

Kuvvet ve hareket ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde Algodoo kullanımı

Using Algodoo in computer assisted teaching of force and movement unit

Fatma Taştan Akdağ¹

Tohit Güneş²

Geliş Tarihi / Received Date: 01 / 09 / 2017

Kabul Tarihi / Accepted Date: 28 / 12 / 2017

Öz

Bu çalışmada, bilgisayar destekli öğretim çerçevesinde kullanılan Algodoo yazılımının öğrenciler tarafından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, Samsun il merkezinde yer alan bir Fen Lisesinin 9. sınıfında öğrenim gören toplam 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. 9. sınıf Fizik dersi Kuvvet ve Hareket ünitesi kapsamında gerçekleştirilen 4 haftalık uygulama sürecinde öğrenci günlükleri, açık uçlu mülakat formu ve araştırmacı saha notları kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analiz yöntemiyle analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Algodoo kullanımının öğrencilerin motivasyonlarını ve yaratıcılıklarını arttırmada, anlamlı öğrenmelerinde yararlı olduğu belirlenmiştir. Algodoo kullanımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca uygulamaların kavramların anlaşılmasında olumlu rol oynadığı görülmüştür. Algodoo uygulamasının dili ve uygulama süresi çalışmada olumsuz durumlar olarak ortaya çıkmıştır.

Anahtar sözcükler: Fen Eğitimi, Bilgisayar destekli eğitim, Algodoo, Fizik Eğitimi

Abstract

The purpose of this study is the assessment of Algodoo software used within the frame of computer assisted teaching by students. The study was conducted with a total of 20 students studying in 9th grade of a Science High School in the city center of Samsun. During the 4-week-long application process conducted within the context of 9th grade physics lesson force and movement unit, student diaries, open-ended interview forms and researcher field notes were used. The data obtained were analyzed and assessed with content analysis method. According to the results, Algodoo use was found to be useful in increasing the motivation and creativity of students and students' meaningful learning. Algodoo use was found to influence students' using scientific process skills. The language of Algodoo and application time were found to be the negative aspects of our study.

Keywords: Science education, Computer Assisted Teaching, Algodoo, Physics Education

¹ Sorumlu Yazar, OMÜ, Samsun/TÜRKİYE, fatmaakdag81@gmail.com

² Prof.Dr., OMÜ, Samsun/TÜRKİYE, tohitg@omu.edu.tr

1. Giriş

Yeni milenyumla birlikte dünyaya geldiği anda teknoloji ile tanışan bireyler okul dönemine kadar birçok teknolojik ürüne kolayca ulaşmakta ve her dönemde ihtiyaç duyduğu teknolojik ürünlerle ilgili beceriler geliştirmektedir. Tüm gelir düzeylerindeki bireylerin, henüz ilkökul çağında kişisel bilgisayar, tablet ve telefonlara sahip olduğu bilinmektedir. Bilgisayar ve internet yaşamımızda önemli bir yer almakta hatta yaşamımızın önemli bir parçası olduğunu düşünüp eksikliğinde yoksunluk hissetmekteyiz. Dolayısıyla okul öncesinde başlayan bu teknolojik ürünlerle ilişki daha sonra gençlik dönemlerinde neredeyse bütünleştikleri bir araç haline gelmektedir. İlk dönemlerde bir oyun aracı olarak kullanılan bu teknolojik ürünler daha sonra sosyal iletişim ve eğitim açısından önemli bir araç haline gelmektedirler.

Günümüzün eğitim öğretim ortamlarındaki en önemli sorunlarından biri öğrencilere dikkatlerini sürekli tutacak öğretim ortamları sunmak olarak ifade edilebilmektedir. Akkoyunlu ve Yılmaz (2005) yaptıkları çalışmada teknoloji çoklu ortamlarının öğrencilerin ilgilerini uzun süre korumasını sağladığını belirtmektedirler. Sanal dünyada hareket kabiliyeti sınırsız olan, yaratıcılığını en üst düzeylerde kullanabilme fırsatı yakalayan gençler okullarda hareket kabiliyetlerini sınırlayan dört duvar arasındaki sınıf ortamlarında motivasyonlarını yitirmekte ve bu nedenle uzun saatler öğretim görmelerine rağmen başarı genellikle beklenenin altında kalmaktadır. Öğretim ortamlarında bilgisayar kullanımı ile çok daha kısa zamanda, öğrencilerin ilgilerini çekerek daha kalıcı öğrenmeleri sağlayacağı düşünülmektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı öğretimde bilgisayar kullanımının gerekli olduğunu düşünülmektedir. Yiğit ve Akdeniz (2003) yaptıkları çalışmada geleneksel öğretim yaklaşımlarının bireyleri yetiştirmede ve geliştirmede yetersiz kaldığını belirtirken bilgisayar teknolojilerinden yararlanmanın gerekliliğine vurgu yapmaktadırlar. Benzer şekilde Kutluca ve Birgin (2007) Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali geliştirdikleri çalışmalarında öğretimde bilgisayar kullanımının önemini dile getirmektedirler. Bilgisayar teknolojilerinin öğretim ortamlarında kullanılması Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) olarak ifade edilebilmektedir. Nitekim Demircioğlu ve Geban (1996) BDÖ' i bilgisayarların öğrenme ve öğretme ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması olarak tanımlamaktadır. Benzer şekilde Arslan (2006) tarafından bilgisayar destekli eğitim denildiğinde eğitim, öğretim etkinlikleri sırasında daha kaliteli bir eğitim için öğretmene yardımcı araç olarak ifade edilmektedir.

