



Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/6, p. 197-214

DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.11544>

ISSN: 1308-2140, ANKARA-TURKEY

Article Info/Makale Bilgisi

✍ Received/Geliş: 02.03.2017

✓ Accepted/Kabul: 29.03.2017

✍ Referees/Hakemler: Doç. Dr. Yusuf Ziya AYIK - Yrd. Doç. Dr. Mehmet Akif HAŞILOĞLU

This article was checked by iThenticate.

FEN EĞİTİMİNDE 3D ANIMAYONLAR İLE SOYUT KONU VE KAVRAMLARIN ÖĞRETİLMESİ

İsak ÇEVİK* - Aytürk KELEŞ** - Ali KELEŞ***

ÖZET

Bilişim Teknolojilerinin sürekli gelişim göstermesi yaşamımızın her alanında kullanılmasına, eğitim sistemimizin de ayrılmaz bir parçası haline gelmesine neden olmuştur. Bu teknolojilerin eğitim sistemine entegre edilmesiyle eğitim ve öğretimin önemli sorunları çözülerek daha etkin ve verimli bir hale getirilebilir. Bu çalışmada Fen eğitiminde soyut ve öğrenilmesi zor olan kavram ve konuların öğretilmesi için 3D teknolojileri ile geliştirilen animasyonlar nasıl kullanılabilir ve bu materyaller öğrencilerin öğrenme başarılarını nasıl etkiler? Sorusuna cevap bulunmaya çalışılmıştır. Bu amaçla örnek olarak 5.sınıf Fen ve Teknoloji dersi müfredatında yer alan “Maddenin Değişimi” konusuna ait bazı soyut konu ve kavramlar seçilmiş ve 3D Modelleme teknolojilerinden 3DsMax ve oyun geliştirme teknolojilerinden Torque3D kullanılarak öğretim animasyonları geliştirilmiştir. Ortaokul 5. sınıftan 80 öğrencinin katılımıyla bilgisayar başında yapılan üç saatlik uygulamada Erime, Donma, Kaynama, Buharlaşıma, Yoğuşma, Süblimleşme, Kırışma, Genleşme ve Büzülme olayları geliştirilen 3D animasyonlar kullanılarak öğretilmiştir. Öğrencilerin uygulama öncesi kavramlar ve konuyla ilgili mevcut bilgileri ön test ile tespit edilmiş ve 3D animasyonlarla öğrenme uygulamasından sonra bilgi düzeyleri son test ile yeniden ölçülmüştür. Öğrencilerin ön testte doğru olarak cevapladıkları ortalama soru sayısı 7 iken uygulama sonrası son testte cevapladıkları ortalama doğru sayısı 10’a yükselmiştir. Bu sonuçların birbirinden istatistiksel olarak farklı olup olmadığı t testi yapılarak incelenmiş ve elde edilen sonuçlar ($t = -11,353$; $p < 0,05$) 3D animasyonlarla öğretimin öğrenme performansını anlamlı düzeyde artırdığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: 3D animasyonlar, 3D teknoloji, Fen eğitimi, Soyut kavramlar, Maddenin değişimi

* Öğrt. Gör. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, El-mek: isakcevik_25@hotmail.com

** Yrd. Doç. Dr. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümü, El-mek: ayturkk@hotmail.com

*** Yrd. Doç. Dr. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, El-mek: alakmus@hotmail.com

TEACHING ABSTRACT SUBJECTS AND CONCEPTS WITH 3D ANIMATIONS IN SCIENCE EDUCATION

ABSTRACT

The continuous progress of Information Technologies has lied behind it an indispensable part of our education system to be used in all fields of our life. By integrating these technologies into the education system, the significant problems of education and training can be solved and made more effective and productive. This study focuses on finding an answer the questions of how animations that developed with 3D technologies can be used to teach concepts and subjects that are abstract and difficult to learn in science education and how these materials will help students succeed in learning. For this aim, for instance; some abstract subjects and concepts related to "Change of Matter" in the 5th grade Science and Technology course curriculum have been selected and teaching animations have been developed by using 3DSMax from 3D Modeling Technologies and Torque3D from game development technologies. In a computer-based practice that lasted for three-hour with the participation of 80 students from 5th grade of Secondary school; melting, freezing, boiling, evaporation, condensation, sublimation, frost recovery, expansion and shrinkage events were taught by using developed 3D animations. Before application, the students' existing knowledge about matter change topic and its concepts were determined via a pretest and after applying learning with 3D animations, their knowledge levels were re-measured by posttest. While the number of questions students answered correctly in the pretest was 7, the correct number of responses in the posttest rose to 10. Whether these results were statistically different from each other or not was examined by t-test and the results obtained showed that with the ($T = -11,353$; $p < 0,05$) 3D animations teaching increases the learning performance significantly.

STRUCTURED ABSTRACT

The continuous progress of Information Technologies has lied behind it an indispensable part of our education system to be used in all fields of our life. By integrating these technologies into the education system, the significant problems of education and training can be solved and made more effective and productive. One of the problems that need to be resolved is that the methods and techniques used in the teaching of topics and concepts in Science and Technology courses can not be selected in accordance with the topic. The Science and Technology course is based on teaching a lot of information that is interwoven with real life. However, in general, it is difficult to reach the desired targets in science teaching, because of the fact that abstract, difficult to understand subjects and concepts cannot be visualized in a laboratory environment, and each school has no science laboratories or efficient use. This study focuses on finding an answer to the question of how animations that developed with 3D technologies can be used to teach concepts and subjects that are abstract and difficult to learn in science education and How do these materials affect students' learning outcomes? For this

Turkish Studies

purpose, the topic of change of the substance in the 5th-grade curriculum of secondary school has been chosen. The reasons for choosing this topic are; its consisting of everyday events and concepts used in everyday life, there existing abstract events and concepts that are difficult to understand in the subject and the subject's being taught abstractly in the classroom, and as a result of these reasons the learning levels of the students remain low. Concepts related to "Change of Matter"(melting, freezing, boiling, evaporation, condensation, sublimation, frost recovery, expansion and shrinkage) events have been selected and teaching animations have been developed by using 3DSMax from 3D Modeling Technologies and Torque3D from game development technologies. Developed 3D animations have been prepared according to the curriculum of MEB. In a computer-based practice that lasted for three-hour with the participation of 80 students from 5th grade of Secondary school, the topic "Change of Matter" was tried to be taught by using animations.

