

FİZİK ÖĞRETİMİNDE ARTIRILMIŞ GERÇEKLIK ORTAMLARININ ÖĞRENCİ AKADEMİK BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ: 11. SINIF MANYETİZMA KONUSU ÖRNEĞİ

Mustafa Serkan Abdüsselam
Karadeniz Teknik Üniversitesi
, Beşikdüzü MYO
serkanasili@gmail.com

Hasan Karal
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fatih Eğitim Fakültesi
BÖTEB
karalhasan@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, “Manyetizma” konusunun öğretimi için sanal nesnelerin gerçek durumlara aktarılmasıyla elde edilen artırılmış gerçeklik ortamı tasarlanarak, bu ortamın kullanılmasının öğrenci başarısı üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2010-2011 öğretim yılının ikinci döneminde, artırılmış gerçeklik ortamını kullanan deney grubu (N=24), laboratuvar ortamını kullanan bir kontrol grubu (N=20) ve geleneksel ortamı kullanan ikinci bir kontrol grubu (N=25) olmak üzere 11. Sınıf öğrencilerinden oluşan üç gruba yürütülmüştür. Öğrencilerin “Manyetizma” ünitesi ile ilgili sahip oldukları akademik başarı düzeylerini ölçmek için veri toplama aracı olarak “Başarı Testi” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca veri toplama araçlarını desteklemek amacıyla öğrencilerle gözlem ve mülakatlar yapılmıştır. Dört haftalık bir uygulama sürecinden sonra elde edilen veriler SPSS programında Kruskal-Wallis ve Wilcoxon Signed Ranks testleri yapılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonunda deney grubunun lehine sonuçlar elde edilmiş, artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrenciler açısından olumlu bir şekilde karşılandığı gözlenmiştir. Öğrencilerin fiziği anlamada, anlatmada, soyuttan somuta dönüştürmede artırılmış gerçeklik ortamlarının geliştirilmesinin bir avantaj olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik Ortamı, Akademik Başarı, Manyetizma.

THE EFFECT OF MIXED REALITY ENVIRONMENTS ON THE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT IN PHYSICS EDUCATION: 11TH GRADE MAGNETISM TOPIC EXAMPLE

Abstract

In this study, it was aimed to determine the effect of mixed reality, laboratory and traditional class environment in teaching the Magnetism. The study was conducted during the spring semester of the 2010-2011 academic year. This study was executed with 11TH grade students of a secondary school at Trabzon. For this study, three experimental groups were formed. While the first one was the mixed reality group (N=24) using the device were develop, the second was the laboratory group (N=20) using real experiment materials, the last one the traditional class group (N=25) using the material included in the student's books of The Ministry of Education of Turkey. To determine the achievement levels of the groups we prepared a test were applied as pre-test and post-test. To support the quantitative results, extensive interviews were undertaken with a sample from the same groups. After a four week experiment period, data collected from pre-test and post-test were analyzed through Kruskal-Wallis and Wilcoxon Signed Ranks tests using SPSS. As a result, there is a significant difference in academic achievement between these groups in favor of experiment group which is supported also by qualitative results. Additionally, there was seen that the developing of mixed reality environment had an advantage for student understands of physics, explaining, concretizing the abstract concepts.

Key Words: Mixed Reality Environment, Academic Achievement, the Magnetism.

GİRİŞ

Dünya çapında fizik alanında yapılan ve hala çalışmaların devam ettiği konulardan birisi fiziğin nasıl öğretilceğidir. Öğrenmenin süreklilik göstermesi ise bu çalışmaların neden tamamlanamadığının sebebidir (Duphin ve Johsua, 1989; Lawson ve Lawson, 1993; Greca ve Moreira, 2000; Treagust, Chittleborough ve Mamiala, 2002). Bu bağlamda bu ihtiyacın giderilebilmesi için fizik öğretim programları yenilenmekte ve daha etkili bir fizik öğretiminin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Fizik öğretiminin amaçlarından biri, öğrencileri bilgiye nasıl ulaşacaklarından haberdar ederek onların öğrenmelerini kolaylaştıracak ve kalıcı öğrenmeler için uygun eğitim öğretim materyallerini kullanarak, simülasyon animasyon gibi tekniklerle öğrencilerin gerçek hayat deneyimleri kazanmalarını sağlamak, soyut olay ya da olguları somut hale dönüştürmektir (Grabinger, 1999; Jonassen, 1999).

Teknolojiyle desteklenmiş araç gereçlerin fizik konularını görselleştirerek öğrenmede kullanılması, öğrencilerin gerçek dünya durumları ve problemleri anlamasına yardımcı olmaktadır. Bilgisayarlarda üretilen verilerin gerçek ortamlarda etkin ve istendik şekilde kullanılmamaları, üç boyutlu görselleştirmelerin bile bazı öğrencilerin anlamakta zorlandıkları konuların öğretiminde yetersiz kaldığı ve bundan dolayı söz konusu problemlerin giderilmesine katkı sağlayacak farklı ortamlara ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir. Bu durum artırılmış ve sanal ortamlar gibi uygulama alanlarının hızla gelişmesine yardımcı olmuştur (Kirkley ve Kirkley, 2005). Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik ortamları sık sık aynı kategori içerisinde ifade edilmesine rağmen aslında birbirinden farklı kavramlardır (Bound, Haniff, Beber, Steiner, 1999). Artırılmış gerçeklik, gerçek dünya görüntüleri üzerine sanal nesnelerin eklenmesiyle oluşturulan ortamlardır. Artırılmış gerçeklik ortamlarında sanal ve gerçek nesnelerin eş zamanlı birlikteliği sağlanır. Sistem gerçek zamanlı çalışarak gerçek ve sanal nesneler arasında etkileşim sağlar. Artırılmış gerçeklik ortamı öğrenme etkinlikleri, gerçek ortamlarda uygulanırken sanal gerçeklik ortamı etkinliklerinin tamamı sanal ortamlarda yapılmaktadır.

