



T.C.

HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**11. SINIF FİZİK DERSİNİN BASİT MAKİNELER KONUSUNUN
3BOYUTLU ANİMASYONLAR KULLANILARAK ANLATILMASINA
İLİŞKİN ÖĞRENCİ ve ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ**

BÜNYAMİN ÇAĞLAR

**ENFORMATİK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HATAY
kasım-2019**



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**11. SINIF FİZİK DERSİNİN BASİT MAKİNELER KONUSUNUN
3BOYUTLU ANİMASYONLAR KULLANILARAK ANLATILMASINA
İLİŞKİN ÖĞRENCİ ve ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ**

BÜNYAMİN ÇAĞLAR

ENFORMATİK ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY

KASIM-2019

13.11.2019

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İmza

Bünyamin ÇAĞLAR

ÖZET

11. SINIF FİZİK DERSİ BASİT MAKİNALAR KONUSUNUN 3BOYUTLU ANİMASYONLAR KULLANILARAK ANLATILMASINA İLİŞKİN ÖĞRENCİ VE ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ

Bu çalışmanın amacı; 11. sınıf fizik dersi, “Basit Makinalar” konusunun, üç boyutlu animasyonlar ile hazırlanan materyaller kullanılarak anlatılmasına ilişkin, öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini araştırmaktır. Araştırma, Hatay’ın merkez ilçesi Antakya’da, 2018-2019 Eğitim ve Öğretim yılında, Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı üç farklı lisede, 6 farklı öğretmen ile 290 öğrenciye uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Görüşler, dersi işleyen öğretmenlerden ve her öğretmenin eğitim verdiği sınıflarda öğrenim gören, öğretmenler tarafından rastgele belirlenmiş ikişer öğrenciden oluşmuştur. Görüşler araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme formu ile alınmıştır. Öğretmenler için hazırlanan görüşme formunda altı soru yer almaktadır. Formda son bir soru ile de konu ile ilgili varsa tavsiyeleri alınmıştır. Öğrenciler için hazırlanan görüşme formunda ise beş soru yer almaktadır. Bu sorular ile hazırlanan materyalin öğrencilerin bilimsel gelişimlerine katkısı ve materyalin gereklilikleri ile ilgili görüşleri alınmıştır. Sonuç olarak; öğretmenler ve öğrencilerin 3 boyutlu ve hareketli animasyonlarla hazırlanmış olan materyalin makinaların çalışma prensiplerinin anlaşılmasında ve konunun öğrenilmesinde etkili olduğu görüşünde oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca tavsiye olarak; hazırlanan materyallere sesli konu anlatımlarının eklenmesi, zengin örnekler ile materyallerin geliştirilmesi, görsel olarak daha dikkat çekici tasarımlar yapılması belirtilmiştir.

2019, 80 sayfa

Anahtar Kelimeler: Animasyon, 3d studio max, fizik dersi, basit makinalar, çıkırcık.

ABSTRACT

STUDENTS 'AND TEACHERS' VIEWS ON THE EXPLANATION OF SIMPLE MACHINES SUBJECT IN 11TH GRADE PHYSICS LESSON BY USING 3 DIMENSIONAL ANIMATIONS

The aim of this study is to investigate the attitudes and expectations of teachers and students about the explanation of the subject of “Simple Machines” in 11th-grade physics course by using materials prepared with three-dimensional animations. The research was carried out in Antakya, the central district of Hatay, in 2018-2019 academic year by applying a total of 290 students by 6 different teachers in three different high schools under the Ministry of National Education. The opinions were obtained by an interview form prepared by the researcher from the teachers teaching the course and two students selected randomly by the teachers studying in the classes where each teacher taught. There are six questions in the interview form prepared for teachers. In the form, the last question is about recommendations, if any. There are five questions in the interview form prepared for the students. With these questions, get opinions from the students, contribution of materials to scientific development and related to the requirements of the materials. As a result; it was found that teachers and students thought that the materials prepared with 3 dimensional and animated animations was effective in understanding and learning the working principles of the machines. Besides, adding audio narratives to the prepared materials, developing materials with rich samples, and making visually more attractive designs were recommended.

2019, 80 pages

Key Words: Animation, 3d studio max, physics lesson, simple machines, spinnig wheel.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamda, gerek materyal hazırlanması, gerekse kontrol ve uygulama süreçlerinde yardımlarıyla beni destekleyerek, çalışmamı kolaylaştıran değerli fizik öğretmenim Ahmet GÜVEN'e ve ayrıca yüksek lisans öğrenim sürecimde danışmanlığımı kabul edip, değerli bilgileri ile beni yönlendiren, bana hem destek olup, hem motive eden kıymetli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Fatih BALAMAN' a en içten duygularıyla teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
1.GİRİŞ	1
1.1. İlgili Literatür	1
1.1.1. Bilgi Teknolojileri.....	1
1.1.2. Animasyon	6
1.1.3. Animasyonun Eğitimdeki Önemi	10
1.2. Araştırmanın Problemi	16
1.3. Araştırmanın Amacı	16
1.4. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	17
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	17
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	18
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	29
3.1 Araştırmanın Deseni.....	29
3.2 Çalışma Gurubu	29
3.3 Öğretim Materyalinin Hazırlanması	29
3.3.1 Basit Makinalar Ve Çeşitleri.....	29
3.3.1.1 Palangalar (Makaralar) Konusunun Eğitim Materyalinin Hazırlanması	30
3.3.1.1.1 Sabit Makaralar	30
3.3.1.1.2 Hareketli Makaralar	32
3.3.1.1.2.1 Bir Sabit, Bir Hareketli Makara	32
3.3.1.1.2.2 İki Sabit, Bir Hareketli Makara	33
3.3.1.1.2.3 Bir Sabit, İki Hareketli Makara	33
3.3.1.2 Dişli Çarklar Ve Kasnak	34
3.3.1.2.1 Dönme Eksenleri Farklı Olan Dişliler.....	34
3.3.1.2.2 Dönme Eksenleri Aynı Olan Dişliler	34
3.3.1.2.3 Kasnak.....	35
3.3.1.3 Çıkık	36
3.3.1.4 Vida.....	36
3.3.1.4.1 Vida Adımı.....	37
3.3.1.4.2 Vidaya Uygulanan Kuvvet.....	37
3.4. Veri Toplama Aracı.....	38
3.4.1. Görüşme Formu	38
3.5. Verilerin Analizi.....	38

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	29
4.1 Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular	40
4.1.1 Öğretmenler ile Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular	40
4.1.1.1 Hazırlanan Ders Materyallerinin Yeterliliği ve Anlaşılabilirliği	40
4.1.1.2 Hazırlanan Materyal ile İşlenen Derslerde Öğrencilerin Tutumu.....	41
4.1.1.3 Materyalin 3 Boyutlu Hazırlanmış Olmasının Etkisi.....	41
4.1.1.4 Öğretmenlerin Materyal Hazırlanması Hususundaki Tavsiyeleri.....	42
4.1.2 Öğrenciler ile Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular	43
4.1.2.1 Hazırlanan Ders Materyallerinin Yeterliliği ve Anlaşılabilirliği	43
4.1.2.2 Hazırlanan Ders Materyallerinin Konunun Anlaşılmasındaki Etkisi.....	44
4.1.2.3 Hazırlanan Materyaller ile Derse Olan İlgi ve Materyal Kullanılmasının Tavsiye Edilmesi Sorusu.....	45
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	47
KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ	57
EKLER	58
Ek 1 - Hazırlanan Eğitim Materyalini Uygulayan Fizik Öğretmenlerine Sorulacak Sorular	58
Ek 2 - Hazırlanan Eğitim Materyali Uygulanan Fizik Öğrencilerine Sorulacak Sorular	59
Ek 3 - Hatay İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne İzin Dilekçesi.....	60
Ek 4 - Hatay Valiliği İzin Onay Belgesi	61
Ek 5 – Animasyonların Ekran Görüntü Örnekleri	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Yeterlilik ve anlaşılabilirlik teması sonuçları	40
Çizelge 4.2. Tutum ve ilgi teması sonuçları.....	41
Çizelge 4.3. Materyalin 3 boyutlu hazırlanmış olmasının etkisi teması sonuçları	41
Çizelge 4.4. Yeterlilik ve anlaşılabilirlik teması sonuçları	43
Çizelge 4.5. Materyallerin konunun anlaşılmasındaki etkisi teması sonuçları	44
Çizelge 4.6. Materyallerin derse olan ilgiyi arttırıp arttırmadığı ve tavsiye teması sonuçları	45



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Bir sabit makaralı sistem.....	30
Şekil 3.2. Sabit makaraya kuvvet uygulanması	31
Şekil 3.3. Sabit makaraya ait formül	31
Şekil 3.4. Tek sabit, tek hareketli makaraya ait formül	32
Şekil 3.5. İki sabit, tek hareketli makaraya ait formül	33
Şekil 3.6. Bir sabit, iki hareketli makaraya ait formül	33
Şekil 3.7. Farklı eksenli dişlilerin dönüşüne ait formül	34
Şekil 3.8. Aynı eksenli dişlilerin dönüşüne ait formül.....	35
Şekil 3.9. Kasnak dönüşüne ait formül	35
Şekil 3.10. Çıkrık düzeneğinin hareketi ile ipin sarılmasına ait formül.....	36
Şekil 3.11. Vida dönüşü ile aldığı yolun formülü	37
Şekil 3.12. Vidanın döndürülmesi için kullanılan kuvvetin formülü.....	37

1. GİRİŞ

1.1. İlgili Literatür

1.1.1. Bilgi Teknolojileri

İnsanın doğumundan itibaren, annesini tanıyıp bunu belli etmesiyle başlayan sürece öğrenme denmektedir. İnsan öğrendikleri neticesinde ihtiyaçlarını anlar, nelere nasıl tepki vermesi gerektiğini bilir ve bu şekilde hayatını kolaylaştırır. Basit bir ifadeyle öğrenme, bilginin insana aktarılmasıdır. Kavramsal ifadesinin genişliğinden ziyade çağımızda bilgi, sürekli yenilenmekte, genişlemektedir. Bu nedenle de farklı yöntemlerle öğretme yolları ele alınmak zorundadır (Somuncuoğlu & Yıldırım, 1998). Öğrenme ve eğitim kelimeleri, birbirlerinden çok farklı anlamlar ihtiva ediyor olmalarına rağmen sıklıkla karıştırılan kavramlardır. Öğretim planlaması ve eğitim politikasının en doğru şekilde yapılabilmesi için kavram karmaşalarının ortadan kaldırılması gerekir. Öğrenme, doğumdan ölüme kadar deneyimlemelerle, hislerle ve gözlemlerle gerçekleşen doğal bir süreçtir. Eğitim ise, sistematik bir şekilde bir bireyin becerilerini geliştirmek üzere oluşturulan bir program doğrultusunda zaman ve çaba harcanması durumudur (Ersoy, 2013).

Türkiye’de özellikle ilköğretim düzeyinde, düz anlatımlar ve basit ezberleme yöntemlerinin müfredattaki fazlalığını ihtiva eden eğitim sistemi yanlışları sıklıkla gözlemlenmektedir. İçerisinde çok fazla işitsel öge ihtiva eden eğitim materyalleri ile sınıftaki öğrencilerin sadece bir ya da iki tanesine tam anlamı ile ulaşılabilmekte, geri kalan öğrenciler yeterince derse katılamamakta ve konulara gerektiği kadar hakim olamamaktadır. Dolayısıyla bu sistemin öğrencilerin geneline uygulanabilirliği geçerli bir düşünce değildir. Oysa görsel içeriklerle yapılan anlatımlar öğrencilerin derse katılımlarını arttırarak daha iyi sonuçlar elde edilmektedir. Bu durum öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yansımaktadır (Hasırcı, 2005). Öğrenenler, alternatif olarak sunulan farklı yaklaşımları benimsemekte ve kendilerine daha basit gelen zihinsel yöntemlerden istifade etmeyi daha fazla tercih etmektedirler (Coll & Treagust, 2003). Eğitimin, öğrenciyi okul sonrası toplumun içinde bulunduğu duruma göre, gerçek hayatta gerekli olacak becerileri öğrencilere kazandırma zorunluluğu vardır.

Bunun gerekliliğini sağlamayan bir eğitim sistemi yetersizdir. Bu durumda öğrencilerin akademik başarıları ya da eğitim sisteminin kalitesini ve değerini arttırmak için teknolojinin etkin kullanılması gerekliliği doğmaktadır (Donahoo & Whitney, 2006).

Daha çok işitsel içeriğin kullanıldığı geleneksel yöntemler ile işlenen derslerde, dersliklerde sayının fazlalığı, öğrencinin derse motive olamaması gibi sorunlarda, öğretmenler sınıf içerisindeki hâkimiyeti ve disiplini sağlamakta zorlanmaktadırlar. Oysa bilgisayar teknolojilerinin kullanımı ile öğretmen, öğrencileri ile özel olarak ilgilenilmekte, onların anlama düzeylerini anlayabilmekte, ders ile etkileşimlerini sağlayıp, yeteneklerini, bilgi ve becerilerini keşfedebilmektedir. Öğrencilerin öğrenim hayatında görmeleri mümkün olmayan tehlike arz edici veya karmaşık olan durumları sanal ortamda gözlemlemesi sağlanmaktadır. Ayrıca uzman kontrolünde internet kullanımı ile öğrenciler, farklı kültürleri tanımakta, bilmedikleri meslekler hakkında araştırmalar yapabilmekte, kültürleri, milletleri tanıyarak, gelecek ile ilgili adımlarında daha sağlıklı bir karar mekanizması oluşturmasında etkin olmakta ve ayrıca öğrencilerin çoğu için yeteneklerini ve isteklerini keşfetmede belirleyici bir faktör olmaktadır (Kahraman, 2013). Sistematik eğitimle birlikte bireyin iç dünyasını, kabiliyetlerini ve düşünme mekanizmasını ortaya çıkartmak kolaylaşmaktadır. Bilgiyi öğretirken merak uyandırmak, bu metotla bilgiyi kalıcı hale getirmektedir. Bunu yapabilecek temel etken öğretmendir. Teknolojinin eğitim alanını da kapsamıyla birlikte, öğrencinin çalışma ve araştırma alanında daha geniş perspektifle ulaşabileceği bilgi verileri oluşmaktadır. İstenilen de öğrencilerin araştırması, çalışması hususunda daha etkin olmalarıdır. Öğrenciler yöneldikleri alanlarda daha kapsamlı, geniş ve verimli bilgilere ulaşabilmektedirler. Öğretmenler, öğrenmeye olan isteği sağlıklı yöntemlerle öğrencilere aktarmalıdır (Sezer & Tokcan, 2003).

Devlet Planlama Teşkilatı 2006-2010 Bilgi Toplum Stratejisinde “*Bilgi ve İletişim Teknolojileri eğitim sürecinin temel bileşenlerinden biri olacak ve öğrenciler, öğretmenler bu teknolojiyi etkin şekilde kullanacaktır*” ifadesi olarak ülkemizin eğitim hedefleri gündemine alınmıştır. Bilgi teknolojileri sözcüğünün tanımı doğru bilginin en ilgi çekici ve en yararlı şekilde işlenip insanlara ve dünyaya sunulması anlaşılmaktadır. Çünkü bilgi insanların ihtiyaçlarının karşılığı olan çözümlenmeleri içine alırken, teknoloji ise insanlığın faydasına geliştirilen sistemleri içerisinde barındırmaktadır. Dolayısıyla birbiriyle bağlantılı kavramlardır (Topdemir, 2009).

Eğitim materyali kullanılması üretimin kalıcı ve anlamlı olması bakımından ve retmeni desteklemesi açısından büyük önem taşıtmaktadır. Eğitimde üretmenin konu ile ilgili önemli noktaları belirtmesinde, öğrencinin dikkatini çekip üzerinde yoğunlaştırmasında, dolayısıyla konunun anlaşılıp kavranmasında farklı materyaller kullanılmaktadır. Bu materyaller içerisinde de ilk sırada bilgisayar gelmektedir. Bilgisayarların yüksek miktarda veriyi saklayabilmeleri, onları işleyebilmeleri, bilgiye erişimin çok kolay olması ve interaktif verilerle hem görsel, hem işitsel olarak zengin içeriklerle sunum yapılabilmesi, eğitim için yüksek bir potansiyel sunmaktadır (elik, 2007).

İnsan ile ilgili tüm faaliyetlerde teknolojinin rolü çok büyüktür. Bu sebeple teknolojinin kullanımının sorgulanması değil, teknolojinin insan ile ilgili faaliyetlerdeki rolü sorgulanmalıdır (Gentry, 1995). İçerisinde bulunduğumuz toplumun sürekli değiştiği ve geliştiği bilgi çağında birçok değişik alanda köklü değişimlere sebep olan teknolojinin sürekli gelişimiyle eğitim de etkileşime girmektedir (Griffin, 2003). Çok farklı zeminlerde yapılmış olan araştırmaların neticesinde eğitim teknolojilerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına birçok yönden olumlu yansımaları net bir şekilde gözlemlenmiştir (Aktamış, Akpınar & Ergin, 2002).

Bilgisayar Destekli Eğitim (Computer Based Education); içerik olarak hazırlanan yazılımların, üretim amaçlı olarak eğitimde kullanıldığı bir yöntemdir. Bilgisayarda hazırlanan yazılımlar ile öğrenciler etkileşim kurabilmekte, üretmenin rehberliğinde bilgisayar bir öğrenme ortamına dönüşmektedir. Bilgisayar yoluyla öğrencinin kendi başına öğrenmesini sağlayan, motive eden, öğrenme sürecini kuvvetlendiren, eğitimsel içeriklerin ve uygulamaların aktarımını içinde bulundurur (şahin & Yıldırım, 1999). Bilgisayar Destekli ğretim, öğrencilere bireysel anlamda eğitim sunma amacını taşımakla birlikte, geleneksel yöntemleri çok daha etkili hale getiren farklı özellik ve değişkenlere sahiptir. eşitliliği bol içerik sağlanması ve gereksinimlerin gz önünde bulundurulması ile öğrenim için gerekli süreyi kısaltabilir. Bu sebeple eğitimde devamlı olarak niteliğin artması neticesine sebep olur. Bilgisayar Destekli ğretimde, geleneksel üretim sürecinde uygulanan yöntemleri değil de, uygun şekilde bilgisayarın özelliklerine uyarlanmış sistemler ile düzenlenmesi lazımdır (Akçay, Aydoğdu, Yıldırım, & şensoy, 2005)

Teknoloji insanın öğrenme becerilerini arttıran basitleştirici bir etkendir (Engin,

Tösten & Kaya, 2010). Eğitim teknolojisi, eğitim ile alakalı tüm sorunları çok yönlü olarak ele alır ve çözümlenmeleri noktasında gerekli tüm yöntemlerden faydalanarak en uygun sistemi geliştiren, uygulanmasını ve değerlendirmelerini sağlayıp gerekli düzenlemeleri yapan zorlu bir süreçtir (Yalın, 2000). Teknolojiyle sistematik ilişki kuran bir eğitim sisteminin, yeni yetişen öğrencilerin bilgiye daha hızlı bir şekilde ulaşmalarını sağlamanın yanında, kalıcı öğrenmeyi hızlı ve etkin bir şekilde arttıracığı ortaya çıkmaktadır. Bilhassa çocukluk dönemlerinde görsel, işitsel ve duyu organlarına hitap edilerek hazırlanan programlar, aynı zamanda tekrar imkânı sağlamaktadır. Bununla birlikte, denemeler ile dersi eğlenceli bir öğrenme ortamına dönüştürülmesi, bilginin etkinliği ve kalıcılığı noktasında önem arz etmektedir. Çocukluk döneminde oyunların çok önemli bir öğrenme kaynağı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Dolayısıyla eğitim, bireylerin beklentilerini, kabiliyetlerini ve ilgi alanlarını göz önünde bulduran ve merak uyandırarak öğrenciyi istekli hale getiren bir sistem olmalıdır. Bilgisayar ile desteklenen eğitim sayesinde öğrenciler kolaylıkla tekrar etmek istedikleri konulara ulaşabilmekte, böylelikle aralarındaki bilgi eksikliğinin kapanması sağlanabilmekte ve eğlence ile öğrenme yapılmaktadır. Aynı zamanda deneylerin görsel olarak sunulması mümkündür. Animasyonlar, bilgisayar destekli eğitim sistemlerinin en önemlilerinden biridir (Demirkan, 2017). Fen derslerinde bilgisayar teknolojilerinin kullanılması, 2 ve 3 boyutlu etkileşim sağlamasının yanında, fiziksel olarak gözlemlenmesi mümkün olmayan varlıkların ve olayların gözlemlenmesine olanak sağlayarak anlamaya yardımcı olur (Kozma, Chin, Russell & Marx, 2000).

Bilgisayar Destekli Eğitim'in en üst seviyede faydaya ulaşabilmesi için sadece bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi yeterli değildir. Bunun yanında eğitim ihtiyacını karşılayacak yazılımlarında gelişmesi çok büyük önem arz etmektedir. Animasyon, bilgisayar destekli eğitimde istifade edilen önemli görsellerden biridir. Herhangi bir nesnenin bilgisayar ortamında canlıymış gibi programlanmasına animasyon denir (Doyle, 2001). Ders konularının somut olarak görülmesini sağlayan animasyonlar, ayrıca öğrencilerin daha yaratıcı düşünmesini geliştirmekte, varyasyonları değerlendirmelerini sağlamakta ve denemeler yapmaları noktasında onları cesaretlendirmektedir. Böylelikle öğrencilere hem bireysel, hem birbirleriyle etkileşimli öğrenme ortamı hazırlamaktadır. Ayrıca animasyonlar, sınıfı sıkıcı bir ortam olmaktan uzaklaştırıp, öğretimi zevk veren bir aktiviteye dönüştürmektedir (Steven & Phillip,

1994).

Kaya (2006) 'ya göre bilgisayar destekli öğretimin faydaları şu şekilde sıralanmıştır;

- Kişinin performansının gelişmesinde bilgisayarlı öğretim etkilidir.
- Öğrenciler, öncesinde ulaşamayan insanlara ve fiziksel kaynaklara bilgisayar destekli öğretim sayesinde ulaşılabilirler. Bunun yanında, kaynakları işleyebilir ve saklayabilirler.
- Öğrencilerin bilgisayarı kullanma ve denetleme kabiliyetleri gelişir.
- Sabrının sonu olmayan, sürekli tekrara elverişli ve esnek bir çalışma ortamı sunar.
- Öğrencilerin her an kendini deneyebilecekleri bir sınav aracı olmasının yanında, cevaplarını da kayıt altında tutabilir.
- Öğrenmenin süresini kısaltarak zamanı iyi değerlendirmeyi sağlar ve sonrasında da istenildiğinde tekrar imkânı vardır.
- Oluşturulan web tabanlı uygulamalar sayesinde mesafeleri ortadan kaldırarak farklı yerlerdeki insanları etkileştirerek işbirlikçi öğrenme sağlayabilir.
- Sistemli bir şekilde öğrenme sağladığında programlı öğrenme temellerinin uygulanmasına hizmet eder.