At the beginning of the application, firstly, students who participated in the application were informed about the game environment where 3D animations would be watched and how to use it. Students were then pre-tested with 15 questions. Later on, students learned how to reduce the heat by performing the task of collecting ice masses in the game environment and watched how the events of freezing, condensation, deposition, shrinkage occurred. Likewise, the students learned the events of Melting, Boiling, Sublimation, and Expansion with animations by increasing the heat by performing the task of gathering the woods. After all animation related to teaching was observed, pre-test questions applied to all students at the beginning were re-applied as post-test. Thus, the increase in the learning performance of the students, in other words, an attempt was made to show how the implementation contributed to the existing knowledge levels of the students.

In this study, which investigated the effect of the use of 3D animation on the learning success in the teaching of "Change of Matter in the Science and Technology course", especially the students who learned this topic previously were used. As the model of the study, "Single group pre-test-post-test" was determined and subject success test was used for data collection. In the single group pre-test-post-test model, the independent variable is applied and both pre-experiment (pre-test) and post-experiment (post-test) measurements are taken. (Karasar, 2012; Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). The group that made our sample in our pre-test study, It has been determined that the current learning performance of "Change of Matter" is 47%. Later, when the same subject was taught with 3D animations, it was seen that learning performance reached 67%. In the analysis of the data obtained from the research, "t-test" which is dependent on parametric tests and SPSS statistical analysis package program were used in evaluating the test results. The results of these statistical evaluations are as follows: The students answered correctly on average 7 out of 15 questions in the pre-test ($X(\text{Pre-test}) = 7,125$) and 10 in the last test ($X(\text{Post-test}) = 10,100$) there appears to be a statistically significant difference in favor of the final test among the arithmetic mean. Because the p value obtained as the result of the analysis is too small then ($p = 0,000$; $p < 0,05$). 0.05, it can be said

that there is a significant difference between the pre-test and the post-test. It can be said clearly that the increasing result of the success in the last test is thanks to the teaching with 3D animations. In this study, it was found that the learning performance of the teaching using 3D animations increased by 20% and the result of the statistical analysis that we made was found to change positively at a significant level.

Teaching with 3D animations, when evaluated by students, It can be said that the subjects that are processed with 3D animations become more understandable, the students are more interested and motivated and the lesson environment becomes more enjoyable and pleasurable. However, due to the fact that the desired targets are still not reached within the scope of FATİH project, unfortunately, the lack of computer laboratories and computer teachers in every school makes it difficult to implement new technology and methods that are technologically focused on producing produce serious solutions to the problems of education and training. As a matter of fact, the students who participated in my application did not have computer training and computer lab in their schools and this causes the computer lessons to be processed inefficiently and this situation causes the students to be inadequate about the use of computers. This shows that the education given with 3D animations creates a limitation that affects the academic achievement negatively.

In conclusion, this study shows that the use of 3D animated materials is a positive influence on the academic achievement of students in the science and technology courses and in the teaching of abstract subjects and concepts in other lessons. However, this and similar technology-focused studies can be done and able to be applied only with the necessary technological infrastructure support and well-trained knowledge teachers.

Keywords: 3D animations, 3D technology, Science education, Abstract concept, Change of Matter

1. GİRİŞ

Teknolojinin hızla ve sürekli gelişmesi, eğitim-öğretim sistemlerinde yaşanan sorunların çözümü için teknolojiyi önemli bir potansiyel çözüm aracı haline getirmiştir. Bireylerin iyi bir eğitim alarak istenilen hedeflere ulaşmasında eğitim ve teknolojinin birlikte kullanılması vazgeçilmez bir unsur haline gelmiş ve bu durum yeni bir disiplin olan Eğitim Teknolojilerini ortaya çıkarmıştır. Eğitim teknolojilerinin kullanıldığı eğitim ortamlarında öğrenciler, eğlenerek, yaparak yaşayarak ve severek öğrenmenin avantajını yakalamışlardır (İşman, 2005). Geleneksel yaklaşımların, eğitim-öğretim sistemindeki sorunların çözümünde yetersiz kaldığı görülmektedir. Günümüzde bilgi teknolojilerinin eğitimde kullanılması bu sorunların çözüme ulaştırılabileceğini düşündürmektedir (Gülbüz 2008).

Fen eğitiminin amacı, bilgiyi ezberleyerek değil özümseyerek öğrenen, öğrendiği bilgilerle düşünme becerilerini geliştiren, araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirmektir (Lind, 2005). Bu amacı gerçekleştirmek için okullarda verilen fen eğitiminin etkili ve kalıcı hale dönüşmesi gerekmektedir. Fen derslerinin içeriğine bakıldığında soyut ve anlaşılması güç olan konulardan oluştuğu görülmektedir. Bu konuların öğrenme ortamında öğrenciye soyut bir şekilde sunulması fen öğrenimini zorlaştırmakta ve öğrencilerin fen derslerinde başarısız olmalarıyla sonuçlanmaktadır

(Üstün vd 2001). Bu zorluğu aşmak ve etkili bir öğretimi gerçekleştirmek için öğretmen kullanacağı öğretim yöntemlerini ve materyallerini iyi seçmelidir. Bu bağlamda bilişim teknolojilerinin ders içinde kullanımı ilk sırada gelmektedir (Güvercin, 2010).

Öğrencilerin belirlenen öğrenim hedeflerine ulaşabilmesi için derslerde anlatılan konu ve kavramları iyice özümsemesi gerekmektedir. Bu konu ve kavramlar öğrencilerin zihinlerinde canlandırılabiliriyorsa öğrenme gerçekleşmiş demektir. Soyut ve anlaşılması güç olan bilgiler somutlaştırılarak öğrenciye sunulması öğrenmenin sağlanması için önemli bir adımdır. Fen eğitiminde içeriğin somutlaştırılması için özellikle bilgisayar animasyonlarının kullanılması önemlidir. Öğrencilerin kalıcı bilgi oluşturabilmesi için öğrenme ortamlarının öğrencilerin birden çok duyu organlarına hitap edecek şekilde tasarlanması gerekir. Böylece öğrenilen bilginin bellekte depolanması ve gerektiğinde bellekten çağırılması kolaylaşacaktır (Sezgin, 2002).

Animasyon, sesler, resimler ve grafiklerin belirli bir hiyerarşi içerisinde sıralanmasıdır (Çelik, 2007). Günümüzde kullanılan animasyonların çoğu bilgisayar teknolojileri kullanılarak tasarlanmaktadır. Animasyon tasarlamak için birçok bilgisayar programı kullanılabilir. Bu programlardan bazıları Adobe Flash, Microsoft Silverlight, Adobe After Effects ve 3D modelleme yapılabilen, Cinema 4D, 3D Studio Max ve Maya programlarıdır (Taylor, 2010: s. 151). Animasyonların öğrencilerin akademik başarılarına ve derslere karşı tutumlarına pozitif yönde katkı yaptığı, soyut olayları somutlaştırma, anlaşılması güç konuları basitleştirme, ilgi çekici ve motive edici gibi birçok katkısının olduğu ortaya konulmuştur (Güvercin, 2010; Tekdal, 2002).

