir. Bilimsel süreç becerilerini öğretmek için araştırma-incelemeye yönelik aktiviteler yapılmaktadır. Bu bilimsel süreçler; planlama, uygun soruları sorma, gözlemler ve ölçümler yapma, verileri kaydetme, kanıtları kullanarak tahmin etme, yorumlama, analiz etme, açıklamalar sağlama, sonuca varma ve ilişkileri kurmadır. Bu beceriler dört ana kategoriye kapsar: (1) Formüle etme, (2) Uygulama, (3) Kanıtlar (Bulgular), (4) Açıklama (Dhillon, 1996).

“Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı günümüz bilgi birikimini öğrencilere aktarmakla beraber; araştıran, sorgulayan, inceleyen, gündelik hayatıyla fen konuları arasında bağlantıyı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmeye bilimsel yöntemi kullanabilen, dünyaya bir bilim insanının gözüyle bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek için bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak esas alınmıştır.”

Yapılandırmacı kuramla öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri, problemleri keşfetme, problemleri çözme yetenekleri ve yaratıcı düşünme becerileri geliştirilebilmektedir (Orlich, Harder, Callahan ve Gibson, 2001).

Bilimsel süreç becerileri, bilim yapılırken uygulanan süreçleri ve kullanılan becerileri kapsamaktadır. Fene ilişkin tutum ve değerler, bilim okur-yazarı bireylerin bilime karşı olumlu tutum içinde olması, bilimi sevmesi ve bilimsel bilgiler özümsemesi olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel süreç becerileri bireylere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme fırsatı verir. Bireylerin kendi yaşantılarını inceleyen olayların okulda öğrendikleri bilgiler ile ilişkisini kavramaları, onların bilimsel okuryazar olmalarına büyük ölçüde katkı sağlayacaktır. Eğer okullarda bu ilişki kurulamazsa; teknolojinin egemen olduğu günümüzde, bireyler daha kolay bir yaşantı için gerekli bilgi ve beceriler kazanmayabilirler (Temiz, 2004: 14).

Eğitim ve öğretim teknolojisinde meydana gelen gelişmeler öğretimin bireyselleştirilmesinde ve öğretim sürecinde bilgisayarların yaygın olarak kullanıldığı, web tabanlı öğretim uygulamalarının yaygınlaştığı görülmektedir. Bilgi toplumu kavramının ortaya çıkışıyla birlikte öğretim yöntemlerine, yüz yüze öğretim ile birlikte Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ), İnternet Destekli Öğretim (İDÖ) ve Uzaktan Öğretim (UÖ) gibi yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. Teknoloji destekli eğitimin öğrenci başarısını artırmasına ilave olarak üst düzey düşünme becerilerini geliştirmekte ve kavrayarak öğrenmeyi sağladığı ifade edilmektedir (Renshaw ve Taylor 2000).

Eğitimde bilgisayar uygulamalarının önemli olarak kabul edilen iki rolü bulunmaktadır; bunlardan biri konu öğretiminde bir araç olarak kullanılması, diğeri ise öğrenmeyi kolaylaştırmasıdır. Gülbahar, Kalelioğlu ve Madran (2008) yaptıkları çalışmada, eğitim öğretim sürecinin öğretim teknolojileriyle bütünleşmesini sağlamak amacıyla, farklı internet ve web teknolojileri kullanarak dinamik bir sistem olan “web Macerası” adını verdikleri sistemi tasarlayarak kullanışlılık değerlendirmeleri yapmışlardır. Senaryo tabanlı buluşsal yöntem kullanılarak gerçekleştirilen kullanışlılık değerlendirmeleri için ön-test ve son testler geliştirilmiş ve senaryolar yazılmıştır. Kullanışlılık değerlendirme faaliyetleri, bu çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 5 öğrenci ve alanında uzman 5 öğretim elemanı ile yürütülmüş ve gerçekleştirilen kullanışlılık testleri sonucunda her iki grubun da işlemleri yaklaşık %75 oranında başardığı görülmüştür. Bununla birlikte, teknoloji tabanlı materyallerin hepsinin aynı düzeyde başarıyı etkilediği söylenemez.

Savaş ve Aracı (2009) yaptıkları çalışmada, video ve animasyon destekli öğrenim modeline uygun iki farklı öğretim materyali hazırlamışlardır. Hazırlanan bu materyaller, Dijital Elektronik dersinin Lojik Kapılar Modülünü kapsayan materyallerdir. Çalışma, hazırlanan teknoloji destekli materyallerin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması amacıyla Anadolu Teknik Lisesi öğrencileriyle yürütülüyor. Öğrencilerin bu materyaller üzerinde çalışma yaptığı esnadaki “log” verileri veri tabanına kaydedilerek öğrenim sürecine ait geri bildirimler veri madenciliği teknikleri kullanılarak analiz ediliyor. Analiz sonucunda video destekli öğretim materyallerinin animasyon destekli materyallere göre başarıyı daha olumlu etkilediği sonucu elde ediliyor.