Paivo (1971)'nin resimlerin hem görsel hem de sözel olarak kodlandığını varsayan ikili kodlama teoremine göre kelimeler sadece sözel olarak kodlanmaktadır. Zihinde kodlama yapılan çağrışımlardan biri unutulursa diğerinin hatırlanabilir olması sebebiyle animasyonlar bilginin öğrenilmesi ve kalıcı olmasında her alanda etkili olmuşlardır (Baran, 2005).

Bilgisayar Destekli Öğretimde uygulamada karşılaşılan problemler;

- Bilgisayar Destekli Öğretimde çalışmalar bireysel olarak yapıldığından, öğrencinin çevresi ile etkileşiminin azaldığı, bireyselleşmenin kişiyi bencilleştirdiği de uzmanlarca belirtilmiştir.
- Bazı uygulamalar için hazırlanan yazılımlar, yüksek donanımlı sistemlere veya uzman elemanlara ihtiyaç duyabilir. Bu da yüksek maliyetlerin ortaya çıkması anlamına gelir. Ayrıca müfredatın değişmesi ve yeni konuların eklenmesi de yeni materyallerin hazırlanması hususunda ek maliyet anlamına gelmektedir.
- Bilgisayar Destekli Eğitimde hazırlanan tüm materyallerin müfredata uygun olması, sürekli geliştirilmesi ve yenilenmesi gerekmektedir.

- Eğitimcilerin aktif görev almadığı materyal hazırlama süreci sonrasında, gerek uygun öğretimsel araçların kullanılması, gerekse öğrencinin derste aktif tutulması noktasında noksanlıklar yaşanabilmektedir. Bu da Bilgisayar Destekli Öğretim’ in, öğretimsel niteliği zayıf olmasına sebebiyet verir (Vural, 2004).

Bilgisayar Destekli Öğretim; bilgisayarı, öğretmenin dersi anlatarak, alıştırmaya ve tekrar yapılmasına yönelik kullandığı, bir sunum aracı olmaktan çıkartarak, öğrenciyle etkileşime girilebilen, alınan dönütler ile değerlendirmelerin yapılabildiği, animasyonların, simülasyonların, seslerin, görüntü ve grafiklerin öğrencinin derse motivasyonunu attırdığı ve derse ilgisini çekmeyi sağlayan bir öğretim yöntemi olarak değerlendirilmektedir (Baki, 2002). Dolayısıyla çağımızın artık önemli bir ihtiyacı olan teknolojinin eğitimde kullanılması zorunluluk haline gelmiştir. Bu durumda, doğru geliştirilen sistemler ve materyaller ile teknolojik gelişmelerin etkisinde kalan öğretmen ve öğrenciler buluşturulmalıdır. Çok hızlı bir şekilde gelişen teknolojik sistemlere ayak uydurup, kendi gelişimlerini sağlamak öğretmenlerin sorumlulukları arasında olmalıdır. En yüksek teknolojiler bile insanlar olmaksızın bir anlam ifade etmezler. Öğretmenlerin çoğu teknolojiyi bilse bile derslerin sunumlarının veya uygulamasının yapılmasında teknolojiyi doğru zaman ve işlevde kullanabilecek yeterliliğe sahip olmadıkları değerlendirilmektedir. Eğer öğretmenlerde gerekli gelişim sağlanmazsa öğrencilere teknolojinin getirmiş olduğu imkânları sunmak pek mümkün olmayacaktır (Cüre & Özden, 2008).

1.1.2. Animasyon

Temeli Latince bir kelime olan “animet”e” den gelen animasyon sözcüğü; “Canlandırmak, canlılık, hareket, hayatiyet kazandırmak, resim ya da nesnelere hareketli ya da canlı oldukları yanılsamasını uyandıracak biçimde düzenleme işlemi” olarak mana bulur. Bilgisayarda yapılan animasyon ise, “bilgisayar ile hareketli görüntü üretme sanatı” tanımını almıştır (Britannica, 1992). Animasyonun kelime olarak karşılığı canlandırmadır. Resim veya karikatürden farklı olarak animasyonlar hareketlidirler. Animasyonun kurgusuna bağlı olarak sürekli olarak hareket veya sürekli duraklık söz konusu değildir (Daşdemir, 2006).

İnsanoğlu, tarihi boyunca canlandırmaları ilginç ve eğlenceli bulmuştur. Ticari

alanlar, eğlence sektörleri, bilimsel ve eğitsel birçok alanda aktif olarak kullanılmıştır. Her ne amaçla kullanılırsa kullanılsın, görüntü karelerinin insan beyninin algılayabileceği hızda, ardıcıl bir şekilde hareket ettirilmesi canlandırmanın ana prensibidir (Mealing, 1998). 1824 yılında Peter Mark Roget tarafından “The Persistence of Vision Theory” olarak adlandırılan “Görüntünün Devamlılığı Teorisi” animasyon tarihi açısından çok önemli bir keşif olarak ortaya çıkmıştır. Roget in teorisinde beynimizin bir görüntüyü görür görmez hafızada tuttuğunu, hızlıca diğer görüntü geldiğinde ise gözlerimizdeki yanılama ile süreklilik algılayarak hareket olarak görüldüğünü ifade eder. Birçok optik teknik, aletler ve mekanizmalar bu teorisin ışığında icat edilmiştir (Pollmüller & Sercombe, 2011). İngiliz asıllı Amerikalı Eadweard Muybridge 1880 yılında yapmış olduğu 4 yıllık deneyler neticesinde sinematografi adına yapmış olduğu keşifle adeta bir devrim yapmıştır. Muybridge belli aralıklarla yan yana dizmiş olduğu 24 adet fotoğraf makinesine, yapmış olduğu bir düzenekle sıralı bir şekilde görüntü aldırılmıştır. Saniyede 24 kare kuralının temelinde bu keşif yatmaktadır. Bir at yarışı pistinin kenarına kurmuş olduğu bu düzenekten almış olduğu görüntüleri, sonrasında sıralı bir şekilde oynatmış ve hareketli gerçek görüntünün temelini kurarak, sinematografinin tarihine geçecek bir başlangıca ilk adımı gerçekleştirmiştir (Sibley & Lord, 2004). 1900’ lı yıllara gelindiğinde ise ilk animasyon filmleri yapılmaya başlanmıştır. Fransız sanatçı Emile Cohl beyaz kâğıtlara siyah renkte çizdiği basit karakter resimlerin negatiflerini arka arkaya oynatarak, siyah zemin üzerinde beyaz çizgiler ile oluşturduğu basit figürler, izleyicileri tarafından çok etkileyici bulunmuştur. Cohl animasyon alanında yaptığı bu yenilikler ile bu alanın öncülerinden olmuştur (Kaba, 1992).

Animasyon denilince ortaya çıkan genel anlayış çizgi sinema ifadesi olmuştur. Bir kurgunun etrafında, kâğıtlara tek tek çizilen karelerin birleştirilerek, hareketli görüntüye dönüştürülmesi ile animasyon filmleri yapılıyordu. 1930’ lu yıllarda Walt Disney stüdyolarının yapmış olduğu filmler, bu alanın sonradan bir sektöre dönüşmesinde büyük rol oynamıştır. Sonradan uygulanan tekniklerin dijital ortama taşınması ile bilgisayarda animasyon yapılmaya başlanmıştır (Güdükbay & Çetin, 2015). Teknolojinin de gelişmesi ile birlikte, ilerleyen yıllarda animasyon kullanıldığı alanlar artmış ve animasyon yapımı ile ilgili yeni teknikler ortaya çıkmıştır. Animasyonun gelişimi teknoloji ile paralel ilerlemiştir. El ile yapılan çizimlerin ekrana

aktarıldığı dönemlerde, Disney gibi animasyon firmaları standart bir çalışma sisteminde devam ederken, 1961 yılında bir MIT öğrencisi olan Ivan Sutherland'ın yazmış olduğu SketchPad adlı bir yazılım çizimleri ekran üzerine taşımaya başarmıştı. Yine aynı yıl bilim insanı olan DougEnglebart'ın bilgisayar faresini icat etmesiyle bilgisayar daha kolay ve etkin bir kullanıma kavuşmuş ve animasyon bilgisayar dünyasına ilk adımını atmıştır. Bundan sonraki dönemde yapılan Star Trek II, Tron gibi filmlerin efektleri bilgisayarda hazırlanmış ve izleyicisinin ilgisini çekip, beğenisini toplamayı başarmıştır (Rauf & Monique, 2008).

Harekete elverişli nesnelerin yaptırılan her bir hareketinin bir kurgu çerçevesinde tek tek fotoğraflanarak, sonrasında bu fotoğrafların birleştirilip hareketli görüntü elde edilmesi işlemi, stop motion şeklinde tanımlanmaktadır (Yıldız, 2005). Kamerayı oynatılacak olan objeye göre ayarlayarak, objeye yaptırılan her hareketin tek tek fotoğraflanması tekniği ile stop motion animasyon yapılır. Objenin hareketi ayarlandıktan sonra tek kare çekim yapılır ve sonraki hareket için objeye ayarlamalar yapılarak bir sonraki kare fotoğraflanır ve devam edilir. Kameranın dijital veya analog olması fark etmez. Son olarak çekilen fotoğrafların saniyede 15 ila 24 kare aralığında ardı ardına oynatılması ile hareketli görüntü sağlanmış olur. Bütçe ve zaman sıkıntısı olmaksızın basit bir stop motion animasyon yapılabilir. Hazır objeler veya kurguya göre farklı materyaller ile hazırlanmış modeller kullanılabilir. Kil hem kullanışlı hem de düşük bütçeli bir malzeme olduğundan kil kullanılması uygun olur. Macun da kullanılabilir (Brian Sibley, 2010). Maketler kullanılarak hazırlanan setlerde, gerçekçi ışık tasarımları ve modellerin detaylı maketlerden oluşması ile çağdaş stop motion tek kare filmler çekilmekte, ayrıntıların vermiş olduğu gerçeklik hissi ile animasyonun fantastik dünyasının kapıları aralanmaktadır (Sibley & Lord, 2004).

İnsanlığın ilk tarihlerini günümüze yansıtan mağara şekillerinde yapılan resimlerde, süslemelerde o dönem insanların etrafında bulunan nesnelere, canlıları, hayvanları ve hatta olayları ve hikâyelerini canlandırmaya çalıştıkları görülmektedir. Animasyon denildiğinde ilk akla çizgi film gelmekte, hatta çizgi filmin tasviri olarak kullanılmaktadır. Oysaki animasyon teknikleri içerisinde çizgi film sadece bir yöntemdir. Bunun için bu yöntemleri inceleyip anlamak, animasyonu ne olduğunu bilmek için önemlidir (Kahraman, 2013).

i. Geleneksel Animasyon:

Çizimler el ile yapılmakta, tek tek tasarlanan ve her biri birbirine çok benzeyen resimler saniyede 24 kare olmak üzere birbirine bağlanarak ardıcıl şekilde oynatılmasıyla yapılan animasyon türüdür. Bu sayede kopukluk olmadan canlandırma yapılır. Bilgisayar animasyonu öncesinde pek çok eğitim materyali hazırlanmış, sinema filmleri ve de eğlenceye yönelik çizgi filmler yapılmıştır.

ii. Limited Animasyon:

Daha çok geleneksel animasyonun daha az detay ve daha az çizim kullanılarak yapılan bir türevidir. 1960'larda kullanılmaya başlanan bu yöntem ile daha az çizim ile daha büyük bir etki oluşturmak ve yapılan projede maliyetin düşürülmesi amaçlanmıştır.

iii. Çamur Animasyon:

Stop motion tekniği baz alınarak ortaya çıkmıştır. Metal teller ile oluşturulan iskeletlere çamur veya plastik malzemenin sarılmasıyla oluşturulan karakterlerin, iskelet vasıtasıyla yaptırılan küçük küçük hareketlerinin ardıcıl şekilde fotoğraflanıp art arda oynatılması neticesinde ortaya çıkan animasyon türüdür.

iv. Cutout Animasyon:

Yatay bir düzlem üzerine oluşturulan sahnelere bez, kumaş, plastik gibi maddelerin kesilerek oynatılmasının sıralı bir şekilde ardıcıl çekimler yapılarak vektörel programlara aktarılmasıyla burada yapılan işlemler neticesinde oynatılması ile oluşan bir tekniktir. Eğitim materyallerinin de hazırlanmasında çokça kullanılan bu teknikte genellikle insan figürleri kullanılmaktadır. En eski yöntemlerden birisidir.

v. Nesne Animasyonu:

Stop motion animasyon yöntemini kullanan bu teknikte şekil verilemeyen objeler, bloklar kullanılır. Yine objelere uygulanan hareketlere çekilen ardıcıl fotoğrafların birleştirilmesi neticesinde yapılan animasyon türüdür.

vi. Piksel Animasyon:

Yine stop motion tekniği kullanılan bu yöntemde canlı aktörler ile bilgisayar ortamında oluşturulan çizimler birleştirilmektedir. Çerçeveler arasında pozlar hafifçe değiştirilerek çekimlerin yapılması sonucu uygulanan bir yöntemdir. İnsan aktörlerin kullanılmasından dolayı filme en yakın animasyon yöntemidir.

vii. Bilgisayar Animasyon:

Hem maliyetinin düşük olması ve hem de yüksek kalite sunması sebebiyle en

çok tercih edilen animasyon yöntemleri arasındadır. Bilgisayar ortamında farklı grafik programları kullanılarak iki veya üç boyutlu oluşturulan sahnelerde yine iki veya üç boyutlu objelerin, karakterlerin oynatılması sonucu ortaya çıkan bu yöntemde oluşturulan resimler ardıcıl şekilde oynatılmaktadır.

1.1.3. Animasyonun Eğitimdeki Önemi

Animasyonlar günümüzde bilimlerin öğrenilmesinde çok önemli yer tutarlar. Bir çekirdeğin içindeki hareketlerden, gök cisimlerinin hareketlerine kadar kavranması zor olan tüm olayları gösterebilirler. Bilgisayarların günlük hayatımızda aldıkları önemli rol sonrası bilim alanında da kullanıldığı görülmektedir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen prototip, çizelgeler, simülasyon ve animasyon gibi modellerin oluşturulmasını sağlayan teknikler, yazılımlar ve yöntemler anlaşılması zor olan konuları daha anlaşılır hale getirmek amacıyla taşımaktadır (Mickleborough, 1994).

Bilgisayar animasyonu, bir dizi görüntü veya resimlerin ardıcıl olarak oynatılmasıdır. Belirli konular üzerine hazırlanmış hareketli şekiller ile veya görsel resimler ile içeriklerin öğrencilere sunulmasına öğretici bilgisayar animasyonu diyebiliriz. Bu şekilde öğrencinin zihninde canlandırmak istediğimiz soyut kavramları somutlaştırarak kavrama güçlüklerini ortadan kaldırmış oluruz. Animasyon kullanımı ile konular görsel ve işitsel olarak desteklendiklerinden, öğrencilerin üç boyutlu düşünebilmelerini sağladığı ve bunun da konuların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olduğu söylenebilir (Arıcı & Dalkılıç, 2006).

3B modellemeyi özel yazılımlar kullanarak bir nesnenin matematiksel olarak görüntülenmesinin geliştirilmesi olarak ifade edebiliriz. Modelleme neticesinde ortaya çıkan nesne tabanlı objeye 3B model denilir. (Spallone, 2015)

Özellikle simülasyon ve animasyon gibi çoklu ortam araç kullanımları, derslerde öğrencilerin daha aktif olmasını sağlamakla birlikte, özellikle somut hale getirilen anlaması zor kavramlar ile öğrencinin ilgilerini çekmesi derslerin verimliliğini olumlu etkilemiştir (Hakkari, 2016). Modeller ve resimler bilinen en eski okullarda bile en önemli eğitim materyalleri olarak kullanılmaktaydı. Öğreten ve öğrenen kavramlarının ilk ortaya çıktığı zamanlardan beri işitsel eğitim yönteminin yanında görsel eğitim materyallerinin de kullanılması insanların öğrenmesinin nasıl daha kolay olur

çalışmalarının neticesi olarak ortaya çıkmıştır. Görülen ve deneyimlenen bilgilerin zihinde daha kolay yer ettiği, gerektiği zaman daha kolay hatırlandığı, diğer bilgilerle daha kolay ilişkilendirildiği sonucuna ulaşılmış ve eğitim modernleştiğçe sistem de bunun etrafında kurgulanmıştır. Günümüz teknolojiyle birlikte görsel olarak hazırlanan materyal ve modeller, bilgisayar ortamlarına da taşınmış, grafik ve animasyon programlarıyla sesli ve hareketli hale getirilerek öğrenmeyi daha da kolaylaştırıp eğlenceli hale getirmiştir. Teknolojinin eğitim ile ilişkisinde nüfus artışı, bilgi güncellenmesinin sürekliliği gibi durumlar etken olmuştur. Artık animasyonlu sistemler eğitimin bir parçası haline gelmiş, önceleri basit hareketleri barındıran animasyonların yerini artık öğrencilerin tepkilerini hesaplayan ve karşılık veren sistemler geliştirilmeye başlanmış, animasyon eğitim içerisinde çok geniş bir kullanım alanına sahip olmuştur (Daşdemir, 2013).

Animasyonlar, bireylerin öğrenme sürecinde dikkatlerini çekmedeki başarısı ve bireyleri öğrenmeye güdülemedeki etkisi neticesinde pek çok eğitimsel çalışmaya konu olmayı başarmıştır. Yapılan bu çalışmalar mercek altına alındığında animasyonların bu konulardaki başarısı, yani öğrenenlerin ilgisini çekme, konulara odaklanmayı sağlama ve öğrenmeye güdüleme noktasında çok başarılı olduğu gözlemlenmektedir (Bircan, 2013). Öğrencilerin düşünme becerilerinde animasyonların arttırıcı bir etkisi olduğu, daha kolay öğrenmelerini sağladığı, kendi kendilerine yaptıkları çalışmalarda sorumluluk alma duygularında gelişme olduğu, fen bilimlerini öğrenmelerinin yanı sıra mantıklı düşüncelerinde olumlu etki sağladığı, makul sorular sorup, cevaplar aramalarında ve günlük hayattaki problemleri ile ilgili çözümlemelerinde de etkili olduğu, zihnin üst düzey becerilerini geliştirmesine yardımcı olduğu sonucuna varılabilir (Afacan, 2008). Zaman içerisinde eğitimsel sorunların çözümü noktasında önce teknoloji, sonra animasyon hızla eğitim sürecindeki yerini almıştır. Teknoloji ve animasyonun eğitime dâhil olması, öğretmenlerin artan konuları yetiştirmede yetersiz kalmaları, öğrenci sayılarının artması gibi pek çok sorunun aşılmasında etkin olunmuştur. İnsan zihninin öğrenim aşamalarını göz önünde bulunduran öğrenme yöntemleri ile sanal ortamlar kurularak öğrenme sağlanmaya başlamıştır. Öğrencilerin daha detaylı ve kapsamlı bilgiyi daha kısa sürede öğrenmelerini sağlayan animasyonun gelişmesi ile pek çok duyu organı harekete geçirilerek, çok yönlü öğrenme gerçekleşmektedir. Eğitim sürecinde animasyonların

kullanılması, animasyonun ilk çıkış süreci olan 1880' lerde başlamıştır. Bu durum animasyonun eğitimdeki etkilerinin neler olduğunun araştırılmasını beraberinde getirmiş, animasyon ve grafik kullanımının öğrencinin adaptasyonu arttırdığı araştırma sonuçlarına yansımış ve animasyon kullanımına ağırlık verilmeye başlanmıştır (Riel, 2014).

Eğitimde animasyon kullanılmasının faydaları şu şekilde sıralanabilir;

- Doğru bir içerikle hazırlanan animasyonlar etkin öğrenme sağlar,
- Laboratuvar koşulları gerekmeksizin deneyler bilgisayar animasyonları ile sunulup, açıklanabilir,
- Maliyeti azaltır,
- Tehlike arz eden veya yüksek maliyetli malzeme kullanımının yerini animasyonlar alabilir,
- Öğrencilere eşit şartlarda deneyler ile ilgili sunum sağlar,
- İşlenen konu ile ilgili dönütler alınarak, bilgi kazanımının test edilmesini sağlar,
- Öğrencilerin kimyasal ve fiziksel olguların zihinlerine yerleşmesinde arttırıcı rol alır,
- Çok daha fazla bilgiyi çok daha kısa zamanda öğrenmeyi sağlar,
- Öğrenciler tarafından yeni hipotezler üretilmesine ve bunların test edilmesine yardımcıdır,
- Soyut kavramları somutlaştırır ve gerçeklik algısı oluşturularak sunum sağlar,
- Standart öğrenme süreci sunar,
- Öğrencilerin aktif olarak bilimsel araştırmalar yapmasına yardımcı olabilir,
- Belirsiz konuları anlamlandırır, sistematik yapıların bağlantılarını belirleyen ve karmaşıklığı tanımlayan bir araç vazifesi görür,
- Problem çözme becerilerini geliştirerek öğrenciyi cesaretlendirir (Muth & Guzman, 2000; Akt: Çalışkan, 2002).

Ders anlatan öğretmenlerin geleneksel anlatma yöntemini seçmeleri, bu dersleri izleyen öğrencilerin çok çabuk sıkılmalarına, dikkatlerinin başka noktalara kaymasına neden olmaktadır. Buna rağmen ders, etkileyici nitelikte bir animasyonla işlendiğinde, dikkatlerin konu üzerinde yoğunlaşmasına ve sıkıcılığın ortadan kalkmasına yardım etmektedir (Çalışkan, 2002). Fen bilgisi öğretiminde anlamlı öğrenmenin sağlanmasında animasyonlar, içeriğin görsel sunumu ile konuların görsel kodlanmasına ve zihinde yapılandırılmasına yardımcı olur. Bilginin depolanmasına ve bellekten tekrar

çağırılmasına, dolayısıyla anlamlı öğrenmeye kolaylık sağlar. Fen derslerindeki konuların hareketli resimler ile gösterilmesi sayesinde öğrenciler, kalıcı bilgi elde edebilir ve animasyonlar ile anlamlı öğrenme gerçekleşebilir (Tasker & Dalton, 2006)

Animasyonların eğitim ve öğretimde kullanılmasının zamanın doğru kullanılması, güvenlik sorunlarını ortadan kaldırması, maliyet bakımından büyük avantaj sağlaması, değerlerde değişiklik yapılabilmesi, karmaşık işlemleri basit hale getirmesi, ender gözlemlenen olayları inceleme imkânı sağlaması gibi çok sayıda avantajları, öğrencilerin akademik başarılarına sağladığı pozitif artıştan da ziyade faydalı olabileceği ortaya konulmuştur (Tekdal, 2002). Animasyon ve simülasyonlar öğrencilerin günlük hayatta karşılaşamayacakları makro ve mikro sistemleri görebilecekleri, uygulamalarını öğrenebilecekleri, deneyimler yaşayabilecekleri bir ortam sunmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin teorik bilginin yanında, öğreticinin kontrolünde olarak, deneysel deneyimler ile destekleyerek, gerçek uygulamalara hazırlayan bir ortam sunduğu söylenebilir. (Efe, 2015)

Bilgisayar sistemleri ile temel eğitimini alan çocukların, sonraki zamanlarda bilgisayar teknolojilerinde daha başarılı oldukları bilinmektedir. Eğitim ve öğretim için hazırlanan animasyon materyallerinde bulunması gereken özellikler şu şekilde sıralanması önem arz etmektedir. (Lavin, Korte & Davies, 2014)

- i. Merkezde öğrenci tutulmalıdır.
- ii. Öğrencinin merakını uyandırmalı ve detaylı anlatım yapılmalıdır.
- iii. Kullanımı rahat, öğrenciyi cezbedip, heyecanlandırmalıdır.
- iv. Kolay ve hızlı erişilebilmelidir.
- v. Alanlarında uzman kişiler tarafından hazırlanmalıdır.
- vi. Derse yönelik bir konuyu detaylı bir şekilde anlatırken, diğer konularla da bağlantı kurulmalıdır.
- vii. Anlatımlarda öğrencinin seviyesine inilmeli, bolca örnekler verilerek kolaydan zora doğru bir anlatım yolu izlenmeli ve öğrenciye deneyimleme şansı tanınmalıdır.