Lin ve Dwyer (2010) yaptıkları araştırmada geleneksel ve animasyonlarla öğretimin etkilerini karşılaştırmış, animasyonların uzman kişilerce kazandırılacak hedefe yönelik olarak hazırlandığı takdirde animasyon destekli eğitimin öğrenmenin her seviyesinde daha etkili olacağını belirtmişlerdir.

Yurdatapın ve Şahin (2013) Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf öğrencileri ile yaptığı araştırmada, DNA konusu ile ilgili animasyonlarla yapılacak biyoloji öğretiminin, öğretmen adaylarının akademik başarısına etkisini araştırmıştır. 66 öğretmen adayının katıldığı araştırmada üç farklı grup oluşturulmuş, birinci grupta öğretim powerpoint eşliğinde düz anlatımla yapılmıştır. İkinci grupta powerpoint eşliğinde düz anlatımın yanı sıra öğrencilere DNA, RNA ve DNA'nın replikasyonu ile ilgili modeller yaptırılmıştır. Üçüncü grupta ise powerpoint ve düz anlatımın yanı sıra konularla ilgili animasyonlar izlettirilip konular bu animasyonlar üzerinden verilmiştir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen DNA ile ilgili kavramları içeren açık uçlu 20 sorudan oluşan başarı testi öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Başarı testinden elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre; her grup için anlamlı farklılık olduğu ve gruplar birbiri ile karşılaştırıldığında ise bir ve üçüncü grup arasında üçüncü grup lehine bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Sonuçta; Genetik ve Biyoteknoloji dersinde özellikle animasyon kullanılmasının öğrencilerin öğrenmesine powerpoint eşliğinde düz anlatıma göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Santos (2009), 20 kişilik deney ve 20 kişilik kontrol gruplu 5. sınıf öğrencisiyle yaptığı araştırmada flash animasyonlarının öğrencilerin kavram öğrenme başarısına etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak animasyonların öğrencilerin başarılarına olumlu katkı yaptığını belirtmiştir.

Bülbül (2009) 9. sınıf fizik dersi “optik” ünitesinin öğretimi için yaptığı çalışmada animasyonların ve simülasyonların, öğrencilerin akademik başarısına ve öğrencilerin konu hakkında öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Yapılan çalışma sonuçlarına göre; animasyonların ve simülasyonların, akademik başarıyı ve bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Elmstrom Klenk (2011) yaptığı araştırmada somut kavramların öğretilmesinde bilgisayar animasyonlarının etkisini araştırmıştır. 9. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada bilgisayar animasyonları ile deney grubunda, geleneksel yöntemlerle de kontrol grubunda derslerini işlemiştir.

Daşdemir, Uzoğlu ve Cengiz (2012), 16 kişilik deney grubu, 14 kişilik kontrol grubundan oluşan toplam 30 öğrenciyle yaptıkları çalışmada; ilköğretim yedinci sınıf fen ve teknoloji dersi vücudumuzdaki sistemler ünitesinde animasyonlar ile yapılacak eğitimin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini ve öğrencilerin animasyonlar hakkındaki görüşlerini tespit etmeye çalışmışlardır. Deney grubu öğrencilerine konuyla ilgili bazı web sitelerinden (fen okulu net, ata nesne ambarı, fenci.gen.tr. vb.) temin ettikleri animasyonlarla, animasyon destekli öğretim, kontrol grubundaki öğrencilere ise öğrenci merkezli öğretim yaklaşımı kullanmışlardır. Sonuç olarak öğrencilerin akademik başarıları ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığı, animasyon destekli yapılan öğretimden olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

Yurt dışında yapılan birçok araştırmada da, animasyonlarla yapılan eğitimin özellikle fen bilimleri, yabancı dil ve elektrik-elektronik konularını içeren uygulamalarda diğer yöntemlerden daha fazla etkili olduğunu, öğrencilerin motivasyonlarını artırdığını, öğrenmelerine olumlu katkı sağladığını ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine yardımcı olduğu saptanmıştır (Bosco 1986; Fletcher 1990; Kulik ve diğ. 1980; Kulik ve diğ. 1983; Kulik ve diğ. 1985; Kulik ve diğ. 1986).

Animasyonlarla eğitim üzerine yapılan çalışmalar ve araştırmaların genel olarak 2D (2 boyutlu) oldukları görülmektedir. Oysa 3D teknolojileri kullanılarak gerçeklik algısı artırılmış 3D animasyonlar, 2D animasyonlara göre daha eğlenceli ve daha etkili öğrenme ortamları sunmaktadır. Alanda yapılan diğer öğretim çalışmalarından farklı olarak bu çalışmada tarafımızdan modellenen 3D modeller kullanılarak konuyla ilgili 3D animasyon materyalleri tasarlanmıştır. Bu bağlamda 3D animasyonların soyut ve anlaşılması güç konu ve kavramların öğretimine nasıl bir katkı sağlayacağı ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Bu yüzden bu çalışmanın alana önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

Fen ve Teknoloji dersindeki soyut konu ve kavramların öğretiminde 3D animasyon kullanımının etkisini inceleyen bu araştırma yarı deneysel yapıda, “Tek grup ön test-son test” desenine göre yürütülmüş, veri toplamak için ise konu başarı testi kullanılmıştır. Tek grup ön test-son test deseninde gruba bağımsız değişken uygulanır ve hem deney öncesi (ön test) hem de deney sonrası (son test) ölçümler alınır (Karasar, 2012; Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu çalışmada daha önce “Maddenin değişimi” konusunu klasik öğretim yöntemiyle öğrenmiş öğrenciler yer almıştır. Bu öğrencilerin önce mevcut bilgi düzeyleri ön test ile ölçülmüş daha sonra “Maddenin değişimi” konusu 3D animasyon materyalleri ile tekrar öğretilmeye çalışılmıştır. Uygulama sonunda öğrencilere konu başarı testi son test olarak tekrar uygulanmış ve elde edilen veriler yorumlanmıştır.

2.1. Çalışma Grubu

Çalışmanın örneklemini 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Ağrı İmam Hatip Ortaokulu ve Ağrı Alpaslan Ortaokulu 5. Sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 80 kişilik bir öğrenci grubu oluşturmaktadır.

2.2. Veri Toplama Aracı

Araştırmada kullanılan veri toplama aracı çoktan seçmeli 15 sorudan oluşan konu başarı testidir.