Fizik dersi öğretmenlerin ifade etmekte, öğrencilerin ise öğrenmekte zorluk yaşadığı bir ders olarak yerini korumaktadır. Fizik dersinin üniversiteye giriş sınavlarında başarı açısından en alt sıralarda olduğu bilinmektedir. Fizik dersinde müfredatın yoğun olduğunu ve ders süresinin yetersiz olduğunu belirten öğretmenler laboratuvara girmemekte, girdiklerinde ise materyal yetersizliğiyle karşı karşıya gelmektedirler. FATİH (Fıratları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesi ile sınıflara giren akıllı tahtalar ve simülasyonlarla Fizik derslerinde yaşanan bu zorlukların üstesinden gelinerek soyut kavramlar somutlaştırılmaya çalışılmaktadır. Bilgisayar destekli öğretim çerçevesinde birçok yazılım hazırlanmış ve hazırlanmaya devam etmektedir. Teknolojiye ilgi duyan ve öğrencilere farklı öğrenme ortamı sunmayı amaçlayan öğretmenler genellikle derslerinde hazır simülasyon programları kullanmaktadırlar. Baki (2002) çalışmasında hazır simülasyonlarla sunum şeklinde gerçekleştirilen derslerin geleneksel öğretimden uzaklaşmadığını belirtmektedir. Ancak günümüzün eğitim beklentileri arasında bireylerin problem çözme becerilerinin ve yaratıcılıklarının geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu beklenti ise bireylerin, kendi deneyimleri ile, hipotezlerini test ederek, değişkenlerini özgürce çeşitlendirebileceği ve

süreç sonunda ürün oluşturabildikleri ortamlarla gerçekleştirilebilmektedir. Bu nedenlerden dolayı hazır simülasyonlar yerine öğrencilerin kendi simülasyonlarını, kendi deney ortamlarını hatta oyunlarını tasarlayabilecekleri yazılımlara ihtiyaçları vardır. Bu yazılımlardan biri de Fizik tabanlı bir yazılım olan Algodoo'dur.

Algodoo özellikle üstün yetenekli öğrenciler için hazırlanmış bir yazılımdır. Algodoo <http://www.algodoo.com/> adresinden tablet ve bilgisayarlardan ücretsiz ulaşabilecek bir yazılımdır. Algodoo İngilizce dilinde tasarlanmıştır ve tüm Fizik yasalarının deneyimlenebileceği ortam sunmaktadır. Üstelik Algodoo bir çok yazılım gibi kod yazma bilgisini gerektirmemekte, seçilen nesnelere sürükleyip bırakarak istenen ortamlar sağlanabilmektedir. Ayrıca oluşturulan tasarımlar için tercih edilen herhangi bir grafiğe de tek tuşla ulaşılabilir. Algodoo öğrencilerin günlük yaşamda bilgisayar oyunlarındaki gibi canlı renklerle, hareketli ve eğlenceli bir ortam oluşturmaktadır. da Silva ve diğ. (2014) Algodoo yazılımının programlama gerektirmeyen doğasını vurgu yaparak öğrencilerin bu simülasyon ortamında çalıştıkları fizik konusunun tüm boyutları ile öğrenme fırsatı yakaladıklarını belirtmiştir. Hırça ve Bayrak (2013) ise üstün yetenekliler ile yaptıkları çalışmada Algodoo programında çizim ile Fizik dersi arasında etkileşim oluşturduğu için eğlenceli olduğunu ve öğrencileri Fizik öğrenmeye karşı motive edici bir öğrenme ortamı sunduğunu belirtmektedirler.

Okullarda gerçekleştirilen örgün eğitimin amaçlarından birisi bireylere yaşadıkları dünyaya uyum sağlayabilecekleri becerileri edindirmek olarak ifade edilebilmektedir. Günümüzde 21. yüzyılın gerektirdiği becerileri sağlayacak öğretim ortamları oluşturma çabaları devam ederken Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik'in birlikte işe koşulduğu STEM yaklaşımı da ön plana çıkmaktadır. Algodoo yazılımı öğrencinin aktif olduğu, yaratıcılığını geliştirebileceği, ürün oluşturabileceği bir ortam sağlayarak STEM' in yapısıyla örtüşen bir yazılım olarak ifade edilebilmektedir. Algodoo'da öğrencilere bilgilerini sınavabilecekleri, öğrendikleri yasaları ispat edebilecekleri ve pekiştirebilecekleri, kağıt üzerinde imkansız olan denemeleri yapabilecekleri, laboratuvar ortamının ulaşamayacakları materyalleri sağlayabilecekleri, değişkenleri ve kullanmak istedikleri materyallerin boyut, renk, hız, yoğunluk gibi sayısız özelliklerini seçebilecekleri özgür bir ortam sunmaktadır. Rivera (2015) da çalışmasında Algodoo'nun STEM 'e yönelik uygulamalardan biri olduğunu belirtmektedir. Benzer şekilde Blikstein ve diğ. (2017) yaptıkları çalışmada eğitimde bilgisayar teknolojilerinin kullanılmasının öğrencilerin erken yaşta toplumsal beklentileri ve ihtiyaçlarını karşılayan STEM alanıyla ilgili bilgi ve becerilerini geliştireceğini belirtmektedirler. Çalışmada kullanılan Algodoo, STEM yaklaşımına uygun, öğrenci tarafından uygulanabilen, öğrencinin beceri ve yaratıcılığını arttıran bir programdır. Sadece Fizik dersi için geliştirilmiş bir yazılım programı olduğu için, özellikle Fen Lisesi öğrencilerinde Fizik yasalarını ezberlemek yerine uygulama olanağı sağlayan, bu yazılımın öğrenciler tarafından nasıl değerlendirileceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Yöntem

Çalışma, Samsun il merkezinde yer alan bir Fen Lisesi 9. Sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci ile yapılmıştır. Bilgisayar Destekli Öğretim çerçevesinde dersler Algodoo yazılımı ile 4 hafta boyunca sürdürülmüştür. Süreçte açık uçlu sorulardan oluşan bilgi formu, öğrenci günlükleri ve saha notları kullanılmıştır. Öğrenci günlükleri, açık uçlu sorulardan oluşan form ve araştırmacı notları nitel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen veriler belirlenen kodlar ve kategoriler Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3 de verilmiştir.