Artırılmış gerçeklik ortamları bilgisayar grafiklerinin gerçek dünyaya transfer edilerek, öğrencinin el becerilerinin gelişimine katkı sağlamış ve geliştirilen öğretim ortamının kullanımını artırmıştır. Artırılmış gerçeklik ortamlarının sağladığı avantajlardan biri öğrenciye gerçekçi bir simülasyon ve deney ortamı sunmasıdır. Etkinliklerde öğrencilerin katılımlarını artırması ve deneyleri kolaylaştırması bu ortamların öğretim alanındaki kullanımını etkili hale getirmektedir. Artırılmış gerçeklik ortam uygulamaları doğru bilgi ve çıkarımların elde edilebilmesi için öğrenme çevresine yenilikler getirerek bu bilgilerin ve çıkarımların daha iyi anlaşılmasını, irdelenmesini ve farkına varılmasını sağlar. Ayrıca artırılmış gerçeklik ortamlarının birer oyun olduğu ve eğitim öğretimin dışında kaldığı iddia edilse bile geleneksel ortamlarda öğrenciler kısa sürede odaklanma kabiliyetlerini kaybederken artırılmış gerçeklik ortamlarında bu odaklanma süresinin uzadığı gözlenmiştir. Eğitimde öğrencinin öğretilcek konuya odaklanma süresinin arttırılması başarının da beraberinde gelmesine yardımcı olduğu literatürde belirtilmiştir (Wagner ve Barakonyi, 2003; Song ve Winkler, 2009).

Bu gelişim teknolojinin bu alanını günümüz öğrenenlerinin kullanmalarına bunun sonucu olarak deneyim sahibi olmalarına katkı sağlamaktadır. Bu imkânlarla öğrenme ortamları; keşfeden, öğrenirken eğlenebilen, etkileşimli, etkili ve güçlü bir hal almaktadır (Kirkley ve Kirkley, 2005). Artırılmış gerçeklik ortamlarının öğrencilerin konuya dikkatlerini çektiğinden normal bir masaüstü öğrenme etkinliğine göre daha başarılı olduğu, aynı zamanda görselleştirilen nesnelerin de üç boyutlu olmasının öğrencilerin ilgilerini arttırdığı gözlenmiştir (Winn, Windshciti, Furland, Lee, 2002). Fizik konuları içerisinde öğrenciler tarafından anlaşılması en zor görülen konulardan biri olan manyetizma konusunun (Houldin 1974; Loftus 1996; Yiğit, Akdeniz, Kurt, 2001; Chabay ve Sherwood, 2006) günlük yaşamla ilişkilendirilmesinde yaşanan sıkıntılar, kavramların kuramsal olması, matematiksel işlemlerin kullanılması bu konunun anlaşılmasını zorlaştıran etkenler arasında görülmektedir (Bango ve Eylon 1997; Kocakülhan 1999; Demirci ve Çırkinoğlu 2004). Bu problemlerin giderilebilmesi için artırılmış gerçeklik ortamının bu konu kapsamında uygulanmasıyla öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etki edeceği düşünülmektedir.

Bu bağlamda bu çalışma “Ortaöğretim 11. Sınıf öğrencilerine “Manyetizma” ünitesinde artırılmış gerçeklik ortamının uygulanmasının, öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı düzeyde bir etkisi var mıdır?” sorusuna cevap bulmayı amaçlamaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışmada, artırılmış gerçeklik ortamlarıyla desteklenmiş araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının orta öğretim 11. Sınıf öğrencilerinin fizik dersindeki akademik başarılarına olan etkisini incelemek için deneysel desen kullanılmıştır. Çepni’ye (2001) göre deneysel desen; değişkenler arasında neden sonuç ilişkilerini keşfetmek amacı ile kullanılan desendir. Deneysel desen, “etkisi ölçülecek etkenin belli kurallar ve koşullar altında deneklere uygulanması, deneklerin etkene verdiği yanıtların ölçülmesi ve elde edilen sonuçların karşılaştırılarak karara varılması işlemlerini içeren bir araştırma deseni” olarak tanımlanmaktadır (Sümbüloğlu 1988-s.94).

Bu çalışma, 2010-2011 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde Trabzon ili Beşikdüzü ilçesinde bulunan bir lisede toplam 69 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmanın deney ve kontrol gruplarını on birinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında farklı gruplarla uygulama yapılması ile değişik öğrenme ortamlarındaki değişkenlerin sebep sonuç ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda üç gruptan deney grubuna artırılmış gerçeklik (AG) ortamlarıyla hazırlanan etkinliklerle “Manyetizma” konusu iki hafta süresince uygulanmış, kontrol gruplarından birincisine geleneksel (G) sınıf ortamında, ikincisine ise laboratuvar (L) ortamında bu konu soru cevap, anlatım yöntemlerinin yanı sıra MEB’in öğrenci ders kitaplarında yer alan etkinliklerle işlenmiştir. Birinci hafta ön test uygulaması yapılmış, ikinci ve üçüncü haftalarda çalışma uygulanmış, dördüncü haftada son test uygulaması yapılmıştır. Uygulamalar G grubuyla alışlagelmiş fizik dersi sınıf ortamında gerçekleştirilirken, L grubu ile okul bünyesinde bulunan fizik laboratuvarında ve AG grubu ile de artırılmış gerçeklik ortamı için geliştirilen cihazla yine ilgili konular işlenmiştir. “Manyetizma” ünitesi için hazırlanan başarı testi ön test ve son test olarak gruplara uygulanmıştır.

Araştırmada öğrenci görüşleri ve öğretmen gözlemlerinden yararlanılmıştır. Bu doğrultuda, kontrol gruplarından ikişer kişi ve deney grubundan ise üç kişinin kendi gruplarındaki uygulamalar hakkında görüşleri alınmıştır. Uygulamalar başlamadan önce, uygulamalar sırasında ve uygulamalar bittikten sonra yine aynı kişilerle söz konusu uygulama ortamlarında eksik gördükleri noktaları kendi ifadeleriyle anlatmaları istenmiştir. Artırılmış gerçeklik (AG) ortamlarının ayrıntılı bir şekilde katkılarını incelemek için gözlem yapılmıştır. Mülakat ve gözlemlerden elde edilen veriler herhangi bir işleme tabi tutulmamıştır. Toplanan bu veriler, araştırmanın güvenilirliğini arttırmak amacıyla kullanılmıştır.

