

Slow Motion Animasyon Tekniği ile Fotoelektrik Olay Konusunun Modellenmesi ve Öğrenci Görüşleri

Emine UZUN

Öğr. Gör., Hakkari Üniversitesi,
Eğitim Fakóltesi

İbrahim KARAMAN

Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi,
Kazım Karabekir Eğitim Fakóltesi

Özet: Bu çalışmanın amacı, yeni geliştirilmiş bir öğrenme ve öğretme yaklaşımı olan Slow Motion Animasyon tekniğinin Fotoelektrik Olay konusunun öğretiminde öğrenci görüşleri üzerine etkisini araştırmaktır. Bu amaçla, 2014- 2015 eğitim öğretim yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesinde öğrenim görmekte olan 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarından gönüllü 5 öğretmen adayı ile yapılmıştır. Çalışmada 5 adımda Slow Motion Animasyon oluşturma tekniğine göre uygulamalar yapılmıştır. Bu çalışmada yöntem olarak Durum (Örnek Olay) Çalışması kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Öğrenci Görüş Formu geliştirilerek öğrencilerin yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımıyla ilgili görüşleri alınmıştır. Veriler, Nitel İçerik Analizi yapılarak yorumlanmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilere göre; bu yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımının özellikle anlaşılması zor olan soyut konuların anlatılmasında etkili olacağı görüşü öne çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımı, Slow Motion Animasyon, Öğrenci görüşleri.

Modeling of Photoelectric Effect By Means Slow Motion Animation Technique and Students' Views

Abstract: The aim of the present study is to examine the effect of Slow Motion Animation technique, which is the new learning and teaching approach, upon the teaching process of Photoelectric Effect. Thus, the study has been performed with the help of 5 volunteer pre-service students being at the third grade and studying science at Kahramanmaraş Sütçü İmam University in the academic year of 2014-2015. Case study was used in the current study. As a data collection tool, Student Feedback Form was developed and students' views on

new approaches to teaching and learning were asked. Data analysis was interpreted through making qualitative content analysis. As a result of the study, it is emphasized that this new teaching and learning approach for students is effective on teaching abstract issues which are particularly difficult to understand.

Key Words: New learning and teaching approach, Slow Motion Animation, students' views.

GİRİŞ

21. yüzyılla birlikte teknoloji hızla gelişmekte ve bu gelişme eğitim alanında da birçok yeniliği beraberinde getirmektedir. Teknolojinin eğitim alanında kullanılması öğrenme ve öğretme ortamlarını da etkilemektedir. Fakat hâlâ öğretmenlerin geleneksel yöntemi sıklıkla kullanmaları eğitim ve öğretim açısından sıkıntılara yol açmaktadır. Özellikle fen konularının günlük hayattan olaylar olması açısından görsel anlatımlara ve öğrencilerin aktif rol aldığı öğrenme yaklaşımlarına daha çok ihtiyacın olduğu açıktır. “Bilgisayarın öğretimde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemi” olarak tanımlanan Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) yaklaşımı bilgisayarın hayatımıza girmesiyle eğitim alanında etkili olmuştur (Wainwright, 1989: 277). Bu bağlamda ülkemizde BDÖ yaklaşımının fen eğitiminde kullanıldığında olumlu sonuçların ortaya çıktığı birçok çalışma olmuştur (Güler ve Sağlam, 2002; Yiğit ve Akdeniz, 2003; Hançer, 2007; Gülbahar ve Alper, 2009; Karaçöp vd., 2009; Ekice ve Ekici, 2011). Fakat bilişim teknolojilerini kullanmak ve konulara uygun şekilde entegre etmek öğretmen ve öğrenciler için en zor işlerden biridir (Ekici ve Ekici, 2011: 1). Slow Motion Animasyon konusuna geçmeden önce animasyon tanımını bilmek gerekir. Animasyon bir diğer adıyla canlandırma, dilimize yabancı kaynaklardan geçmiştir. Ayrıca Türk Dil Kurumu (2009: 350), animasyonu şu şekilde tanımlar: “Tek tek resimleri ve hareketsiz cisimleri gösterim sırasında hareket duygusu verebilecek bir biçimde düzenleme ve filme aktarma işi”. Bu tanım çerçevesinde bu teknik aşağıda ayrıntılı bir şekilde anlatılmaktadır.