S Taştan Akdağ, F., Güneş, T. (2018). Kuvvet ve hareket ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde Algodoo kullanımı. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 4(1), 138-149.

3. Bulgular

A. Öğrenci günlükleri

Tablo 1. Haftalık öğrenci günlükleri (G: Grup)

Temalar ve Kodlar	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta
Uygulamanın niteliği				
Yararlı	G3			
Zorlandık	G3, G4, G6		G7	
Sıkıntı yaşadık	G5			
Grup çalışmaları				
Yardım ettik	G4			
Yardım aldık			G4	
Paylaştık	G10			
Destekledik			G2	
Öğrenme yaşantıları				
Bulduk	G1, G6, G10			
Kullandık	G2, G9			
Eğlendik	G10			
Proje	G10	G1		G2
Öğrendik	G3, G12	G12	G7	G7
Pekişti	G3			
Hayal gücü	G3			
Çaba	G3		G10	
Keşfettik	G9			
Kurduk	G3			
İnceledik	G3			
Sebepler	G2	G7		
Sonuç		G10		
Gözlemledik	G3, G5, G8, G11	G5, G11	G3, G4	G9
Yaptık	G4, G6, G7, G9, G10, G12	G3, G11, G12	G1, G5, G7, G10, G11, G12	G2, G5
Yapamadık		G1		G4
Verim alamadık	G7			
Fark ettik			G7	
Başarılı olmadık	G6, G8, G9	G2, G4		
Başarılı olduk			G4	
Öğrenci becerileri				
Denedik	G4, G9	G5, G7, G10	G4, G7, G10	G7
Sağladık	G4, G5	G11		G10
Ekleedik	G5		G5, G6	G5, G6
Oluşturduk	G2, G8, G9	G3, G5, G6, G10	G6	G6, G9
Uyguladık	G2, G7	G3, G5, G7, G12	G2, G7	
Değiştirdik	G5, G9	G11	G3, G9, G10	
Hesapladık	G6, G12		G9	
Kanıtladık	G7	G2		
Geliştirdik	G7			
Kaydettik	G8			G2, G4
Karşılaştırdık	G9	G9	G10	
Düzenek kurduk	G8, G9	G10	G4, G12	G3, G4
Test ettik	G10, G12	G10		G10
Hareket ettirdik		G6	G2	
Ölçtük		G7		
Tespit ettik		G10	G11	
Elde ettik		G10		
Uğraştık		G10		
Ürettik	G3			
Grafik oluşturma		G10, G12	G2, G4, G9, G11	G3, G6, G9, G10
Tasarladık				G5, G10
Değiştirdik		G11	G3, G9	G1
Etkisini gözledik	G11, G12	G12	G11	
Oynattık			G1	
Çalıştırdık			G10	
Çizdik				G3
Yorumladık				G6

Tablo 1 de verilen kodların ve temaların elde edildiği grup günlükleri öğrenci kodları ve haftaları ile aşağıdaki şekilde örneklendirilmiştir.

(G3, 1. Hafta) ‘Algodoo, öğrencinin derste öğrendiği bilgileri pekiştirmesi ve hayal gücünün genişlemesi için çok yararlı bir program. Bu programda yeni bir şeyler üretmek için grup olarak çaba gösterdik fakat ilk kez bu tarz bir programla karşılaştığımız için biraz zorlandık.’

(G8, 1. Hafta) ‘programda düzenek oluşturmaya çalıştık önce motordan başlasak da pek başarılı olmadık.’

(G2, 2. Hafta) ‘Buzdan yaptığımız özdeş küpleri tahta, demir yüzeylerde eşit kuvvet uygulayarak hareket ettirdik.’

(G10, 2. Hafta) ‘Bu gün şekiller ile araba düzeneği oluşturduk. Tekerlerini çivileme ve vidalayarak oluşturduğumuz bu düzeneğe teker boyutunun, cinsinin, genişliğinin daha hızlı ilerlemesine etki etmesini denedik. Sonuç bulmak için çok uğraştık ve sonunda sonuç elde ettik. Ayrıca hızını ve ivmesini de tespit ettik. Hız zaman grafiklerini oluşturarak inceledik.’

(G4, 3. Hafta) ‘Kuvvet Hareket ünitesiyle ilgili çalışmalarımıza devam ettik. Arkadaşlarımızdan yardım aldık. İlk önce araba yapmayı denedik. Ardından makaralı sistem kurduk. Aynı cismi iki makarada da denedik. Deneyimizde başarılı olduk. Kütlesi çok olan hızlı bir şekilde çekti. Bunu grafiklerle gözlemledik. Haftaya kütlesi daha küçük cisimlerle deneyeceğiz.’

(G7, 3. Hafta) ‘Algodoo uygulaması basit gibi gözükse ama oldukça zor bir uygulama. Çok fazla detay var. Bu detayları öğrenirsek ileride çok güzel çalışmalar yapılabilir.’

(G5, 4. Hafta) ‘Bir tavşan tasarladık. Tavşana kütle, kuvvet ve hız ekledik. Tavşan zıpladı hareketlerini gözlemledik.’

(G6, 4. Hafta) ‘Arabaya resim ekleyerek gerçek bir araba görüntüsü oluşturduk. Arabanın hız ve zaman grafiğine bakarak yorumlar çıkarttık. Arabanın tekerini elle kontrol edilebilir ayarladık.’