Öğretim elemanları derslerde kullandıkları animasyonları, anlatım sonrası öğrencilerine dijital ortamda verebilir ve öğrenciler evlerinde tekrar izleyerek konuları daha sağlıklı anlamaları sağlanabilir. (Göktürk, 2015)

Animasyonların hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken hususlardan bazıları;

- Ekranın rahat okunacak şekilde düzenlenmesi,
- Öğrencinin yaş düzeyi göz önünde bulundurularak yazı tipi ve büyüklüğü seçilmesi,
- Ekrandaki görsellerin net olması,
- Renk seçimlerinin gözü yormaması,
- Görüntülerin yazılar, objeler ve gereksiz kullanılan diğer unsurlar ile karmaşık hale getirilmemesi.

Eğitimde verimi düşürmemek, verilen mesajın anlaşılabilirliğini yüksek tutmak ya da konunun anlaşılabilirliğini azaltmamak için animasyonların hazırlanması aşamasında bu tür hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir (Arıcı & Dalkılıç, 2006).

İnsan görme işlemi neticesinde çevresindeki nesnel dünyayı tanır ve tanımlar. Işık nesnelerin üzerine düşer ve yansır. Gözün sahip olduğu fiziksel yapı neticesinde görme işlemi gerçekleşir. Tüm insanlar için görme işlemi aynı fizyolojik olaylar sonucunda gerçekleşir. Fakat her insan aynı şekilde görse de, algılaması sahip olduğu sosyo-kültürel yapısı, zeka seviyesi, eğitim durumu, estetik kavramı, yetiştiği toplumsal yapıya göre farklılık gösterir. İngiliz filozof ve araştırmacı John Lock' a göre insan, çevresel etkileşimler neticesinde sahip olduğu bilgilerin büyük kısmını görsel yol ile sağlamaktadır.

Lock' a (1996) göre insan;

%1 deneme yolu ile,

%2 dokunma duyusu ile,

%4 koklama duyusu ile,

%10 işitme duyusu ile,

%83 oranında ise çevresinden yapmış olduğu gözlemler neticesinde öğrenir

(Akt: Uçar, 2004).

Fatih Projesi (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi) vizyonunu anlatırken şu ifadeleri kullanmaktadır; Öğrenciler arasında genel itibari ile fırsat eşitliğinin sağlanması, okullarımızın teknolojik alt yapılarının güçlendirilmesi ve bilgi teknolojilerinin her öğrenciye ulaştırılarak birçok duyusuna hitap eden eğitimlerle daha kolay ve kalıcı öğrenmelerinin amaçlanması doğrultusunda başlamıştır. Başarı için beş temel esas öngörülmektedir;

Erişebilirlik: Zaman ve araçlara bağımlı olmaksızın her an her yerden hizmet sağlayabilmek

Verimlilik: Doğru hedefe doğru yöntemlerle ulaştırarak çalışma ve gelişme ortamları sunabilmek

Eşitlik (Fırsat Eşitliği): Şahıs ayırt edilmeksizin herkesin en iyi hizmeti alabilmesini sağlayabilmek

Ölçülebilirlik: Geri bildirimleri en doğru şekilde alınabilmesi için gelişim süreçlerinin ölçümlerini en doğru şekilde yapılmasını sağlamak

Kalite: Eğitim kalitesinin gözlemlenebilir şekilde yükselmesini sağlamak (FATİH, 2019).

Öğrenilmesi planlanan konuların, görsel sunular haline getirilerek öğrenilmesi animasyonlar ile desteklenmektedir. Konuların anlatımında öğrencilerin ne kadar çok duyusuna hitap ederseniz, öğrencinin öğrenmesi o kadar kolaylaşmakta ve bilgi daha fazla zihinde kalıcı olmaktadır. Animasyon ile eğitim yapılırken öğrenci, hem konu içerisindeki yazıları okumakta, hem konu ile ilgili görselleri görmekte ve hem de yapılan seslendirmeleri işitmektedir (Özcan, 2008). Öğrenmeye yönelik konulan hedeflerde, animasyonun eğitim içerisinde kullanılması, öğrenmenin gerçekleşmesine katkı sunmaktadır. Animasyonlar, bilgisayar ortamında fen konularını öğrencilere açıklayacak, soyut olan konuları somut kavramlara dönüştürerek öğrenmeye yardımcı olan önemli materyallerdir (Arıcı & Dalkılıç, 2006).

Vavra ve diğ. (2011), bilimdeki animasyonların geliştirilmesine ve kullanılmasına rehberlik etmek için aşağıdaki şekilde öneriler derlemiştir:

- Animasyonlar ve diğer bilgisayar tabanlı görselleştirmeler, öğrencilerin dikkatini çekmek ve derse motivasyonlarını ve katılımlarını artırmak için kullanışlıdır.
- Etkili animasyonlar ve diğer bilgisayar tabanlı görselleştirmeler, belirli ve önemli öğrenme hedeflerine odaklanır.
- Animasyonları yalnızca edinilecek bilgiler, hareketle ilgili olduğunda veya bir kavramın 3 boyutlu görsel ile daha iyi anlaşılması durumunda kullanılmalıdır.
- Animasyonlar görselleştirme gerektiren talimatlar için kullanışlıdır (özellikle mekansal olarak yönlendirilmiş bilgiler).
- Gösterim biçimleri açısından kısa, basit ve açık animasyonlar kullanılmalıdır. Dikkat dağıtacak animasyonlar kullanılmaktan kaçınılmalı ve görsel aşırı yüklenmeye karşı korunmalıdır.
- Animasyonlar ve diğer etkileşimli veya dinamik görselleştirmeler kullanıldığında

öğrencilere anında ve sürekli destek ve geri bildirim sağlanmalıdır.

- Sunum hızının ve animasyonların yakınlaştırma özelliklerinin kontrol edilebildiğinden ve gerektiğinde özelliklerin vurgulanabildiğinden emin olunmalıdır.
- Animasyonlar ve bilgisayar tabanlı görselleştirmeler, iyi bir öğretimin yerine değil, diğer talimatlarla birlikte kullanılmalıdır.
- Animasyonlar ve diğer bilgisayar tabanlı görselleştirmeler, öğrencilerin yeteneklerine ve önceki bilgilerine uygun bir düzeyde seçilmelidir.
- Animasyonun ilgili ayrıntıları ve ipuçlarını ayırt edemeyen acemilerle animasyon kullanmaktan kaçınılmalıdır. Tüm öğrenciler görselleştirmelerden tam olarak yararlanmaya hazır olmayabilir.
- Görülemeyen kavramları açıklama potansiyeli olan animasyonlar kullanılmalıdır (örneğin, parçacıkların atom altı çarpışmaları).

Animasyon ile eğitim verilirken iki hususa dikkat etmek gerekmektedir. Bunlardan birincisi animasyonun içeriği, ikinci ise öğrenci kitesidir. Eğer hazırlanmış olan animasyonun seviyesi, öğretilecek olan öğrenci grubunun seviyesine uygun değilse istenilen verim elde edilemez. Seviyeye uygun hazırlanmış bir animasyon ise öğrenmeyi kolaylaştırır (Daşdemir, 2006; Yiğit, 2003).

1.2. Araştırmanın Problemi

“Orta öğretim 11. sınıf öğrencilerinin, fizik dersi, basit makineler konusunun, animasyon destekli anlatılmasında öğrencilerin ve öğretmenlerin görüşleri ve beklentileri nelerdir?” sorusu araştırmanın problemini oluşturmaktadır.

1.3. Araştırmanın Amacı

Basit makineler konusu ile ilgili ders anlatımlarında eğitim iki boyutlu ve hareketsiz çizimler ile öğrencilere sunulmaktadır. Araştırmanın amacı animasyonlar ile hareketlendirilen makinelerin öğrencilerin görsel algılarına sunulup, daha somut hale getirilerek öğretimde kullanılabilirliğinin ve animasyonların ne tür özellikler barındırmaları gerektiğinin araştırılması amaçlanmıştır.

1.4. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Konuların anlatımında öğrencilerin ne kadar çok duyusuna hitap ederseniz o kadar öğrencinin öğrenmesi kolaylaşmakta ve bilgi daha fazla zihinde kalıcı olmaktadır. Animasyon ile eğitim yapılırken öğrenci, hem konu içerisindeki yazıları okumakta, hem konu ile ilgili görselleri görmekte ve hem de yapılan seslendirmeleri işitmektedir. Öğrenmenin kalıcı olabilmesi için bu sürecin işleyişi etkin bir yöntemdir (Özcan, 2008).

Karmaşıklığı sürekli artan ve bilginin esas olduğu günümüzde öğrencilerin yaşamlarında ve çalışmalarında başarılı olmaları için teknolojiyi etkin şekilde kullanma zorunlulukları vardır (Miller, 2008). Orta öğretim 11. sınıf fizik dersinde basit makinalar konusunu öğrencilerin algılamalarını, animasyonlar ile daha somut hale getirilerek öğrenmelerinin kolaylaştırılması ve neticeler doğrultusunda ders anlatımlarının daha çok görsel içerikle yapılmasına kapı aralaması noktasında çalışma önem arz etmektedir. Fen derslerinde bilgisayar teknolojilerinin kullanılması 2 ve 3 boyutlu etkileşim ile gözlemlenmesine olanak sağlayarak anlamaya yardımcı olur (Kozma, Chin, Russell & Marx, 2000). Animasyonlar, bilgisayar ortamında fen konularını öğrencilere açıklayacak, soyut olan konuları somut kavramlara dönüştürerek öğrenmeye yardımcı olan önemli materyallerdir (Arıcı & Dalkılıç, 2006). Aynı zamanda öğretmenlerin ve öğrencilerin hazırlanan eğitim materyallerinden beklentileri, onların gözüyle eğitim materyallerinin nasıl olması gerektiği gibi sorulara cevap aranmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışma, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı 3 farklı lisede, fizik öğretmenlerine verilerek öğretim materyali olarak kullanılmış, 6 öğretmen ve 290 öğrenci ile sınırlıdır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kaba (1992), yapmış olduğu yüksek lisans tezi çalışmasında, “Animasyonun Eğitim Amaçlı Kullanımı” nı araştırmış, hareket, ses ve zaman gibi kavramların eğitim ve öğretimde başarıya katkısı olacağını ifade ederek, animasyonların oynayacağı rolün yerinin iyi belirlenmesi gerektiğini bildirmiştir.

Sanger ve Greenbowe (1997), animasyonun etkisini alternatif anlayışa sahip öğrenciler üzerinde çalışma yaparak denemişlerdir. Üniversite kimya öğrencilerinin piller hakkındaki alternatif anlayışlara sahip olduklarını belirledikten sonra, animasyon yönteminden faydalanılarak hazırlanan görseller ile bilgilerin verilmesi sonucu alternatif anlayışların azaldığını tespit etmişler ve animasyon ile öğrenmenin öğrencilerin doğru bilgi edinmesinde etkin olduğunu bildirmişlerdir.

Marc ve diğ. (2002), “Using web- based animations to teach histology” isminde bir çalışma yaparak, tıp ve diş müfredatında geleneksel ders ve laboratuvar eğitiminin yerini almak üzere histolojiyi öğrenmek üzere animasyonların kullanıldığı etkileşimli multimedya programı hazırlamışlardır. “HistoQuest” adı verilen bu programda, temel histolojik prensipleri göstermek, dinamik süreçleri açıklamak, histolojik yapıyı fizyolojik işlevle bütünleştirmek ve öğrencilere yeni bilgileri öğrenmeleri için organize etmek ve zihinsel modeller oluşturmada yardımcı olmak için animasyonlar kullanılmaktadır. Bu çalışma ile öncelikle zihinsel modelleme teorisini, görsel sunum ilkelerini ve zihinsel modelleme ve görsel sunumun etkili animasyonlar oluşturmak için nasıl entegre edilebileceğini kısaca tartışmaya açmışlardır. Animasyon çalışması araştırmacılar tarafından yapılmış ve sonuç olarak, eğitimcilerin, bir animasyon oluşturmaya çalışmadan önce pedagojik yaklaşımlarını, uygun görsel sunumları ve etkili bir seyir yapısını dikkatlice değerlendirmelerinin gerekliliği ifade edilmiştir.

Sezgin (2002), animasyonlarla hazırlanmış eğitim materyalleri kullanılması ile geleneksel eğitimi kıyaslayan çalışmasında, ilköğretim dördüncü sınıflarda uygulamasını gerçekleştirmiştir. Kontrol grubuna klasik yöntemlerle dersler anlatılırken, deney grubuna hareketli animasyonlar ile öğretim yapılmıştır. Eğitim sonrası deney ve kontrol gruplarına uygulanan son testte başarı puanları arasında anlamlı bir fark oluşmazken iki hafta sonra yapılan kalıcılık testinde gruplar arasında animasyonla eğitim verilen deney grubu lehine akademik başarı ve öğrenme düzeyi

puanlarında anlamlı bir fark meydana gelmiştir. Yapılan araştırmanın sonucu olarak eğitimde animasyon kullanımının akademik başarıya, bilginin kalıcılığına ve öğrenme düzeyine olumlu etki ettiği noktasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

“The Factors that Affect Computer Assisted Education Implementations in The Chemistry Education and Comparison of Traditional and Computer Assisted Education Methods in REDOX Subject” isimli çalışmalarında Morgil ve diğ. (2003), bilgisayar destekli eğitim ile geleneksel eğitimi karşılaştırmışlardır. Araştırma lisans kimya bölümünden öğrencilerle gerçekleştirilmiş ve sonuç olarak bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin akademik başarılarına katkı yaptığı gözlemlenmiştir. Aynı çalışmada yapılan testler sonucunda öğrencilerin hayal yeteneklerinin, tutumlarının ve öğrenme stillerinin akademik başarılarında çok da etkili olmadığı belirtilmiştir.

Yenice (2003), “Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi” isimli çalışmada ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine fen bilgisi, genetik ünitesi derslerinde bilgisayar destekli eğitim ile geleneksel eğitimi karşılaştıran bir dizi uygulama gerçekleştirmiştir. Öncelikle öğrencilerin bilgisayar karşısında geçirdikleri zaman ile bilgisayara karşı takındıkları tutumlar arasında doğru orantı tespit edilmiştir. Ayrıca bilgisayar destekli fen bilgisi eğitiminin, öğrencilerin fen bilgisi dersine ve bilgisayara karşı tutumlarına pozitif etki ettiği gözlemlenmiştir.

Başka bir çalışmada Wender ve Muehlboeck (2003), "Animated diagrams in teaching statistics" isimli bir araştırma yaparak, animasyonlu grafiklerin statik grafiklere karşı avantajı olup olmadığını gözlemlemişlerdir. Psikoloji bölümünde yüksek lisans yapan 112 öğrenciye yapılan uygulamalarda öğrenciler rastgele iki gruba ayrılmış ve çalışmanın asıl amacını gizleyerek, farklı bir konu üzerinde deney yaptıklarını öğrencilere bildirmişlerdir. Her iki grup içinde aynı tasvirleri kullanarak animasyonun öğrenmeye etkisini gözlemleyen araştırmacılar, animasyonlu grafiklerin daha yüksek performansa yol açtığını bildirmişlerdir.

Aktümen ve Kaçar (2003), ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine yönelik, matematik dersinde bilgisayar destekli eğitiminin faydalarını araştırdığı, “İlköğretim 8. sınıf harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi” isimli çalışmalarında, topladıkları veriler neticesinde, bilgisayar destekli eğitimin geleneksel eğitimden daha etkili sonuçlar ortaya koyduğu ve öğrenciler üzerinde olumlu tutum

geliştirdiği sonucuna varmışlardır.

Yine Morgil ve diğ. (2004), yapmış oldukları “Computerized Applications on Complexation in Chemical Education” adlı çalışmalarında, Hacettepe Üniversitesinde öğrenim görmekte olan eğitim fakültesinde, kimya eğitimi alan 84 öğrenci, deney ve kontrol grubu olmak üzere bölünmüş, bir kısım karmaşık kimya konuları deney grubuna bilgisayar destekli eğitim ve kontrol grubuna geleneksel eğitim olmak üzere eğitim verilmiştir. Öntest ve sontest kimya başarı testi ile verilerin toplandığı çalışma neticesinde, bilgisayar destekli eğitim alan öğrencilerin akademik daha başarılı oldukları neticesine ulaşılmıştır.

Yaman (2005), Almanya da, Kiel şehrinde, bir lisenin onbirinci sınıf, 41 öğrenciyle yapmış olduğu çalışmasında, biyoloji dersinde, “solunum zinciri” konusunda bir program hazırlamış ve simülasyon tekniğiyle öğrencilerin eğitiminde kullanmıştır. Toplamış olduğu verilerin analizi sonucu, öğrencilerin bilginin edinilmesi ve kullanılmasında olumlu yönde etkilendikleri görülmüştür. Ayrıca bilgisayarda öğrenmeye karşı ilginin az olmasına rağmen, çalışma sonrasında ilginin arttığı belirtilmiştir. İşlenen konuya karşı ilginin de ön test ve son testlerin analizleri sonucu artmış olduğu gözlemlenmiştir.

Kıyıcı ve Yumuşak (2005), “Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi; Asit Baz Kavramları ve Titrasyon Konusu Örneği” adlı çalışmalarıyla geleneksel eğitim yöntemiyle, bilgisayar destekli eğitim yöntemini öğrencilerin akademik başarısı açısından karşılaştırmışlardır. Eğitim fakültesi lisans öğrencilerinde uygulanan eğitim neticesinde deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının artmasında bilgisayar destekli eğitimin etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Aykanat, Doğru ve Kalender (2005), “Bilgisayar destekli kavram haritaları yöntemiyle fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisi” isimli çalışmalarında, araştırma konusu olarak seçilen “Hücre” konusunda, kontrol grubu geleneksel yöntemlerle anlatım yapılırken, deney grubuna konu ile ilgili bilgisayar ortamında hazırlanan küçük oyunların kullanıldığı bilgisayar destekli kavram haritaları yöntemiyle ders anlatılmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli eğitiminin, geleneksel yöntemle göre öğrencilerin eğitiminde daha etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Erökten (2006), “Kimya Eğitiminde Yeşil Kimya Konusunun Öğretimi ile İlgili

Çeşitli Değerlendirmeler” başlığıyla bir çalışma yaparak, bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin çevre konularındaki etkilerini incelemiştir. Hacettepe Üniversitesi’nde Kimya eğitimi gören öğrencilerden oluşan çalışma grubunun çevre bilgileri ve bilinçleri ve çevreye duyarlılıkları ölçümlenerek, yeşil kimya dersinin, kimya eğitimi alan öğrencilere ders olarak verilebileceği ve bilgisayar destekli eğitim ile uygulamalar yapılabileceği kanısına varılmıştır.

Göncü (2006) ise, “Lise 2. Sınıf Kimyasal Reaksiyonlar Konusunda Hazırlanan Bilgisayar Destekli Ders Sunumlarının Öğrenci Başarısına, Kavram Öğretimine ve Öğrencilerin Kimyaya Karşı Tutumlarına Etkisi” isimli çalışmasında lise ikinci sınıf öğrencilerinde kimyasal reaksiyonlar konusunun anlatımında bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulanmasında öğrencilerin akademik başarıları ile tutumları aralarındaki farkı incelemiştir. Deney grubuna üç boyutlu hazırlanan animasyonlarla eğitim verilmiş, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle anlatım yapılmıştır. Sonuç olarak, animasyonlarla eğitim alan deney grubunun derse ilgisinin artarak olumlu tutum geliştirdikleri ve moleküler kavramlarla ilgili bilgilerinin daha güçlü olduğu neticesine ulaşılmıştır.

Çelik (2007), lise dokuzuncu ve onuncu sınıflarda coğrafya derslerinin animasyonlarla desteklenerek anlatılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilginin kalıcılığına yönelik bir çalışma yapmıştır. Çalışmasını iki dokuzuncu sınıf ve iki onuncu sınıf öğrencilerine birer deney grubu ve birer de kontrol grubu seçerek gerçekleştirmiş ve deney gruplarının akademik başarılarında ve bilginin kalıcılığında olumlu yönde anlamlı bir fark oluşturduklarını tespit etmiştir. Sonrasında deney grubu öğrencilerinden animasyon destekli eğitim ile ilgili görüş almış ve görüşmeler sonucu öğrencilerin olumlu yaklaşımlarıyla karşılaşmıştır.

Sanger ve diğ. (2007), genel kimya dersinde öğrencilerin soyut kavramları anlamalarında animasyonların etkisine dair yaptıkları çalışmalarında, tanecik yapılarının öğretiminde animasyon kullanılmasının öğrencilerin öğrenmelerinde, öğrendiklerinin kalıcılığında olumlu etkisi olduğunu, öğrencilerin soyut olan bilgileri animasyon ile zihinlerinde canlandırabildiklerini bildirmişlerdir. Netice olarak tanecik yapısı gibi konuların bilgisayarlarda hazırlanmış animasyonlarla anlatımının öğrenci için yararlı olacağını ifade etmişlerdir.

Kutluer (2008), “Molekül Geometrisi, Hibritleşme ve Moleküllerin Polarlığı

Konularıyla İlgili Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirme ve Uygulama” isimli bir çalışma yapmış, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesinde Kimya Öğretmenliği, ikinci sınıf eğitimi alan 28 öğrenci çalışma grubunu oluşturmuştur. Bilgisayar destekli eğitim ile geleneksel eğitimin karşılaştırıldığı çalışmada, bilgisayar destekli eğitim alan deney grubu öğrencilerinin daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Demirer (2009), çalışma grubunu lise öğrencilerinden oluşturmuştur. Kimya dersinin “Gazlar” ünitesinde, sekiz haftalık uygulama sürecinde, deney grubuna gazların tanecikli yapılarını hareketli animasyonlarla gösteren materyal kullanılmıştır. Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin kavram yanılgılarını giderdiği sonucuna varılmış ve aynı zamanda akademik başarılarında da anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir.