Araştırma Deseni

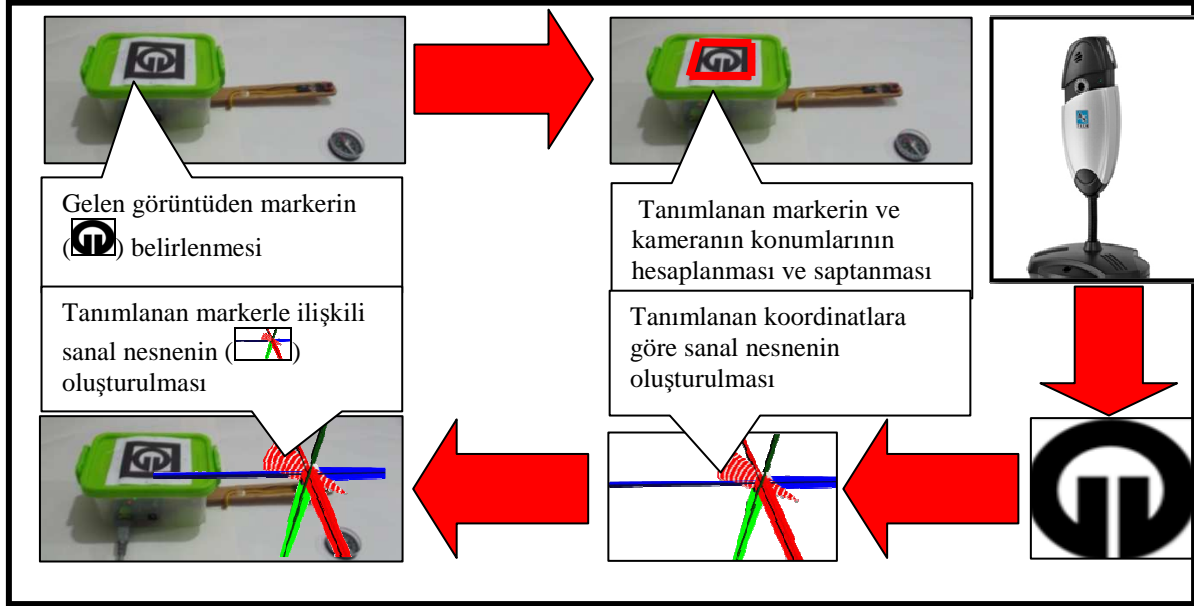
Araştırmada, üç faktörlü karışık desen ya da split desen olarak da tanımlanabilen ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Ön test son test kontrol gruplu desen, kendi içerisinde hem ilişkili hem de ilişkisiz olarak ele alındığından karışık desen olarak adlandırılır (Büyüköztürk, 2001). Araştırmada uygulanan deneysel desende, bağımlı değişken akademik başarıdır. Bu bağımlı değişken üzerinden etkisi incelenen bağımsız değişken ise öğrenme ortamıdır. Bağımsız değişkenin “AG ile desteklenmiş fizik öğrenme ortamı”, “Laboratuvar ile desteklenmiş fizik öğrenme ortamı” ve “Öğretmen Merkezli fizik öğrenme ortamı” olmak üzere üç işlem grubu vardır.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada araştırma verilerini elde etmek için “Manyetizma” ünitesi ile ilgili olarak öğrencilerin sahip oldukları akademik başarı düzeylerini ölçmek amacıyla “Başarı Testi” kullanılmıştır. Testin oluşturulmasında farklı kaynaklardan (Ders kitabı, yabancı kaynaklar ve geçmiş yıllardaki sınavlarda çıkmış sorular) ve uygulama okulundaki fizik öğretmenlerinden yararlanılmıştır. İlk olarak test hazırlanırken, uzman görüşleri alınmış, incelemeler sonrasında veriler analiz edilerek güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Geliştirilen başarı testi deneysel çalışma öncesinde ve sonrasında tüm öğrencilere uygulanmıştır. Ayrıca veri toplama aracını desteklemek için öğrencilerle gözlem ve mülakatlar yapılmıştır.