B. Açık uçlu sorulara yönelik bulgular

Tablo 2 de verilen kodların ve temaların açık uçlu sorularla elde edildiği öğrenci görüşlerine örnekler aşağıdaki gibi örneklendirilmiştir. (Ö: öğrenci, G: grup)

Algodooyu Fizik konularına uygulama hakkındaki bazı öğrenci görüşleri (Ö1-G1) ‘Kağıtta gördüğüm şeyleri soyut olarak görmek güzeldi’, (Ö3-G2) ‘Algodoo Fizik konularına uygulandığında olan birşeyi ispatlarız. Bu ispat sayesinde yaşayarak öğreniriz ve bu daha fazla faydalı olur.’ (Ö5-G3) ‘Algodoo Fizik dersinde öğrenilen bilgilerin pekiştirilebilmesi ve soyut formülleri somut bir uygulama ile görebilmek açısından gerçekten çok yararlı bir program.’, (Ö7-G4) ‘Çeşitli ortamlarda değişik malzemelerle deney yapma olanağı veriyor. Kullanımı çok kolay. Teorik olarak öğrendiğimiz bilgileri deneylerle gözleme şansım oldu.’, (Ö11-G6) ‘Fizik dersinde işlediğimiz konuları Algodoo uygulaması sayesinde daha iyi algılayabildim.’, (Ö12-G6) ‘Programda zevkli uygulamalar yaptık, Fizik’de gördüğümüz şeyleri simülasyonlarla görmek farklı bir tattı.’, (Ö19-G10) ‘Fizikte öğrendiğim bilgileri burada uyguladım. Öğrendiğim şeyleri test ettim.’ şeklinde sıralanabilmektedir.

Tablo 2. Açık uçlu sorulara verilen cevaplar

Temalar ve kodlar	Öğrenci
Uygulama niteliği	
Zorlandım	Ö5, Ö12, Ö20
Eğlenceli	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö9, Ö15, Ö17, Ö18, Ö19, Ö21, Ö22
Faydalı	Ö3, Ö4, Ö15, Ö17, Ö18
Karmaşık	Ö10, Ö11, Ö16,
Hoşuma gitti	Ö1, Ö15
Zaman kısıtlı	Ö3, Ö5, Ö7, Ö11, Ö12, Ö13, Ö18, Ö21
Bilgisayar bilgisi	Ö3, Ö8, Ö9
Pratik ve kolay	Ö1, Ö4, Ö12, Ö19,
Sade ve anlaşılır	Ö1, Ö9
Dil sorunu	Ö1, Ö7, Ö13
İngilizce	Ö5, Ö11, Ö12, Ö13, Ö15, Ö20, Ö21
Uygulamalı öğrenme	Ö2, Ö5, Ö7, Ö11, Ö12, Ö13, Ö19, Ö21
Oyun gibiydi	Ö4
Kolaylaştırdı	Ö4, Ö8, Ö9, Ö11, Ö17, Ö20
Deney ortamı	Ö3, Ö8, Ö10, Ö13, Ö15, Ö19,
Kısıtlı	Ö9, Ö12
Simülasyon	Ö12, Ö15
Deneyden öte	Ö12
Zaman kaybı	Ö16, Ö21
Teknoloji	Ö20
Proje	Ö20
Grup çalışması	
Grup	Ö1, Ö5, Ö7, Ö9, Ö11, Ö15, Ö20
Bireysel çalışma	Ö2, Ö3, Ö6, Ö8, Ö10, Ö12, Ö14, Ö16, Ö18, Ö22
Tartışma ortamı	Ö3, Ö5
Yardımlaşma	Ö21
Öğrenme yaşantıları	
Merakım arttı	Ö3
İyi öğrendim	Ö1, Ö3, Ö9, Ö11, Ö17, Ö19, Ö20, Ö22
Formüllerini uygulamak	Ö3, Ö12
Akılda kalıcı	Ö3, Ö11, Ö19
Kalıcı öğrenme	Ö1, Ö5, Ö9, Ö18, Ö19
Sıkılmak	Ö2, Ö13, Ö14, Ö19
Yaşayarak öğreniriz	Ö3
Verimli	Ö5
Bilgilerimizi kullandık	Ö4
Görerek öğrendim	Ö4, Ö10
Eksiğimi gördüm	Ö13, Ö14
Pekiştirme	Ö5, Ö11, Ö17, Ö21
Somutlaştırma	Ö1, Ö5, Ö17, Ö19, Ö22
Öğrenci becerileri	
Deneme yanılma	Ö3, Ö9, Ö18, Ö22
Yaratıcılık	Ö5, Ö17, Ö19, Ö22
İspat ettik	Ö3
Düzenek kurduk	Ö7, Ö19
Malzeme kullanma	Ö8, Ö9, Ö13
Üç boyutlu gözlem	Ö8
Tasarlamak	Ö17
Fikir üretme	Ö9
Beceri	Ö17
Test etmek	Ö19, Ö20

Algodoo'nun anlamaya etkisi konusunda öğrenci görüşleri (Ö1-G1) 'Konuyu daha iyi anladığımı düşünüyorum.', (Ö9-G5) 'Uygulama çok anlaşılır ve fiziği basitleştiriyor.', (Ö13-G7) 'Evet daha iyi anladım çünkü konuyu sahada inceledim ve grafiklerini gördüğüm için.', (Ö15-G8) 'Etkisi olmadı, bildiğim konulara uyguladık.', (Ö17-G9) 'Evet, Soyut bir konuyu somutlaştırmak

anlamayı kolaylaştırır.’, (Ö19-G10) ‘Evet, Deney yapıyor gibi hissettim ve kafamda daha iyi canlandı.’ şeklinde sıralanabilmektedir.