2.3. 3D Animasyonların Tasarımı ve Geliştirilmesi

Bu çalışmada öğretimi yapılacak konu olarak ortaokul 5. Sınıf müfredatında bulunan maddenin değişimi konusu seçilmiştir. Bu konuyu seçmemizin nedenleri; konunun günlük hayatta sürekli kullanılan olay ve kavramlardan oluşması, konu içeriğinde soyut ve anlaşılması güç kavramların bulunması, sınıf ortamında konunun soyut olarak işlenmesidir. Bunun sonucu olarak öğrencilerin öğrenme düzeyleri maalesef düşük seviyelerde kalmaktadır. Çalışmamızda geliştirdiğimiz 3D animasyon materyalleri MEB müfredatına uygun olarak hazırlanmıştır.

Maddenin değişimi konusunda geçen Erime, Donma, Kaynama, Buharlaşıma, Süblimleşme, Kırışılma, Genleşme, Büzülme olayları ve oyun ortamında toplanması gereken odun kütükleri ve buz kütleleri için 3D modeller 3DsMax programı ile tasarlanmış (Şekil 1-2-7-9-10), animasyon çalışmaları hem 3DsMax hem de Torque3D oyun motoru kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3-4-5-6-8).

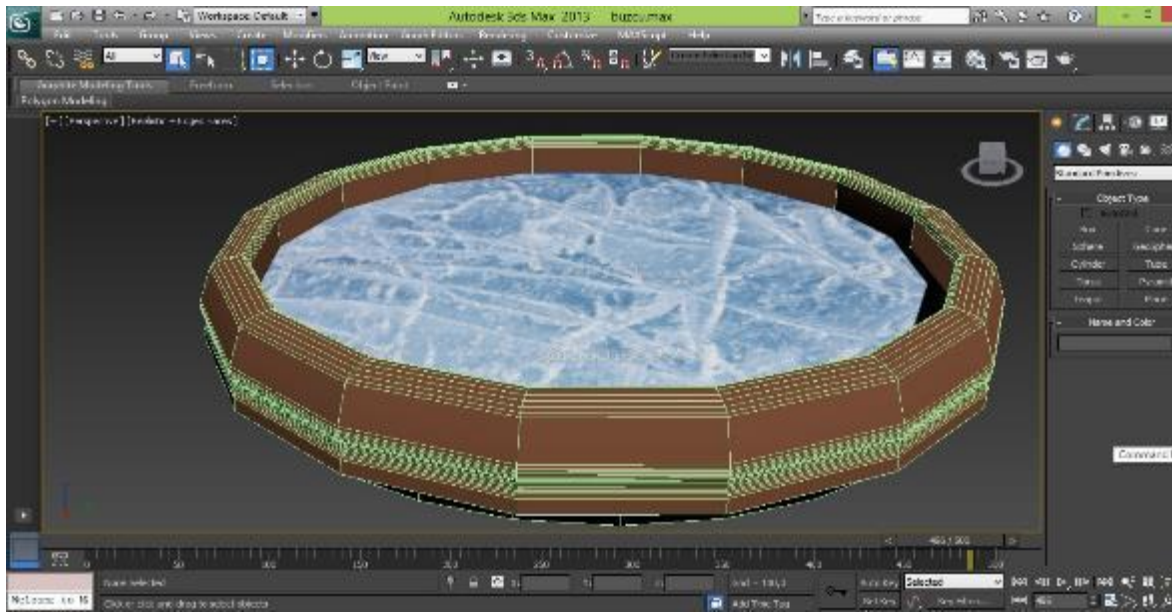


Şekil 1. 3DsMax programında Erime olayı için model tasarım ve animasyon çalışmaları

Erimen animasyonunda kullanılan buz kütleleri tasarımı için oyun ortamında yazılan kodlar aşağıda verilmiştir.

```
singleton TSShapeConstructor(E9DAE)
{
    baseShape = ".\e9.DAE";
};

function E9DAE::onLoad(%this){
    %this.addSequence("ambient", "play", "0", "500", "1", "0");
    %this.setSequenceCyclic("play", "0");
    %this.setSequenceCyclic("ambient", "0");}
```



Şekil 2. 3DsMax programında Donma olayı animasyonunun tasarımı

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/6



Şekil 3. Kaynama olayının Torque 3D oyun ortamında gerçekleşmesi

Aşağıda Torque 3D oyun ortamında kaynama olayı ve ateş animasyonu tasarımlarını çalıştıran kodlardan örnekler verilmiştir.

<pre> datablock ParticleEmitterData(GLWaterExpBubbleEmitter) { ejectionPeriodMS = "1"; periodVarianceMS = 0; ejectionVelocity = 1.0; ejectionOffset = "3.84"; velocityVariance = 0.5; thetaMin = "0"; thetaMax = "1"; phiReferenceVel = 0; phiVariance = 360; overrideAdvances = 0; particles = "GLWaterExpBubbles"; blendStyle = "ADDITIVE"; }; </pre>	<pre> datablock ParticleEmitterData(shrine_fire_emitter) { ejectionPeriodMS = 25; ejectionVelocity = 0.5; velocityVariance = "0"; ejectionOffset = 0; thetaMax = "100"; particles = "shrinefireparticle"; blendStyle = "ADDITIVE"; softParticles = "1"; softnessDistance = 1; periodVarianceMS = "23"; thetaMin = "0"; }; </pre>
---	--