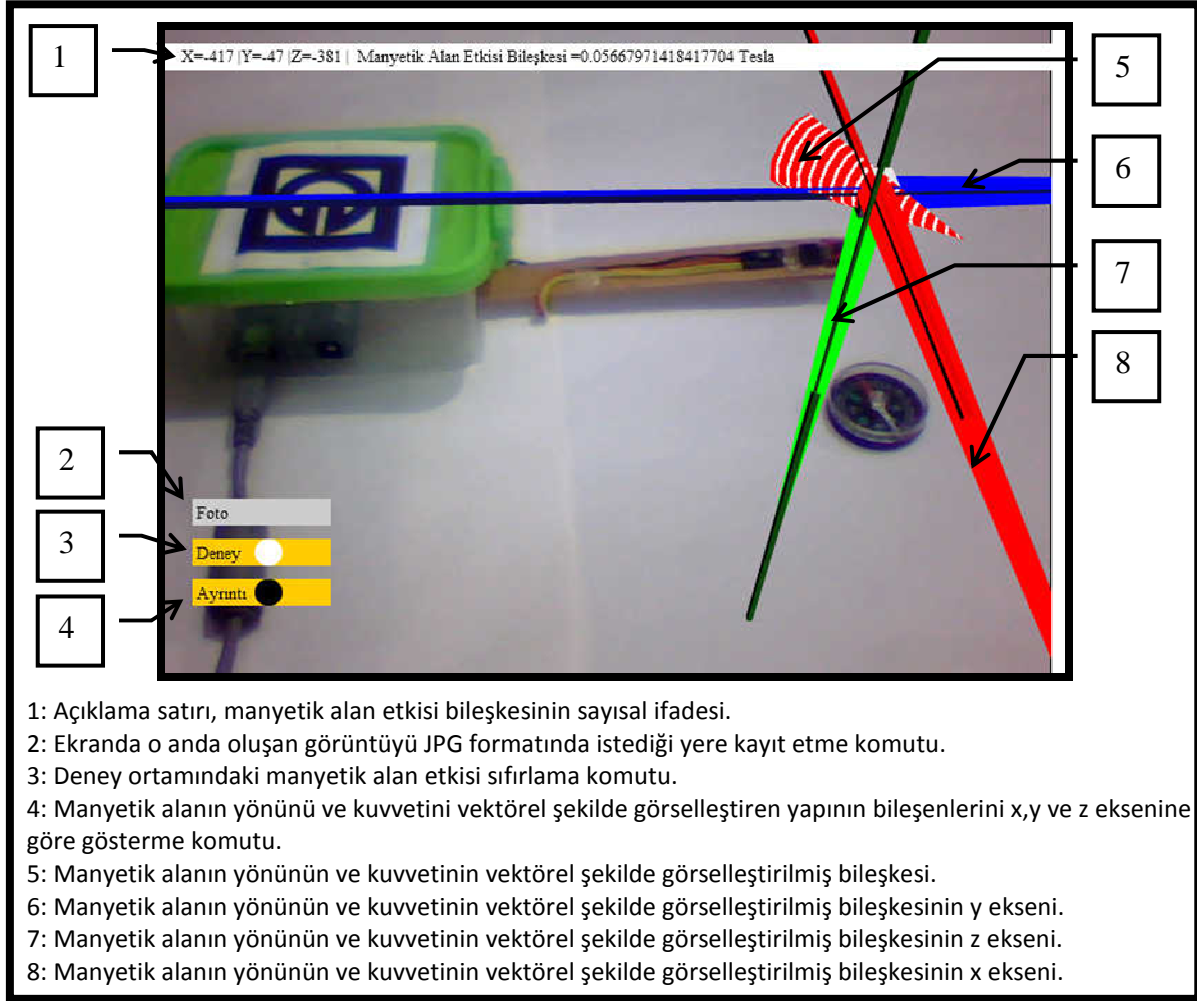
AG Cihazının Çalışma Basamakları

AG ortamında kullanmak için geliştirilen cihazın uygulanma basamakları Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1: AG Ortamının Adım Adım Oluşturulma Düzeni.

Laboratuvar ortamlarında manyetik alanı ölçmek için kullanılan cihazlardan bazıları öğrencilere manyetik alanın sadece yönünü bazıları ise sadece matematiksel olarak şiddetinin değerini göstermekte iken, AG ortam uygulamalarında kullanılmak üzere geliştirilen cihaz, öğrenme aşamasında manyetik alanın üç boyutlu olarak hem yönünü hem de şiddetini görselleştirerek matematiksel değerini göstermektedir. Ayrıca uygulama aşamasında cihaz yazılım ara yüzünde üç denetim seçeneği öğrencinin kullanımına sunulmuştur. Birinci denetim "Foto" butonudur. Bu seçenkle öğrenci başka bir yazılıma veya uygulamaya ihtiyaç duymadan, ekranda o anda oluşan görüntüyü JPG formatında istediği yere kayıt edebilmektedir. Böylelikle öğrenci yaptığı işlemleri not almak ya da hafızada tutmak yerine var olan durumu anlamaya, anlamlandırmaya çalışacaktır. Öğrenci bilgisayarına kayıt edilen bu resimleri kendi analizlerinde kullanarak gerekli karşılaştırma ve varsayımları yaparken bu resimlerden yararlanabilecektir. İkinci buton "Deney" butonu olup, aktifleştildiğinde deney ortamındaki manyetik alan etkisi sıfırlandığından öğrencilerin deney sırasında objektif veriler elde etmesine yardımcı olmaktadır. Son seçenek "Ayrıntı" butonudur. Bu seçenek aktifleştirildiğinde yazılımla manyetik alanın yönünü ve kuvvetini vektörel şekilde görselleştiren yapının bileşenlerini x,y ve z eksenine göre göstermektedir. Böylelikle bu cihazın, görselleştirilen şekillerin deney sırasında daha iyi anlaşılmasına ve algılanmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu seçenekler Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2: Geliştirilen Cihazın Ara Yüzü.

BULGULAR

Manyetizma ünitesi içerisinde yer alan konularla ilgili öğretim programındaki dört kazanımı kapsayacak şekilde bir soru havuzu oluşturulmuştur. Sorular geliştirilmeden önce literatürdeki soru örnekleri ve soru bankaları incelenmiştir. Test araştırmacı ile uygulama okulundaki fizik öğretmenleriyle birlikte geliştirilmiştir. Bu sayede hazırlanan sorular, kapsam geçerliliği ve öğrenci seviyesine uygunluk açısından değerlendirilmiştir. Testte manyetizma konusuyla ilgili müfredatla paralel toplam 20 adet soru yer almaktadır.

Hazırlanan testin pilot uygulaması Trabzon ilinde Beşikdüzü ilçesinde yer alan bir lisede toplam 20 öğrenci ile birlikte yürütülmüştür. Yapılan pilot çalışma ile testin güvenilirliğinin, öğrenciler tarafından anlaşılabilirliğinin ve okunabilirliğinin tespit edilmesi sağlanmıştır.

Uygulamanın ardından güvenilirliğini hesaplamak için gerekli madde analizleri yapılmıştır. Yapılan madde analizleri sonucunda ayırt edicilikleri incelenerek, üç soru iptal edilmiştir. Üç sorunun çıkarılmasının ardından yapılan madde analizleri sonucunda testin Sperman Brown güvenilirlik katsayısı 0.74 olarak hesaplanmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılmasının ardından test son halini almıştır.

Grupların Analizi

İstatistiksel bir çalışmada örneklemin dağılımının normal veya normale yakın olması gerekmektedir. Çünkü verilerin normalden uzak olması analiz sonuçlarının yanlış çıkmasına ve dolayısıyla da yapılan yorumların yanlış olmasına sebep olmaktadır. Bu incelemeler örneklemin basıklık ve çarpıklık incelemesi ile yapılabilir.