Algodoo’nun olumlu yönleri ile ilgili öğrenci görüşleri (Ö1-G1) ‘Öğrenmemi kolaylaştırdı, çok iyi anladım. Kolay ve sade bir uygulama. Konuyu daha iyi gözlemlemek en iyi avantaj. Yaratıcılığımıza katkı sağladığımı düşünüyorum.’, (Ö3-G2) ‘Daha iyi öğrendik. Başlarda zordu ama alışınca kolaydı. En önemli avantajı yaşayarak öğrenmek’, (Ö4-G2) ‘Uygulamayı daha iyi kullansak öğrenmemiz kolaylaşırdı ama zorlandım. En önemli avantajı görselliği olması ve malzemelerini kendimizin ayarlayabilmesi.’, (Ö5-G3) ‘Öğrenmemizde çok faydalı oldu. Konuyu algılamamı arttırdı. En önemli avantajı konuyu pekiştirmemiz ve yeni fikirler oluşturmamız.’ şeklinde sıralanabilmektedir.

Algodoo’nun olumsuz yönleri ile ilgili öğrenci görüşleri (Ö7-G4) ‘Grup çalışması, çünkü herkesin hayal gücü farklıdır.’, (Ö9-G5) ‘Zaman kısıtlı olduğu için sıkıntı yaşadık. Türkçe olsaydı daha kolay öğrenirdim. Bazı şeyler çok karışık mesela makara kullanımı.’, (Ö12-G6) ‘Biraz zaman alıyor. Bireysel çalışmayı tercih ederdim. Programda istediğim bütün özellikler olmadığı için istediğim bazı şeyleri yapamadım.’, (Ö13-G7) ‘Çok fazla zaman gerekiyor, hala uygulamanın nasıl kullanıldığını tam bilmiyorum. Dil sorunu yaşadım, çünkü İngilizcem o kadar iyi değil.’ şeklinde sıralanabilmektedir.

Algodoo uygulamalarının grupla yapılması ile ilgili öğrenci görüşleri (Ö17-G9) ‘Bireysel çalışmak benim kişisel becerilerimin gelişmesine imkan sağlıyor, grup çalışması ise sosyal becerileri geliştiriyor. Bu yüzden her ikisi için de uygun olduğunu düşünüyorum’, (Ö19-G10) ‘Algodoo grup çalışması için uygun. Birinin yaratıcılığı, birinin pratikliği derken iş daha kolay hale geliyor.’ (Ö20-G10) ‘Grup çalışması ile fikir alışverişinde bulunup daha iyi projeler yaptık.’ (Ö10-G10) ‘Her özelliği öğrendikten sonra bireysel uygun olabilir ama grup olduğunda fikir alışverişi oluyor.’, (Ö9-G10) ‘Bence bireysel çalışma için uygun çünkü istediğin şeyi yapabiliyorsun.’ şeklinde sıralanabilmektedir.

C. Araştırmacı Notları

Tablo3. Araştırmacı notları

1.Uygulamanın Niteliği	2.Grup Çalışmaları	3.Öğrenme Yaşantıları	4.Öğrenci Becerileri
Oyun (1.H)	Paylaşmak (1.H-2.H)	Motivasyon (1.H-2.H)	Sunmak (4.H)
Dil (1.H)	İş bölümü (1.H)	Zorlanmak (1.H-3.H)	Tasarım oluşturmak (4.H)
Bilgisayar kullanımı (1.H-3.H)	Ortak fikir (1.H)	Deneyim (2.H)	Sistemi çalıştırmak (3.H-4.H)
Eğlenmek (2.H)	Fikir alışverişi (1.H)	Fırsat (2H-3.H)	Grafik oluşturma (3.H)
Karmaşık (3.H)	Birlikte öğrenmek(2.H)	Eksiğini fark etmek (2.H)	Değişkenleri belirlemek (3.H)
Somutlaştırmak (4.H)		Çaba (3.H)	İspatlamak (2.H)
		Başarmak (3.H-4.H)	Ürün oluşturma (1.H-3.H)
		Hayal gücü (3.H)	Fark etmek (1.H)
			Oluşturmak (1.H)
			Düzenek oluşturma (2.H-3.H)
			Deneme yanılma (2.H-3.H)
			Karşılaştırma (3.H)
			Kurmak (2.H-3.H)
			Bilgi edinme (2.H)

Tablo 3’te verilen kodların ve temaların elde edildiği araştırmacı notlarına örnekler aşağıdaki gibi örneklendirilmiştir.

Öğrenciler uygulama dilinin İngilizce olmasından dolayı oldukça zorlanmışlardır. 3. Hafta öğrenciler daha karmaşık düzenekler oluşturabildikleri gözlenmiştir. Süreçte öğrencilerin kavramları somutlaştırma fırsatı buldukları gözlenmiştir. Öğrenciler ilk hafta iş bölümü ve fikir alışverişi yapma konusunda zorluk yaşamışlardır fakat süreç içerisinde uyum sağlayarak ve işbirliği yapmışlardır. İspatladıkları yasaları birbirleri ile paylaşarak eksik yönlerini tamamlama fırsatı bulmuşlardır. Süreçte öğrenciler yapmak istedikleri her şeyi uygulama üzerinde gerçekleştirmekte zorlandıkları fakat çaba sarf edip hayal güçlerinin ürettiği her durumu deneme fırsatı buldukları gözlenmiştir. Yine öğrenciler hipotezler kurup çeşitli düzenekler oluşturarak gözlemler yapma fırsatı bulmuşlardır. Ayrıca süreçte öğrenciler değişkenleri değiştirme, durumları karşılaştırma ve çalıştırdıkları sistemleri grafikler üzerinde inceleme fırsatı yakalamışlardır.