Çetin ve Günay (2010), Fen Eğitiminde Web Tabanlı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisine ilişkin çalışmada Web tabanlı öğretimin, mevcut öğretime göre öğrencilerin bilişsel düzeylerini artırdığını göstermiştir. Araştırma kapsamında öğrencilerle gerçekleştirilmiş olan görüşme bulgularında öğrencilerin aktif olarak etkileşim halinde oldukları web materyallerinin onlara sınıfta yapamadıkları deneyleri yapabile olanağı tanıdığı, dersi daha eğlenceli hale getirdiğini belirtmişlerdir. Korkmaz ve Yeşil (2011) öğretmen adaylarının öğretim sürecinde teknoloji kullanımının kendilerine ve öğretimin verimliliğine sağlayacağı katkının farkında oldukları, teknolojiden faydalanmanın önemine inandıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Tokur (2011) TGA Stratejisinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bitkilerde Büyüme- Gelişme Konusunu Anlamalarına Etkisi isimli tez çalışmasında bilgisayar desteği kullanılarak yürütülen öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal başarılarına, hatırd tutmalarına, bilimsel süreç becerilerine ve fene yönelik tutumları üzerine etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adayları bilgisayar destekli TGA uygulamalarının daha önce kullanılan yöntemlere göre daha etkili ve öğrenci merkezli olduğunu, yorum yapmaya ve düşünmeye sevk ettiğini, kalıcı öğrenmeyi sağladığını, fen derslerinde uygulanmasının yararlı olacağını ve öğretmen olduklarında bu yöntemi kullanmak istediklerini ifade etmişlerdir.

Güven ve Sülün (2012), yürüttükleri çalışmada bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği, analizler sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine karşı göstermiş oldukları tutumlar arasında herhangi bir anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür.

Gönen ve Başaran (2013) tarafından 76 lise öğrencisine “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin öğretimi teknoloji destekli olarak yapıldı. Uygulama sonucunda öğrencilerin teknoloji destekli öğretime yönelik görüşleri değerlendirildi. Değerlendirme sonucunda, öğrencilerin hazırlanan sitede yer alan sınav ve öğretim materyallerinden genelde memnun oldukları, ancak beyaz sayfa videolarının geç açılması, çoktan seçmeli soruların yer aldığı sınav formlarına yeterince yer verilmemesi ve uygulama saatlerinin yetersizliği gibi konularda sorun yaşandığı tespit edildi.

Teknolojinin günümüz eğitim sistemlerinde öğrenmeyi kolaylaştırıcı bir araç olarak kullanılması, sınıf ortamının dışında da öğrenme amaçlı yararlanılan bir araç olması, öğrenmeyi zaman ve mekâna bağlı olmaktan çıkarması hem okul yöneticileri ve öğretmenlerin hem de öğrenci velilerinin eğitime bakış açılarını önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Özellikle bilgisayar ve internet teknolojileri temel rolü oynamaktadır.

Bu çalışmada teknoloji destekli öğretimin öğrenci başarısına ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkisinin incelenmesi amaçlandı.

## **2. YÖNTEM**

### **2.1. Araştırma Deseni**

Araştırmada son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Öğrencilerin 2012-2013 eğitim-öğretim yılı güz dönemi karne notlarına bakılarak biri deney ve diğeri kontrol grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Gruplarda sadece son test uygulanmıştır.

### **2.2. Araştırmanın Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubu Adıyaman ili Kâhta ilçesinde bir ortaokuldaki 8. sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. Araştırmaya 64 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda 32 öğrenci (Kız=22; Erkek=10 ), kontrol grubunda ise 32 öğrenci (Kız=16; Erkek=16) yer almıştır. Bu öğrencilerin akademik başarılarının güz dönemi not ortalamaları dikkate alındığında genel olarak orta düzeyde oldukları söylenebilir.

### **2.3. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada üç adet ölçme aracı kullanılmıştır. Nicel ölçme aracı olarak başarı testi ve bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Nitel ölçüm aracı olarak öğrenci görüşme formu kullanılmıştır.



### 2.3.1. Başarı Testi

Test çoktan seçmeli 39 sorudan oluşmaktadır. Fen ve teknoloji başarı testi soruları “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinin müfredatta belirtilen kazanımlara uygun olarak hazırlanmıştır. İlk olarak 45 test sorusu hazırlanmış ve uzman görüşüne başvurulmuş 6 soru çıkarılmış. Testin güvenilirliği 0,78 olarak hesaplanmıştır.