Ruiz, Cook ve Levinson (2009), “Computer animations in medical education: a critical literature review” isimli yapmış oldukları çalışmada, tıp eğitiminde bilgisayar animasyonlarının kullanımını anlatan makaleleri araştırmışlardır. Çalışmayı yaparken bilgisayar animasyonlarının eğitimde kullanıldığı tıp ile ilgili olmayan araştırmaları da seçici bir şekilde incelemişlerdir. Sonuç olarak, tıp eğitiminde birkaç araştırmacı dışında animasyonun eğitimde kullanılmaması sebebiyle, genel olarak araştırmalarda öğrenmeyi hızlandıran ve kolaylaştıran animasyon destekli konu anlatımlarının, tıp öğreniminde kullanılması yönünde çalışmalar yapılmasının gerekliliğini hususunda görüşlerini bildirmişlerdir.

Karaçöp (2010), Elektrokimya ve Kimyasal bağlar ünitelerindeki konuların anlatılmasında üç farklı teknik ile konuların işlenmesini sağlayan doktora tezi çalışmasında, gruplara konuların animasyonlar ile, jigse tekniği ile ve klasik yöntemlerle anlatılmasını sağlayarak bu eğitim tekniklerinin öğrencilerin başarı düzeylerine etkisini konu alan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Verilen eğitim sonunda yapılan testlerin analizi neticesinde animasyon tekniği ile anlatılan dersler sonucu öğrencilerin tanecikli yapıların anlaşılmasında diğer iki grup öğrencilerine nazaran daha başarılı oldukları sonucu da ortaya çıkmıştır. Diğer yandan, jigse tekniği ile animasyon ile yapılan anlatımların öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin birbirine yakın olduğu, klasik anlatım ile verilen eğitime göre ise olumlu yönde anlamlı bir fark olduğu sonucuna varmıştır.

İnaç (2010), “Animasyon Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarılarına ve Akılda Tutma Düzeylerine Etkisi: 6, 7

ve 8. Sınıflar Örneği” ismini verdiği çalışmasında, orta öğretim öğrencilerinin başarılarında animasyonun nasıl bir etki oluşturduğunu gözlemlemiştir. Animasyonlar ile eğitim verilen deney grubunda, geleneksel öğretim verilen kontrol grubuna göre başarı oranlarının kıyaslanması neticesinde deney grubunun başarı oranında anlamlı bir fark elde ederek, animasyonlar ile derslerin işlenmesinin öğrencilerin başarılarına olan katkısını ortaya koymuştur.

Türkan (2010) ise, “7. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Başarılarına, Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumlarına Animasyonların Etkisinin Araştırılması” isimli çalışmasında, animasyonların zenginleştiği yapılandırmacı yaklaşım ile yedinci sınıf öğrencilerinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde deney ve kontrol gruplarında toplamış olduğu verilerin veri analizleri neticesinde, deney grubunun animasyonlar ile desteklenen yapılandırmacı yaklaşım dersleri sonucu akademik başarısının, kontrol grubunda işlenen yapılandırmacı yaklaşıma oranla daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Wang, Vaughn ve Lee (2011), “The impact of animation interactivity on novices’ learning of introductory statistics” isimli bir çalışma yaparak herhangi bir kriter aramaksızın seçtiği 123 üniversite öğrencisi üzerinde, geleneksel yöntemle öğrenilmesi zor olarak bilinen “hipotez” konusunun, oyun benzeri animasyonlar kullanılarak ilk kez öğrenen öğrencilere etkisini gözlemlemiştir. Yapılan araştırmanın sonucunda, uygulama grubu olan, oyun benzeri animasyonlarla öğrenim gören öğrencilerin akademik başarı seviyesi ile diğer gruplar arasında pozitif yönde anlamlı fark elde etmişlerdir.

Beşkirli (2011) ise, lisans eğitimi almakta olan birinci sınıf öğrencilerine “Atom, yapısı ve periyodik cetvel” konusunda uygulama yapmıştır. Eğitim verilen sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinden deney grubuna animasyon destekli anlatım yapılmış, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlerle anlatım yapılmıştır. Çalışmada animasyon ile eğitim alan deney grubunun, geleneksel eğitim alan kontrol grubuna göre akademik başarı seviyesinin çok daha yüksek olduğu istatistiksel verilerine ulaşılmıştır.

Yine benzer bir çalışmada Cinkaya (2011), “İlköğretim 6. 7. 8. Sınıfları Fen ve Teknoloji Dersinde Bilgisayar Animasyonunun Akademik Başarıya Etkisi” isimli çalışma ile animasyonlar ile desteklenerek ders anlatılmasının öğrencilerin başarılarına olumlu etkisi olduğu sonucuna varılarak, diğer çalışmaları destekler bir sonuca

varmıştır.

Uzoğlu, Daşdemir ve Cengiz (2012), "7. sınıf vücudumuzdaki sistemler ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi" isimli çalışmalarında, bir ilköğretim okulunun yedinci sınıflarından 30 öğrenci ile "vücudumuzdaki sistemler" ünitesinin animasyon destekli anlatımında, öğrencilerin başarılarını, bilginin kalıcılığını ve bilimsel süreç becerilerindeki değişimi gözlemlemiştir. Deney grubu öğrencilerinin tabi tutulduğu animasyon destekli ünitenin öğretilmesi sonucunda, animasyon destekli öğretimin öğrencilerin başarılarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve bilginin kalıcılığına olumlu yönde etki ettiği saptanmıştır. Deney grubu öğrencileri animasyon destekli eğitim hakkında olumlu yönde görüşler bildirdikleri belirtilmiştir.

Bayram (2012), öğretmen adaylarından oluşturduğu çalışma grubunda, "Animasyon Kullanımının Öğretmen Adaylarının Genel Kimya Dersindeki Erişilerine, Tutumlarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi" ni incelemiştir. "Maddenin Sınıflandırılması ve Karışımların Ayrılması" konusunu birinci sınıf kimya dersinde deney grubuna animasyonlarla bilgisayar destekli öğretim yapılması sonucunda, öğrencilerin akademik başarılarına ve bilginin kalıcılığına etkisinin, kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Koç, Şimşek ve Has (2013), 2012-2013 öğretim yılında Bayburt ilinde iki farklı ilköğretim okulunun yedinci sınıflarından 42 öğrenci ile yapılan "Işık Ünitesinin Öğretiminde Bilgisayar Animasyonlarının Etkisi" isimli çalışmalarında, fen ve teknoloji dersinde "Işık" ünitesinin animasyon destekli anlatımının, öğrencilerin derse karşı tutumlarında, bilginin kalıcılığında, akademik başarılarında ve epistemolojik tutumlarında etkisini gözlemek amacı gütmüşlerdir. Çalışma sonunda, animasyon destekli öğretim yapılan deney grubu ile geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan kontrol grubu arasında, epistemolojik tutum ve fen ve teknoloji dersine karşı tutumları arasında anlamlı farklılık oluşmazken, akademik başarı düzeyleri ve bilginin kalıcılığında deney grubu lehine anlamlı farklılık oluşmuştur.

İstatistik öğrenmede animasyonların etkisini araştıran Yihui Xie (2013), "Animation: An R Package for Creating Animations and Demonstrating Statistical Methods" isimli çalışmasında istatistiki fikirlerin ve yöntemlerin animasyonlu grafikler

halinde öğrencilere sunulmasının, hem öğrencilerin ilgisini çekebileceğini, hem de öğrencilerin anlamasına yardımcı olabileceğini bildirmiştir.

Daşdemir (2013), Erzurumda bir ilköğretim okulunda altıncı sınıf, 40 öğrenci çalışma grubuyla yaptığı çalışmada, fen ve teknoloji dersi “maddenin tanecikli yapısı” ünitesini animasyon ile destekli ders anlatımları kullanarak, animasyon ile anlatımın öğrencilerin akademik başarılarına ve bilginin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Araştırma, animasyon destekli eğitim verilmesinin deney grubu öğrencilerinde akademik başarı, bilginin kalıcılığı ve bilimsel süreç becerilerinde olumlu etki sağladığı sonucunu vermiştir. Sonrasında görüşleri alınan deney grubu öğrencileri animasyon destekli eğitim ile ilgili olumlu görüşler bildirmişlerdir.

Söylemez (2013), “Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi” adlı çalışmasında, “Word’ün Temelleri” konusunun anlatılmasında bilgisayar destekli öğretim ile bilgisayar temelli öğretimi karşılaştırmıştır. 2011 – 2012 eğitim ve öğretim yılının güz döneminde Bitlis Eren Üniversitesi, Tatvan Meslek Yüksekokulu, Harita ve Kadastro Bölümünde eğitim gören 28 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Bu çalışmada deney grubunu bilgisayar temelli eğitim gören öğrenciler oluştururken, kontrol grubunu bilgisayar destekli eğitim gören öğrenciler oluşturmuştur. Kontrol grubuna Microsoft PowerPoint programında hazırlanan sunumlar ile ders anlatılmış, deney grubuna ise Çizgi Tagem’in Microsoft Office 2007 programında hazırladığı Görsel Eğitim Seti ile dersler anlatılmıştır. Sonuç olarak, bilgisayar destekli eğitim gören öğrencilerin akademik başarıları ve bilgilerinin kalıcılığı, bilgisayar temelli eğitim gören öğrencilere nazaran daha yüksek olmuştur.

Genç (2013), 2012-2013 eğitim yılında güz döneminde, Bartın üniversitesinde, Fen Bilgisi Öğretmenliğinden 28, Sınıf Öğretmenliğinden 45 öğrenci ile "Animasyonla Eğitimin Öğretmen Adaylarının Biyoloji Tutumuna Etkisi" isimli bir çalışma gerçekleştirmiştir. Genel biyoloji dersinde yapılan uygulamada “Hücre” ve “Dokular” konuları uygulamacının hazırladığı animasyonlar ile destekli işlenerek öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutumları, “Biyoloji Tutum Ölçeği” ile değerlendirilmiştir. Sıklıkla ilköğretim ve ortaöğretimde çalışmalar yapıldığını belirten araştırmacı tarafından, öğretmen adaylarında da animasyon destekli verilen eğitimin olumlu tutuma etken olduğu belirtilmiştir.

Yurdatapan ve Şahin (2013), soyut kavramların anlaşılmasındaki karmaşıklığı, animasyonlar ile somutlaştırarak öğrencilere sunup sonuçları analiz ettikleri "DNA Kavramları ile İlgili Animasyon ve Model Kullanılmasının Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Öğrenmelerine Etkisi" adlı çalışmalarında, İstanbul da bir üniversitenin Fen Bilgisi Öğretmenliğinde üçüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 66 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Öğrencileri üç gruba ayıran araştırmacılar, birinci gruba "PowerPoint" sunumları ile düz anlatım yaparak genetik konularını öğretmişlerdir. İkinci gruba genetik konularının öğretilmesinde "PowerPoint" sunumlarının yanında animasyonlar izletmişlerdir. Üçüncü gruba ise "PowerPoint" sunumlarının yanında modeller yaptırmışlardır. Yapılan araştırmanın sonucuna göre, animasyon destekli öğretim gören grup 2'nin akademik başarı puanlarının ortalaması, grup 1 ve grup 3 ten fazla çıkmıştır. Grup 2 ile grup bir arasında akademik başarı puanlarının ortalamasında anlamlı bir farklılık var olmasına rağmen grup 2 ile grup 3 ün akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

Bircan (2013), Ankara ili, Çankaya ilçesinde, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında ortaöğretim 9. Sınıftan 139 öğrencinin çalışma grubunu oluşturduğu, "Animasyon Destekli Haritalarla Tarih Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Mekân Algılarına Etkisi" adlı yayımlanmamış doktora tezinde "İlk Türk İslam Devletleri" ünitesini senaryolaştırıp, animasyon ile eğitim materyali hazırlayarak, deney grubuna öğretim yapılmıştır. Animasyonların hazırlanması sürecinde "Adobe Flash" programı, seslendirmede ise "Windows MovieMaker" programı kullanılmıştır. Yapılan testlerin analizi neticesinde animasyonlar ile eğitim alan deney grubunun akademik başarıları, mekân algılama ve bilgi puanlarında anlamlı fark gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucu, derslerin daha eğlenceli, anlaşılır ve zihinde kalıcı olduğuna dair geri dönüşler alınmıştır.

Öztürk (2014), "Hücre Zarından Madde Geçişi Konusunun Uzaktan Eğitimle Öğretilmesinde Video vse Animasyon Kullanımının Öğrenci Başarısı ile Motivasyona Etkisi" isimli bir çalışma yapmış, çalışmada dokuzuncu sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup belirlemiştir. İki grubun motivasyonlarında anlamlı bir fark oluşmazken, animasyon destekli eğitim gören grubun akademik başarılarında anlamlı bir fark meydana geldiği tespit edilmiştir.

Barani (2014), "Bilgisayar Destekli Animasyonla Öğretim Yönteminin Fen

bilgisi Öğretmenliği Fizik 4 (Modern Fizik) Dersi İle Ortaöğretim 11. Sınıf Modern Fizik Dersindeki Akademik Başarıya Etkisi” isimli bir çalışma yapmıştır. Ortaöğretim on birinci sınıfların “Modern Fizik” dersinde “Kuantum” konusunun bilgisayar destekli öğretim yönteminden faydalanarak animasyonlar ile anlatılmasını çalışma yöntemi olarak uygulamıştır. Çalışma sonunda yöntemin öğrencilerin akademik başarılarında etkili olduğunu gözlemlemiştir.

Boyacı (2016), “Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi” isimli yüksek lisans tezi çalışmasında, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine, “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanarak, animasyonların kullanıldığı yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada deney grubuna uygulanan animasyon destekli yapılandırmacı yaklaşımın, geleneksel yapılandırmacı yaklaşıma oranla öğrencilerin akademik başarılarının artmasında etkisinin daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Yine başka bir çalışmada Akdeniz, Öztürk ve Bakırcı (2017) , İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine, fen dersinde, akademik başarılarına ve bilgini kalıcılığına bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının etkisini araştırmışlardır. Bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubunda 60, 5E öğretim modeli uygulanan kontrol grubunda 60 öğrenci ile yarı deneysel yöntem uygulanan çalışmada “Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” (KUHBAT) ile veriler toplanarak, bağımsız ve bağımlı t-testi ile analiz edilmiştir. Öğrencilere eğitimden önce ön test, eğitim bitiminde son test uygulanmış, dokuz hafta sonrasında kalıcılık testi uygulanmıştır. Araştırma neticesinde, deney grubu öğrencilerinde bilgisayar destekli öğretim tekniklerinin, soyut kavramları öğrencilerin anlayabilecekleri somut kavramlara dönüştürmesi sebebiyle, akademik başarılarına pozitif yönde etki ettiği belirtilmiştir. Deney grubunda bilginin kalıcılığında da bilgisayar destekli öğretimin etkili olduğu sonucu çıkmıştır.

Namlı (2018), “Bilgisayar Destekli Öğretim ve Gezi Gözlem Tekniğinin Işık Ünitesinin Öğretiminde Kullanılması” isimli çalışmasında, Gaziantep te, bir ilköğretim okulunda, yedinci sınıfta eğitim görmekte olan 138 öğrenci çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırmacı üç farklı grup oluşturarak iki farklı uygulamacı tarafında çalışmayı altı deney grubuna bölmüştür. Deney gruplarında bilgisayar destekli öğretim, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim ve gezi gözlem yöntemlerinin öğrencilerin

akademik başarılarına etkisini araştırmıştır. Sonuçta bu u yonteminde akademik başarıya katkıları olduğu, bilgisayar destekli oğretime nispeten araştırma sorgulamaya dayalı oğretimin etki oranının daha yüksek olduğu, en yüksek etkinin bilgisayar destekli oğretim ile birlikte gezi gözlem tekniği uygulanmasıyla ortaya çıktığı sonucuna ulaşmıştır.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, çalışma grubu, araştırma için hazırlanan materyaller, uygulama süreci, verilerin toplanması ve verilerin analizi açıklanmıştır.

3.1 Araştırmanın Deseni

Araştırmanın deseni, nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasıdır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Bu kapsamda eğitimi veren altı öğretmen ve her öğretmenin dersine girdiği ikişer tane öğrenciyle görüşme yapılmıştır. Verilerin analizinde nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır.

3.2 Çalışma Grubu

Araştırmada, çalışma grubu olarak 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı, Hatay'ın merkez ilçesi Antakya'da, 3 tane lisenin 11. sınıflarına, 6 farklı öğretmen tarafından, toplam 290 öğrenciye, altı haftalık ders sürecinde uygulanmıştır.

3.3 Öğretim Materyalinin Hazırlanması

Eğitim materyalinin hazırlanması aşamasında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir lisede, aktif görev yapmakta olan bir fizik öğretmeni tarafından, konunun belirlenmesi, yapılan animasyonların uygunluğu ve doğruluğu kontrol edilerek eğitim materyali hazır hale getirilmiştir. Eğitim materyali 3d studio max programında, katı modellenen objelere animasyon verilmesi ile araştırmacı tarafından yapılmıştır. Basit makinalar konusunda makaralar, çarklar, kasnak, çıkırık, somun ve vida konularının eğitim animasyonları hazırlanmıştır. Bu animasyonlarda ilk olarak hareket gösterilmiş, sonrasında bu hareketin ortaya çıkardığı formül yazılmıştır.

3.3.1 Basit Makinalar ve Çeşitleri

İlk zamanlardan itibaren insanlar kas gücü ile işlerini görmüşler, güçlerinin yetmediği durumlarda ise düşünerek işlerini kolaylaştıracak sistemler yapmayı başarmışlardır. Günümüzde hala istifade edilmekte olan bu düzenekler basit makineler adını almış ve bugünkü teknolojinin yapı taşları olarak tarihteki yerlerini almışlardır (MEB, 2019).

“Basit makinelerin başlıcaları şunlardır; Kaldıraçlar, palangalar, Kasnaklar, Dişliler, Eğik düzlemler, Çıkrıklar, Vidalar” (MEB, 2019).

Basit makinelerin kullanımında işi kolaylaşmasına rağmen herhangi bir kazanç sağlanmaz. Kuvvet azalırsa yol artar, yol azalırsa kuvvet artar (MEB, 2019).

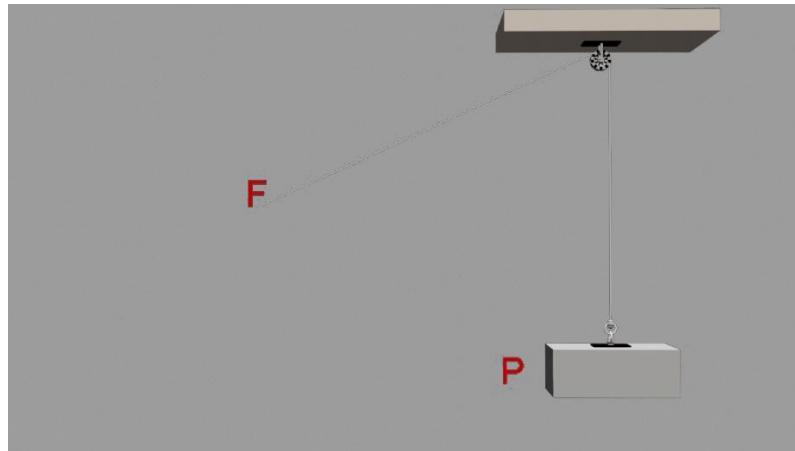
3.3.1.1 Palangalar (Makaralar) Konusunun Eğitim Materyalinin Hazırlanması

İp geçirilmesi için oluklu bir yapıya sahip olan ve orta ekseninin etrafında rahatça dönebilen silindirik yapılardır. Yüklerin yukarıya aşağıya taşınmasında, asansör sistemlerinde kullanılabilirler. İş kolaylaştırmak için kuvvetin yönü ve şiddeti değiştirilebilir. İki çeşit makara vardır (MEB, 2019).

3.3.1.1.1 Sabit Makaralar

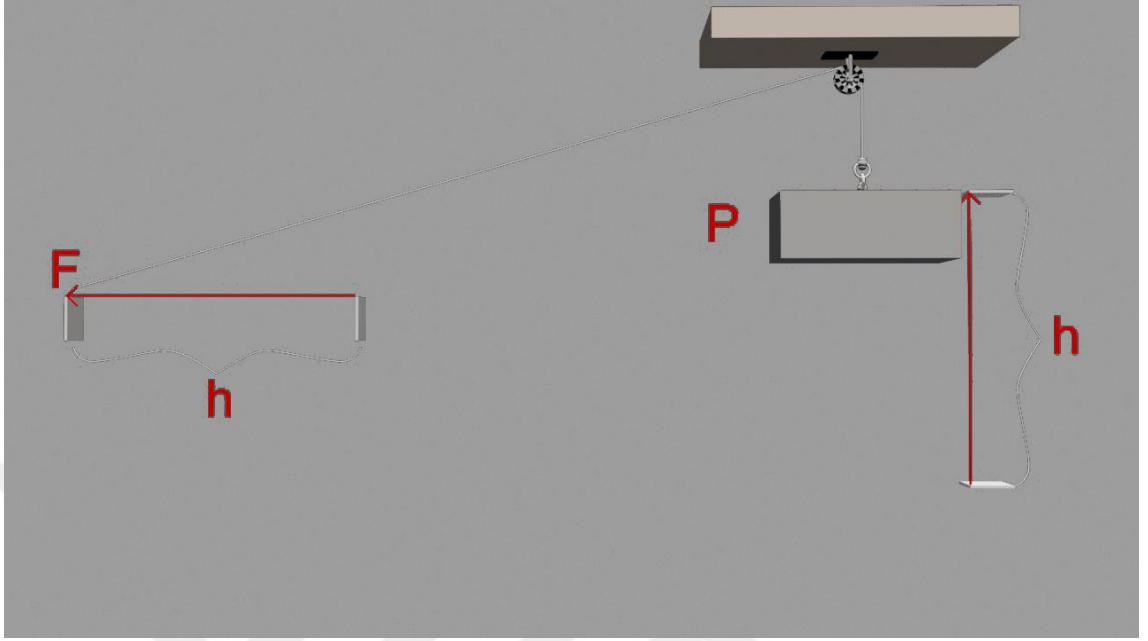
Merkezinden geçen bir mil ile sabit bir yere asılan ve merkezi etrafında sürtünmesiz bir şekilde dönebilen makaraya sabit makara denir (MEB, 2019).