Slow Motion Animasyon bir diğer adıyla yavaş geçişli animasyon, animasyon yapmanın basitleştirilmiş yoludur. Yani fen eğitiminde geliştirilen ve öğreneni aktif hale getiren yeni bir öğrenme ve öğretme yaklaşımıdır. Bu yaklaşımın tasarımcısı Prof. Garry Hoban, Avustralya Wollongong Üniversitesi,

Eğitim Fakültesinde öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. Dijital animasyon yapma tekniğinin karmaşık yapısını ortadan kaldıran Slow Motion Animasyon öğrenenin oluşturduğu modellerle kendi animasyonlarını yaptıklarında anlaşılması zor kavramların öğrenilmesinde kolaylık sağlar (Hoban, 2005: 30, Hoban ve Ferry, 2006: 1643, Hoban, 2007: 80). Kısacası Slow Motion Animasyon, malzemelerin (modellerin) konumundaki her değişiminde çekilmiş dijital fotoğrafların elle kumanda edilmesini içerir. Modeller yapma, modelleri küçük el hareketleri ile dijital hareketsiz görüntüleri fotoğraflama ve elde edilen fotoğraflarla bilgisayar programı yardımıyla animasyon oluşturma (Hoban ve Nielsen, 2010: 36). Slow Motion Animasyon, öğretim çalışmalarında ve genellikle soyut olan konuların öğretiminde kullanılan bir tekniktir (Hoban, 2005; Hoban, 2007; Kelvin, 2007; Hoban, 2009; Hoban, Macdonald, ve Ferry, 2009; Hoban ve Nielsen, 2010; Hoban ve Nielsen, 2011; Hoban, Loughran ve Nielsen, 2011; Hoban ve Nielsen, 2012).

Hoban ve Nielsen (2010: 38) yaptıkları bir çalışmada Slow Motion Animasyon yapmanın 5 adımda gerçekleştirilebileceğini vurgulamışlardır. Bu adımlar öğrencilerin konuları daha iyi anlaması açısından geliştirilmiştir. Geliştirilen 5 Adım tekniği kısaca şu şekildedir:

1. Adım: Arka Plan Oluşturma (Konuyla ilgili ön bilgi)

Slow Motion Animasyon hazırlama aşamasının ilk adımı olan arka plan oluşturma öğrencilerin yapacakları animasyon konusu hakkında bir ön bilgiye sahip olmaları gerektiğini öne sürer. Öğrencilerin bir kavramı tam olarak açıklayabilmeleri için konuyla ilgili yeterli bilgilerinin olması gerekir. Bu durum konuyla ilgili araştırma yaparak veya öğretmenlerin yardımıyla giderilir.

2. Adım: Resimli Taslak (Storyboard) Oluşturmak

Slow Motion Animasyon hazırlama aşamasında konuyla ilgili oluşturulan ön bilgi bir taslak şeklinde bir kâğıda hazırlanır. Bu bir anlatım veya resimli bir taslak olabilir. Oluşturulan resimli taslaklar yapılacak animasyonlar basamaklar halinde çizilerek hazırlanmasıdır. Bu sayede öğrenciler yapacakları animasyonu hazırladıkları resimli taslaklara bakarak daha kolay hazırlarlar.

3. Adım: Modeller

Resimli taslakta oluşturulan animasyon oyun hamurları, karton, renkli kâğıtlar, boyalar 2D veya 3D modeller haline getirilir. Bu şekilde soyut olan kavramlar somutlaştırılarak hayata geçirilir. Bu noktada kitaplardan, internetten ve öğretmenden yardım alınabilir.

4. Adım: Dijital Fotoğraf

Hazırlanan 2D ve 3D modeller anlatılacak konunun içeriğine göre hareketlendirilerek dijital fotoğraf makinesiyle fotoğraflandırılır. Fotoğraflama işlemi storyboard taslağındaki sıraya göre yapılmalıdır.

Saniyeye 2 kare fotoğraf gelecek şekilde modellerin her hareketi fotoğraflandır.

5. Adım: Animasyon

Dijital fotoğraf makinesiyle elde edilen fotoğraflar bir bilgisayara aktarılır ve film yapma programları yardımıyla hareketlendirilir ve animasyon oluşturulur. Son olarak yapılan animasyonun bilimsel doğruluğu içerik uzmanı tarafından incelenir.

ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Bu çalışmadan elde edilecek veriler, anlaşılması güç olan soyut konuların öğretiminde Slow Motion Animasyonun etkisi hakkında bilgi verecektir. Ayrıca bu verilerin daha büyük evrenlere genellenebilir olacağı düşünülmektedir. Çalışma kapsamında modellerin öğretim ortamlarındaki uygulamaları da değerlendirileceği için içeriklerin öğretim etkinlikleri ile bütünleştirilmesine ilişkin sonuçlar ortaya çıkabilecektir. En önemlisi soyut olarak belirtilen konuların öğretilmesi daha da kolaylaşacaktır.

Slow Motion Animasyon tekniği, öğrencilerin fen kavramlarını kendi animasyonlarını oluşturarak düşüncelerini yansıtmaları ve fen kavramlarının birden çok yolla anlatımının geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Ayrıca Hoban ve Nielsen (2010: 36) öğretmenlerin daha az bütçeyle teknolojiyi de kullanarak animasyon yapabileceğini ifade eder. Nitekim standart bir bilgisayarda fotoğraflarla film yapma yazılımları oldukça fazladır. Bu bağlamda animasyon yapmak için profesyonel stüdyolara ihtiyaç duyulmamaktadır.

ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı yeni geliştirilmiş bir öğrenme ve öğretme yaklaşımı olan fen öğretiminde Slow Motion Animasyon tekniğinin fotoelektrik olay konusunun öğretiminde öğrenci görüşleri üzerine etkisini araştırmaktır. Slow Motion Animasyonla öğrenmenin olumlu ve olumsuz yönlerini, öğrenci görüşlerini de alarak belirlemektir. Ayrıca bu çalışmanın Türkiye’de az bilinen bu yeni öğretme ve öğrenme yaklaşımı tekniği hakkında bir alanyazın olacağı düşünülmektedir.

ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ

Fen bilgisi öğretmen adaylarının modern fizik dersi fotoelektrik olay konusunu yeni bir öğrenme ve öğretme yaklaşımı olan Slow Motion Animasyon tekniği ile öğrenmelerinde öğrenci görüşleri üzerine etkisi nedir? Bu öğrenci

görüşlerine göre bu yeni öğrenme ve öğretme tekniğinin olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir?

YÖNTEM

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi olan durum (örnek olay) çalışması kullanılmıştır. Çünkü durum çalışmaları ayırt edici bir yaklaşım olduğu için bilimsel sorulara cevap ararken kullanılır (Büyüköztürk, vd., 2012: 21). Ayrıca çalışmada bulunan durumla ilgili etkenler, bütüncül bir yaklaşımla araştırılır; söz konusu durumu nasıl etkiledikleri ve bu durumdan nasıl etkilendikleri üzerine derinlemesine bir araştırma yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013: 316). Özel durum çalışmaları deneysel çalışmaların aksine genelleme amacıyla değil, her özel durumun kendisine has bağlamında özgün olduğunu göstermek amacıyla yürütülür (Aydın, 2008: 1).

ÇALIŞMA GRUBU

Bu çalışma 2014-2015 öğretim yılı, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Fakültesinde eğitim gören Fen Bilgisi 3. sınıf öğretmen adaylarından gönüllü 5 öğrenci ile yapılmıştır. Yapılacak olan uygulama sınıfta anlatılmış ve gönüllü olan 5 öğrenciyle bu yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımı hazırlanmıştır.

VERİ TOPLAMA ARACI

Bu çalışmada fotoelektrik olay konusunun işleniş süresince öğrencilerin Slow Motion Animasyon Tekniği ile ilgili görüşlerini almak amacıyla araştırmacılar tarafından Öğrenci Görüş Formu geliştirilmiştir. Bu sayede, öğrencilerin görüşlerini herhangi bir kısıtlama olmadan açık ve net bir biçimde ifade edebilmelerine imkân verilmiş, ayrıca görüşmede zaman ve ifade sınırı ortadan kaldırılarak öğrencilerde kimlik ifadesi olmadan kendilerine verilen formlara fikirlerini yazmaları istenmiştir.

VERİLERİN ANALİZİ

Bu çalışmada elde edilen veriler nitel içerik analizi tekniği ile çözümlenmiştir. İçerik analizi, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir şekilde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2013: 259). Elde edilen veriler öğrencilerin görüşleri doğrultusunda yorumlanmıştır.