### 2.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Okey, Wise ve Burns tarafından 1982 yılında geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri testi değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, hipotez kurma, işlevsel tanımlama, problemin çözümü için araştırmanın tasarlanması ve grafik çizme ve yorumlama gibi temel bilimsel işlem becerilerinin ölçülmesini amaçlamaktadır. Bu test 1992 yılında Özkan, Aşkar ve Geban tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Türkçesiyle yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda güvenilirlik katsayısı 0,81 olarak bulunmuştur. 36 soru bulunan ölçek pilot uygulama yapılarak test edilmiştir. Ayırt ediciliği düşük sorular testten çıkarılmış, geriye 26 çoktan seçmeli madde elde edilmiştir. Elde edilen testin güvenilirliği 0,78 olarak hesaplanmıştır (Karar, 2011). KR–20 güvenilirlik katsayısının 0.70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için yeterlidir (Büyüköztürk, 2008).

### 2.3.3. Öğrenci Görüşme Formu

Teknoloji destekli öğretim konusunda öğrencilerin görüşlerini almak için deney grubunda 5 öğrenci ile görüşülmüştür. Yöntemin olumlu veya olumsuz yönlerini tespit edebilmek için araştırmacı tarafından 3 açık uçlu soru hazırlanmıştır. Bu sorular;

1. Ders kitabınızdaki etkinliklerle işlenen derslerde mi yoksa bu etkinliklere ek olarak teknoloji destekli öğretimin yapıldığı derste mi daha iyi öğreniyorsunuz? Nedenleriyle birlikte açıklayınız?
2. Diğer bütün derslerinizin bu şekilde işlenmesini ister misiniz?
3. Teknoloji destekli öğretimle işlenen dersin kalıcılık açısından yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?

Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre elde edilen bulgular tablolandırılmıştır.

Araştırmada öğretim materyali olarak 8. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinin kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış olan Vitamin Fen Bilgisi dersi yazılımı kullanılmıştır.

## 2.4.Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Bilimsel süreç becerileri ve başarı testinden elde edilen sonuçların çözümlemesinde doğru cevaplar 1 ile yanlış cevaplar ise 0 ile kodlanmıştır. Veri analizinde ortalama puanlar, bunlara ait standart sapmalar, p değerleri hesaplanarak istatistikî teknikler kullanıldı. Öğrencilerin akademik başarılarının, bilimsel süreç becerilerinin cinsiyet temelinde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için verilerin t-testi, aritmetik ortalama ve standart sapma hesapları yapılmıştır. Öğrenci görüşleri ise ses kaydına alınarak kaydedilmiştir.

## 2.5. Uygulama Süreci

Uygulama 2012-2013 bahar dönemi Fen ve Teknoloji dersinde yapılmıştır. Derse toplam 64 öğrenci katılmış ve uygulama 4 hafta sürmüştür. Deney grubunda 'Canlılar ve Enerji ilişkileri' Ünitesi mevcut programdaki etkinlikler teknoloji destekli öğretim ile desteklenerek öğretim gerçekleştirilirken, kontrol grubunda ise mevcut öğretim programına (yapılandırmacı yaklaşım) göre konular işlenmiştir.

## 3. BULGULAR ve YORUM

### 3.1. Grupların Son Testler Bakımından Akademik Başarılarına İlişkin Bulgular

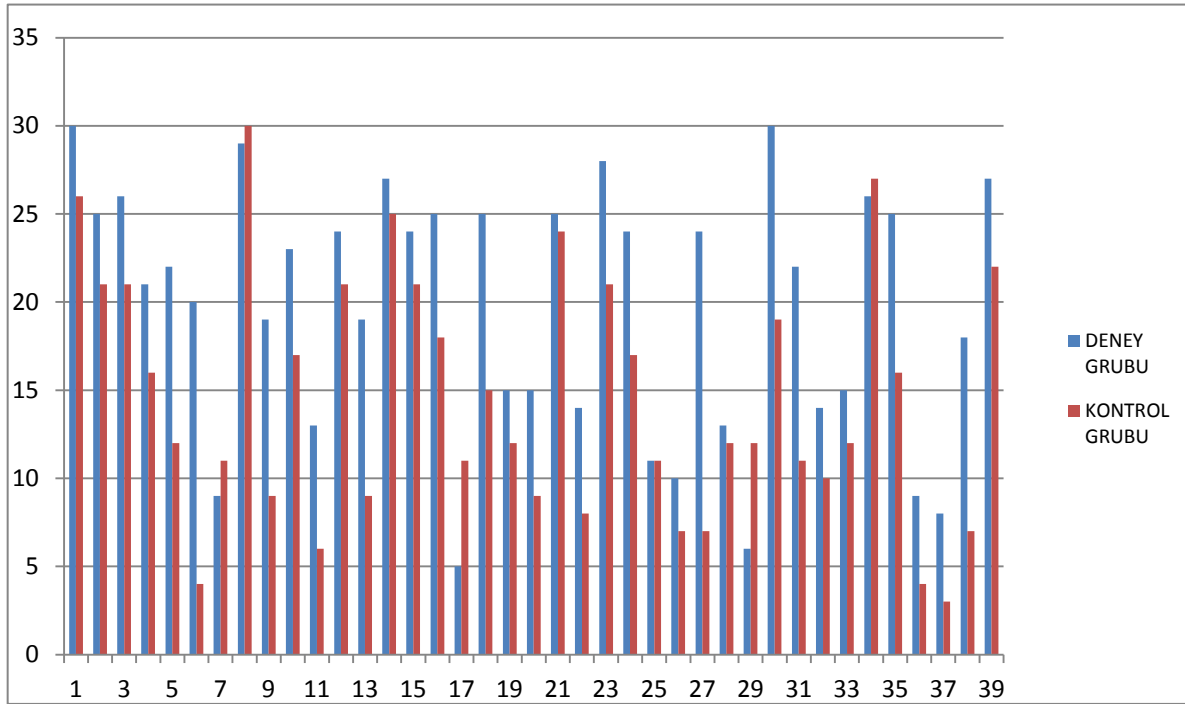
Araştırmanın birinci sorusu "Teknoloji destekli öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın desteklediği etkinliklerin işlendiği kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarı açısından anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde belirtilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testine verdikleri cevapların dağılımı bağımsız gruplar t-testi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı son test puanlarının bağımsız t-testi sonuçları