4. Tartışma

Fizik dersi genellikle teori ve formüllerden oluşan bir ders olarak algılanıp genellikle endişe duyulan ve sanki günlük yaşama uygulanması zor bir ders olarak görülmektedir. Halbuki yeryüzü ile gökyüzü arasındaki tüm doğa olayları Fizik ile açıklanabilmekte ve yaşama uygulanması zorunlu olan bir ders niteliği taşımaktadır. Bu nedenle dersin işlenişinde öğrencinin uygulanabilir, tekrarlanabilir veya kendisi tarafından yapılabilir şeklinde aktif olması ilgisini arttıracaktır. Tam da bu düşünceye uygun olan ve sadece Fizik için geliştirilen Algodoo yazılımı büyük önem taşımaktadır. Algodoo yazılımı Fizik dersi için hazırlanmış, Fizik yasalarının güvenli ve kolay bir şekilde ispatlanabileceği bir yazılımdır. Algodoo’ nun en büyük avantajı öğrenmesi zaman alan kodlama bilgisi gerektirmediği için öğretmen ve öğrenciler için kolay bir uygulama olmasıdır. Ayrıca günümüzde özellikle Fen eğitimcileri tarafından 21. Yüzyıl becerilerinin kazandırılması için ortaya konulan STEM yaklaşımına da uyumlu bir yazılımdır. Algodoo yazılımında öğrenciler bilimsel bilgilerini ve teknolojiyi kullanarak yeni bilgilere ulaşmaktadır. Ayrıca istedikleri deneysel ortamları oluştururken grafiklerle kıyaslamalar yaparak bir mühendis gibi planlamalarda ve matematiksel hesaplamalarda bulunmaktadır. Simülasyonlar hazırlayabilmekte kendi oyunlarını oluşturabilmektedirler. Bu özelliklerle birlikte öğrencilere eğlenceli ve öğretici bir ortam sunarken yaratıcılıklarını da geliştirmelerine fırsat sağlamaktadır.

Öğrenci grup günlükleri (Tablo.1) incelendiğinde; öğrenciler ilk hafta uygulamayı kullanma konusunda zorluk yaşadıklarını sonraki haftalarda ise uyum sağladıklarını belirtmişlerdir. Süreç boyunca öğrenciler motivasyonları yüksek olması nedeniyle zorluklar yaşasalar bile denemelerinde ısrarcı olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca uygulama ile kurdukları düzeneklerde değişkenleri kolayca değiştirerek farklı denemelerde bulduklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler oluşturdukları sistemleri çalıştırarak gözlemlediklerini ve grafikler üzerinde sistemin çalışması ile ilgili yorumlamalar yapma fırsatı bulduklarını belirtmektedirler. Öğrenciler süreçte grup içinde yardımlaşmalarını ve zaman zaman diğer gruplardan yardım aldıklarını ifade etmektedirler. Öğrenci becerisi teması incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç ve karar verme becerilerini kullandıkları görülmektedir (Tablo.1). Araştırmacılar bilgisayar kullanımının bilimsel süreç becerilerine olumlu etkisi olduğunu belirtmektedirler (Aydoğdu & Ergin 2009; Özer, Bilici & Karahan, 2015). Hırca ve Bayrak (2013) da çalışmalarında Algodoo kullanımının öğrencilerin problem çözme, akıl yürütme ve karar verme gibi becerileri edindiklerini belirtmektedir. ACOT (1992) projesinin bulguları arasında bilgisayar kullanımının öğrencilerin öğrenmeye güdülenmelerini arttırırken, giderek daha karmaşıklaşan uygulamalar sonucunda süreçte başarılarının arttığı yer almaktadır.

Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdiği cevaplar (Tablo.2) incelendiğinde Algodoo uygulaması ile Fizik dersinde teorik olarak edindikleri bilgileri test etme ve yasaları ispatlama fırsatı bulduklarını belirtmektedirler. Ayrıca soyut kavramları somutlaştırma fırsatı sunduğu için konuyu daha iyi algıladıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler Fizik dersinin oluşturulan düzenekler için her türlü grafiğe tek tuşla ulaşılıp kolayca incelenebilmesi ile daha iyi öğrenildiğini belirtmişlerdir. Öğrenciler konunun somutlaşarak deney yapıyor gibi hissettikleri için kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiklerini belirtmektedirler. da Silva ve diğ. (2015) yaptıkları çalışmada Algodoo uygulamasının öğrencilerin öğrenmelerine olumlu etkisi olduğunu belirtmektedir. Şen (2001) Fizik dersi kapsamında geliştirdiği simülasyonlarla yürüttüğü bilgisayar destekli öğretim sürecinde konuların deneylerle soyut kavramları somutlaştırarak, daha anlaşılır hale gelmesinin sağlandığını belirtmektedir.

Öğrenciler Algodoo uygulamasının yaşayarak öğrenme fırsatı sunarak gözlemler yapmalarını sağladığını belirtmektedirler. Ayrıca öğrenciler uygulamanın görsel açıdan çok zengin olması ve kullanmak istedikleri malzemeleri kolayca seçebilmelerinin çok büyük bir avantaj olduğunu belirtmektedirler. Ek olarak değişkenleri istedikleri gibi değiştirerek deneme yanılma yolu ile kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiklerini belirtmektedirler. Özer ve diğ. (2015) ilköğretim öğrencileriyle yaptıkları çalışmada Algodoo uygulamalarında öğrencilerin değişkenlere müdahale edip farklı sonuçlara ulaşabildiklerini ifade etmektedir. İşman ve diğ. (2002) simülasyonlarla öğrencilerin zor ulaşılan malzemelerden dolayı yapamadıkları deneyleri yapma fırsatı yakaladıklarını belirtmektedirler. Kozma (1991) yaptığı çalışmada bilgisayar uygulamalarının zengin içeriklerinden dolayı öğrencilerin ilgisini çektiğini belirtmektedir.