ETKİNLİK

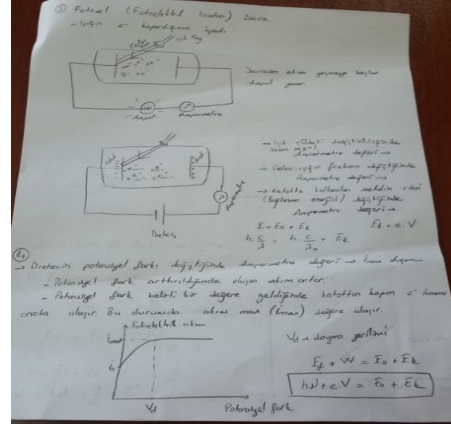
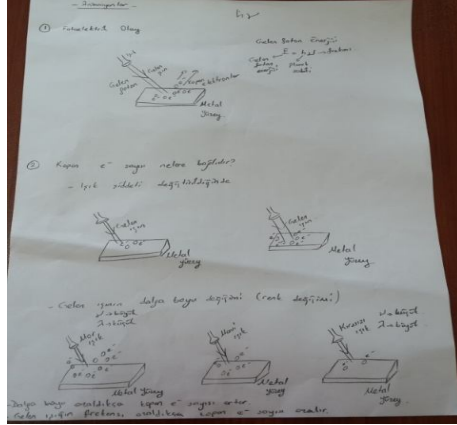
Çalışmaya katılan öğrencilere Slow Motion Animasyon tekniği anlatılmıştır. Daha önce yapılan örnek animasyonlar gösterilerek yapılacak olan teknikle ilgili ön bilgilerinin oluşması sağlanmıştır. Bu sayede öğrencilerin hayal güçlerini geliştirerek yapacakları animasyonla ilgili zihinlerinde bir şeylerin oluşması hedeflenmiştir. Daha sonra Slow Motion Animasyon tekniği ile fotoelektrik olay konusu Hoban ve Nielsen (2010: 38)'in 5 Adım ile Slowmotion oluşturma yöntemi anlatılarak ne yapmaları gerektiği hakkında bilgilerinin oluşması sağlanmıştır. Çalışma sırasında öğrencilere hazırladıkları animasyonlarla ilgili mülakat şeklinde sorular sorularak yaptıkları animasyon konusunu ne kadar anladıkları araştırılmıştır.

1- Arka Plan Oluşturma

Çalışmaya katılan öğrencilerden ilk olarak fotoelektrik olay konusu ile ilgili ön bilgilerinin oluşması için bir alan yazın taraması yapmaları istenmiştir. Öğrenciler farklı modern fizik kitaplarından (Özdoğan, Kara, vd., 2009: 38; Serway ve Beicner, 2011: 1295) konuyla ilgili çalışmalar yapmışlardır. Öğrenciler ön bilgileri oluştururken anlamakta zorlandıkları yerlerde öğretmenden yardım almışlardır. Bazı anlaşılması zor olan kavramlar öğretmen tarafından anlatılmıştır.

2- Resimli Taslak Oluşturma (Storyboard)

Öğrencilerin fotoelektrik olay konusu ile ilgili yaptıkları ön bilgi çalışması sonucu zihinlerinde oluşan animasyonları bir resimli taslak halinde hazırlamaları istenmiştir. Yapacakları animasyonları basamaklar halinde renkli kalemler kullanarak oluşturmuşlardır. Resimli taslak oluşturulurken animasyonla ifade etmekte zorlanılan konularla ilgili öğretmenin yardımına başvurulmuştur.



3- Modeller

Hazırlanan resimli taslağın animasyon basamakları; oyun hamurları, renkli kâğıtlar ve boyalarla 2D ve 3D modeller haline getirilerek bir karton üzerine yerleştirilmiştir. Öğrenciler konunun ilerleyişine göre animasyonların hareketlerini planlamışlardır. Daha sonra resimli taslağa bakılarak animasyon işleyişi belirlenmiştir. Modeller yapılırken öğrencilere hazırladıkları animasyonlarla ilgili mülakat şeklinde sorular sorularak konunun daha iyi anlaşılması sağlanmıştır.

Aşağıda öğrencilerin modelleme çalışmalarından bazıları verilmiştir.