GRUPLAR	N	X	SS	t	p
<b>Deney grubu</b>	32	25,3438	6,67499	5,686	,000*
<b>Başarı Testi</b>					
<b>Kontrol grubu</b>	32	16,5938	5,58719		

\*p<.05

Tablo 2'de görüldüğü gibi, her iki grubun son test puanlarının birbirine göre farklı bir dağılım gösterdiği, deney grubu ve kontrol grubunun son test başarı puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (p<.05).

**Grafik 1.** Deney Grubu ve Kontrol Grubu Son Test Sorularına Doğru Cevap Sayıları

Deney grubu ve kontrol grubunun son test sorularına doğru cevap sayıları Grafik 1’de verilmiştir. Grafiğe göre teknoloji destekli öğretimin fen ve teknoloji dersindeki başarılarını olumlu yönde etkilediği anlaşılmıştır.

### 3.2. Grupların Son-testler Bakımından Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci sorusu “teknoloji destekli öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile mevcut programın desteklediği etkinliklerin işlendiği kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Bu soruya cevap aramak için deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri testinde bulunan alt boyutlara verdikleri cevapların dağılımı t-testi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3.** Bilimsel süreç becerileri son testine ait boyutların deney ve kontrol gruplarına göre bağımsız gruplarda t-testi karşılaştırmaları

	GRUPLAR	N	X	SS	t	p
Değişkenleri tanıma ve kontrol Etme	Deney grubu	32	4,9063	1,17389	1,542	,129
	Kontrol grubu	32	4,3438	1,69647		
Hipotez kurma ve tanımlayabilme	Deney grubu	32	3,0938	1,37628	,681	,498
	Kontrol grubu	32	2,8750	1,18458		
İşlevsel tanımlama	Deney grubu	32	2,0313	1,03127	2,615	,011*
	Kontrol grubu	32	1,3750	,97551		
Problemin çözümü için Araştırmanın tasarlanması	Deney grubu	32	1,6563	,90195	2,917	,005*
	Kontrol grubu	32	1,0625	,71561		
Grafik çizme ve yorumlama	Deney grubu	32	2,6250	1,31370	1,013	,315
	Kontrol grubu	32	2,3125	1,14828		
TOPLAM	Deney grubu	32	14,3438	4,23967	2,414	,019*
	Kontrol grubu	32	12,0000	3,49193		

\*p&lt;.05

Tablo 3’de incelendiğinde, bilimsel süreç becerileri testi sonucu elde edilen puanların “İşlevsel Tanımlama” ve “Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması” alt boyutlarında deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmakla birlikte diğer alt boyutlarda anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, toplamda deney grubu ve kontrol gruplarının son test bilimsel süreç becerileri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (p<.05).

### 3.3. Araştırmanın Üçüncü Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü sorusu “8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri cinsiyet temelinde anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde belirtilmiştir. Bu probleme cevap bulmak için öğrencilerin verdikleri cevapların cinsiyete göre dağılımı t-testi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4’de verilmiştir.

**Tablo 4.** Bilimsel Süreç Becerileri Testine Ait Boyutların Cinsiyet Değişkenine İlişkin t Testi Sonuçları

Alt boyutlar	Cinsiyet	N	X	SS	t	p
Değişkenleri tanıma ve kontrol etme	Kız	38	4,6316	1,54956	,043	,966
	Erkek	26	4,6154	1,38786		
Hipotez kurma ve tanımlayabilme	Kız	38	3,0000	1,41421	,117	,907
	Erkek	26	2,9615	1,07632		
İşlevsel tanımlama	Kız	38	1,9211	1,04962	2,060	,044*
	Erkek	26	1,3846	,98293		
Problemin çözümü için araştırmanın tasarlanması	Kız	38	1,7105	,83530	4,773	,000*
	Erkek	26	,8462	,61269		
Grafik çizme ve yorumlama	Kız	38	2,6316	1,34408	1,283	,204
	Erkek	26	2,2308	1,03180		
Toplam	Kız	38	13,9474	4,51991	2,056	,044*
	Erkek	26	12,0385	2,90490		

\*p&lt;.05

Bilimsel süreç becerilerinin değişkenleri tanıma ve kontrol etme, hipotez kurma ve tanımlayabilme ile grafik çizme ve yorumlama becerilerine ilişkin t değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>.05$ ). Bununla birlikte, “İşlevsel Tanımlama” ile “Problemin Çözümü İçin Araştırmanın Tasarlanması” becerilerine ilişkin t değerleri istatistiksel olarak kız öğrencileri lehine anlamlı bulunmuştur ( $p<.05$ ).