Şekil 4. Torque 3D oyun ortamında Buharlaşma olayı animasyonu

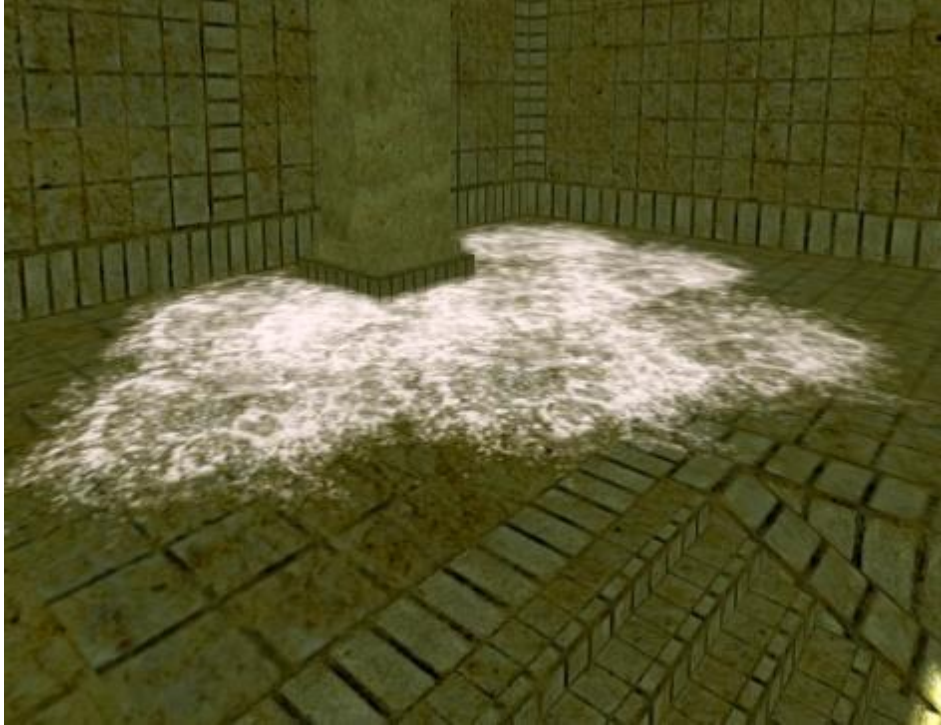
Torque 3D oyun ortamında Yoğuşma (yağmur) olayı (Şekil 5) için alan tasarımı yapılmış ve yağmur animasyonunu gerçekleştirecek kodlar yazılmıştır. Aşağıda bu animasyonun partikül kodları yer almaktadır.

```
datablock ParticleEmitterData(EmberEmitter)
{
    ejectionPeriodMS = "1";
    periodVarianceMS = "0";
    ejectionVelocity = "54.58";
    velocityVariance = "10";
    ejectionOffset = 2.0;
    thetaMin = "15";
    thetaMax = "93";
    particles = "EmberParticle";
    blendStyle = "ADDITIVE";
    phiVariance = "150";
};
```



Şekil 5. Yoğuşma olayı (Yağmur) Torque 3D oyun ortamı

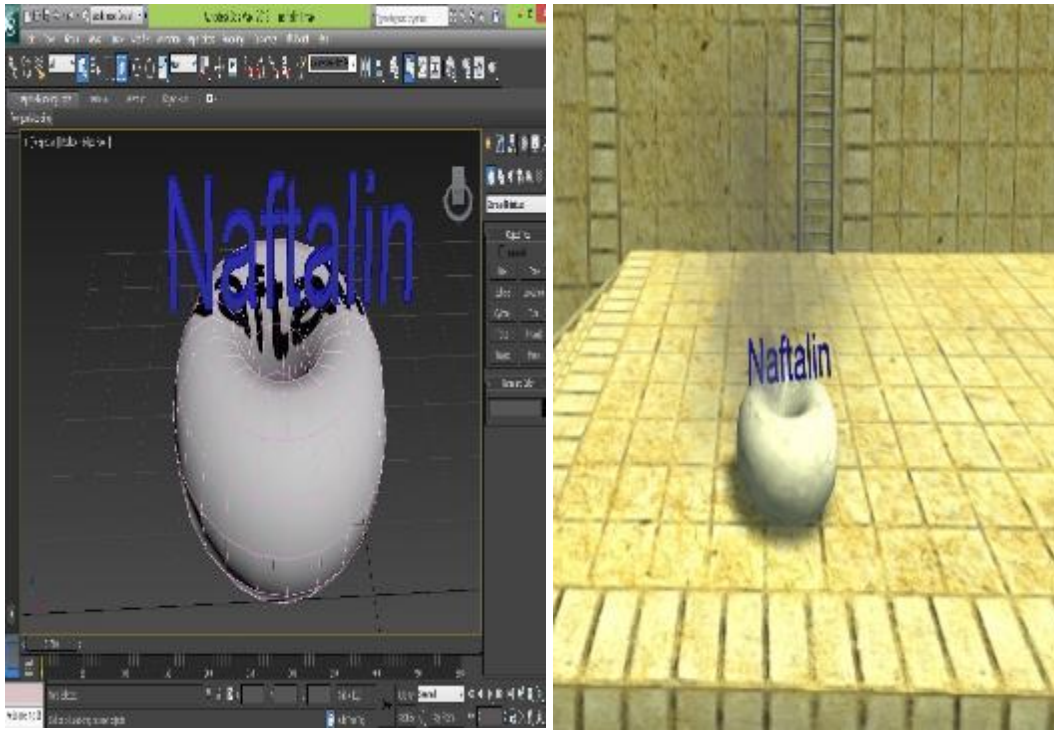
Torque 3D oyun ortamında Kırışılşma olayı (Şekil 6) için alan tasarımı yapılmış ve animasyonun gerçekleşmesi için oyun ortamında kodlar yazılmıştır.



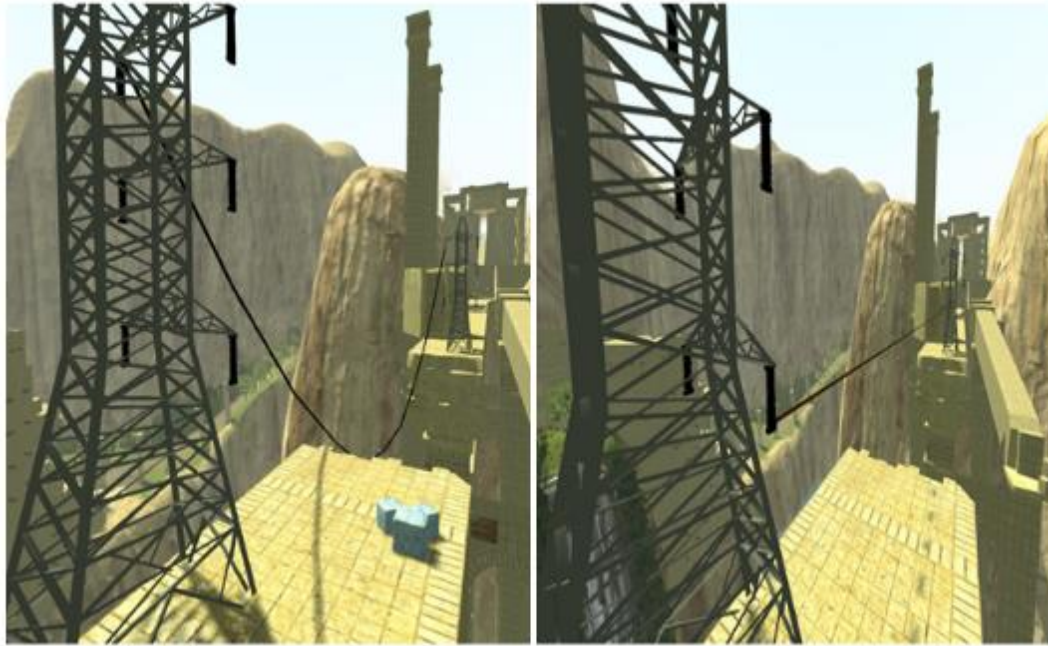
Şekil 6. Torque 3D oyun ortamında Kırışılşma olayı animasyonu