Hazırlanan materyallerde sunum aşağıdaki şekillerle gösterilmektedir;



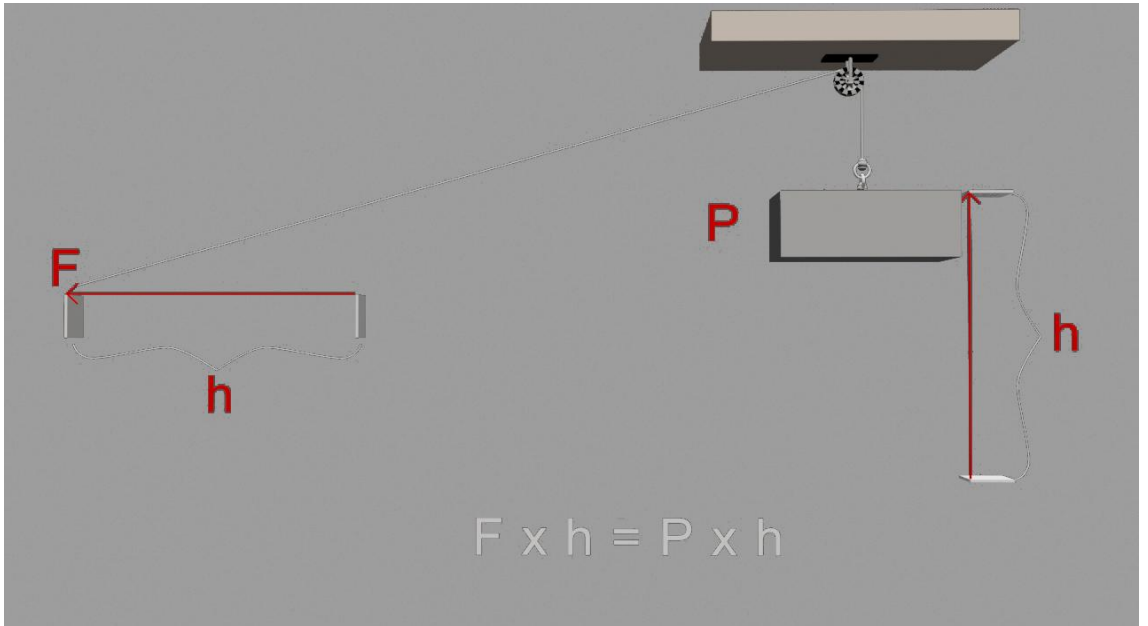
Şekil 3.1. Bir sabit makaralı sistem

Şekil 3.1 de F, uygulanan kuvveti, P ise yükü ifade etmektedir.



Şekil 3.2. Sabit makaraya kuvvet uygulanması

Şekil 3.2 de Sabit makaraya F (Kuvvet) uygulaması ile alınan h yolunu ve buna mukabil P (Yük) nin almış olduğu h yolunu göstermektedir. Burada F ile P'nin aldıkları yol eşittir.



Şekil 3.3. Sabit makaraya ait formül

Şekil 3.3 te sabit makaraya kuvvet uygulanması ile uygulanması gereken formül ifade edilmiştir.

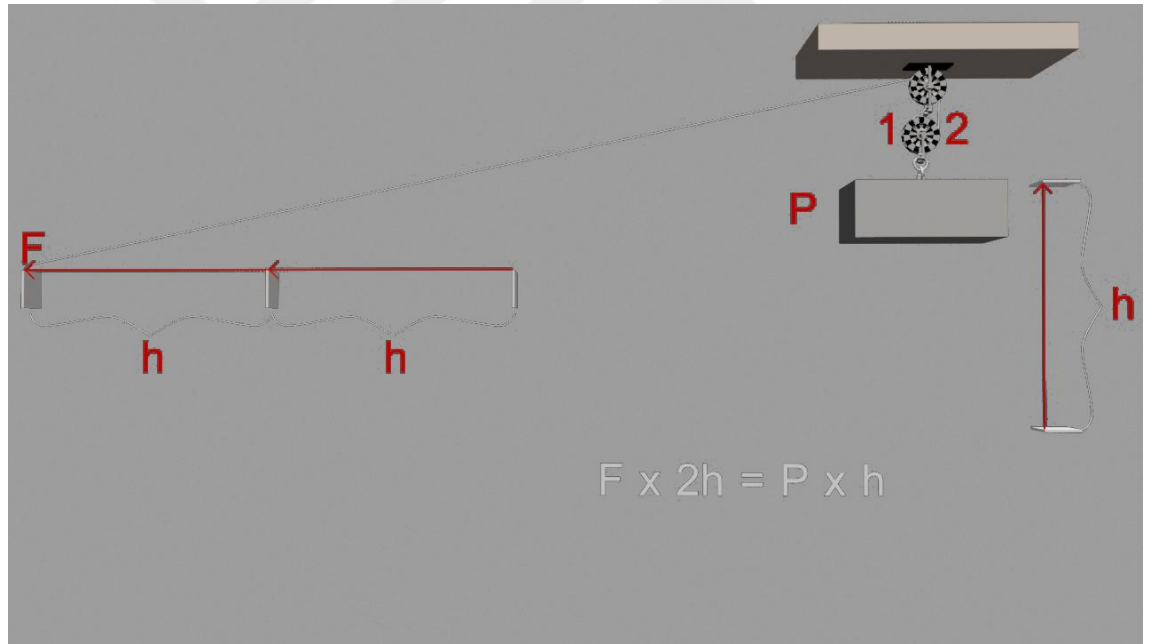
“Sabit makaralarda;

- Kuvvetten ve yoldan kazanç yoktur,
- İp ne kadar çekilirse, yükte o kadar yükselir,
- Kuvvetin uygulama doğrultusunun önemi yoktur” (MEB, 2019).

3.3.1.1.2 Hareketli Makaralar

3.3.1.1.2.1 Bir Sabit, Bir Hareketli Makara

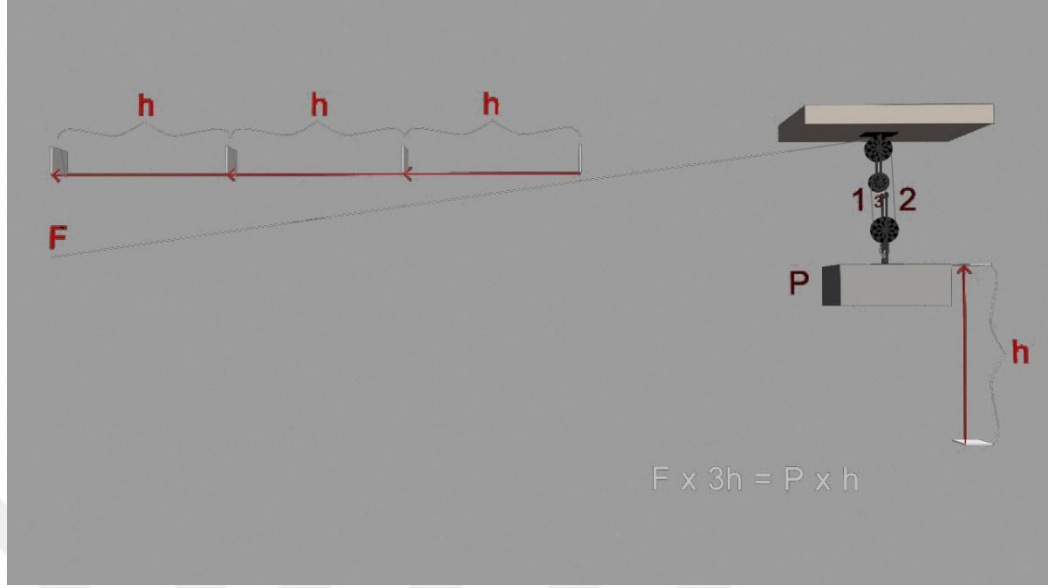
Hareketli makara merkezine asılan yük ile ip üzerinde makaranın hareket etmesi düzeneğidir. (MEB, 2019)



Şekil 3.4. Tek sabit, tek hareketli makaraya ait formül

Şekil 3.4. de tek sabit, tek hareketli makarada kuvvet uygulanması sonucu kuvvet iki h kadar yol alırken yük h kadar yol almıştır. Bu da kuvvetten iki kat kazanç sağlandığını, yoldan ise iki kat kayıp olduğunu ifade etmektedir.

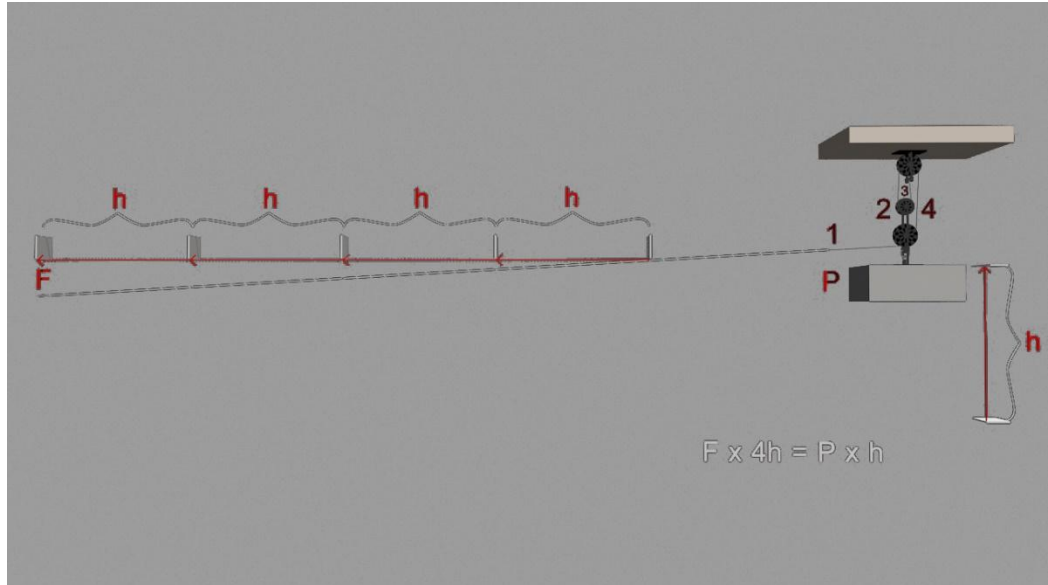
3.3.1.1.2.2 İki Sabit, Bir Hareketli Makara



Şekil 3.5. İki sabit, tek hareketli makaraya ait formül

Şekil 3.5. de iki sabit, tek hareketli makarada kuvvet uygulanması sonucu kuvvet üç h kadar yol alırken yük h kadar yol almıştır. Yükün kuvvete uyguladığı ağırlık üçte bir oranında azalmış, yol ise üç kat artmıştır.

3.3.1.1.2.3 Bir Sabit, İki Hareketli Makara



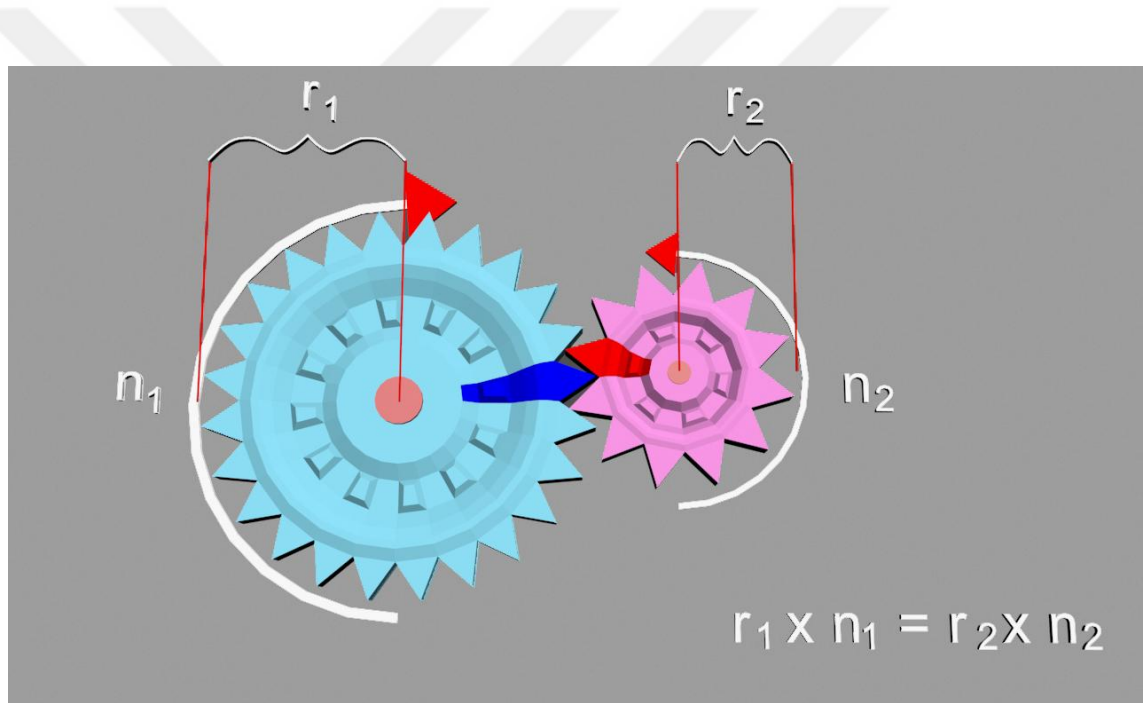
Şekil 3.6. Bir sabit, iki hareketli makaraya ait formül

Şekil 3.6. de bir sabit, iki hareketli makarada kuvvet uygulanması sonucu kuvvet dört h kadar yol alırken yük h kadar yol almıştır. Yükün kuvvete uyguladığı ağırlık dörtte bir oranında azalmış, yol ise dört kat artmıştır.

3.3.1.2. Dişli Çarklar Ve Kasnak

3.3.1.2.1. Dönme Eksenleri Farklı Olan Dişliler

Birbiri içine geçen dişli çarklar birbirlerinin tersi yönde dönerler. Yarıçapları ile devir sayıları birbiriyle ters orantılıdır. Dişliler üzerindeki dişler birbirinin aynısıdır ve yarıçap ile dişli sayısı doğru orantılıdır. (MEB, 2019)



Şekil 3.7. Farklı eksenli dişlilerin dönüşüne ait formül

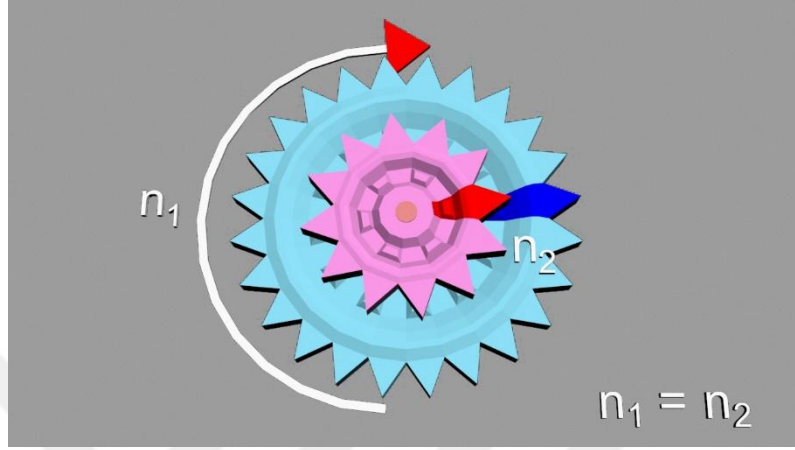
Şekil 3.7. de görüldüğü gibi birbirlerinin tersi istikamette dönüş yaparlar. Dişli ebatları özdeş olmasına rağmen dişli sayısı yarıçap ile doğru orantılı olarak farklıdır.

Dönüş sayıları yarıçapları ile ters orantılı olduğundan büyük yarıçaplı olan dişli küçük yarıçaplı dişliden daha az dönüş yapar. Hareketin formülü görselde gösterilmiştir.

3.3.1.2.2 Dönme Eksenleri Aynı Olan Dişliler

İki dişli birbirlerine merkezlerinden perçinlidirler. Merkezleri aynı olduğundan dönme yönleri ve dönme sayıları aynıdır (MEB, 2019)

Aynı yöne doğru dönerler ve tur sayıları aynıdır.



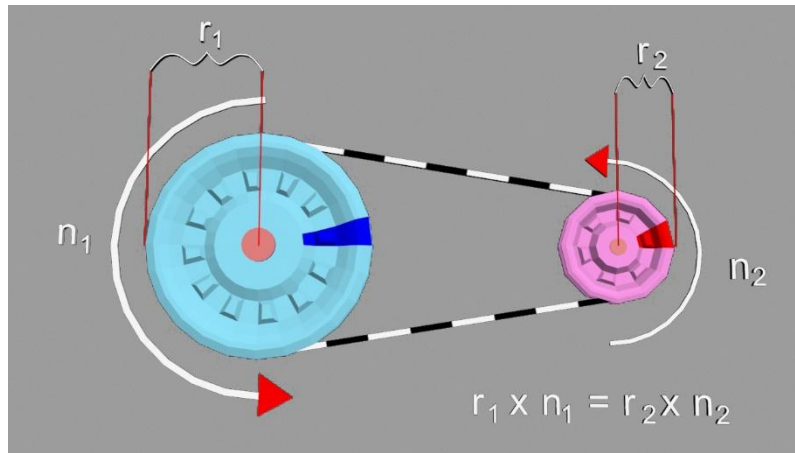
Şekil 3.8. Aynı eksenli dişlilerin dönüşüne ait formül

Şekil 3.8. de aynı eksenli dişlilerin dönüşüne ait formül gösterilmiştir. Dişli ebatları özdeş olmasına rağmen dişli sayısı yarıçap ile doğru orantılı olarak farklıdır.

3.3.1.2.3 Kasnak

Kendi merkezi etrafında dönebilen silindirik yapıların kayışla birbirlerine hareket aktardıkları düzenektir (MEB, 2019).

Kayış kasnaklara düz bir şekilde bağlandığından aynı yöne doğru dönerler.

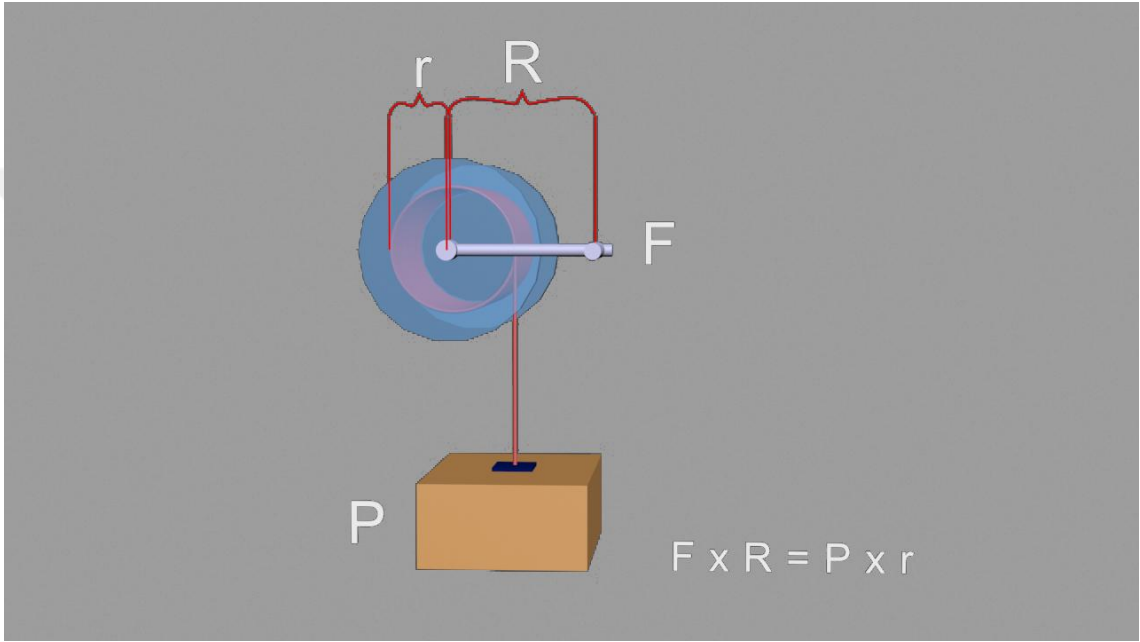


Şekil 3.9. Kasnak dönüşüne ait formül

Şekil 3.9. de dönüşüne ait formülü gösterilen kasnağın, dönüş hızı ve tur sayısı, yarıçapları ile ters orantılıdır.

3.3.1.3 Çıkrık

Genelde kuyudan su çekmekte kullanıldığını bildiğimiz, silindirik yapıya merkezinden monte edilmiş bir kol ile dönüşü sağlanan düzenektir (MEB, 2019).



Şekil 3.10. Çıkrık düzeneğinin hareketi ile ipin sarılmasına ait formül

Şekil 3.10. de çıkrık düzeneğinin hareketi ile ipin sarılmasına ait yük ve kuvvet formülü gösterilmiştir.

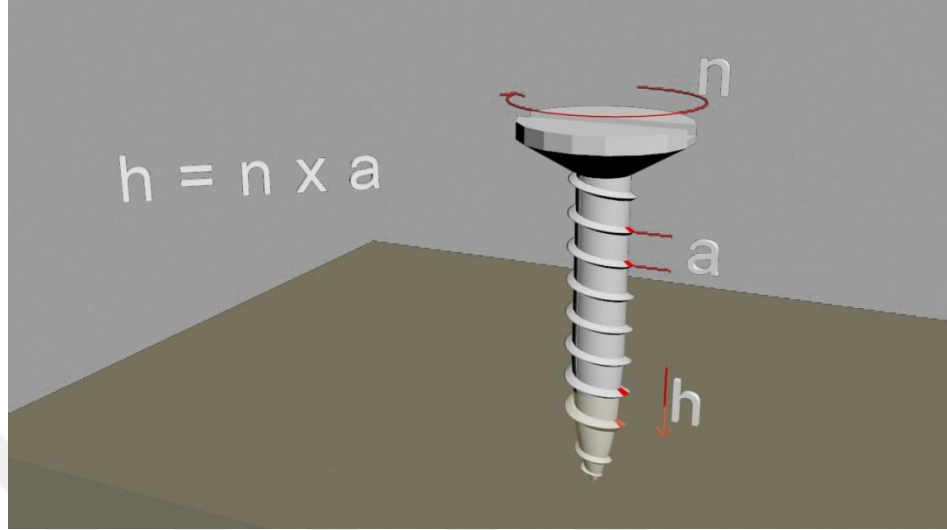
3.3.1.4 Vida

Üzerinde burgulu dişleri bulunan ve genellikle ahşap veya metal gibi cisimleri bir arada tutmaya yarayan çividir (MEB, 2019).

Vida konusu ile ilgili iki farklı animasyon hazırlanmış olup, birinde vidanın döüşü ile aldığı yolun hesaplanmasının formülizasyonu var iken, diğerinde vidayı döndürmek için kullanılan kuvvetin formülü bulunmaktadır.

3.3.1.4.1 Vida Adımı

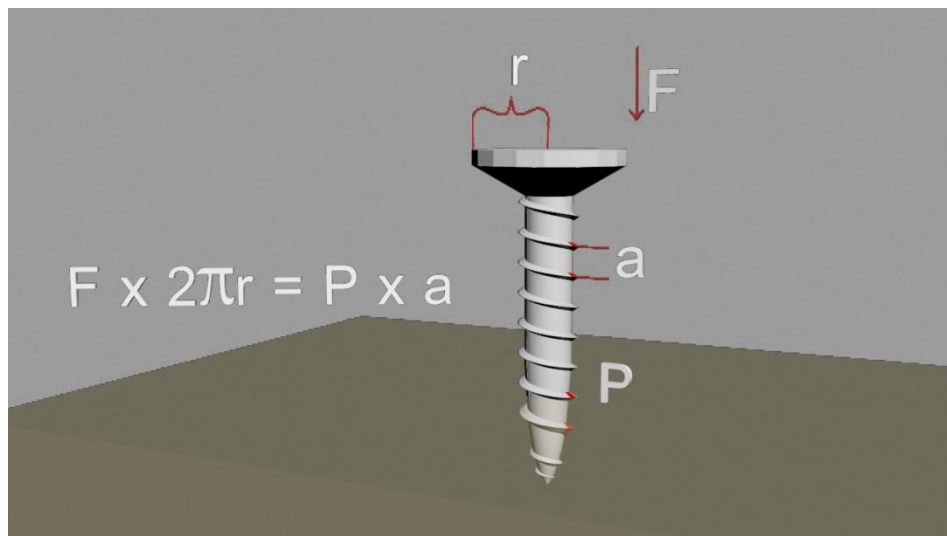
Vidanın bir tur dönmesi ile aldığı yol vida adımı olarak isimlendirilmektedir (MEB, 2019).