Basıklık (Kurtosis) dağılımın tepe noktalarının durumu hakkında bilgi veren ölçüttür. Sıfıra yakın bir basıklık normal dağılıma yakın bir şekil oluşturur. Basıklık için pozitif bir değer, normalden daha dik bir dağılıma işaretler. Negatif bir basıklık ise normalden daha düz bir dağılıma işaretler.

Çarpıklık (Skewness) dağılımın ortalama etrafında simetriden ne kadar saptığını gösteren bir ölçüdür. Çarpıklık değeri pozitifse küçük değerlerin fazla olduğunu, negatif ise büyük değerlerin fazla olduğunu gösterir. Grupların akademik ortalamaları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Grupların Akademik Ortalamaları Açısından Basıklık ve Çarpıklık Analizi.

	N	Std.Sapma	Varyans	Skewness	Kurtosis	
	Değer	Değer	Değer	Değer	Std.Hata	Değer
Akademik Ortalama	69	11,023	121,509	,073	,289	,107
Valid N (listwise)	69					,570

Grupların Birbirleriyle Karşılaştırılarak Yapılan Analizler

Tablo 2’de görüldüğü üzere katılımcıların akademik ortalamaları incelendiğinde, grupların Skewness değeri 0.073 ve Kurtosis değeri ise 0.107 olduğu, bu değerlerin sıfıra yakın ve her birinin standart sapmadan daha küçük olduğu gözlenmiştir. Bu durum grupların akademik ortalamaları açısından aynı örneklemden geldiğini göstermektedir. Grupların ön testten almış oldukları puanların ortalamaları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Grupların Ön Test Puan Ortalamaları Açısından Karşılaştırılması

Gruplar	N	X	Std.Sapma	Std.Hata
G	25	60,24	13,458	2,692
AG	24	61,58	10,730	2,190
L	20	58,20	10,501	2,348
Toplam	69			

Tablo 2’te görüldüğü üzere G, AG ve L gruplarının ortalama puanları sırasıyla; 60.24, 61.58 ve 58.20’dir. Grupların ortalama puanlarına ilişkin anlamlı bir farkın olup olmadığını incelemek için yapılan Kruskal-Wallis Testi sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3: Ön Test Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Ön Test					
Chi-Square	2,490	df	2	Asymp. Sig.	,288

Tablo 3’e göre grupların ön test puanları arasında 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir fark görülmemiştir (Asymp. Sig. = ,288 > 0.05). Bu sonuca göre grupların ön başarı düzeylerinin aynı olduğu kanaatine varılmıştır. Grupların son test sorularına verdikleri cevapların ortalamaları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4: Grupların Son Test Puan Ortalamaları Açısından Karşılaştırılması.

Gruplar	N	X	Std.Sapma	Std.Hata
G	25	64,48	11,694	2,339
AG	24	70,50	11,489	2,345
L	20	67,00	8,879	1,985
Toplam	69			

Tablo 4'te görüldüğü üzere G, AG ve L gruplarının ortalama puanları sırasıyla; 64.48, 70.50 ve 67.00'dir.

Tablo 5: Son Test Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

Son Test					
Chi-Square	,395	df	2	Asymp. Sig.	,821

Grupların ortalama puanlarına ilişkin anlamlı bir farkın olup olmadığını incelemek için yapılan Kruskal-Wallis Testi sonuçları Tablo 5'ta verilmiştir.

Tablo 5'e göre grupların son test puanları arasında 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir fark görülmemiştir (Asymp. Sig. = ,821 > 0.05). Bu sonuca göre grupların son başarı düzeylerinin aynı olduğu kanaatine varılmıştır. Grupların ön ve son test ortalama puanları ve buna ilişkin erişim düzeyi ortalama puanları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6: Grupların Erişim Düzeyleri Açısından Karşılaştırılması.

Gruplar	Son test ort. puanı	Ön test ort. puanı	Erişim
G	64,48	60,24	4,24
AG	70,50	61,58	8,92
L	67,00	58,20	8,80

Tablo 6'da görüldüğü üzere G, AG ve L gruplarının erişim düzeyi ortalama puanları sırasıyla 4.24, 8.92 ve 8.80 olarak bulunmuştur. Grupların erişim ortalamalarına ilişkin anlamlı bir farkın olup olmadığını incelemek için yapılan Kruskal-Wallis Testi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7: Erişim düzeyi Kruskal-Wallis Testi sonuçları.

Erişim Düzeyleri					
Chi-Square	1,429	df	2	Asymp. Sig.	,489

Tablo 7'ye göre grupların erişim düzeyi puanları arasında 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir fark görülmemiştir (Asymp. Sig. = ,489 > 0.05). Bu sonuca göre grupların erişim düzeylerinin aynı olduğu kanaatine varılmıştır.

Grupların Kendi İçleriyle Karşılaştırılarak Yapılan Analizler

Tablo 8'de G grubunun ön test ve son testlerinden almış oldukları puanların analizi gösterilmiştir.

Tablo 8: G Grubunun Ön Test ve Son Testlerden Almış Olduğu Puanların Analizi.

	N	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Ön Test	25	60,24	13,458	38	82
Son Test	25	64,48	11,694	41	84

Tablo 8’de görüldüğü üzere G grubunun ön test ve son test ortalama puanları sırasıyla 64.48 ve 60.24 olarak bulunmuştur. Grupların iki ortalama arasındaki farkın anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için yapılan Wilcoxon Signed Ranks testi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9: G Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon Signed Ranks Testi Sonuçları.

Ön Test ve Son Test Analizi			
Z	1,509 _a	Asymp. Sig. (2-tailed)	,131

a. Based on positive ranks.

Tablo 9’da göre Wilcoxon Signed Rank testi sonucu, G grubun ön test ve son test başarı düzeylerindeki değişim 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı değildir (Asymp. Sig. = ,131 > 0.05). Burada ön test ve son testte öğrencilerin başarılarında anlamlı bir değişim olmadığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 10: Ag Grubunun Ön Test ve Son Testlerden Almış Olduğu Puanların Analizi.