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/6



Şekil 7. Süblimleşme olayının 3DsMax ile tasarımı ve Torque 3D oyun ortamında kullanımı



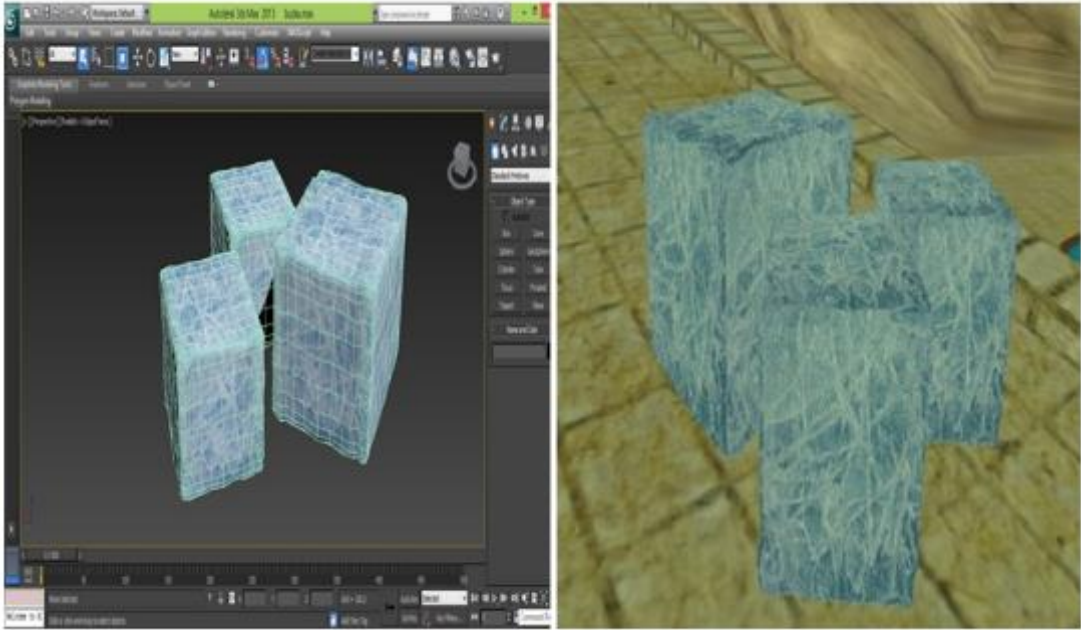
Şekil 8. Torque 3D oyun ortamında Genleşme ve Büzülme olayları

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/6

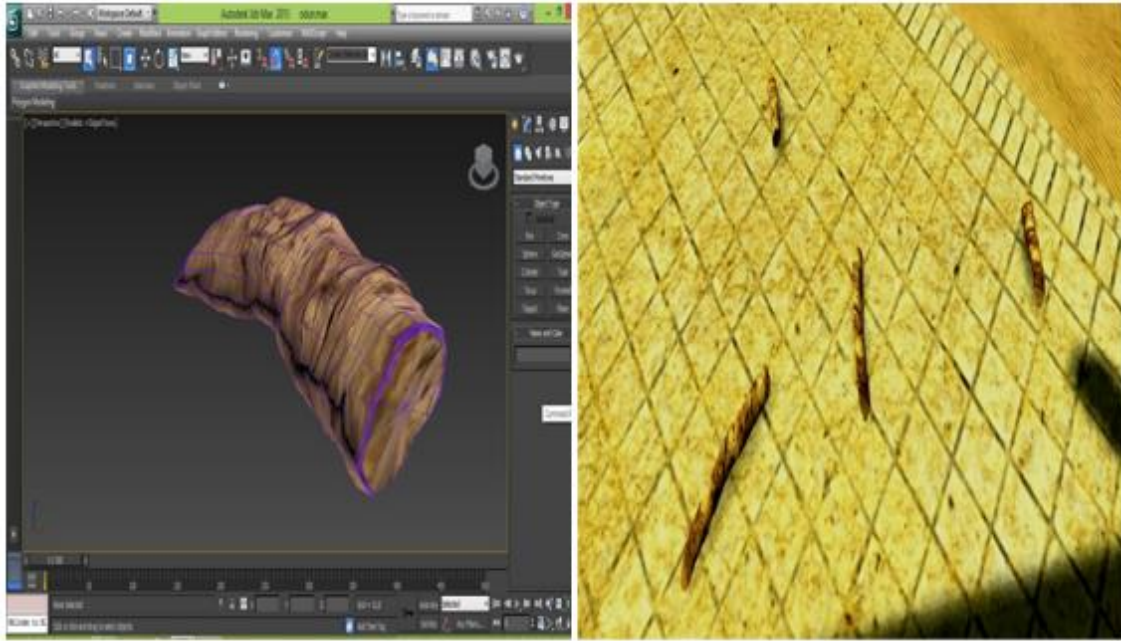
Genleşme ve Büzülme olaylarının (Şekil 8) öğretimi için günlük hayatımızdan bir örneğin oyun ortamında animasyonlarla canlandırılması sağlanmıştır. Bunun için sıcak havalarda elektrik tellerin ısınarak genleştiği gösterilmiş ve öğrencinin buz kütlelerini (Şekil 9) alarak havanın soğumasını sağlaması ve büzülen yani gerginleşen telden karşıya geçmesi istenmiştir. Bu olay için gerekli modelleme ve ortam tasarım çalışmaları yapılmış animasyon ve oyun için gerekli kodlar yazılmıştır. Aşağıda bu kodlardan bir örnek sunulmuştur.

```
%object=MissionGroup.findObjectByInternalName("buzutel");  
$buzutel=%object.getId();  
$buzutel.setTransform("259.246 1539.7 328.681");  
%object=MissionGroup.findObjectByInternalName("genlestel");  
$genlestel=%object.getId();  
$genlestel.setTransform("259.246 1539.7 172.644");
```



Şekil 9. Buz kütlelerinin 3DsMax ile tasarımı ve Torque 3D oyun ortamında kullanımı

Kaynama ve Buharlaşıma olaylarının oyun ortamında gerçekleştirilebilmesi için odun toplanması, ateş yakılması ve ısıнын yükseltilmesi gerekmektedir. Bunun için gerekli ortam ve model tasarımları yapılarak (Şekil 10) animasyonlar için oyun ortamında kodlar yazılmıştır.