Ayrıca öğrenciler bu modelleri yaparken onlara mülakat şeklinde sorular sorularak yaptıkları animasyon konusunu ne kadar anladıkları araştırılmıştır. Çalışma sırasında öğrencilerin isimlerine yer verilmeyerek isimler kodlarla belirtilmiştir (örneğin: Ö1 birinci öğrenci). Yapılan çalışma sırasında öğrencilerin bazı kavramları yanlış yorumladıkları fark edilmiş ve öğretmen tarafından doğru kavramlarla ilgili ipuçları verilerek sonuca kendilerinin ulaşmaları sağlanmıştır. Uygulama sırasında öğrencilere yöneltilen sorulardan bazıları şunlardır:

Soru: Işığın düşürüldüğü metal yüzey nasıl olmalıdır?

Ö1: Görünür ışık düşürüldüğünde alkali metaller kullanılmalıdır.

Soru: Neden?

Ö1: Alkali metallerin sahip olduğu elektronların bağlanma enerjisi daha düşüktür.

Soru: Metal yüzeyine düşürülen ışığın şiddetini neden değiştirdiniz?

Ö2: Çünkü ışığın şiddeti arttıkça gönderilen foton sayısı artar daha çok fotoelektron kopmasına neden olur.

Soru: Metal yüzeye gönderilen ışığın renklerini neden değiştirdiniz?

Ö3 : Gelen ışığın dalga boyu değiştiğinde kopan fotoelektron sayısı değişir.

Ö1: Farklı renkteki ışıkların farklı dalga boyları vardır.

Ö3: Dalga boyu arttıkça gelen ışığın enerjisi azalır ve daha az fotoelektron koparır.

Öğretmen: Düşürülen ışığın rengi değiştiğinde frekansı değişir ve gelen fotonun enerjisi değişir. Düşürülen ışığın enerjisinin değişimi kopan elektron sayısını etkilemez. Kopan fotoelektron sayısı gelen fotonla (ışık şiddeti) ilgilidir. Her bir foton bir elektronu koparacaktır.

Ö1: O zaman gelen ışığın dalga boyu arttıkça ışığın enerjisi azalır ve kopan elektronların kinetik enerjisi azalır.

Ö4: Gelen ışığın enerjisi kopan fotoelektron sayısını etkilemez sadece kopan fotoelektronların kinetik enerjilerini etkiler.

Soru: Fotosel devre nedir?

Ö4: Fotosel devre bize ışığın elektron kopardığını ispatlar.

Soru: Nasıl?

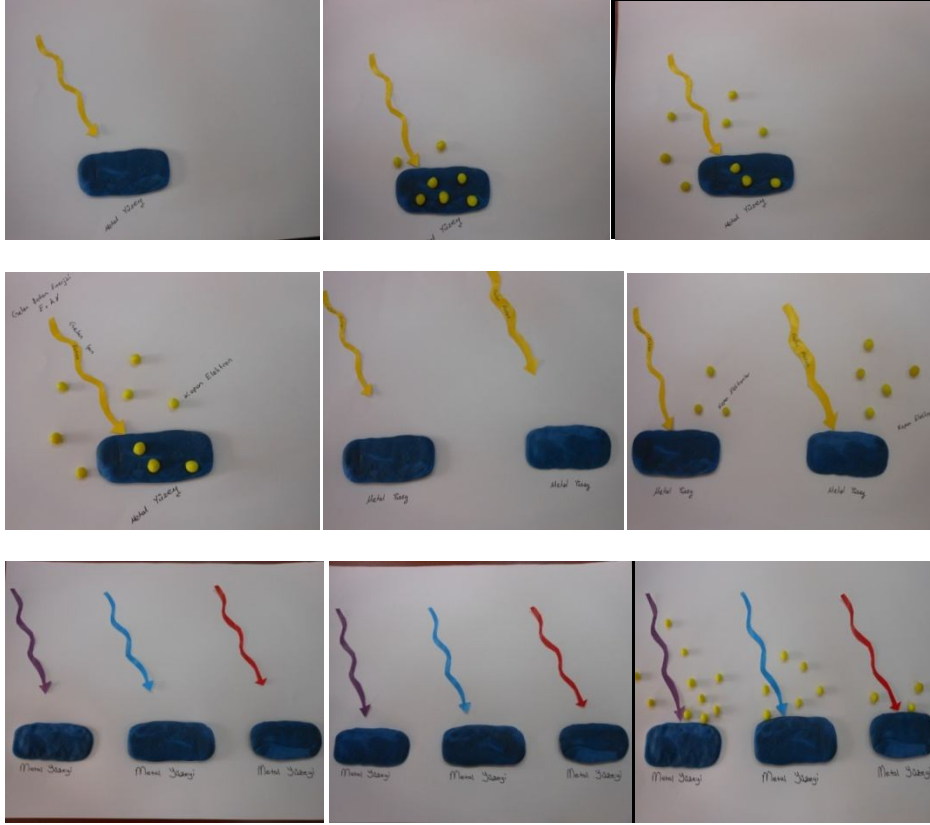
Ö4: Fotosel devreye bağladığımız ampermetre devreden akım geçtiğini gösterir.