Şekil 3.11. Vida dönüşü ile aldığı yolun formülü

Şekil 3.11. de vidanın dönüş yönü, bir tur döndürülmesi sonucu aldığı yolun formülü gösterilmiştir.

3.3.1.4.2 Vidaya Uygulanan Kuvvet



Şekil 3.12. Vidanın döndürülmesi için kullanılan kuvvetin formülü

Şekil 3.12. de vidanın döndürülmesinde uygulanan kuvvetin formülü gösterilmiştir.

3.4. Veri Toplama Aracı

Araştırmada amaçlanan, daha önce olumlu yönleri ve faydaları birçok araştırma neticesinde dile getirilmiş olan (Sanger & Greenbowe, 1997; Wender & Muehlboeck, 2003; Ruiz, Cook, & Levinson, 2009; Beşkirli, 2011; Cinkaya, 2011; Wang, Vaughn, & Lee, 2011; Daşdemir, Uzoğlu, & Cengiz, 2012; Bircan, 2013; Koç, Şimşek, & Has, 2013; Barani, 2014; Boyacı, 2016), animasyon destekli eğitim için hazırlanan materyal hakkında öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerini almaktır. Bu sebeple öğretmen ve öğrencilere hazırlanan görüşme formundaki sorular sorulmuş ve özgün şekilde cevaplamaları istenmiştir.

3.4.1. Görüşme Formu

Soruların hazırlık aşamasında, alanı eğitim bilimleri olan uzman bir öğretim üyesinden fikirler alınmış, benzer sorular birleştirilmiş ve bazı sorularda şekilsel değişiklikler yapılmıştır. Öğretmenlere altışar soru sorulmuş ve yedinci olarak eklemek istedikleri tavsiyeleri var ise istenmiştir. Öğretmenlere sorulan sorular arasında; animasyon destekli verilen eğitim ile önceki deneyimlerine göre farklılıkları, yapılan animasyonların yeterliliği, anlaşılabilirliği, öğrenciler açısından ilgi çekiciliği gibi sorular sorulmuş ve son olarak tavsiyeleri varsa yorumlamaları istenmiştir. Öğrencilere ise beşer soru sorulmuş ve animasyonların yeterliliği, faydalılığı, anlaşılabilirliği ve ilgi çekiciliği ile ilgili sorular sorulmuştur. Son olarak bu tür çalışmaların daha fazla kullanılmasını tavsiye eder misiniz sorusu sorularak, öğrencilerin beklentilerini bildirip, yorum yapmaları sağlanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

İnsan ve toplum davranışlarını inceleyen eğitim, sosyoloji, psikoloji gibi sosyal bilimler alanlarında davranışları sayılarla açıklamak zordur. Kaç kişinin nasıl davrandığını ölçümlerle anlayabiliriz ama “niçin?” sorusunun cevabını alamayız.

“Niçin?” sorusunun cevabını insan ve grup davranışlarında arayan araştırmalara niteliksel (“qualitative”) araştırma denir (Ergün, 2005).

Yapılan bu araştırma neticesinde toplanan verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Verilerin toplanmasında öğretmenlere ayrı ve öğrencilere ayrı, önceden belirlenen aynı sorular sorulmuştur (Aksoy & Altındağ, 2005).

Animasyonlarla yapılan eğitimde öğretmenlerin ve öğrencilerin beklentilerini anlayabilmek, bu doğrultuda hazırlanmış olan sorularla katılımcıların kendi ifadeleri ve yorumları ışığında, öncelikle animasyon destekli eğitimin gerekliliği, sonrasında bu gereklilikle birlikte gereksinimlerin ne olduğu araştırılmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1 Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

4.1.1 Öğretmenler ile Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Öğretmenler ile yapılan görüşme sonuçlarının içerik analizi sonucunda yeterlilik ve anlaşılabilirlik, tutum ve ilgi, materyalin 3 boyutlu hazırlanmış olmasının etkisi temalarına ulaşılmıştır.

Öğretmenlerden alınan cevaplar neticesinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

4.1.1.1 Hazırlanan Ders Materyallerinin Yeterliliği ve Anlaşılabilirliği

Çizelge 4.1. Yeterlilik ve anlaşılabilirlik teması sonuçları

<i>Animasyonların Yeterliliği ve Anlaşılabilirliği</i>	f
Hazırlanan materyal konu anlatımı için yeterli ama eklemeler yapılmalı	3
Hazırlanan materyal konu anlatımı için yeterli	2
Hazırlanan materyal konu anlatımı için yetersiz	1
Animasyonlar konunun anlatımında yeterince anlaşılır	6

Öğretmenlerden iki tanesi hazırlanan materyalin amacına uygun olarak hazırlandığını ve bu sebeple tamamen yeterli olduklarını bildirmiştir. Öğretmen3 “*Konu anlatımı için yeterli, formüllerin uygulamaları açısından faydalıdır.*” İfadesini kullanmıştır. Öğretmen1, Öğretmen4 ve Öğretmen5 hazırlanan animasyonların ses ve görsel zenginlikle desteklenerek dersi daha fazla ilgi çekici hale getirebilecekleri noktasında yetersiz bulduklarını bildirmişlerdir. Öğretmen4 “*Sözlü olarak anlatım eklenmeliydi, süre kısıtlıydı. Bunun dışında her şey iyiydi.*” ifadesiyle görüşünü bildirmiştir. Son olarak öğretmen1, video formatındaki animasyonların örneklemeler ile zenginleştirilmeleri gerektiğini bildirerek yetersiz olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmenlerin tamamı konu anlatımı için kullandıkları animasyonların kendileri ve öğrenciler tarafından yeterince anlaşılır bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğretmen3, “*Animasyonlar anlaşılırdı, hareketli olması nasıl çalıştığı hakkında tatminkar oldu.*” şeklinde görüş bildirmiştir.

4.1.1.2 Hazırlanan Materyal ile İşlenen Derslerde Öğrencilerin Tutumu

Çizelge 4.2. Tutum ve ilgi teması sonuçları

<i>Öğrencilerin Tutumu</i>	f
Öğrencilerin ilgilerini çekti	6
Öğrencilerin davranışlarına olumlu yansıdı	5
Öğrencilerin davranışlarında bir farklılık olmadı	1

Öğretmenlerin tamamı hazırlanan eğitim materyalinin ders anlatımında farkındalık meydana getirdiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin konuya karşı daha fazla ilgi ve merak ile baktıkları, konuların somutlaşmasından dolayı derse tutum ve davranışlarının olumlu yönde etkilendiği konusunda fikir birliğine varmışlardır. Öğretmen1, bilhassa “*dikkat problemi olan öğrencilerin daha iyi odaklandığını*” bildirmiştir. Öğretmen3, “*Öğrencilerde merak uyandırdı, ilgiyi derse çekti, basit makinaları hayali olmaktan çıkartıp, somut hale getirdi.*” ifadesini kullanmıştır. Öğretmen5 ise, öğrencilerin davranışları konusunda “*ilgiyi toplamada başarılı olan animasyonları görsel olarak yetersiz buldum*” ifadesini kullanmıştır.

4.1.1.3 Materyalin 3 Boyutlu Hazırlanmış Olmasının Etkisi

Çizelge 4.1. Materyalin 3 boyutlu hazırlanmış olmasının etkisi teması sonuçları

<i>3B farkındalığı</i>	f
Animasyonların 3B hazırlanmış olması farkındalık sebebidir	6
Önceki deneyimlerimle arasında anlamlı bir fark vardır	6
3B animasyonlar öğrencilerin kavramasında daha etkilidir	5
Soru üzerinde deneyimlemeden farkı anlamak zordur	1

Öğretmenlerin tamamı 3 boyutlu hazırlanan materyalin öğrencilerin anlamasında, dikkatlerini çekmesinde, konunun anlaşılabilirliğinde anlamlı bir farkındalık ortaya koyduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen1, “*derslerde zayıf olan öğrencilerin derse katılımlarının arttığı*”, öğretmen2, “*daha önce basit makina kullanmayan öğrencilerde anlamlı bir farkındalık oluştuğu*” öğretmen3, “*Üç boyutlu olması anlaşılabilirliğini arttırdığını, öğrencilerin dikkatini çekmede etkili olduğunu, makinaların çalışma prensibinin anlaşılmasında farkındalık yarattığı*”, öğretmen4, “*Konu derste anlatıldığı için konunun daha iyi anlaşılmasını sağladı*”, ve öğretmen5 ise, “*bilgilerin daha kalıcı*

olduğu” şeklinde ifadelerde bulunmuşlardır.

Öğretmenlerin tamamı daha önce klasik yöntemlerle anlattıkları dersler ile animasyonların kullanılmasıyla anlattıkları dersler arasında anlamlı farklılıklar olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenler öğrencilerin eskiye nazaran daha kolay anladıklarını ve konunun mantıken kavrandığını, derse ilginin artması sebebiyle dersin daha keyifli işlendiğini ifade etmişlerdir. Öğretmen2 *“Materyal ile işlediğim derslerde öğrencilerin ilgisi daha fazla oldu, tüm öğrenciler ön sıralara doğru oturmaya başladılar. Derse olan ilginin arttığını fark ettim”*, öğretmen3 *“Materyelleri kullanmadan yaptığım anlatımlarda öğrencilere hayal ettirmekte zorlandım. Animasyonlarla anlattığımda çocuklarda anlamının görerek olması sebebiyle daha kolay ve mantık çerçevesine oturması açısından çok daha başarılı oldu”* ifadelerini kullanmışlardır. Öğretmen1 ise; *“daha keyifli ve ilgi çeken dersler oldu”*, öğretmen4 *“görsellik bakımından öğrencilerin ilgisini daha fazla çekti ”* ve öğretmen6 *“görsellikle daha anlaşılır oldu”* şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir.

Öğrencilerin kavramasında 3 boyutlu animasyonların etkisinin değerlendirmesinde ise; çalışma sistemini somut bir şekilde gören öğrencilerde konuyu kavramanın pozitif yönde etkilendiği, konunun daha akılda kalıcı olduğu ve anlatım sonrası çizilen iki boyutlu çizimleri anlamada daha başarılı oldukları ifade edilmiştir. Öğretmen3’ ün ifadesi *“Somut bir şekilde görerek öğrenme gerçekleştiği için, konuların kavranması daha kolay ve kalıcı olmuştur. Animasyonla anlatılan ders bu yönden olumlu anlamda daha farklıdır.”* şeklinde olmuştur. Öğretmen2 ise, *“İki boyutlu çizdiğim yeni örneklere daha farklı bir bakış açısı kazandılar”* şeklinde yorum yapmıştır.

Öğretmen5 soru - cevap yoluyla test ettikten sonra bu soruya sağlıklı bir cevap verebileceğini ifade ederek doğrulayıcı bir yanıt vermemiştir.

4.1.1.4 Öğretmenlerin Materyal Hazırlanması Hususundaki Tavsiyeleri

Hazırlanmış olan eğitim materyali ile ilgili öğretmen1, öğretmen2 ve öğretmen4 *“sürenin kısa olduğunu, konunun tam anlaşılabilmesi için zamanı doğru kullanılması gerektiğini”* bildirmişlerdir. Öğretmen3, *“konu anlatımından sonra örneklemeler ile anlatımların desteklenerek soru çözümlerinin de animasyonlarla anlatılabileceğini*

bildirmiş ve anlatımların çizgi karakterler ile daha da ilgi çekici olabileceğini söyleyerek, sesli anlatımların da etkili olacağını” ifade etmiştir. Öğretmen6, animasyonlarda “daha fazla makina kullanılabileceğini ve eksik olan basit makinelerin da gösterebileceğini” bildirmiştir. Son olarak öğretmen5, “animasyonlarda hareketlilik, renk ve ses efektleri ile daha zengin bir içerik hazırlanabileceğini, dikkati daha yoğunlaştırıcı renk ve opsiyonlar kullanılabileceğini” ifade etmiştir.

4.1.2 Öğrenciler ile Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

Öğrenciler ile yapılan görüşme sonuçlarının içerik analizi sonucunda, yeterlilik ve anlaşılabilirlik, materyallerin konunun anlaşılmasındaki etkisi, materyallerin derse olan ilgiyi arttırıp arttırmadığı ve tavsiye edilmesi temalarına ulaşılmıştır.

Öğrencilerden alınan cevaplardan aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

4.1.2.1 Hazırlanan Ders Materyallerinin Yeterliliği ve Anlaşılabilirliği

Çizelge 2.4. Yeterlilik ve anlaşılabilirlik teması sonuçları

<i>Animasyonların Yeterliliği ve Anlaşılabilirliği</i>	f
Konunun anlaşılmasında hazırlanan materyal yeterli olmuştur	7
Konunun anlaşılmasında hazırlanan materyal yeterlidir fakat eklemeler yapılmalı	3
Konunun anlaşılmasında hazırlanan materyal yeterli değildir	2
Animasyonlar konunun anlatımında yeterince anlaşılır	9
Animasyonlar konunun anlatımında yeterince anlaşılır değildir	3

Öğrenci1, öğrenci2, öğrenci5, öğrenci8, öğrenci9, öğrenci10 ve öğrenci12 eğitim materyalinin kendi düzeylerine uygun olarak hazırlandığı ve yeterli olduğu şeklinde görüşlerini bildirmiştir. Öğrenci8 “*Lise düzeyine göre herkesin anlayabileceği bir düzeyde hazırlanmış olduğunu düşünüyorum*”, öğrenci10 “*Çok faydalı ve yeterli olduğunu düşünüyorum. Fakat uzun süreli olması halinde daha da anlaşılır olacağını düşünüyorum*” ifadelerini kullanmışlardır.

Öğrenci7, öğrenci6 ve öğrenci11 materyallerin yeterlilik bakımından konuyu anlamalarında yardımcı olduğunu fakat zaman olarak kısa olması ve örneklemenin olmamasını eksiklik olarak gördüklerini ifade ederek ekleme yapılması gerektiğini

bildirmişlerdir. Öğrenci6 “Konuyu anlamama yardımcı oldu ama yeterli değil. Örneklerle desteklenmeli “, öğrenci7 “Çok kısa ama anlaşılırdı. Tamamen yeterli değil bence.”, öğrenci11 “Kısmen yeterli buldum, çünkü videonun süresi fazla uzun değil.” şeklinde düşüncelerini ifade etmişlerdir.

Son olarak öğrenci3 ve öğrenci4 ise ayrıntısız olduğunu belirterek yetersiz olduklarını bildirmişlerdir. Öğrenci4 “Ayrıntısız olduğu için yeterli bulmadım.” demiştir.

Animasyonun anlaşılabilirliği konusunda öğrenci1, öğrenci2, öğrenci4, öğrenci6, öğrenci7, öğrenci8, öğrenci11, öğrenci12 yeterince anlaşılır olarak hazırlandığını ifade etmiştir. Bunlardan öğrenci1, öğrenci2, öğrenci4, öğrenci7, öğrenci8 ve öğrenci12 kısa ve net cevaplarla anlaşılabilirliği yeterli bulduklarını ifade etmişlerdir. Öğrenci7 “Çok basit ve anlaşılırdı.” demiştir. Diğer öğrenciler, öğrenci6, öğrenci9 ve öğrenci11 sürenin uzatılmasını ve zamanın daha iyi kullanılması gerektiğini ve seslendirme kullanılarak konunun anlatımını yapılması gerektiğini düşündüklerini bildirmişlerdir. Öğrenci6 “Evet anlaşılırdı ama biraz daha yavaş olabilirdi, çok hızlı bitiyor.”, öğrenci9 ise “Kısmen anlaşılırdı ama animasyonların süresi daha uzun olabilirdi ve animasyonlarda seslendirme olması konuyu daha anlaşılır hale getirebilirdi.” şeklinde fikirlerini bildirmişlerdir.

Anlaşılır bulmadıklarını bildiren öğrencilerden öğrenci10 “Görsellerin süresi daha uzun ya da tekrarlı olsaydı daha pekiştirici olurdu ve animasyonların sesli olması daha iyi olurdu.” diyerek, süre olarak yetersiz bulduğunu ve sesli anlatım olmamasının önemli bir eksiklik olduğunu ifade etmiştir. Son olarak öğrenci5 ise “Göz ile zor ayırt edilebilecek teknik hatalar olduğunu ve hareket yönlerinin anlaşılmadığını” ifade etmiştir.

4.1.2.2 Hazırlanan Ders Materyallerinin Konunun Anlaşılmasındaki Etkisi

Çizelge 4.3. Materyallerin konunun anlaşılmasındaki etkisi teması sonuçları

Materyallerin Etkisi	f
Animasyonlar konunun anlaşılmasında faydalı olmuştur	11
Animasyonlar konunun anlaşılmasında faydalı olmamıştır	1

Öğrenci12 “Sesli anlatımı olsaydı daha çok faydası olurdu.” ifadesini kullanarak

olumsuz dönüt vermiştir. Onun dışında tüm öğrenciler, somut olarak gördükleri sistemlerin daha fazla akılda kalıcı olduğunu, bu sebeple faydalandıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenci4 “konuları daha iyi kavramamıza ve zihnimizde canlandırmasına çok faydası oldu”, öğrenci6 “görsel animasyon olarak konuyu görmek anlamama yardımcı oldu”, öğrenci9 “Konuların daha iyi aklımda kalmasını sağladı, zihnimde canlandıramadığım şekiller daha net bir şekilde somutlaştı. Tahtada üç boyutlu görebilme yeteneğim arttı”, öğrenci10 ise “Çok daha verimli oldu, aklımda canlandıramadığım bazı şekilleri daha iyi anladım. Görsellerin daha çok aklımda kaldığını düşünüyorum” ifadelerini kullanmışlardır.

4.1.2.3 Hazırlanan Materyaller ile Derse Olan İlgisi ve Materyal Kullanılmasının Tavsiye Edilmesi Temasına İlişkin Bulgular

Çizelge 4.4. Materyallerin derse olan ilgiyi artırıp arttırmadığı ve tavsiye teması sonuçları

<i>Materyallerin İlgisi Çekiciliği</i>	f
Animasyonlar derse olan ilgimi arttırmıştır	8
Animasyonlar derse olan ilgimi arttırmamıştır	4
Derslerde daha fazla 3B materyal kullanılmasını tavsiye ederim	12

Öğrencilerden öğrenci1, öğrenci2, öğrenci3, öğrenci8, öğrenci10 ve öğrenci11 “animasyonların yeterli düzeyde ilgi çekici olduğunu”, bunlardan öğrenci3 “konunun her alanda ve yerde karşılaşılan bir konu olduğunu”, öğrenci10 “formüllerin yazılmasıyla daha akılda kalıcı olduğunu”, öğrenci8 ise “bilgilerinin pekiştiğini” ifade etmişlerdir. Öğrenci6 “seslendirme ve ses efektleri ile daha ilgi çekici olacağı” yanıtını vermiş, öğrenci9 “görselliğinde artırılması gerektiğini” bildirmiştir. Olumsuz yanıt veren dört öğrenciden öğrenci7, “basit makinaları zaten bildiği için kendisini cezbetmediğini”, bir diğeri öğrenci5 ise “kısa olduğu için ilgi çekici olmadığını” bildirmiştir.

Öğrencilerin tamamı kendilerine sorulan “Buna benzer materyallerin eğitim süreci içerisinde daha fazla kullanılmasını tavsiye eder misiniz?” sorusuna olumlu cevap vererek, genel olarak bu tür uygulamaların akılda kalıcılığından bahsetmişlerdir. Öğrenci4 “Dersleri daha ilgi çekici hale getiriyor, görsel materyaller konunun akılda kalmasını sağlıyor. Daha fazla kullanılmasını tavsiye ederim.” şeklinde görüşünü

bildirmiştir. Öğrenci9 “ *Eğitime çok katkısı olacağını düşünüyorum, öğrencilerin başarı seviyesini arttırabileceğine inanıyorum.*” , öğrenci10 “*Evet, çünkü tahtada üç boyutlu somut bir şekilde görmek canlandırmamızı daha da kolaylaştırdı.*”, bir diğeri “*Evet, konunun anlaşılmadığı noktalarda faydası oluyor*”, öğrenci5 ise “*Tavsiye ederim çünkü bunlar veya bundan daha iyi hazırlanmış animasyonlar yeni liseye geçmiş öğrencilerin görsel hafızasında daha iyi kalır ve unutulmaz.*” şeklinde görüşlerini bildirmişlerdir.



5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çok farklı zeminlerde yapılmış olan araştırmaların neticesinde eğitim teknolojilerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına birçok yönden olumlu yansımaları net bir şekilde gözlemlenmiştir (Aktamış, Akpınar, & Ergin, 2002). Çağımızın artık önemli bir ihtiyacı olan teknolojinin eğitimde kullanılması zorunluluk haline gelmiştir. Bu durumda doğru geliştirilen sistemler ve materyaller ile teknolojik gelişmelerin etkisinde kalan öğretmen ve öğrenciler buluşturulmalıdır. Çok hızlı bir şekilde gelişen teknolojik sistemlere ayak uydurup, kendi gelişimlerini sağlamak öğretmenlerin sorumlulukları arasında olmalıdır. En yüksek teknolojiler bile insanlar olmaksızın bir anlam ifade etmezler. Yapılan birçok araştırma göstermiştir ki; öğretmenlerin çoğu teknolojiyi bilse bile derslerin sunumlarının veya uygulamasının yapılmasında teknolojiyi doğru zaman ve işlevde kullanabilecek yeterliliğe sahip değillerdir. Eğer öğretmenlerde gerekli gelişim sağlanmazsa öğrencilere teknolojinin getirmiş olduğu imkânları sunmak pek mümkün olmayacaktır (Cüre & Özden, 2008). Yapmış olduğumuz çalışmada öğretmenlerin ve öğrencilerin bir kısmı yapılan animasyonların kısa ve hızlı olmasından bahsederek, bunun düzeltilmesi gereken bir problem olduğunu ifade etmişlerdir. Oysaki animasyonlar tüm codec programlarınca desteklenen mp4 video formatında verilmiştir. Dolayısıyla öğretmenlerin öğretim esnasında çok kolay bir şekilde videoyu yavaşlatabilmeleri ve tekrar tekrar oynatabilmeleri mümkün olmasına rağmen, çok kısa ve çabuk bitmesine dair sıkıntıların bildirmesi, öğretmenlerin bir kısmının bu kolay uygulamayı yapamadıklarını göstermektedir. Eğitimin bireysel anlamda hayat boyu hiç sonlanmayan bir faaliyet olması gerekliliğinden, teknolojinin her gün biraz daha geliştiği ve öğrencilerin gelişen teknolojiye kayıtsız kalmadıkları bu zamanda, kendisini gelişime kapatan öğretmenlerin öğrencilere doğru zamanda doğru eğitimi vermeleri zor görünmektedir. İyi öğretmenler daha büyük hedefleri öğrencileri için koyma eğilimi gösterirler ve sürekli olarak gelişmek için yollar ararlar (Farr, 2010). Öyle ise öğrencinin kendi gelişimini sağlayan bir öğretmenden eğitim alması ile kendisini öğrenmeye ve gelişime kapatmış, kendi alanında bilgi sahibi olmasına rağmen, zamanın öğretimi kolaylaştıran tekniklerini uygulayamayan, dolayısıyla farklı bir kuşakta yetişip öğrenme sistemi değişmiş olan öğrenciye ulaşmakta başarısız olan öğretmenlerden eğitim alması arasında büyük

farklılıklar söz konusu olacaktır. Bu koşullarda bile eğitim eşitliğinden bahsedilmesi zorlaşmaktadır. Öğrenci başarısını etkileyen en önemli okul değişkeni “öğretmen kalitesidir (Hattie, 2003; Santiago, 2002; OECD, 2009a). Düşük ve yüksek gelirli öğrenciler arasındaki başarı açığı kaliteli öğretmenler sayesinde büyük ölçüde kapanır ve başarılı öğretmenler düşük performans gösteren öğrencilere daha fazla yararlı olurlar (Ripley, 2010).