Öğrenciler grup çalışmasında kendi fikirlerini özgürce uygulayamadıkları için sıkıntılar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Numanoğlu (1992) çalışmasında bilgisayar destekli uygulamaların bireysel öğretimde ya da grupla öğretimde kullanılabileceğini belirtmektedir. Uygulamanın ders saati ile sınırlı olması öğrenciler açısından olumsuz bir durum olarak nitelendirilmektedir. Okulda tüm öğretim süreçleri belirli bir zaman diliminde gerçekleşmektedir. Öğretimin süresinin uzatılması ancak ders dışı faaliyetlerle sağlanabilecektir. Ayrıca öğrenciler uygulama dilinin İngilizce olmasının da zorluk yaşamalarına neden olduğunu belirtmektedirler. Çelik ve diğ. (2015) Fizik öğretiminde yaptıkları Algodoo uygulamalarında yazılım dilinin İngilizce olmasının süreçte yaşanan en büyük problem olduğunu dile getirmektedir.

Öğrenciler genel olarak süreçte grupla çalışmanın fikir paylaşımı ve yaratıcılık açısından faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalar sırasında grup içi ve gruplar arası bilgi paylaşımı olumlu bir durum olarak görülmektedir. Benzer biçimde Mercan ve diğ. (2009) yaptıkları çalışmada öğrencilerin bilgisayar başında geleneksel sınıfa göre daha çok etkileştiğini belirtmişlerdir, birbirlerinin yaptıklarını merak etme ve paylaşma gibi davranışların gözlemlendiğini belirtmektedirler. Çalışmada öğrencilerden bireysel çalışma olsaydı daha başarılı olacaklarını belirtenler de bulunmaktadır. Bu durumun nedeni öğrencilerin bireysel çalışmalara alışkın olmaları ve iş bölümünü sağlamakta zorlanmaları olarak görülmektedir.

Araştırmacının uygulama sürecinde kaydettiği notlara göre (Tablo.3) öğrencilerin süreç içerisinde daha başarılı çalışmalar yaptıkları izlenmiş ve süreç içerisinde iletişim becerilerinin olumlu yönde geliştiği, grup içi ve gruplar arası paylaşımlarla işbirliği yaparak öğrenmeler gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Öğrenciler uygulama sürecinde bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilgilerini yeni durumlara uygulama, soyut kavramları somutlaştırma fırsatı bulmuşlardır. Çalışmamıza benzer bir çalışma yapan bu araştırmaya benzer şekilde Yumuşak ve Aycan (2002) ında

bilgisayar destekli çalışmaların Fen Bilimleri derslerinde öğrencilerin derse olan ilgisini artırdığını ses, görüntü ve etkileşimi içeren ders yazılımları sayesinde soyut bilgileri daha kolay kavrayabildiklerini belirtmektedirler. Öğretim süreçlerinde öğrencilerin her türlü teknoloji ile karşılaşacağı yaşantılar sağlanması önemli ve gerekli görülmektedir. Bu beklentiler için öncelikle öğretmenlerin yeni teknolojilerle tanışacakları eğitimler düzenlenmesi gerekmektedir.

Kaynakça

- ACOT, (1992). Retrived From <https://www.apple.com/euro/pdfs/acotlibrary/rpt22.pdf> (09.08.2017)
- Akkoyunlu, B., & Yılmaz, M. (2005). Türetimci çoklu ortam öğrenme kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28).
- Arslan, A. (2006). Bilgisayar destekli eğitim yapmaya ilişkin tutum ölçeği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 24-33.
- Aydoğdu, B. ve Ergin, Ö. (2009). Fen ve teknoloji dersi "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *New World Sciences Academy*, 4(2), 296-316.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik*. Ankara: Ceren Yayınları.
- Blikstein, P., Gomes, J. S., Akiba, H. T., & Schneider, B. (2017). The Effect of Highly Scaffolded Versus General Instruction on Students' Exploratory Behavior and Arousal. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(1), 105-128.
- Çelik, H., Sarı, U., & Harwanto, U. N. (2015). Developing and Evaluating Physics Teaching Material with Algodoo (Phun) in Virtual Environment: Archimedes' Principle. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education* (formerly CAL-laborate International), 23(4).
- da Silva, S. L., da Silva, R. L., Junior, J. T. G., Gonçalves, E., Viana, E. R., & Wyatt, J. B. (2015). Animation with Algodoo: A simple tool for teaching and learning physics. arXiv preprint arXiv:1409.1621.
- da Silva, S. L., Junior, J. T. G., da Silva, R. L., Viana, E., & Leal, F. F. (2014). An alternative for teaching and learning the simple diffusion process using Algodoo animations. arXiv preprint arXiv:1412.6666.
- Demircioğlu, H., & Geban, Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(12).
- Hırça, N. & Bayrak, N.(2013). Sanal Fizik Laboratuvarı ile Üstün Yeteneklilerin Eğitimi: Kaldırma Kuvveti Konusu. *Genç Bilim İnsanı Eğitimi ve Üstün Zeka Dergisi*. Cilt 1, Sayı 1, 16-20
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, B. ve Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalci yaklaşım. *The Turkish Online of Educational Technology*, 1(1), 41-47.
- Kozma, R. B. (1991), Learning With Media, *Review of Educational Research*, 61 (2), 179-211.
- Kutluca, T., & BİRGİN, O. (2007). Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2).
- Mercan, M., Filiz, A., Göçer, İ., & Özsoy, N. (2009). *Bilgisayar destekli eğitim ve bilgisayar destekli öğretimin dünyada ve Türkiye'de uygulamaları*. Şanlıurfa: Akademik Bilişim.
- Numanoğlu, M. (1992), Milli Eğitim Bakanlığı Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi: Bilgisayar Destekli Eğitim Yazılımlarında Bulunması Gereken Eğitsel Özellikler, Ankara: A. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Özer, İ. E., Bilici, S. C., & Karahan, E. (2015). Fen Bilimleri Dersinde Algodoo Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri Middle School Students' Opinions Towards Using Algodoo Simulations in Science Classrooms. 2146-071X, 28.
- Rivera, Daniel E. Mr., "Free STEM Apps for Common Core" (2015). Interdisciplinary STEM Teaching & Learning Conference. 38. Retrived From <http://digitalcommons.georgiasouthern.edu/stem/2015/2015/38>
- Şen, A. İ. (2001). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3).
- Yiğit, N. ve Akdeniz, A. R. (2003). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 99-113.
- Yumuşak, A., & Aycan, Ş. (2002). Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları; demirci (Manisa)'de bir örnek. *Benefits*, (16), 197-204.