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testine verdikleri cevaplar cinsiyet değişkenine göre irdelenmiş ve t değeri 2,056 olarak  $p<.05$  önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre kız öğrencilerin ortalaması ( $X=13,9474$ ) erkek öğrencilerin ortalamasına ( $X=12,0385$ ) göre daha yüksektir. Bu bulgular kız öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanma durumlarının erkek öğrencilere göre daha yetkin olduklarını göstermektedir.

### 3.4. Araştırmanın Dördüncü Sorusuna İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt problemi “ 8. sınıf öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanlar cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” şeklinde belirtilmiştir. Bu probleme cevap bulmak için öğrencilerin verdikleri cevapların cinsiyete göre dağılımı t-testi ile değerlendirilmiştir. Bu alt probleme ait elde edilen veriler Tablo 5’de sunulmaktadır.

**Tablo 5.** Başarı testinden alınan puanların cinsiyet değişkenine ilişkin t-testi sonuçları

	GRUPLAR	CİNSİYET	N	X	SS	t	p
Başarı Testi	Deney grubu	Kız	22	26,5909	6,02897	1,607	,118
		Erkek	10	22,6000	7,51591		
	Kontrol grubu	Kız	16	15,2500	5,67450	-1,380	,178
		Erkek	16	17,9375	5,33503		

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanlar iki grup için cinsiyet değişkenine göre irdelenmiş ve cinsiyet açısından incelendiğinde öğrencilerin başarıları anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $p > .05$ ).

### 3.5. Görüşme formları ile elde edilen bulgu ve yorumlar

**G:** Ders kitabınızdaki etkinliklerle işlenen derslerde mi yoksa bu etkinliklere ek olarak teknoloji destekli öğretimin yapıldığı derste mi daha iyi öğreniyorsunuz?

**Ö1:** Teknoloji destekli öğretimle işlenen derste daha iyi öğrendiğimi düşünüyorum. Okulumuzda laboratuvar ortamı kullanışsız olduğu için yapamadığımız deneyleri bilgisayar ortamında deneme yanılma yoluyla yapabilmek benim o konuyu anlamamda daha etkili oldu.

**Ö2:** Sadece benim açımdan değil öğretmen açısından da teknoloji destekli öğretimin daha iyi olduğunu düşünüyorum. Öğretmenimiz bize o konuyu anlatabilmek için tahtaya görseller oluşturduğunda zaman kaybı oluyor. Ancak projeksiyon aletiyle o görselleri yansıttığımızda hem daha iyi anlamamızı sağlıyor hem de zamandan kazanmış oluyoruz.

**Ö3:** Öğretmenimiz ders kitabındaki etkinliklerle ders işlediği zaman yeteri kadar görsellik sunamıyor. Bu şekilde işlenen ders hem zevkli hale geliyor hem de dersi daha iyi kavramamızı sağlıyor.

**Ö4:** Teknoloji destekli öğretimin hayal gücümüzü geliştirdiğini düşünüyorum. Görselleri hafızamızda hikâyeleştirebiliyoruz.

**Ö5:** Görsel bir şeyleri izlemekten sıkılıyorum derse dikkatimi veremiyorum bu nedenle dersi anlamıyorum.

**G:** Ders kitabındaki etkinliklerle ders anlatıldıktan sonra teknoloji destekli öğretim sadece tekrar amaçlı mı kullanılmalı istiyorsun yoksa hiç teknoloji destekli öğretim kullanılmaması mı diyorsun?

**Ö5:** Ders kitabındaki etkinliklerle ders işlemek ve deneyleri kendim yaparak öğrenmek istiyorum. Yoğunluk bu şekilde olsun. Teknoloji destekli öğretim kısa bir tekrar amaçlı soru çözümede kullanılabilir.

**G:** Peki bütün derslerin bu şekilde işlenmesini ister misiniz?

**Ö1:** Hayır. Sadece Fen ve Teknoloji dersi ile İngilizce dersinin teknoloji destekli işlenmesini isterim. Türkçe dersinin bu şekilde işlenmesini istemem. Diğer dersler için ise tekrar amaçlı soru çözmek yararlı olacaktır.

**Ö2:** Evet. Diğer derslerin de teknoloji destekli öğretimle işlenmesini isterim. Görsel olarak işlenen dersleri daha iyi anladığımı düşünüyorum.