Bu da akla, belki yakın bir gelecekte eğitim sisteminde, fen alanlarında ve sosyal alanlarda, her biri alanlarının uzmanları olan profesyonel ekiplerce hazırlanan eğitim materyallerinin genişçe yer alacağını getirmektedir. İşlenecek konuya hâkim uzmanların yanında, senaristlerin konuları yazdığı, uzman pedagoglar tarafından incelenerek uygunluğuna karar verilen, sanatçıların sahne, obje ve belki karakter tasarımlarını yaparak kurguladıkları, canlandırdıkları, öğrenciyi yaşarcasına içerisine çeken, hem eğlendiren, hem öğreten ders materyalleri kullanılması söz konusu olacaktır. Ayrıca tüm okullarda aynı zamanlarda, aynı konuların, aynı materyallerin sunulması ile eğitim eşitliğinin sağlanabildiği bir sisteme dönüşebileceğini düşünebiliriz. Bu durumda öğretmenler koordinasyon sağlayıcı, motivasyonu artırıcı roller üstlenerek öğrencilerin doğru çalışma sistemleri ile öğrenmelerine yardımcı olabilirler.

Günümüzde neredeyse kullanılmadığı alan kalmayan üç boyutlu animasyonların hazırlandığı yazılımların gelişimi bilgisayar teknolojilerinin arayışlarının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. İster gerçek olayların üç boyutlu düzlemde yeniden yapılması olsun, isterse hayal ürünü düşlerin, soyut ve somut kavramların sunumlarını izleyicilere aktarmada kullanıcıya sayısız yollar ile anlatım imkânı sunar (Gürsaç, 1993).

Animasyonların eğitim materyali olarak kullanıldığı çalışmamızda, öğretmen ve öğrencilerin eleştiri ve talepleri doğrultusunda bir değerlendirme yapıldığında, içerisinde kurgu ve sesli anlatım barındıran, soru çözümlerinin de bulunduğu bol örneklerle zenginleştirilmiş, renklerin ve desenlerin öğrencilerin algılamalarını kolaylaştıracak ve ilgilerini toplayacak şekilde hazırlanan animasyonların ders materyalleri olarak hazırlanması ifadeleri yer almıştır. Hazırlanan materyal bir fizik öğretmenin gözetiminde araştırmacı tarafımdan yapılmıştır. 3 boyutlu animasyon hazırlanması aşamasında objelerin modellenmesi, hareketlendirilmesi, doku ile kaplanması, ışık ve kamera ayarları, program içerisinde hazırlanan objelerin resme dönüştürülmesi ve bu resimlerin birleştirilip video yapılması süreci işlemiştir. 3 boyutlu

ders materyalleri hazırlanması konusunda uzman ekipler oluşturularak ana konulardan uzaklaşmadan, her içerik için ayrı çalışma yapılması gerektiği düşünülmektedir. Belki her ders için maskot karakter ya da karakterler oluşturulması bile gelecekte konuşulan konular arasında olacaktır.

Öğrencilerin yapı, süreç ve neden-sonuç ilişkilerini bilmeden karmaşık ve dinamik yapılara sahip olan biyolojik olayları anlamada çok güçlük çektikleri, olayların nedenleri ve sonuçları arasındaki bağlantıları kavrayamadıkları yapılan birçok araştırma tarafından ortaya konulmuştur. Bilgisayar destekli eğitim ile öğrencilere hareketli ve sesli görsellerin sunumu, karmaşık ve dinamik süreçlerin anlaşılabilirliğini kolaylaştırarak öğrencinin anlamasına yardımcı olmakla birlikte konuları ilgi çekici hale getirerek öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (Yaman, 2005). Bireysel yeteneklerin yanında, takım çalışması da gerektiren animasyon çalışmaları, yetenekli insanların işbirliği neticesinde etkili olabilirler (Daşdemir, 2006). İnsanların öğrenmelerinde ve bu öğrendiklerinin anlamlı ve kalıcı hale gelmesinde animasyonların önemli rol oynadıkları bilinmektedir. Yeni bilgiye beyinde yer verilmesiyle bilginin öğrenilmesi, öğrenme fiilidir. Bir nevi bilgisayar gibi işleyen insan beyni öğrendiği bilgileri öncelikle geçici belleğe atar ve burada silinmeden bilginin tekrar edilmesiyle bilgi kalıcı belleğe yerleşmiş olur. Karmaşık bir sistem olan öğrenme süreci birçok araştırmaya konu olmuştur ve olmaktadır. Bu araştırmaların çoğunun bize ifade ettiğiyle biliyoruz ki en etkili öğrenme yöntemleri, insan aynı anda ne kadar fazla duyusunu kullanırsa o kadar iyi öğrenmektedir (İnaç, 2010). Ders materyallerinin hazırlanması ise bilginin öğretilmesinin yanında kalıcı olmasını da sağlaması açısından, bilirkişiler tarafından organize edilmeli, düzenlenmeli ve uygulanmalıdır. Burada konu içeriklerinin hazırlandığı bilim dalı sadece çalışma organizasyonunun bir parçasıdır. Bilim dalına hâkim uzman kişilerin yanında, senaristler, psikologlar, pedagoglar, sanat yönetmenleri, 3d animatörler, sanatçılar gibi birçok alandan uzmanın bir araya gelerek içerik oluşumunda çalışması, uzun yıllar kullanılacak envanterin hazırlanmasına olanak sağlayacaktır.

Araştırmanın amacı, ortaöğretim 11. Sınıf fizik dersinde basit makineler konusuna yönelik animasyon materyalinin konu anlatımında kullanılması sonucu, öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşleri ışığında materyalin konuya ve öğretime etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak, öğretmenler ve öğrencilerin genel görüşü, öğretilen

konuları somut olarak 3 boyutlu ve hareketli görülmesinin, makinaların çalışma prensiplerinin anlaşılmasında yardımcı olduğu ve öğrenmeye katkısı olduğu neticesine ulaşılmıştır.

Nitel verilerin toplanarak işlendiği çalışmada, öğretmenlerin ve öğrencilerin yorumlarına dayanılarak materyal olarak kullanılması istenen animasyonların niteliklerinin neler olması gerektiği de anlaşılacak istenmiştir.

Buna göre de;

- Eğitim materyallerinde seslendirme yapılması,
- Ses efektlerinin olması,
- Konuların bol örneklerle zenginleştirilmesi,
- İlgi çekici renkler ve tasarımlar kullanılması
- Animasyonlarda çizgi karakterler kullanarak odaklanmanın sağlanması

gibi tavsiyelerde bulunulmuştur.

Bu bilgiler ışığında hazırlanacak olan eğitim materyallerinin kurulan multidisipliner ekipler tarafından özenli bir şekilde hazırlanması, hem öğrencilere eğitim eşitliği bakımından aynı içerik ile öğretim yapılmasına olanak sağlayacaktır, hem de öğrencilerin konuları görerek, duyarak ve hatta interaktif materyal ile öğrendiklerini test ederek anlamalarını sağlaması hususunda tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

- Afacan, Ö., 2008. İlköğretim öğrencilerinin fen teknoloji toplum çevre ilişkisini algılama düzeyleri ve bilimsel tutumlarının tesbiti. Ankara: Gazi Üniversitesi, **Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi,
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ., & Şensoy, Ö., 2005. Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 13(1), 103-116.
- Akdeniz, A. R., Öztürk, M., & Bakırcı, H., 2017. Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının sekizinci sınıf öğrencilerinin fen dersi akademik başarılarına ve bilginin kalıcılığına etkisi. **HAYEF Journal of Education**, 14(2), 59-77.
- Aksoy, H. H., & Altındağ, M., 2005. Eğitimde Araştırma Teknikleri. Eğitimde Araştırma Yöntemleri. Ankara: Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, **Eğitim Yönetimi ve Teftişi**, Yüksek Lisans Programı.
- Aktamış, H., Akpınar, E., & Ergin, Ö., 2002. Yapısalcı kurama örnek bir uygulama. **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi'nde bildiri**. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Aktümen, M., & Kaçar, A., 2003. İlköğretim 8. sınıf harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 11(2), 339-358.
- Arıcı, N., & Dalkılıç, E., 2006. Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 14 (2), 421-430.
- Aykanat, F., Doğru, M., & Kalender, S., 2005. Bilgisayar destekli kavram haritaları yöntemiyle fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 13(2), 391-400.
- Baki, A., 2002. Öğrenen ve öğretmenler için bilgisayar destekli matematik. Ankara: **Tübitak: Ceren Yayınları**.
- Baran, Y. S., 2005. Öğrenen kontrollü animasyon tekniğine dayalı geliştirilen ders yazılımının meslek lisesi II. sınıf öğrencilerinin programlama dersi akademik başarılarına etkisi. Adana: Çukurova Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Barani, H. Z., 2014. Bilgisayar Destekli Animasyonla Öğretim Yönteminin Fen bilgisi Öğretmenliği Fizik 4 (Modern Fizik) Dersi İle Ortaöğretim 11. Sınıf Modern Fizik Dersindeki Akademik Başarıya Etkisi. Adana: Çukurova Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Basili, P. A., & Sanford, J. P., 1991. Conceptual change strategies and cooperative group work in chemistry. **Journal of Research in Science Teaching**, 28, 293-304.
- Bayram, K., 2012. Animasyon Kullanımının Öğretmen Adaylarının Genel Kimya Dersindeki Erişilerine, Tutumlarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi, **Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Beşkirli, M., 2011. Eğitimde Bilgisayar Destekli Animasyon Tasarımı ve Gerçeklenmesi. Bilecik: Bilecik Üniversitesi, **Fen Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.

- Bircan, T. Ş., 2013. Animasyon destekli haritalarla tarih öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve mekân algılarına etkisi. Ankara: Gazi Üniversitesi, **Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Doktora Tezi.
- Boyacı, M., 2016. Fen Ve Teknoloji Dersinde Animasyon Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. Bursa: Uludağ Üniversitesi, **Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Brisbourne, M. A., Chin, S. S., Melnyk, E., & Begg, D. A., 2002. Using web- based animations to teach histology. **The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists**, 269(1), 11-19.
- Cinkaya, Z., 2011. İlköğretim 6. 7. 8. Sınıfları Fen ve Teknoloji Dersinde Bilgisayar Animasyonunun Akademik Başarıya Etkisi. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, **Fen Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Coll, R. K., & Treagust, D. F., 2003. Investigation of secondary school, undergraduate, and graduate learners' mental models of ionic bonding. **Journal of Research in Science Teaching**, 464-486.
- Cüre, F., & Özden, N., 2008. Öğretmenlerin Bilgi VE İletişim Teknolojileri (BİT) Uygulama Başarıları Ve Bit'e Yönelik Tutumları. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 34, 41-53.
- Çalışkan, S., 2002. Uzaktan eğitim web sitelerinde animasyon kullanımı. **Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu**. Eskişehir: https://aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Sabahattin_Caliskan.doc.
- Çelik, E., 2007. Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Bilgisayar Destekli Animasyon Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, **Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Çepni, S., & Çil, E., 2009. Fen ve teknoloji programı ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen kitabı. Ankara: **Pegem A Yayıncılık**.
- Daşdemir, İ., 2006. Animasyon kullanımının ilköğretim fen bilgisi dersinde akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, **Fen Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek lisans tezi.
- Daşdemir, İ., 2013. Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, Cilt: 21, Sayı: 4, 1287-1304.
- Daşdemir, İ., Uzoğlu, M., & Cengi, 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**, 54-62.
- Demirer, C., 2009. Gazlar ünitesinde bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretimin öğrencilerin başarılarına, kavram öğrenimine ve kimya tutumlarına etkisi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, **Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Demirkan, S., 2017. İlk Yardım Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Animasyon Kullanımı ve Bir Uygulama Örneği: Beşinci Sınıflar. İstanbul: Beykent Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Donahoo, S., & Whitney, M., 2006. Technology and Education: Issues in Administration, Policy, and Applications in K12 Schools. R. C. Sharon Y. Tettegah içinde, Knowing and getting what you pay for: Administration, technology, and accountability in K-12 schools (s. 125). **Emerald Group Publishing Limited**.

- Doyle, A., 2001. Web Animation. **Technology&Learning**, 30.
- Efe, H. A., 2015. Animasyon Destekli Çevre Eğitiminin Akademik Başarıya, Akılda Kalıcılığa ve Çevreye Yönelik Tutuma Etkisi. **Journal of Computer and Education Research** 3(5), 130-143.
- Engin, A. O., Tösten, R., & Kaya, M. D., 2010. Bilgisayar Destekli Eğitim. **Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı: 5, 69-80.
- Ergün, M., 2005. Bilimsel araştırma yöntemleri: Nitel araştırma.
- Erökten, S., 2006. Kimya eğitiminde “yeşil kimya” konusunun öğretimi ile ilgili çeşitli değerlendirmeler. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, **Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi.
- Ersoy, H., 2013. Eğitim Teknolojilerinde Temel Kavramlar. www.madran.net: http://www.madran.net/wpcontent/uploads/2013/09/bote205_1_Egitim_Teknolojilerinde_Temel_Kavramlar.pdf adresinden alındı
- FATİH, 2019. fatihprojesi.meb.gov.tr/about.html. [fatihprojesi.meb.gov.tr: http://fatihprojesi.meb.gov.tr/about.html](http://fatihprojesi.meb.gov.tr/about.html) adresinden alındı
- Foley, J. D., Van, F. D., Van Dam, A., Feiner, S. K., Hughes, J. F., Hughes, J., & Angel, E., 1996. Computer graphics principles and practice. New York, U.S.A: **Addison – Wesley Professional**.
- Genç, M., 2013. Animasyonla Eğitimin Öğretmen Adaylarının Biyoloji Tutumuna Etkisi. **Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi**, 4(7), 47-61.
- Gentry, C. G., 1995. Educational technology: A question of meaning. Instructional technology: Past, present, and future. Englewood: **Libraries Unlimited**.
- Göktürk, M., 2015. Fen ve Teknoloji Dersinde TGA Stratejisi İle Zenginleştirilmiş Animasyon Destekli Öğretimin Akademik Başarıya, Tutuma ve Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, **Fen Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Göncü, H., 2006. Lise 2. Sınıf kimyasal reaksiyonlar konusunda hazırlanan bilgisayar destekli ders sunumlarının öğrenci başarısına, kavram öğretimine ve öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarına etkisi. Ankara: Gazi Üniversitesi, **Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Griffin, J. D., 2003. Technology in The Teaching of Neuroscience: Enhanced Student Learning. **The American Physiological Society**, 146-155.
- Güdükbay, U., & Çetin, A., 2015. Canlandırma. **Cinedergi**, 49.
- Gürdal, A., Aksoy, M., & Macaroğlu, E., 1995. İlköğretimde kavram kargaşası. **Bilim ve Teknik**, Tübitak Yayınları, 334,96-97.
- Gürsaç, Y., 1993. Üç Boyutlu Bilgisayarlı Animasyon ve Yaratıcılık İlişkisi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Hakkari, F., 2016. Zenginleştirilmiş Kitap (Z- Kitap) Kullanımı İçin 9. Sınıf Kimya Dersi “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” Ünitesi İle İlgili Materyal Geliştirme ve Geliştirilen Materyalin Etkisinin İncelenmesi. Hatay: Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, **Fen Bilimleri Enstitüsü**. Doktora Tezi.
- Hameed, H., Hackling, M. W., & Garnett, P. J., 1993. Facilitating conceptual change in chemical equilibrium using a CAI strategy. **International Journal of Science Education**, 15(2), 221-230.
- Hasırcı, Ö. K., 2005. Görsel Öğrenme Stillerine Göre Düzenlenen Öğretimin Akademik Başarı Ve Kalıcılığa Etkisi. **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 14(2), 299-314.

- İnaç, A. E., 2010. Animasyon Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarılarına ve Akılda Tutma Düzeylerine Etkisi: 6, 7 ve 8. Sınıflar Örneği. Çanakkale: On Sekiz Mart Üniversitesi, **Fen Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Kaba, F., 1992. Animasyonun eğitim amaçlı kullanımı. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Kahraman, Ö., 2013. Dijital Hikayecilik Metoduyla Hazırlanan Öğretim Materyallerinin Öğrenme Döngüsü Giriş Aşamasında Kullanılmasının Fizik Dersi Başarısı ve Motivasyonu Düzeyine Etkisi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, **Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi.
- Karaçöp, A., 2010. Öğrencilerin elektrokimya ve kimyasal bağlar ünitelerindeki konuları anlamalarına animasyon ve jigsaw tekniklerinin etkileri. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, **Fen Bilimleri Enstitüsü**. Doktora Tezi.
- Kaya, Z., 2006. Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme. Ankara: **Pegem Yayıncılık**, 2. Baskı.
- King, J., 1998. Matematik Sanatı. Ankara: **Tübitak Yayınları**, 4. Baskı, ss.2.
- Kıyıcı, G., & Yumuşak, A., 2005. Fen bilgisi laboratuvarı dersinde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi; asit-baz kavramları ve titrasyon konusu örneği. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 4(4), <http://www.tojet.net>'den alınmıştır., 1303-65.
- Koç, Y., Şimşek, Ü., & Has, C., 2013. Işık Ünitesinin Öğretiminde Bilgisayar Animasyonlarının Etkisi. **Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi** 1(2), 145-156.
- Kozma, R., Chin, E., Russell, J., & Marx, N., 2000. The roles of representations and tools in the chemistry laboratory and the implications for chemistry learning. **The Journal of the Learning Sciences**, 9(2), 105-143.
- Kutluer, S., 2008. Molekül geometrisi, hibritleşme ve moleküllerin polarlığı konularıyla ilgili bilgisayar destekli materyal geliştirme ve uygulama. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, **Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Doktora Tezi.
- Lavin, A. M., Korte, L., & Davies, T. L., 2014. The Impact of Classroom Technology on Student Behavior. **Journal of Technology Research**.
- Mealing, S., 1998. The Art & Science of Computer Animation. Exeter, England: **Intellect Books**.
- MEB., 2019. Basit Makinalar. hbogm.meb.gov.tr: hbogm.meb.gov.tr/MTAO/2TemelMatematikVeFizik/unite14.pdf adresinden alındı
- Miller, M. L., 2008. A mixed-methods study to identify aspects of technology leadership in elementary schools, Virginia, USA: **Regent University**. Doktora Tezi.
- Morgil, İ., Erökten, S., Yavuz, S., & Özyalçın, Ö. O., 2004. Computerized applications on complexation in chemical education. **The Turkish Online Journal of Educational Technology, TOJET**, 3(4), 3-8.
- Morgil, İ., Özyalçın, Ö. O., Yavuz, S., & Arda, S., 2003. The factors that affect computer assisted education implementations in the chemistry education and comparison of traditional and computer assisted education methods in redox subject. **Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET** 2.4, 35-43.