Extended abstract in English

The purpose of this study is the assessment of Algodoo software used within the frame of computer assisted teaching by students. The study was conducted with a total of 20 students studying in 9th grade of a Science High School in the city center of Samsun. The study was conducted in Force and Movement unit within the context of physics lesson. Physics lesson is generally perceived as a lesson consisting of theories and formulas and thus it is generally considered as a difficult lesson which students have worries about and considered as difficult to apply to daily life. However, all natural phenomena between the earth and the sky can be explained with physics and this makes it a lesson which has to be applied to life. Thus, students' being active in the lesson which is applicable, repeatable or doable will increase their interest in the lesson. At this point, Algodoo software, which is suitable for this thought and which is developed only for physics lesson, is very important. Algodoo software is prepared for physics lesson and it enables safe and easy proof of physic laws. The greatest advantage of Algodoo is being an easy application for the teacher and students since it does not require knowledge of coding which takes time to learn. In addition, it is compatible with STEM approach which has been put forward by science educators to give students 21st century skills. In Algodoo software, students reach new information by using their scientific knowledge and technology. In addition, while creating the experimental environments they like, they make comparisons with graphs and they make plans and mathematical calculations like an engineer. They can prepare simulations and create their own games. In addition to these characteristics, it gives students the chance to develop their creativity while giving them a fun and educational environment.

The study was conducted for four weeks with Algodoo software within the context of computer assisted teaching. During the process, an information form consisting of open-ended questions, student diaries and field notes were used. Students' diaries, the form with open-ended questions and researcher notes were analyzed with qualitative analysis method. The data obtained are given in Table 1, Table 2 and Table 3 under specified codes and themes.

From the data obtained with student diaries, four main themes were presented as the characteristics of the application, group works, learning experiences and student skills (Table 1). The students stated that they experienced problems in using Algodoo which they met for the first time. However, they stated that they began to use the application by continuing to work with high motivation. In addition, they also stated that by easily changing the variables in the mechanisms they set up with the application, they could make different trials, they could work and observe the systems they created and they could make comments on graphs about how the system they created worked. The students also stated that they helped their friends during the application while they sometimes got help. When the theme of student skills was examined, it was found that the students used especially the skills of scientific process and decision making.

From the data obtained with open-ended questions the students were asked, four main themes were presented as the characteristics of the application, group works, learning experiences and student skills (Table 2). The students stated that they had the chance to test the information they learned theoretically in physics lesson and to prove laws with Algodoo. In addition, they expressed that they comprehended the subject better since it gave a chance to concretize the subject. The students stated that physics lesson was learned better by accessing and examining all kinds of graphs for all mechanisms with one click. The students stated that learning was permanent because the subject was concretized and they liked doing experiments. The students reported that

Algodoo presented them a chance to learn by experiencing and making observations. Besides, the students stated that the application was visually very rich and it was a very big advantage to be able to choose the material they wanted to use easily. In addition, they emphasized that the learning was more permanent by trial and error as they could change the variables as they liked. However, the students also complained that they had problems because they could not freely apply their own ideas. The fact that the application was limited to the lesson hour was considered as a negative situation. All teaching processes take place within a specific time period at school. Increasing the period of education can only be possible through extracurricular activities. The fact that the language of the application was English was also stated as a reason causing difficulties. In general, the students stated that working with a group was useful in terms of sharing ideas and creativity. During studies, intergroup and intragroup idea sharing is considered as a positive situation. However, there were also students who stated that they would be more successful if it had been an individual study. The reason for this can be their being used to studying individually and having difficulties in working cooperatively.

From the data obtained with researcher notes, four main themes were presented as the characteristics of the application, group works, learning experiences and student skills (Table 3). During the process, the students were seen to make more successful studies and it was found that their communication skills developed positively and they learned by cooperating between groups and in their own groups. During the application process, the students got the chance to concretize abstract concepts and apply their existing knowledge to new situations by using their scientific process skills. During teaching processes, it seems important and necessary to give students situations in which they will see all kinds of technology. For these expectations, first of all, trainings should be organized for teachers to know new technologies.

According to the results of the study, although Algodoo software was stated to be complicated for some students at first, it was reported to be easy and understandable by most of the students during the process. Algodoo use was found to be useful in increasing students' motivation and creativity and helping their meaningful learning. Students who were exposed to oral lectures and problem solving within the classroom reported that they had fun during the process. They found the chance to concretize the abstract concepts through the graphs they could easily create with the program by using the materials they liked. Algodoo use was found to influence students' using scientific process skills such as making observations, measurement, guesses; finding variables; making hypotheses, experiments, models and conclusions. In addition, the applications were found to have a positive role on making sense of the concepts. The students who were grouped in two due to the limited number of computers and while some of them stated that sharing ideas was useful; some others stated that working individually was more successful. The language of Algodoo and application time were found to be the negative aspects of our study. In today's age of technology, it is thought that students' needs will be met more effectively and permanent learning will increase by increasing computer assisted applications.