**Ö3:** Hayır. Fen ve Teknoloji ile Sosyal Bilgiler dersinin bu şekilde işlenmesini isterim. Fen ve Teknoloji dersinde okulda laboratuvarı kullanamadığımız için deney yapamıyoruz. Bu şekilde her deneyi zaman kaybı olacak düşüncesi olmadan internet üzerinden yapabiliriz. Okulumuzda harita sıkıntısı çekiyoruz. Sosyal bilgiler dersi de haritasız işlenmiyor. Öğretmenimiz bilgisayardan haritalar üzerinden dersi anlatırsa anlamamız daha kolay olacaktır.

**Ö4:** Evet isterim. Projeksiyon aleti yardımıyla konuları görsel bir şekilde işlemem dersleri daha iyi anlamamı sağlıyor. Dinlemek kısa süreli öğrenmemi sağlarken hem dinleyip hem de anlatılanları görmek uzun süreli olarak öğrenmemde yardımcı oluyor.

**Ö5:** Sadece ders kitabındaki etkinliklerle ders işlemenin daha yararlı olacağını düşündüğümden bu yaklaşımın hiçbir derste uygulanmasını istemiyorum.

**G:** Teknoloji destekli öğretimle işlenen dersin kalıcılık açısından yararlı olduğunu düşünüyor musunuz?

**Ö1:** Evet düşünüyorum. Önceki anlatılan konular test çözdüğümde aklımda kalmadığını görüyorum. Bu üniteyle ilgili test çözerken daha iyi anlayarak ve hatırlayarak çözdüğümü fark ediyorum.

**Ö2:** Evet. Görsellerle dersi işlediğimiz için konu aklıma geldiğinde gözümün önünde canlanıyor.

**Ö3:** Evet teknoloji destekli öğretimin sadece ders kitabındaki etkinliklerle işlenen derslere göre daha kalıcı olduğunu düşünüyorum.

**Ö4:** Konuları animasyonlarla bilgisayardan izlemem o konuyu kavramamda ve hatırlamamda yardımcı oluyor. Bu nedenle kalıcı olduğunu düşünüyorum.

**Ö5:** Ben dersteki deneyleri kendim yaparak öğrenmeyi tercih ediyorum. O şekilde dersi daha iyi anladığımı düşünüyorum. Bir şeyleri izleyerek ders işlemek sıkılmama neden oluyor. O dersi dinleyemediğim için de öğrenmemi de zorlaştırıyor. Bu nedenle benim açımdan kalıcı olmuyor.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılandırmacı yaklaşımda belirtilen etkinliklere ek olarak teknolojik destekli öğretimin uygulandığı deney grubu ile mevcut programda (yapılandırmacı yaklaşım) belirtilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun 'Canlılar ve Enerji İlişkileri' Ünitesinin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $p<.05$ ). Bu sonuç, Güven ve Sülün (2012)'ün 'Bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi' ile Çetin ve Günay (2010), 'Fen eğitiminde Web tabanlı öğretimin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisi' ile ilgili yaptıkları çalışmalar sonucunda akademik başarı yönüyle elde ettikleri sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Çalışmanın ikinci problemine ait (Tablo 3) sonuçlar incelendiğinde; Deney grubu ve kontrol grubunun aritmetik ortalamaları sırasıyla 14.3438 ve 12.0000, standart sapması ise 4.23967 olarak bulunmuştur. Puanlar arası anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için t-testi analizi yapılmış t-testi sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<.05$ ). Ayrıca bilimsel süreç becerilerinin alt boyutları ayrı ayrı incelendiğinde işlevsel tanımlama ve problemin çözümü için araştırmanın tasarlanması becerileri deney grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir ( $p<.05$ ).

Çalışmanın üçüncü problemine ait (Tablo 4) sonuçları incelendiğinde; Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerin alt boyutlarında değişkenleri tanıma ve kontrol etme, hipotez kurma ve tanımlayabilme ile grafik çizme ve yorumlama becerilerine ilişkin elde edilen değerler göz önüne alındığında kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>.05$ ). Ancak bilimsel süreç becerilerin alt boyutlarından, işlevsel tanımlama ile problemin çözümü için araştırma tasarlanması becerilerinde kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<.05$ ). Aynı tabloda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testine verdikleri cevaplar cinsiyet değişkenine göre irdelenmiş; test sonuçları kız öğrencileri lehine anlamlı bir sonuç ortaya koymuştur ( $p<.05$ ). Ayrıca kız öğrencilerinin ortalamalarının ( $x=13,9474$ ) erkek öğrencilerinin



ortalamalarından ( $X=12,0385$ ) yüksek olması, kız öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri kazanma yönünde daha yetkin olduğu söylenebilir.

Araştırmanın dördüncü problemine ait (Tablo 5) incelendiğinde; Öğrencilerin başarı testinde aldıkları puanların cinsiyete göre bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ( $p>.05$ ).

Çalışma kapsamında öğrencilerin yazılı görüşlerinin değerlendirilmesinden bulgularından aşağıdaki sonuçlara ulaşıldı.