Şekil 10. Odun kütüklerinin 3DsMax ile tasarımı ve Torque 3D oyun ortamında kullanımı

2.4. Donanım

3D animasyon materyalleri, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümüne ait 2 bilgisayar laboratuvarındaki Win10 işletim sistemi yüklü olan 110 bilgisayarda, Torque 3D’ de tasarlanan oyun ortamında sunuldu. Animasyonların kontrolü için klavye ve fare, sesler için kulaklık kullanıldı.

2.5. Prosedürler

İlk olarak uygulamaya katılan öğrencilere 3D animasyonları izleyecekleri oyun ortamı ve bunu nasıl kullanacaklarına dair ön bilgilendirme yapıldı. Sonra çoktan seçmeli 15 sorudan oluşan ön test gerçekleştirildi. Daha sonra öğrenciler oyun ortamında buz kütlelerini toplama gibi görevleri yerine getirerek Donma, Yoğuşma, Kırışma, Buzulma olaylarının nasıl gerçekleştiğini animasyonları izleyerek öğrendiler ve benzer şekilde odunları toplayarak ve ısıyı arttırarak Erime, Kaynama, Süblimleşme, Genleşme olaylarını animasyonları izleyerek öğrendiler. Öğretimle ilgili animasyonların tümü izlendikten sonra tüm öğrencilere başlangıçta uygulanan ön test soruları son test olarak yeniden uygulandı. Böylece öğrencilerin öğrenme performanslarındaki artış diğer bir deyiş ile uygulamanın, öğrencilerin mevcut bilgi düzeylerine nasıl bir katkı sağladığı ortaya koyulmaya çalışıldı.

2.6. Verilerin Analizi

Çalışmada 3D animasyonlarla işlenen derslerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek amacıyla bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır.

3. BULGULAR

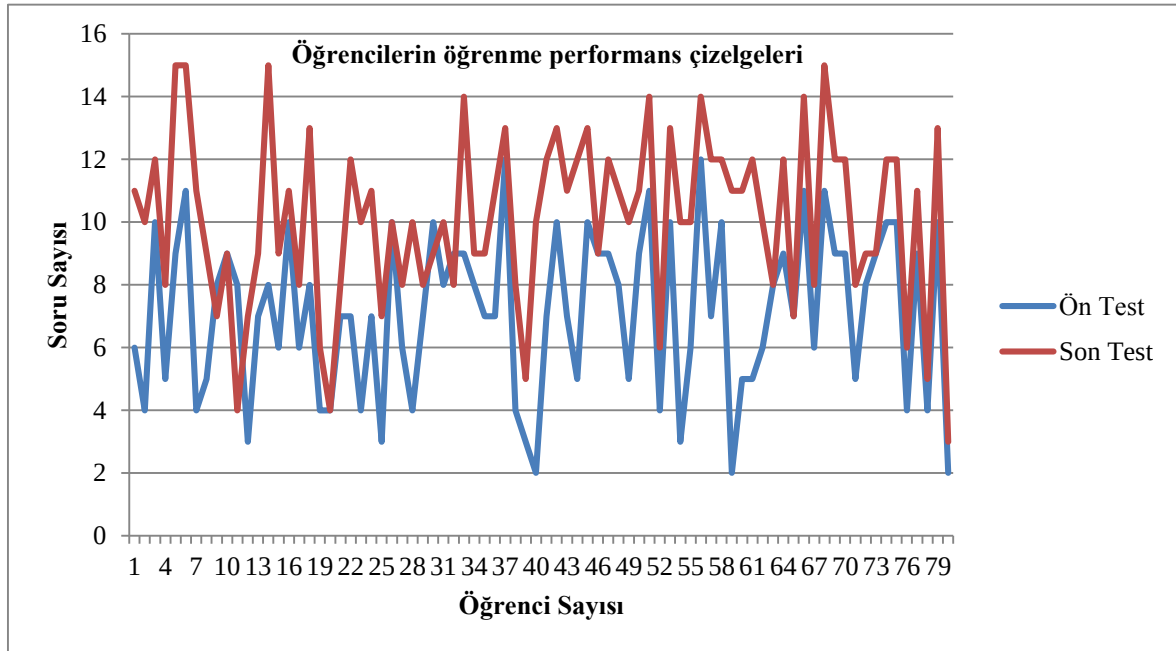
Araştırmada öğrencilerin var olan bilgileri ile animasyonlarla öğretim yapıldıktan sonra kazanılmış olan bilgilerini ölçmek için uygulanan ön test ve son test analiz sonuçları tablo 1 de verilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde parametrik testlerden bağımlı “t testi”

kullanılmıştır. Test sonuçlarının değerlendirilmesinde SPSS istatistik analiz paket programı kullanılmıştır. Yapılan bu istatistiksel değerlendirmelerin sonuçları şu şekilde çıkmıştır:

Tablo 1. Öğrencilere uygulanan ön test ve son test sonuçlarının t-testi ile değerlendirilmesi

	N	X	SS	sd	t	p
ÖN TEST	80	7,1250	2,59686	79	-11,353	,000
SON TEST	80	10,1000	2,72169			

Tablo 1’deki verilere bakıldığında öğrencilerin ön testte sorulan 15 sorudan ortalama 7 tanesini doğru cevapladığı (X (Ön test) = 7,125), son teste ortalama olarak 10 soruya doğru cevap verdiği (Son test) = 10,100), aritmetik ortalamalar arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir. Analiz sonucunda elde edilen p değeri ($p=0,000$; $p<0,05$). 0,05 ten çok küçük olduğu için uygulama sonucunda ön test ve son test arasında oldukça anlamlı bir fark olduğu söylenebilir. Bu farklılığın, 3D animasyonlarla yapılan öğretimin son testte başarıyı arttırmasından kaynaklandığı net olarak söylenebilir. Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası başarı performanslarının nasıl değiştiği aşağıda verilen grafikte (Şekil 11) daha iyi görülebilmektedir.



Şekil 11. Öğrencilerin ön test ve son test sonrası başarı performansları

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen ve Teknoloji dersi gerçek hayatla iç içe olan pek çok bilginin öğretilmesine dayanır. Ancak genel olarak soyut, anlaşılması güç konu ve kavramların yer aldığı olayların laboratuvar ortamında canlandırılmaması, her okulun fen laboratuvarlarının olmayışı veya verimli kullanılamaması gibi sebeplerle fen öğretiminde istenilen hedeflere ulaşılmakta güçlük çekilmektedir.