	N	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Ön Test	24	61,58	10,730	46	94
Son Test	24	70,50	11,489	50	95

Tablo 10’da görüldüğü üzere AG grubunun ön test ve son test ortalama puanları sırasıyla 67.00 ve 58.20 olarak bulunmuştur. Grupların iki ortalama arasındaki farkın anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için yapılan Wilcoxon Signed Ranks testi sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11: AG Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon Signed Ranks Testi Sonuçları.

Ön Test ve Son Test Analizi			
Z	3,212 _a	Asymp. Sig. (2-tailed)	,001

a. Based on positive ranks.

Tablo 11’e göre Wilcoxon Signed Rank testi sonucu, AG grubunun ön test ve son test başarı düzeylerindeki değişim 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlıdır (Asymp. Sig. = ,001 < 0.05). Burada ön test ve son testte öğrencilerin başarılarında anlamlı bir değişim olduğu sonucuna varılmıştır. Tablo 12’ye L grubunun ön test ve son testlerinden almış oldukları puanların analizi gösterilmiştir.

Tablo 12: L Grubunun Ön Test ve Son Testlerden Almış Olduğu Puanların Analizi.

	N	Ortalama	Std.Sapma	Minimum	Maksimum
Ön Test	20	58,20	10,501	40	76
Son Test	20	67,00	8,879	50	80

Tablo 12’de görüldüğü üzere L grubunun ön test ve son test ortalama puanları sırasıyla 70.50 ve 61.58 olarak bulunmuştur. Grupların iki ortalama arasındaki farkın anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için yapılan Wilcoxon Signed Ranks testi sonuçları Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13: L Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının Wilcoxon Signed Ranks Testi Sonuçları.

Ön Test ve Son Test Analizi			
Z	3,180 _a	Asymp. Sig. (2-tailed)	,001

a. Based on positive ranks.

Tablo 13'e göre Wilcoxon Signed Rank testi sonucu, L grubunun ön test ve son test başarı düzeylerindeki değişim 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlıdır (Asymp. Sig. = ,001 < 0.05). Burada ön test ve son testte öğrencilerin başarılarında anlamlı bir değişim olduğu sonucuna varılmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada; G grubunun başarı testinde ön test ve son test puan ortalamalarında 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir fark görülmediğinden, öğrenme ortamının öğrencilerin başarılarına etkisi olmamıştır. AG ve L gruplarının başarı testinde ön test ve son test puan ortalamalarında 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir fark görüldüğünden, öğrenme ortamının öğrencilerin başarılarına etkisi olmuştur. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarının X=61.58'den 70.50'ye yükselmekte iken laboratuvar ortamında öğrenim gören birinci kontrol grubunda bulunan öğrencilerin puanları X=58.20'den X=67.00'a, sınıf ortamında öğrenim gören ikinci kontrol grubunda bulunan öğrencilerin puanları X=60.24'ten 64.48'e yükseldiği gözlenmiştir. Sayısal değerler incelendiğinde sınıf ortamında öğrenim gören ikinci kontrol grubundaki puanların en az yükselme değerine sahip olduğu ve bu durumun aksine deney grubunun ise en çok yükselme değerine sahip olduğu gözlenmiştir.

Araştırma boyunca yapılan gözlem ve mülakatlarda, öğrencilerin fiziği öğrenmede sınıf ortamından ziyade laboratuvar ortamlarını tercih ettikleri özellikle yeni geliştirilen cihaz gibi güncel teknolojilere ilgi duydukları görülmüştür. Bu güncel teknolojilerle öğrenme ortamları zenginleşecek ve bu yeni teknolojiler öğrencilerin öğrenmelerine destek olacaktır. Ancak gerek öğrencilerin ÖSYS sınavına girecek olmaları gerekse haftalık fizik dersi saatinin MEB tarafından belirlenen konuların yetişmesi için yeterli olmamasından dolayı öğrencilerin diğer ortamlarda ders işleme konusunda çekinceleri ve ön kaygıları vardır. MEB (2007) yeni fizik öğretim programına göre öğrenme ortamından zevk alan, meraklı, yaratıcı ve kritik düşünebilen öğrenciler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda MEB'in belirlemiş olduğu öğrenci yetiştirme hedefi ile öğrenme ortamlarındaki asıl durum arasında bir tezatlık görülmektedir. Büyük, Demir ve Erol (2010) çalışmalarında laboratuvar kullanan öğrencilerin derse olan ilgilerinin arttığını ve böylelikle etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesinde laboratuvarın etkisini vurgulamışlardır.

Arttırılmış gerçeklik ortamlarının öğrencilerin sınıf ortamındaki uygulama etkinliklerine katılımlarını cesaretlendirdiği, bu ortamlarda gönüllülüğün arttığı ve öğrencilerin bilim insanı kimliğini benimsediği öğretmen gözlemleriyle tespit edilmiştir. AG ortamında yapılan etkinliklerin diğer ortamlara göre öğrencilerin meraklarını daha çok uyandırdığı, daha hevesle ders işledikleri, kullanılan teknolojinin yeni oluşunun ilgilerini arttırdığı özellikle de kullanılan birim "Tesla" nın görsel bir hal almasının bilginin aktarımını daha da kolaylaştırdığı görülmüştür. G ve L ortamlarında öğrencilerin dikkat süreleri daha kısa olmakta ve ilgileri çabuk dağılabildiği buna karşın AG ortamında ise kullanılan cihazın teknoloji ile iç içe olması, öğrenciye verilmeye çalışılan soyut kavramları somutlaştırması ve kavramayı kolaylaştırması sayesinde öğrencilerin dikkat sürelerinin arttığı gözlenmiştir. G ortamlarında bilginin aktarılması ya da durumun kavratılabilmesi için işlenen konunun iki veya üç kere daha fazla anlatılması gerekmektedir. Ayrıca arttırılmış gerçeklik ortamında öğrencilere konunun anlatılması esnasında öğrencilerin ön bilgileri yoklanırken, aslında bildiklerini zannettikleri durumların bildikleri gibi olmadığı, zihinlerinde yanlış ya da eksik yapılandırdıkları görülmüş bu ortamda ders işleminin öğrencilere farklı bakış açısı kazandırdığı tespit edilmiştir. Literatürde bu konuyla ilgili çalışmalarda Finklestein, Perkins, Adams, Kohl ve Podolefsky (2005) arttırılmış gerçeklik ortamlarının öğrencilerin fiziğe karşı ilgilerini ve cesaretlerini attırdığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın yeni bir teknoloji ile yapılması öğrencilerin motivasyonunu artırıp dikkatlerini çekmiş ve bu ortamı istenilen bir ortam haline getirmiştir. Dieker, Hynes, Hughes ve Smith (2008) "Media Generasyonu" olarak tanımlanan bugünün sekiz ile on sekiz yaş aralığındaki öğrencilerin eski