Ö5: Ayrıca fotosel devreye bağladığımız ampül de yandığına göre devreden akım geçmektedir.

Ö4: Katot levha kolayca elektron sökülebilen metallere seçilir. Böylece gönderilen ışık sayesinde fotoelektronlar kopmakta ve bu elektronlar devrede akımı oluşturmaktadır.

4- Dijital Fotoğraf

Karton zemin üzerine yerleştirilen 2D ve 3D modeller küçük el hareketleri yardımıyla hareket ettirilerek fotoğraflama işlemi yapılmıştır. Dijital fotoğraf makinesi bir yere sabitlenerek veya sabit tutularak her hareketin fotoğraflama işlemi yapılmıştır. Resimli taslaktaki tüm animasyon basamakları bu şekilde fotoğraflama işlemi yapılarak konu tamamlanmıştır. Taslaktaki her basamak için 10 ila 20 fotoğraf çekilmiştir.



5- Animasyon

Son olarak elde edilen fotoğraflar bir bilgisayara yüklenmiştir. Fotoğraflardan film yapma programları (Windows Movie Maker, SAM Animation, Quick Time Pro, İStopmotion) bilgisayara yüklenmiştir. Saniyeye 2 kare fotoğraf gelecek şekilde öğrenciler çekilen fotoğrafları film yapma programına yükleyerek animasyon oluşturmuşlardır. Bu şekilde Fotoelektrik olay konusu, Slow Motion Animasyon tekniği ile modellenmiştir.

BULGULAR

Yapılan çalışma sonunda öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri alınarak bu yeni yaklaşımın olumlu ve olumsuz yönlerinin neler olduğu araştırılmıştır. Aşağıda öğrenci görüş formundan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Ö1: Bundan önce konuyu geleneksel anlatımla görmüştüm ve fotoelektrik olay konusunu unutmuştum. Yaptığımız Slow Motion Animasyonla bilgileri tekrar etmiş oldum ve oyun hamurlarına şekil vererek konuyu daha iyi anlamış oldum. Bu bilgiler daha kalıcı olur. Böyle Animasyonlar yapılarak öğrencilerin daha iyi anlamasını sağlarız. Animasyonu yaparken bazı sorunlarla karşılaştım. Çünkü daha önce düz anlatım olarak konuyu işledik. Hocamızın yardımıyla çok eğlenceli vakit geçirdik. Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenmiş olur. Bu animasyon izletilebilir ya da yaptırılabilir.

Ö2: Öğrencinin konuyu pekiştirmesi açısından, anlaması için öğretici bir model. Eğlenerek öğrenme. Y yaparak öğrenme. Öğrencinin yaratıcılığını geliştirebilir. Çoklu sınıflarda uygulanamayabilir. Çok zaman alabilir.

Ö3: Slow Motion Animasyon modellemesini çok eğitici buldum. Y yaparak ve yaşayarak öğrenmenin kalıcı olduğunu düşündüğüm için bu animasyon modelinde gözle göremediğimiz olayları canlandırarak kalıcı öğrenmeyi arttırdığımızı düşünüyorum. Sınıf şartları animasyon yaparken zorluk çekmedi. Ön bilgi olarak daha önceki senelerde gördüğümüz fototelektrik olay konusunda yetersiz olduğum için konuyu anlamada adapte olamadım. Ama animasyon öncesi ön bilgi olarak yaptığımız araştırma ile konuyu zihnimde oluşturdum.