Bu çalışmamızda Fen eğitiminde öğrenilmesi güç, soyut kavramlardan oluşan “Maddenin Değişimi” konusu seçilmiş ve bu konunun öğretimi için 3D teknolojilerinden faydalanılarak 3D animasyon materyalleri geliştirilmiştir. Çalışmamızda özellikle daha önce bu konuyu öğrenen öğrenciler kullanılmıştır. Yaptığımız ön test çalışmasında örneklemimizi oluşturan grubun “Maddenin Değişimi” konusundaki öğrenme performansının %47 olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra aynı konu 3D animasyonlar ile öğretildiğinde öğrenme performansının %67 ye ulaştığı görülmüştür. Bu çalışmamızda 3D animasyonlar kullanılarak yapılan öğretimin öğrenme performansının %20 arttırdığını söyleyebiliriz. Yaptığımız istatistiksel analiz sonucunda öğrenmenin oldukça anlamlı bir düzeyde pozitif yönde değiştiğini göstermiştir.

3D animasyonlarla yapılan öğretime; öğrencilerin tarafından bakıldığında, 3D animasyonlarla işlenen konuların daha anlaşılır hale geldiği, öğrencilerin daha fazla ilgisini çekip daha fazla motive ettiği, ders ortamını daha keyifli ve zevkli bir hale getirdiği söylenebilir. Ancak FATİH projesi kapsamında hala istenilen hedeflere ulaşılamamasından dolayı maalesef her okulda bilgisayar laboratuvarlarının ve bilişim öğretmenlerinin olmayışı eğitim ve öğretimin sorunlarına ciddi çözümler üretecek teknoloji odaklı geliştirilen yeni yöntem ve tekniklerin uygulamalarını güçleştirmektedir. Nitekim Uygulamamıza katılan öğrencilerin, okullarında bilgisayar öğretmeni ve bilgisayar laboratuvarı olmayışı dolayısı ile bilgisayar derslerini etkin bir şekilde işleyemedikleri ve bu yüzden bilgisayar kullanımı konusunda yetersiz kaldıkları, bu durumun da 3D animasyonlarla verilen eğitimde akademik başarılarını olumsuz yönde etkileyen bir sınırlılık oluşturduğu görülmüştür.

Sonuç olarak, fen eğitimi derslerinde ve diğer derslerde soyut konu ve kavramların öğretiminde 3D animasyonlar ve oyunların öğrencilerin akademik başarılarını arttıracakları öngörülmektedir. Ancak bu ve benzeri teknoloji odaklı çalışmalar hem tasarım ve geliştirme hem de uygulama fırsatı bulabilme açısından gerekli teknolojik altyapı desteği ve iyi yetişmiş nitelikli bilişim öğretmenleriyle desteklenmelidir.

KAYNAKÇA

- Bosco, J. (1986). An analysis of evaluations of interactive video. *Educational Technology*, 25,7–16.
- Bülbül O. (2009). *Fizik dersi optik ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde kullanılan animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve akılda kalıcılığa etkisinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal bilimler Enstitüsü, Adana.
- Çelik, E. (2007). *Ortaöğretim coğrafya derslerinde bilgisayar destekli animasyon kullanımının öğrenci başarısına etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisan Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Daşdemir, İ., Uzoğlu, M. ve Cengiz, E. (2012). 7. sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (2), 54-62.
- Elmstrom Klenk, K. (2011). *Computer animation in teaching science: effectiveness in teaching retrograde motion to 9th graders*. A Doctoral Dissertation of Philosophy in Education University of Rhode Island and Rhode Island College.
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E. & Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. 8th Edition. The McGraw-Hill Companies; New York.

- Fletcher, D. (1990). The effectiveness and cost of interactive videodisc instruction in defense training and education. *Multimedia*, 2, 33-42.
- Gürbüz, R. (2008). Olasılık konusunun öğretiminde kullanılabilecek bilgisayar destekli bir materyal. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(15), 41-52.
- Güvercin, Z. (2010). *Fizik dersinde simülasyon destekli yazılımın öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına ve kalıcılığa olan etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- İşman, A. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*, 23. Basım. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kulik, J.A., Kulik, C.C., and Cohen, P.A. (1980). Effectiveness of computer-based college teaching: A metaanalysis of findings. *Review of Educational Research*, 50, 525-544.
- Kulik, J.A., Bangert, R.L., and Williams, G. W. (1983). Effects of computer-based teaching on secondary school students. *Journal of Education Psychology*, 75, 19-26.
- Kulik, J.A., Kulik, C.C., and Bangert-Drowns, J.L. (1985). Effectiveness of computer-based education in elementary school. *Computers in Human Behavior*, 1, 59-74.
- Kulik, J. A., Kulik, C. C., and Shwalb, B. J. (1986). The effectiveness of computer based adult education: A meta-analysis. *Computing Research*, 2, 235-252.
- Lind, K. K., (2005). *Exploring science in early childhood. A development approach*. Thomson Delmar Learning, USA.
- Lin, H. ve Dwyer, F. M. (2010). The effect of static and animated visualization: a perspective of instructional effectiveness and efficiency. *Educational Technology Research and Development*, 58(2), 155-174.
- Santos, R. S. (2009). Impact of flash animation on learning concept of matter among elementary students. Master of Science in Chemistry (MS), University of Texas-Pan American.
- Sezgin, M. E. (2002). *İkili kodlama kuramına dayalı olarak hazırlanan multimedya ders yazılımının fen bilgisi öğretiminde akademik başarıya etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Adana.
- Taylor, A. (2010). *Design Essentials for The Motion Media Artists*: Focal Press.
- Tekdal, M. (2002). *Etkileşimli fizik simülasyonlarının geliştirilmesi ve etkin kullanılması*, V. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Üstün, P., Yıldırğan, N. ve Çeğiç, E., 2001. Fen bilgisi eğitiminde model kullanma ile öğretimin başarıya etkisi. Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 7-8 Eylül, İstanbul. Bildiriler Kitabı, 474-477 s, İstanbul.
- Yurdatapan M. ve Şahin F. (2013). DNA Kavramları ile ilgili Animasyon ve Model Kullanılmasının Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Öğrenmelerine Etkisi, *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* Volume 8/8 Summer 2013, p. 2303-2313, Ankara-Turkey.

Citation Information/Kaynakça Bilgisi

Çevik, İ. - Keleş, A. & Keleş, A. (2017). “Fen Eğitiminde 3D Animasyonlar ile Soyut Konu ve Kavramların Öğretilmesi / Teaching Abstract Subjects and Concepts with 3d Animations in Science Education”, *TURKISH STUDIES -International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic-*, ISSN: 1308-2140, (Prof. Dr. Tahsin Aktaş Armağanı) Volume 12/6, ANKARA/TURKEY, www.turkishstudies.net, DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.11544>, p. 197-214.