- Öğrenciler, teknoloji destekli işlenen konuları daha iyi kavradıklarına inanmaktadırlar.
- Konu anlatım videoları ve slaytlar sayısız tekrar olanağı sağladığı için öğrencilerin öğrenme isteğini artırmaktadır.
- Öğrenciler teknoloji destekli işlenen konuları daha kolay hatırladıklarını ifade etmektedirler.

Öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen sonuçlar Gönen ve Başaran (2013) tarafından elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, teknoloji destekli öğretimin de bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Teknoloji destekli öğrenme yaklaşımları uygulanmadan önce teknolojik donanım ve alt yapı eksikliklerinin giderilmesi ve uygun öğrenme ortamının sağlanması gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

- Akdağ, M.(2006). Eğitimde Materyal Kullanımı. web.inonu.edu.tr/~makdag/materyal.ppt.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik Öğretiminde Teknolojik Modern Öğretim Yaklaşımları. *The Turkish Online Journal Of Education Technology-TOJET*. C.2, S.1.
- Aydın, M.and Çepni,S.(2011).Fen ve Teknoloji Öğretmenleri İçin Geliştirilen Proje Tabanlı Öğretim Yöntemi(PTÖY) Konulu Bir Destek Programı,Türk Fen Eğitimi Dergisi,8(4),55-68
- Aydoğdu, B.(2006).İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi.Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.*Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü,İzmir*.
- Bayram, H., Patlı, U.H. ve Savcı, H. (1998). Fen Öğretiminde Öğrenme Halkası Modeli. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 31-40.
- Binici, H. ve Arı, N. (2004). Mesleki ve Teknik Eğitimde Arayışlar, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (3). s.383-396
- Budak, Y. ve Demirel, Ö. (2003). Öğretmenlerin hizmetiçi eğitim ihtiyacı. *Kuramdan Uygulamaya Eğitim Yönetimi Dergisi*, (33), 62-81
- Büyüköztürk, Ş. (2008) Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, Ankara: Pegem-a.
- Collier, K. G., Paula, F.J. & Goff, R.J. (1971). Colleges of Education Learning Programmes: A proposal (Working Paper No.5). Washington, DC: Commission on Instructional Technology
- Çelik, H. C. ve Kahyaoğlu, M. (2007). İlköğretim Öğretmen Adaylarının Teknolojiye Yönelik Tutumlarının Kümeleme Analizi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 571-586

- Çepni, S., Ayas.A, Johnson. D., ve Turgut, M.F. (1996). Fizik öğretimi, Ankara. *Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı*, 31–44.
- Çetin,O. Ve Günay,Y.(2010).Fen Eğitiminde Web Tabanlı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. C.03,N.38,S.19-34.
- Dhillon, A. S. (1996). Obtaining an understanding of investigative work in school science. *Paper presented at the Australian Science Education Research Association Conference, Canberra, Australia*.
- Emiroğlu, G. (2002). İlköğretimde Türkiye Cumhuriyeti Tarihi ve Atatürkçülük Dersi Konularının Öğretimi Üzerine Bir Araştırma. (Yayımlanmamış doktora tezi). *Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E.ve Öngel-Erdal, S. (2005). Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi. İzmir: *Dinazor kitapevi*
- Fidan,N.K.(2008).İlköğretimde Araç Gereç Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri.*Kuramsal Eğitim Bilim*.1(1),48-61
- Fisher,M.(2000).Computer Skills of İnitial Teacher Education Students.*Journal of İnformation Tecnology for Teacher Education*,9(1),109-123.
- Gagné, R. M. (1987). (Editör). Introduction. *Instructional technology: Foundations New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates*.
- Gagné, R. M., Briggs, L. ve Wager, W. W. (1992). Principles of instructional design. *New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc*.
- Goetsch, D. L. (1984). “Impact of technology on curriculum and delivery strategies in vocational education.” in *Shulman, Carol Herrnsstadt. (Ed.) Adults and the Changing*
- Gönen, S. & Basaran, B. (March2013). Evaluation of students’ views about the use of SCORM (Sharable Content Object Reference Model)-compatible materials in physics teaching. *Educational Research and Reviews*, Vol. 8(6), 234-249.
- Gripenberg, P. (2006). An Informational versus Network Perspective on the Information Society. *The Information Society*, 22: 117–120, Copyright Taylor & Francis Group,LLC.
- Gülbahar, Y., Kalelioğlu, F. & Madran, O. (2008). Öğretim ve Değerlendirme Yöntemi Olarak Web Macerası'nın Kullanışlılık Açısından Değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 41(2), 209-236.
- Güven,G., ve Sülün,Y.(2012).Bilgisayar Destekli Öğretimin 8.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıya ve Öğrencilerin Derse Karşı Tutumlarına Etkisi.*Türk Fen Eğitimi Dergisi*.Yıl 9,S.1,s.68-79
- İşman A., (2005). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. *Pegem-A yayıncılık* 1. Baskı, Ankara.
- Kaptan, F. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanmayla ilgili yeterlikleri üzerine bir inceleme. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 311, 39-47.
- Karar, E. E. (2011). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü , 161 s., Aydın.
- Kıncal, R. Y. (2004). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kocacık, F., (2003). Bilgi Toplumu ve Türkiye. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*. Mayıs, C.27 No:1 1-10.
- Korkmaz,G.,and Yeşil,R.(2011).Cinsiyet Temelli Gruplarla Çalışan Öğrencilerin Başarılarının,Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutumlarının ve Grupla Çalışmaya İlişkin Düşüncelerinin Değerlendirilmesi.*G.Ü.Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*,C.3,s(1),201-229