Ö4: Yapımı basit ve eğlenceli olmasının yanı sıra yapılan animasyonun eğitici yönü bulunmaktadır. Konunun görsel bir şekilde aktarılmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin hayal sınırlarını zorlamak yerine görsel ve eğlenceli bir animasyon yapılmış oluyor. Anlamayı kolaylaştırıyor. Herkesin rahatlıkla yapabileceği bir yöntemdir. Daha önce de bu konu hakkında bilgi sahibiydik. Fakat anlam vermekte güçlük çekerken görsel yönünü görmemiz daha etkili oldu.

Ö5: Bu yapılan uygulamayla daha iyi anlamamıza yol açtı. Eğlenerek uygulanması çok iyi oldu. Geleneksel anlatımla ders anlatıldığında ben konuyu çabuk unuttum ve soruları cevaplamakta zorlanırdım. Bu yöntemle konuyu daha iyi öğrendiğime inanıyorum.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğrencilerin görüşlerine göre yapılan nitel içerik analizi ile yorumlanan tekniğin olumlu ve olumsuz yönleri aşağıda Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Öğrenci Görüşlerine Göre Slow Motion Animasyon Tekniğinin olumlu ve olumsuz yönleri

Olumlu Yönleri	Olumsuz Yönleri
<ul style="list-style-type: none">-yaparak ve yaşayarak öğrenme- öğrencilerin aktif katılımı sağlanır.- eğlenceli.- yaratıcılığı geliştirir.- konuların anlatılmasında yardımcı olur.- herkesin rahatlıkla yapabileceği bir yöntem-basit materyallerle zor olan konuların anlaşılmasını kolaylaştırır.-gelişmiş teknolojik aletlere gerek duyulmadan kendi animasyonları yapılabilir.	<ul style="list-style-type: none">- kalabalık sınıflarda uygulaması zor.- hazırlanan animasyonlar için çok zaman gerekebilir.

Fen eğitiminde geliştirilen bu yaklaşım öğrenciyi aktif hale getirerek anlamakta zorlanılan konuların daha kolay anlaşılmasını hedeflemektedir. Bilindiği gibi fen konuları doğada gelişen olayların nasıl ve neden olduğuyla ilgilendir. Bu sebeple anlaşılması ve anlatılması oldukça güçtür. Bu yöntem zor olan soyut kavramları daha anlaşılır hale getirdiği için önemlidir. Slow Motion Animasyon Tekniği ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda bu çalışmayla uyumlu sonuçlar elde edilmiştir (Kervin, 2007; Hoban, 2009; Hoban, vd., 2009; Hoban ve Nielsen, 2010; Hoban ve Nielsen, 2011; Hoban ve Nielsen, 2012). Her öğretim yönteminin avantajlarının yanında dezavantajları vardır. Fakat bu öğretim yöntemi yaparak ve yaşayarak öğrenme olduğu için akılda kalıcılığa daha fazla etkisi olacağı düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin fen konularına ilgilerini arttırmak için geliştirilmiş bir öğretim yöntemidir.