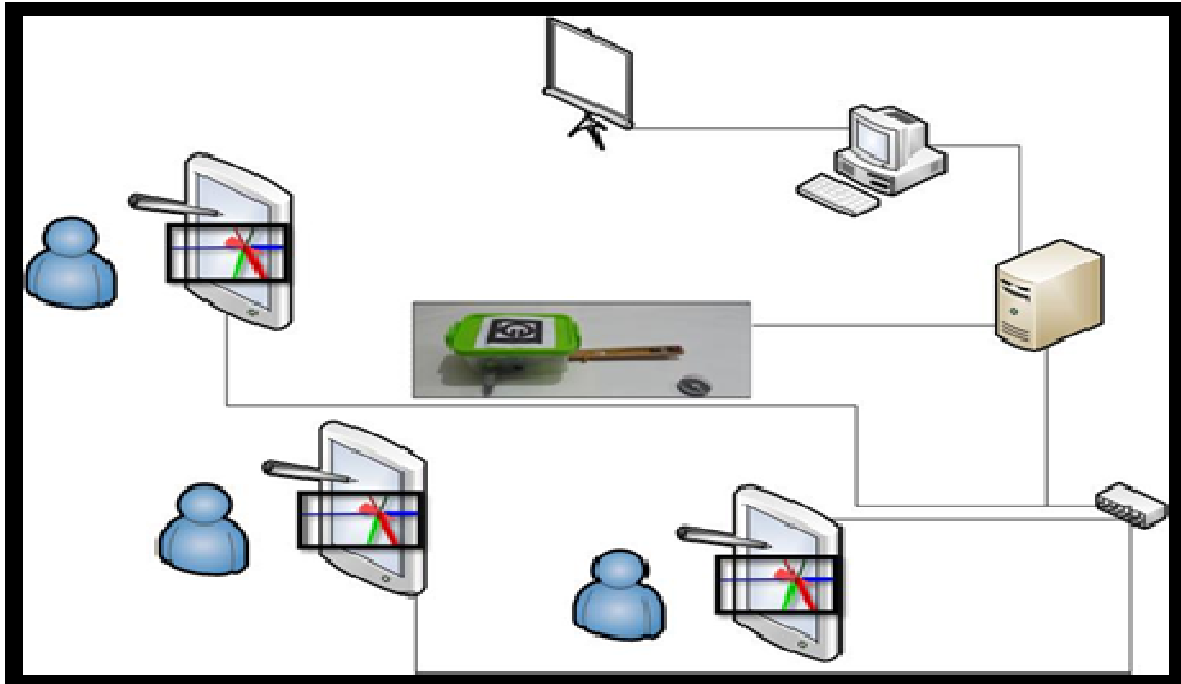
teknolojik araçları kullanmak yerine çok işlevli aynı anda birçok uygulamayı yürütebildikleri yeni teknolojileri kullanmaya eğilimlerinin fazla olduğunu vurgulamışlardır.

Arttırılmış gerçeklik ortamında manyetik alanın üç boyutlu görselleştirilmesiyle öğrencilerin etkinliklerde anlatılan durumlar arasındaki farklılıkları daha kolay açıklayabildikleri, AG grubundakilerin istedik davranışlar geliştirmeleriyle başarılarında bir artışın olduğu öğretmenler tarafından da ifade edilmiştir. Finkelstein (2005) araştırmasında arttırılmış gerçeklik ortamlarıyla öğrencilerin öğretilmeye çalışılan kavramları daha iyi öğrendikleri, anlatılmak istenen bilgileri daha kolay kavradıkları ve hatta gerçek deneylerle dahi görülemeyecek durumları kolaylıkla görebildiklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular da söz edilen çalışmalardaki bulgularla paralellik göstermektedir.

AG ortamlarının öğrenciler açısından olumlu bir şekilde karşılandığı görülmektedir. Uygulamada birkaç sorunla karşılaşılsa da, teknolojilerin donanım alanlarının gelişmesiyle bu sorunların çözüleceği ve bu tür ortamların hızlı, istedik bir şekilde sanal ve gerçek ortamları birleştirmesiyle yapılan uygulamaların mükemmel yapıya kavuşacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin fiziği anlamada, anlatmada, soyuttan somuta dönüştürmede arttırılmış gerçeklik ortamlarının geliştirilmesi bir avantaj olarak görülmektedir.