- Liang, Jia-Chi. (2002). Exploring Scientific Creativity of Eleventh grade students in Taiwan. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *The University of Texas at Austin*.
- Lim, C. P. ve Khine, M. S. (2006). Managing barriers to teachers barriers to ICT integration in Singapore schools information and communication technologies, *Journal of Technology and Teacher Education*, 14(1). s.97-125
- Mayya, S. (2007). Integrating new technology to commerce curriculum: How to overcome teachers' resistance, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6(1). s.8-14
- Middlehurst, R. (1999). New Realities for Leadership and Governance in Higher Education. *Tertiary Education and Management*. V.5, pp. 307-329.
- Olakulehin, F. K. (2007). Information and Communication technologies in teacher training and professional development in Nigeria, Anadolu Üniversitesi, *Turkish Online Journal of Distance Education*, 8(1). Article 11
- Orlich, D.C., Harder, R.J., Callahan, R.C. & Gibson, H.W., (2001). *Teaching Strategies; A Guide to Better Instruction*, New York, Houghton Mifflin Company
- Ostlund, K.L. (1992). Science Process Skills: Assessing hands-on student performance. *New York: Addison-Wesley*.
- Ozan, C. (2009). İlköğretim Sınıf Öğretmenlerinin Eğitim Teknolojileri Açısından Yeterlilikleri (Erzurum İli Örneği), Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Erzurum.
- Özkal, N., Güngör, A. ve Çetinöz, D. (2004). Sosyal Bilgiler Dersine İlişkin Öğretmen Görüşleri ve Öğrencilerin Bu Dersle Yönelik Tutumları, *Kuramdan Uygulamaya Eğitim Yönetimi Dergisi*. 40, 600-615
- Renshaw, C. E., & Taylor, H.A. (2000). The educational effectiveness of computer-based instruction. *Computers & Geosciences*, 26, 677-682. Roburison, E., Adewig, B.H., Strickland, M.P., & Boschung, M.D. (1987). Enhancement of self-esteem through the use of computer-assisted instruction. *Journal of Educational Research*, 80, 314-316.
- Rugayah, H., Hashim, H. & Wan, N. M. (2004). Attitudes toward learning about and working with computers of students at unit. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 3(2). 24-35.
- Savaş, S. ve Arıcı N. (2009). Web Tabanlı Uzaktan Eğitimde İki Farklı Öğretim Modelinin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), 13-15 Mayıs 2009, Karabük.
- Tella, A., Toyobo, O. M., Adika, L. O. ve Adeyinka, A. A. (2007). An assessment of secondary school teachers' use of ICTs: Implication for further developments of ICT's use in Nigerian secondary schools, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6(3). s.5-17
- Temiz, Burak Kağan. (2004). "Bilimsel Süreç Becerileri" <http://www.onlinefizik>. The American Association for the Advancement of Science (AAAS, 2005). Science for all Americans. <http://www.project2061.org/publications/sfaa/default.htm>
- Tokur, F. 2011. TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bitkilerde büyüme – gelişme konusunu anlamalarına etkisi. Yüksek lisans tezi (basılmamış), Adıyaman Üniversitesi, 105 s, Adıyaman.
- Uşun, Salih. (2006). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı, *Nobel Yayın Dağıtım*, Ankara.
- Walters, Y.B. and Soyibo, K. (2001). An Analysis of High School Students' Performance on Five Integrated Science Process Skills. *Research in Science and Technological Education*. v.19, n.2
- Wilke, R.R. and Straits, W.J. (2005). Practical Advice for Teaching Inquiry-Based Science Process Skills In The Biological Science. *The American Biology Teacher*, v. 67, n. 9, 534-540.

- Williams, H. S. & Kingham, M. (2003). Infusion of technology into the curriculum *Journal of Instructional Psychology*, 30(3), 178-184.
- Yalın, H. İ. (2003). Öğretim Teknolojisi ve Materyal Geliştirme. 8. Baskı. Nobel Yay. Ankara.
- Yeşil, R. (2006). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Sınıf İçi Öğretim Yeterlikleri, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 61-78 (2006).
- Yılmaz, M. (2007). Sınıf Öğretmeni Yetiştirmede Teknoloji Eğitimi, *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 27, (1), 155-167