KAYNAKÇA

- Aydın, Serhat (2008), Özel Durum Çalışması Nedir, Erişim: <http://egitimaras.tirmalari.blogspot.com.tr/2008/11/zel-durum-almasnedir.html> (20.02.2015).
- Büyüköztürk, Şener - Çakmak, Ebru Kılıç - Akgün, Özcan Erkan - Karadeniz, Şirin - Demirel, Funda (2012), **Bilimsel Araştırma Yöntemleri**, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara
- Çekbaş, Yüksel - Yakar, Harun - Yıldırım, Barış - Savran, Ayşe (2003), “Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerine Etkisi,” **The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)**, 2, 11, ss. 76-78
- Ekici, Erhan ve Ekici, Fatma (2011), “Fen Eğitiminde Bilişim Teknolojilerinden Faydalanmanın Yeni ve Etkili Bir Yolu: Yavaş Geçişli Animasyonlar,” **İlköğretim Online**, 10, ss. 1-9.
- Hançer, Ahmet Hakan (2007), “Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi,” **C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi**, 31,(1), ss. 69-81.
- Hoban, Garry (2005), “From Claymation to Slowmation,” **Teaching Science**, 51,(2),ss. 26-30.
- Hoban, Garry (2007), “Using Slowmation to engage pre-service teachers in understanding science content knowledge,” Erişim: <http://www.citejournal.org/vol7/iss2/general/article2.cfm> (12.11.2014).
- Hoban, Garry (2009), “Facilitating Learner-Generated Animation Swith Slowmation,” In L. Lockyer, S. Bennett, S. Agostino, ve B. Harper (Eds.), **Handbook of research on learning design and learning objects: Issues, applications and Technologies** ss. 313–330.
- Hoban, Garry - Macdonald, David C. - Ferry, Brian (2009), “Improving Preservice Teachers' Science Knowledge by Creating, Reviewing and Publishing Slowmations to TeacherTube,” **SITE 2009 – Society for Information Technology & Teacher Education International Conference** ss. 3133-3140 Chesapeake, USA: **Association for the Advancement of Computing in Education**,
- Hoban, Garry ve Ferry, Brian (2006), “Teaching Science Concepts in Higher Education Classes with Slow Motion Animation (Slowmation),” **World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare & Higher Education**, ss. 1641-1646.
- Hoban, Garry ve Nielsen, Wendy (2010), “The 5 Rs: A New Teaching Approach to Encourage Slowmations (Student-Generated Animations) of Science Concepts,” **TeachingScience**, 56,(3), ss. 33-38.
- Hoban, Garry ve Nielsen, Wendy (2011), “Engaging Preservice Primary Teachers in Creating Multiple Modal Representations of Science Concepts

- with 'Slowmation',” **Research in Science Education**. doi: 10.1007/x11165-011-9236-3.
- Hoban, Garry - Loughran, John - Nielsen, Wendy (2011), “Slowmation: Engaging Preservice Elementary Teachers with Science Knowledge through Creating Digital Animations,” **Journal of Research in Science Teaching**, 48, ss. 985–1009.
- Hoban, Garry ve Nielsen, Wendy (2012), “Learning Science through Creating a 'Slowmation': A casestudy of preservice primary teachers,” **International Journal of Science Education**, 35,1, ss. 119-146.
- Gül, Şeyda ve Yeşilyurt, Selami (2011), “Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Tutumları ve Başarıları Üzerine Etkisi,” **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)**, 5,(1), ss. 94-115.
- Gülbahar, Yasemin ve Alper, Ayfer (2009), “A Content Analysis of the Studies in Instructional Technologies Area,” **Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences**, 42,(2), ss. 93-111.
- Güler, Hakan ve Sağlam, Necdet (2002), “Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin ve Çalışma Yapraklarının Öğrencilerin Başarısı ve Bilgisayara Karşı Tutumlarına Etkisi,” **Hacettepe Üniversitesi eğitim Fakültesi Dergisi**, 23, ss. 117-126.
- Kara, Mehmet – Orbay, Metin – Gümüş, Sedat – Özdoğan, Telhat (2009), **Modern Fiziğe Giriş**, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Karaçöp, Ataman - Doymuş, Kemal - Doğan, Alev - Koç, Yasemin (2009), “The Effects of Computer Animations and Jigsaw Technique on Academic Achievement of Students,” **Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 29, (1), ss. 211-235.
- Kervin, Kristy (2007), “Exploring the Use of Slowmotion Animation (Slowmation) as a Teaching Strategy to Develop Year 4 Students' Understandings of Equivalent Fractions,” **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education** 7,(2), Erişim: <http://www.citejournal.org/vol7/iss2/general/article4.cfm> (10.12.2014).
- Serway, Raymond ve Beichner, Robert J. (2011), **Fen ve Mühendislik İçin Fizik 3**, (Çev. Kemal Çolakoğlu), Palme Yayıncılık, Ankara.
- Türk Dil Kurumu (TDK), (2009), **Türkçe Sözlük**, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara.
- Wainwright, Camille L. (1989), “The Effectiveness of a Computer-Assisted Instruction Package in High School Chemistry,” **Journal of Research in Science Teaching**, 26, ss. 275-290.
- Yenice, Nilgün (2003), “Bilgisayar Destekli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Fen Ve Bilgisayar Tutumlarına Etkisi,” **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 2,(12): ISSN: 1303–6521.

- Yıldırım, Ali ve Şimşek, Hasan (2013), **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yiğit Nevzat ve Akdeniz, Ali Rıza (2003), “Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği,” **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, *Cilt 23, Sayı 3, (2003)* ss. 99-113.