Araştırmadan çıkarılan sonuçlara göre şu önerilerde bulunulabilir:

- Fizik dersi haftalık ders saatinin arttırılmasıyla öğretmenlerin müfredatı yetiştirme çabaları hafifleyecek, öğrencilerin fizik dersine duydukları kaygılar giderilecektir.
- Öğretmenler laboratuvar etkinliklerini yapmaları açısından desteklenmelidirler.
- Arttırılmış gerçeklik uygulamalarının Fatih Projesi (F@tih) kapsamına alınarak öğrencilerin kullanacağı tablette e-kitap yerine, kazandırılmak istenilen bilgilerin görsel bir şekil almasıyla aktarılması gerçekleştirilmelidir.
- Fatih Projesi (F@tih) kapsamında öğrencilerin arttırılmış gerçeklik uygulamalarıyla gerek okul içi gerek okul dışı etkinlikleri desteklenmelidir.
- Fatih Projesi (F@tih) kapsamında öğrencilerin fizik, kimya ve biyoloji laboratuvar uygulamalarının arttırılmış gerçeklik uygulamalarıyla zenginleştirilmesi gerekmektedir. Böylelikle bu laboratuvarlarda yapılan deneyleri öğrenciler ellerindeki tabletlerde ortamın görsel şeklini görebilecek, verileri kayıt alabilecek olacak ve kendi öğrenmelerini yapılandırmalarına imkan sunulacaktır. Bu yapı Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3: Fatih Projesi (F@tih) Kapsamında Ağ tabanlı Arttırılmış Gerçeklik Ortamı.

Not: Bu çalışma 26-28 Nisan 2012 tarihlerinde Antalya’da 46 Ülkenin katılımıyla düzenlenmiş olan “3rd International Conference on New Trends in Education and Their Implications”da sözlü bildiri olarak sunulmuş olup, “Journal of Research in Education and Teaching” Bilim Kurulu tarafından yayınlanmak üzere seçilmiştir.

KAYNAKÇA

Bagno E., Eylon B.S. (1997). From Problem Solving to Knowledge Structure: An Example From the Domain of Electromagnetism, *American Journal of Physics*, 65 (8), 726-736.

Bound A.C., Haniff D.J., Baber C., Steiner S.J. (1999). Virtual Reality and Augmented Reality as a Training Tool for Assembly Tasks, *Information Visualization*, IEEE, 32-36.

Böyük U., Demir S., Erol M. (2010). Fen ve Teknolojileri Dersi Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Görüşlerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi, *TUBAV Bilim Dergisi*, 3(4), 342-349.

Büyüköztürk Ş. (2001). *DeneySEL Desenler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Chabay R., Sherwood B. (2006). Restructing the Introductory Electricity and Magnetism Course, *American Journal of Physics*, 74(4), 329-336.

Çepni (2001), *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, Trabzon: Erol Ofset.

Dagher, Z. (1995). Review of Studies on the Effectiveness of Instructional Analogies in Science Education. *Science Education*, 79 (3), 295-312.

Wagner D. and Barakonyi I. (2003). *Augmented Reality Kanji Learning*, ISMAR 2003, Tokyo, Japan, Oct. 7-10.

Demirci N., Çirkinoğlu A. (2004). Öğrencilerin Elektrik ve Manyetizma Konularında Sahip oldukları Ön Bilgi ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1 (2), 116-138.

Dieker L., Hynes M., Hughes C., Smith E. (2008). Implications of Mixed Reality and Simulation Technologies on Special Education and Teacher Preparation, *Focus on Exceptional Children*, 40 (5), 1-20.

Duphin, J. J. and S, Johsua, (1989). Analogies and “Modelling Analogies” in Teaching: Some Examples in Basic Electricity. *Science Education*, 73 (2), 207-224.

Finkelstein N. (2005). Learning Physics in context: A Study of Student Learning about Electricity and Magnetism, *International Journal of Science Education*, 27 (10), 1187-1209.

Finkelstein, N. D., Perkins, K. K., Adams W., Kohl, P., and Podolefsky, N. (2005). “Can Computer Simulations Replace Real Equipment in Undergraduate Laboratories?”, *Proceedings of The 2004 Physics Education Research Conference*, Aip Publishing: Melville, Ny, 790, 101-104.

Grabinger S., (1999), *Instructional Strategies in distance Science Courses: Can the web improve undergraduate science aducation?*, , Retieved Nov 15, 2000, from <http://web.uccs.edu/bgaddis/leadership/litreviewD2.htm>.

Greca, I. M. and Moreira, M. A. (2000). Mental Models, Conceptual Models and Modelling. *Instructional Journal Science Education*, 22, 1-11.

Houldin J.E. (1974). The Teaching of Electromagnetism at University Level, *Physics Education*, 9(1), 9-12.

Jonassen, D.H., Pech, K.L. ve Wilson, B.G. (1999). Learning with Technology: A Constructivist Perspective, New Jersey: Merrill, 4 , 67-68.

Kirkley S., Kirkley J. (2005). Creating Next Generation Blended Learning Environments Using Mixed Reality, video Games and Simulation, TechTrends, 49(3), 42-89.

Kocakülhan M.S. (1999). A Study of The Development of Turkish First Year University Students' Understanding of Electromagnetism and the Implications for Instruction, Yayınlanmamış Doktora Tezi, The University of Leeds School of Education, England.

Lawson, D. and Lawson, A. (1993). Neural Principles of Memory and a Neural Theory of Analogical Insight. Journal of Research in Science Teaching, 30 (10), 1327-1348.

Lind, K. (1998). Science Process Skills: Preparing for the Future, Retrieved May 20, 2000, from <http://www.monroe2boces.org/shared/instruct/sciencek6/process.htm>

Loftus M. (1996). Students Ideas About Electromagnetism, School Science Review, 77(280), 93-94.

MEB (2007). Ortaöğretim Fizik Dersi 9. Sınıf Öğretim Programı, Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Song P., Yu H., Winkler S. (2009). Vision-based 3D Finger Interactions for Mixed Reality Games with Physics Simulation, The International Journal of Virtual Reality, 8(2), 1-6.

Sümbüloğlu K. (1988). Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemleri ve İstatistik, Ankara: Matis Yayınları.

Treagust, D. F., Chittleborough, G. and Mamiala, T. L. (2002). Student' s Understanding of The Role of Scientific Models in Learning Science. International Journal of Science Education, 24 (4), 357-368.

Winn, W.D., Windschitl, M., Fruland, R., & Lee, Y.L. (2002). When does immersion in a virtual environment help students construct understanding? Proceedings of the International Conference of the Learning Science, Mahwah, NJ: Erlbaum, 497-503.

Yiğit N., Akdeniz A.R., Kurt Ş. (2001). Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi, Yeni Binyıl Başında Türkiye'de Fen bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı, 151-157.