- Muth, R., & Guzman, N., 2000. Learning in a virtual lab: Distance education and computer simulations. **University of Colorado**. Doktora Tezi.
- N. C. Mickleborough, D. G., 1994. Teaching engineering to increase motivation. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Professional Practice**, 29-35.
- Namlı, M., 2018. Bilgisayar Destekli Öğretim ve Gezi Gözlem Tekniğinin IĞık Ünitesinin Öğretiminde Kullanılması. Elazığ: Fırat Üniversitesi, **Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek lisans Tezi.
- Özcan, F., 2008. Dokuzuncu sınıf coğrafya öğretiminde animasyonların yeri ve önemi. Konya: Selçuk Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Öztürk, E., 2014. Hücre Zarından Madde Geçişi Konusunun Uzaktan Eğitimle Öğretilmesinde Video ve Animasyon Kullanımının Öğrenci Başarısı ile Motivasyona Etkisi. Ankara: Gazi Üniversitesi, **Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Pollmüller, B., & Sercombe, M., 2011. The Teachers' Animation Toolkit. **Bloomsbury Publishing**.
- Rauf, D., & Monique, V., 2008. Virtual apprentice: Cartoon animator. **Infobase Publishing**.
- Riel, M., 2014. The Impact of Computers in the Classrooms. **Journal of Research on Computing in Education**, 22(2), 180-190.
- Ruiz, J. G., Cook, D. A., & Levinson, A. J., 2009. Computer animations in medical education: a critical literature review. **Medical education** 43(9), 838-846.
- Sanger, M. J., & Greenbowe, T. J., 1997. Common student misconceptions in electrochemistry: Galvanic, electrolytic and concentration cells. **Journal of Research in Science Teaching**, Retrieved from <http://ccsnet.org/journal>, 34(4), 377-398.
- Sanger, M. J., Campbell, E., Felker, J., & Sencer, C., 2007. Conceptual learning versus problem solving: Does particle motion have an effect. **Journal of Chemical Education**, 84(5), 875-879.
- Sezer, A., & Tokcan, H., 2003. İş Birliğine Dayalı Öğrenmenin Coğrafya Dersinde Akademik Başarı Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi, **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23(3), 227-242.
- Sezgin, M. E., 2002. İkili kodlama kuramına dayalı olarak hazırlanan multimedya ders yazılımının fen bilgisi öğretimindeki akademik başarıya, öğrenme düzeylerine ve kalıcılığa etkisi. Çukurova Üniversitesi, **Fen Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Sibley, B., & Lord, P., 2004. Cracking Animation. London: **Thames & Hudson**.
- Sibley, B., & Lord, P., 2010. Cracking animation aardman book of 3D animation. NewYork USA: **Thema & Hudaun**.
- Somuncuoğlu, Y., & Yıldırım, A., 1998. Öğrenme Stratejileri: Teorik Boyutları, Araştırma Bulguları ve Uygulama İçin Ortaya Koyduğu Sonuçlar. **Eğitim ve Bilim** 22, 110.
- Söylemez, N. H., 2013. Bilgisayar Destekli Ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin Akademik Başarı Ve Kalıcılığa Etkisi. **Electronic Journal Of Education Sciences**, 2(3).
- Spallone, R., 2015. Digital reconstruction of demolished architectural masterpieces, 3D modeling, and animation: the case study of Turin Horse Racing by Mollino. In

- Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation. **IGI Global**.
- Steven, D. E., & Phillip, L. M., 1994. Inside3D Studio. **McGrawHill USA**.
- Şahin, T. Y., & Yıldırım, S., 1999. Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme. Ankara: **Anı Yayıncılık**.
- Tasker, R., & Dalton, R., 2006. Research into practice: visualisation of the molecular world using animations. **Chemistry Education Research and Practice** 7(2), 141-159.
- Tekdal, M., 2002. Etkileşimli fizik simülasyonlarının geliştirilmesi ve etkin kullanılması. **V. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**. Ankara: ODTÜ.
- Topdemir, H. G., 2009. Felsefe Nedir? Bilgi Nedir? Türk Kütüphaneciliği, Ankara Üniversitesi, **Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Felsefe Bölümü**, 119-133.
- Türkan, S., 2010. 7. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Başarılarına, Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutumlarına Animasyonların Etkisinin Araştırılması. Ankara: Gazi Üniversitesi, **Eğitim Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Uçar, T. F., 2004. Görsel İletişim ve Grafik Tasarımı. İstanbul: **İnkılap**.
- Vavra, K. L., Janjic-Watrich, V., Loerke, K., Phillips, L. M., Norris, S. P., & Macnab, J., 2011. Visualization in science education. **Alberta Science Education Journal**, 41(1), 22-30.
- Vural, B., 2004. Eğitim-Öğretimde Teknoloji ve Materyal Kullanımı. İstanbul: **Hayat Yayınları**.
- Wang, P., Vaughn, B. K., & Lee, M., 2011. The impact of animation interactivity on novices' learning of introductory statistics. **Computers & Education**, 56(1), 300-311.
- Wender, K. F., & Muehlboeck, J. S., 2003. Animated diagrams in teaching statistics. Behavior Research Methods, **Instruments, & Computers**, 35(2), 255-258.
- Xie, Y., 2013. Animation: an R package for creating animations and demonstrating statistical methods. **Journal of Statistical Software**, 53(1), 1-27.
- Yalın, H. İ., 2000. Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme. Ankara: **Nobel**.
- Yaman, M., 2005. Solunum zinciri konusunda simülasyonla desteklenmiş bir bilgisayar programının öğrenme ve ilgiye etkisi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 29, 222-228.
- Yenice, N., 2003. Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi. **The Turkish Online Journal of Educational Technology, TOJET** <http://www.tojet.net/articles/v2i4/2412.pdf> 'den alınmıştır.
- Yiğit, N., & Akdeniz, A. R., 2003. Fizik öğretiminde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi: elektrik devreleri örneği. **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23(3), 99-113.
- Yıldız, M., 2005. Animasyon amaçlı kukla. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi.
- Yurdatapan, M., & Şahin, F., 2013. Dna Kavramları İle İlgili Animasyon Ve Model Kullanılmasının Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerinin Öğrenmelerine Etkisi. **Electronic Turkish Studies** 8(8), 2304-2313.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1981 yılında Hatay-Antakya’ da doğdu. İlkokul, Ortaokul ve Lise öğrenimini Antakya’ da tamamladı. Azerbaycan Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği bölümünden 2004 yılında mezun oldu. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Enformatik Anabilim Dalında yüksek lisansı devam etmektedir. Halen Mustafa Kemal Üniversitesi, Kırıkhan Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümünde Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.



EKLER

Ek 1 - Hazırlanan Eğitim Materyalini Uygulayan Fizik Öğretmenlerine Sorulacak Sorular

1- Basit Makinalar ile ilgili oluşturulan eğitim materyalini yeterli buldunuz mu?

2- Bu materyaller ile ilgili öğrencilerinizin tutumunu nasıl buldunuz?

3- Animasyonlar yeterince anlaşılır mıydı?

4- Materyalin 3 boyutlu hazırlanmış olması öğrencilerin ilgisini çekmesi bakımından anlamlı bir farkındalık ortaya koydu mu?

5- Bu materyal olmadan önce sahip olduğunuz deneyimlemelerle materyal ile anlatım sonrası deneyimlemeniz arasında anlamlı bir farklılık olduğunu düşünüyor musunuz?

6- 3 Boyutlu Animasyon olarak hazırlanmış olan bu eğitim materyalleri öğrencilerin konuları kavramasında anlamlı bir farklılık oluşturdu mu?

7- Materyaller ile ilgili herhangi bir tavsiyeniz var mı?

Ek 2 - Hazırlanan Eğitim Materyali Uygulanan Fizik Öğrencilerine Sorulacak Sorular

- 1- Basit Makinalar ile ilgili oluşturulan eğitim materyalini öğrencilik bakımından yeterli buldunuz mu?
- 2- Hazırlanan bu materyallerin konuları anlamanızda faydası olduğunu düşünüyor musunuz?
- 3- Animasyonlar yeterince anlaşılır mıydı?
- 4- Hazırlanmış olan animasyonlar ilginizi çekti mi?
- 5- Buna benzer materyallerin eğitim süreci içerisinde daha fazla kullanılmasını tavsiye eder misiniz?

Ek 3 - Hatay İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne İzin Dilekçesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 24/01/2019-E.1047



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı



Sayı :19125448-304.03-
Konu :Tez Çalışması (Büyamin
ÇAĞLAR)

HATAY İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
Ayşe Fitnat Hanım Cad. 14. Sok. Özbuğday Lisesi Yanı Antakya

Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün; Yüksek Lisans öğrencisi Büyamin ÇAĞLAR'ın "11. Sınıf Fizik Dersi Basit Makinalar Konusunun 3 Boyutlu Animasyonlar Kullanılarak Anlatılmasına İlişkin Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri" konulu tez çalışması ile ilgili hazırlanmış olduğu 3 boyutlu öğretim materyallerini 2018-2019 Eğitim - Öğretim yılı 2. Yarıyılında Hüseyin Özbuğday Anadolu Lisesi, TOKİ Şehit Süleyman Yılmaz Anadolu Lisesi, Karaçay Bedii Sabuncu Anadolu Lisesi, Osman Ötken Anadolu Lisesi'nde ders öğretmeni tarafından mevcut eğitime destek amaçlı olarak kullanılması ile ilgili 22/01/2019 tarihli ve E.5015 sayılı yazısı ile ekleri yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Hasan KAYA
Rektör

EK :
İlgili yazı (21 sayfa)

HATAY VALİLİĞİ	
İl Milli Eğitim Müdürlüğü	
KAYIT TARİH SAYI	30 Ocak 2019
HAVALE GEREĞİ BİLGİ	Strateji
DOSYA NO.	
EKLER	

Belgenin Aslı
Elektronik İmzalıdır.
Tarih : 31.01.2019

Doğan İSHAKOĞLU
Bilgisayar İşletmeni

Mevcut Elektronik İmzalar

HASAN KAYA (Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Rektörlüğü - Rektör) 24/01/2019 21:29

Evrak Doğrulama İçin : <http://dogrula.mku.edu.tr/en/Vision-Sorgula/BelgeDogrulama.aspx?V=BEK45YTJ3>

Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı Ayrıntılı bilgi için irtibat: Mehmet Uçar (Aydın Bilikay Vekaletliyle)
Tel : 03262455915 (Dahili: 3262455114) Faks: 03262455916

E-Posta : ogrenci@mku.edu.tr

Elektronik ağı: oidb.mku.edu.tr



Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek 4 - Hatay Valiliği İzin Onay Belgesi



T.C.
HATAY VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 32889839-605.01-E.2502182
Konu : Bünyamin ÇAĞLAR'ın
Araştırma İzin Onayı

05.02.2019

VALİLİK MAKAMINA

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Enformatik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Bünyamin ÇAĞLAR "11. Sınıf Fizik Dersi Basit Makinalar Konusunun 3 Boyutlu Animasyonlar Kullanılarak Anlatılmasına İlişkin Öğrenci ve Öğretmen Görüşleri" konulu tez çalışmasını 2018-2019 eğitim öğretim yılı 2. Yarıyılında Hüseyin Özbuğday Anadolu Lisesi, Osman Ötken Anadolu Lisesi, TOKİ Şehit Süleyman Yılmaz Anadolu Lisesi ve Karaçay Bedii Sabuncu Anadolu Lisesi'nde uygulamak istemektedir.

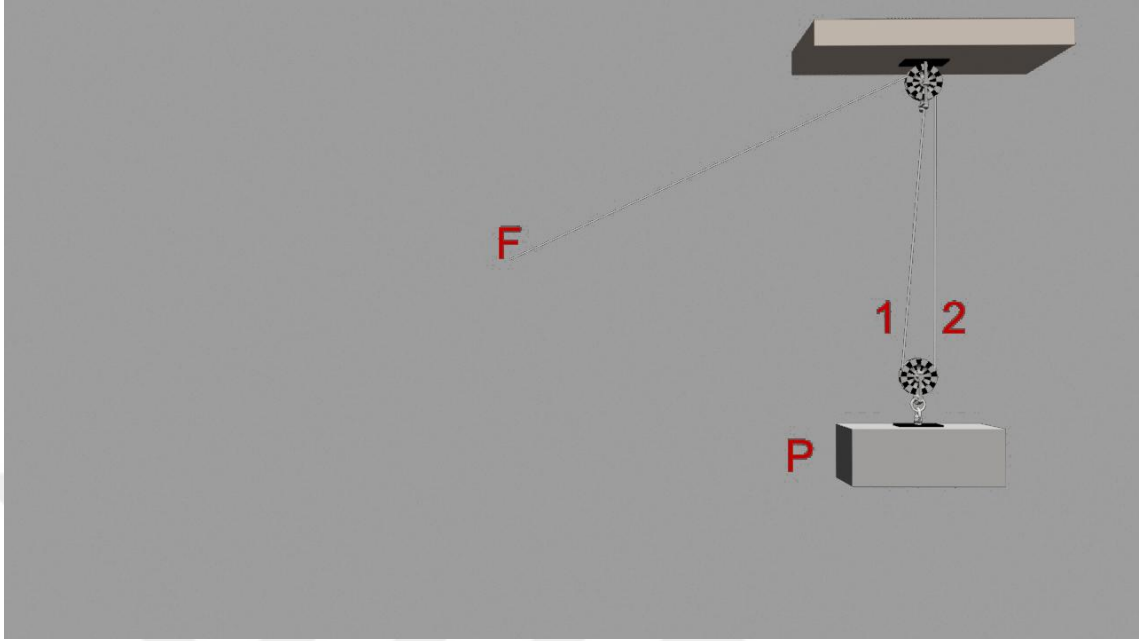
Söz konusu çalışma ile ilgili olarak komisyonumuzca inceleme yapılmış olup, "Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 22.08.2017 tarihli ve 35558626-10.06.01-E.12607291 ve 2017/25 nolu Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Genelgesine" uygun olduğundan, ilgilinin 2018-2019 eğitim öğretim yılı 2. Yarıyılında Hüseyin Özbuğday Anadolu Lisesi, Osman Ötken Anadolu Lisesi, TOKİ Şehit Süleyman Yılmaz Anadolu Lisesi ve Karaçay Bedii Sabuncu Anadolu Lisesi idarecilerinin uygun göreceği tarih ve saatlerde, çalışma yapmasını, olurlarınıza arz ederim.

Mustafa KÖSE
İl Millî Eğitim Şube Müdürü

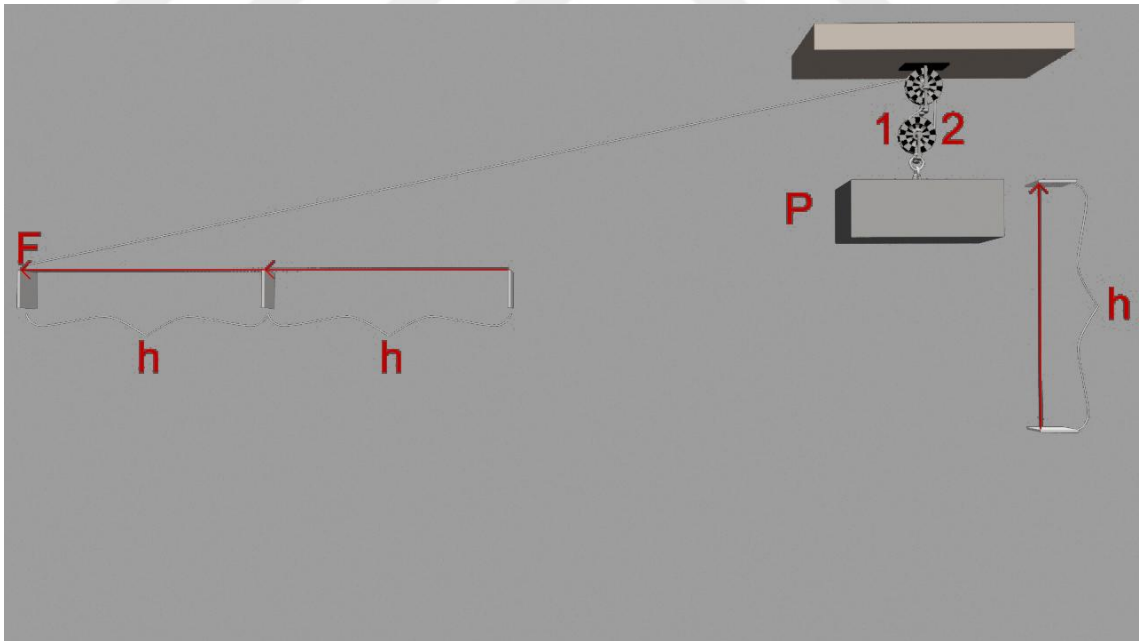
OLUR
05.02.2019

Kemal KARAHAN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

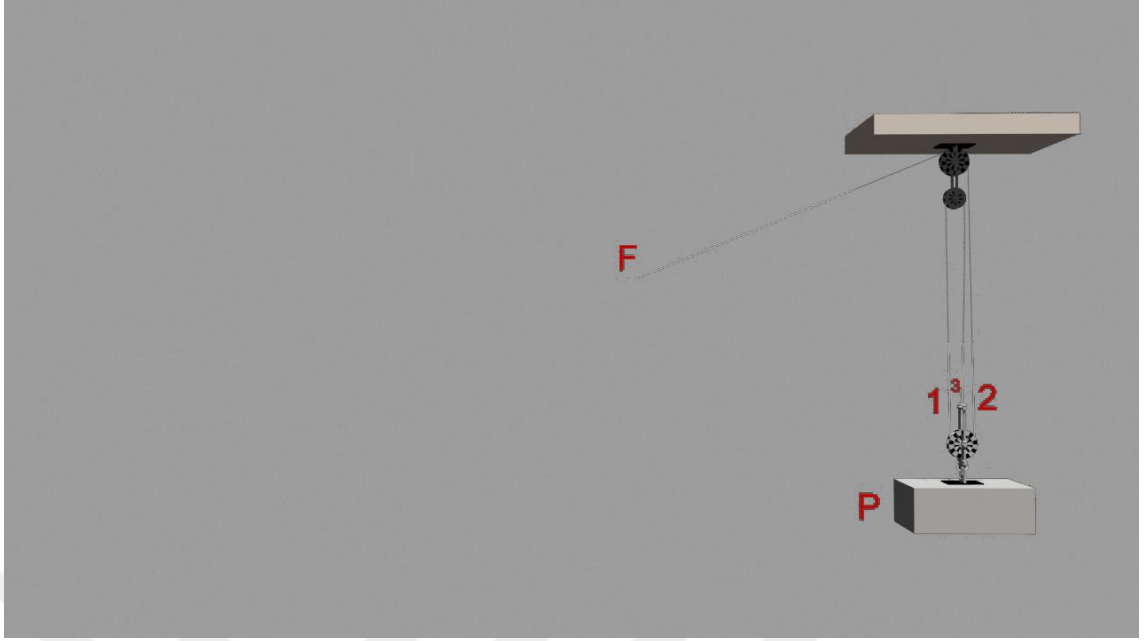
Ek 5 – Animasyonların Ekran Görüntü Örnekleri



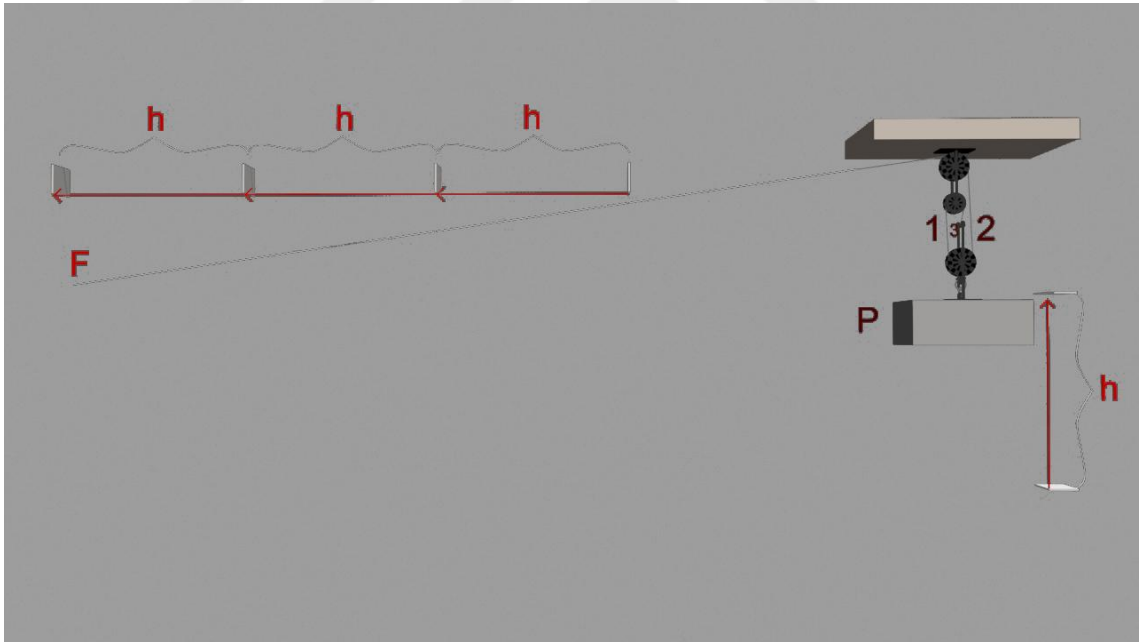
Şekil 1. Tek sabit, tek hareketli makaralı sistem



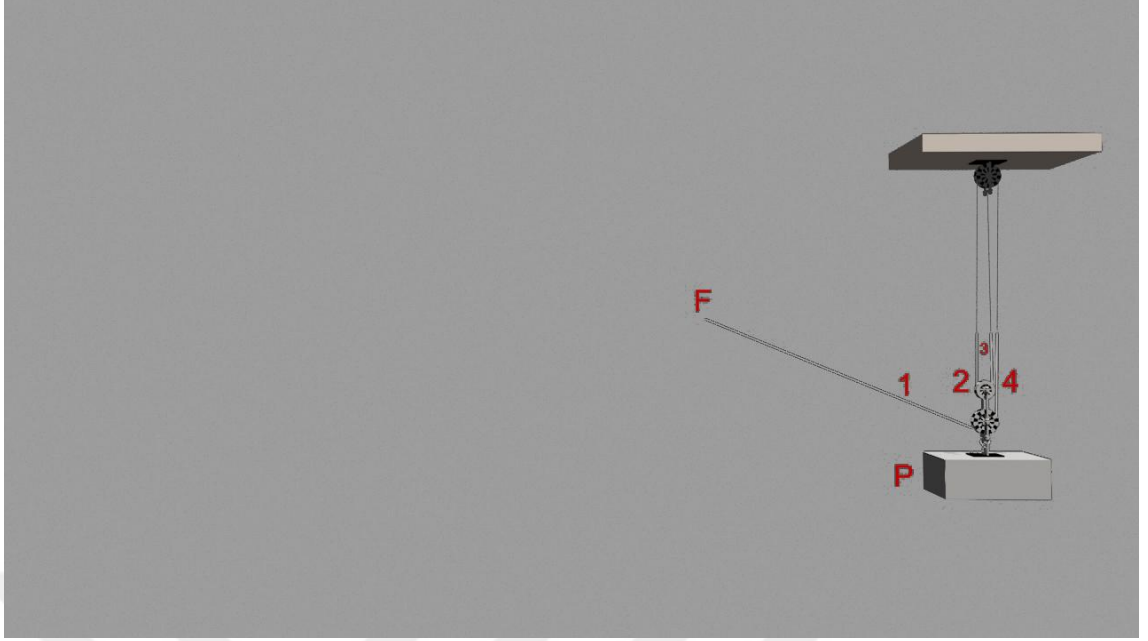
Şekil 2. Tek sabit, tek hareketli makarada kuvvet uygulanması



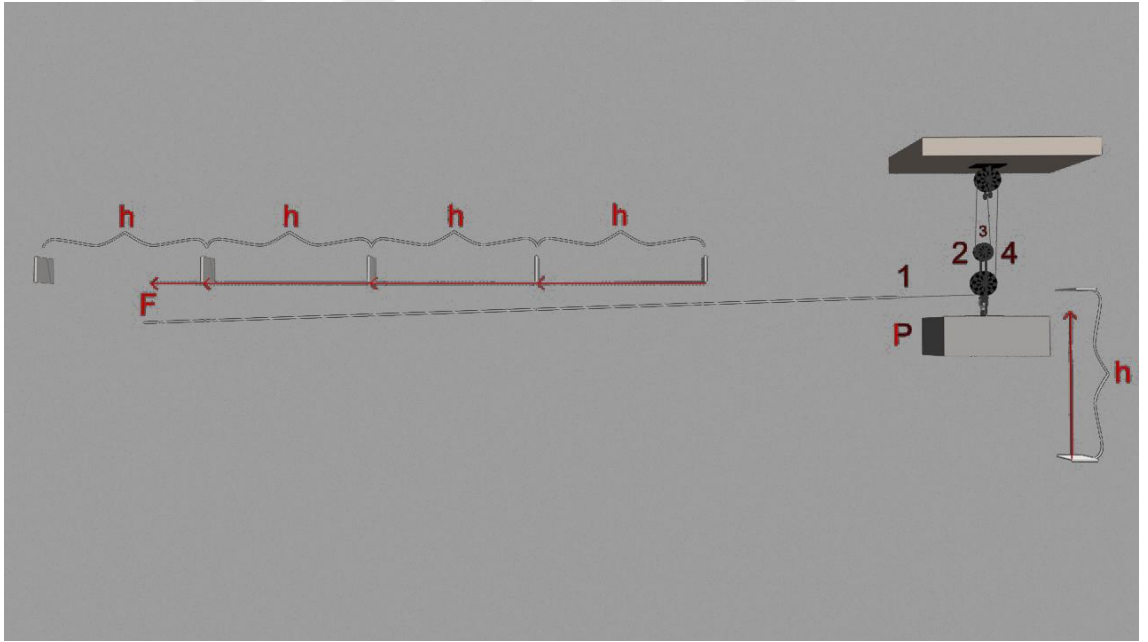
Şekil 3. İki sabit, tek hareketli makaralı sistem



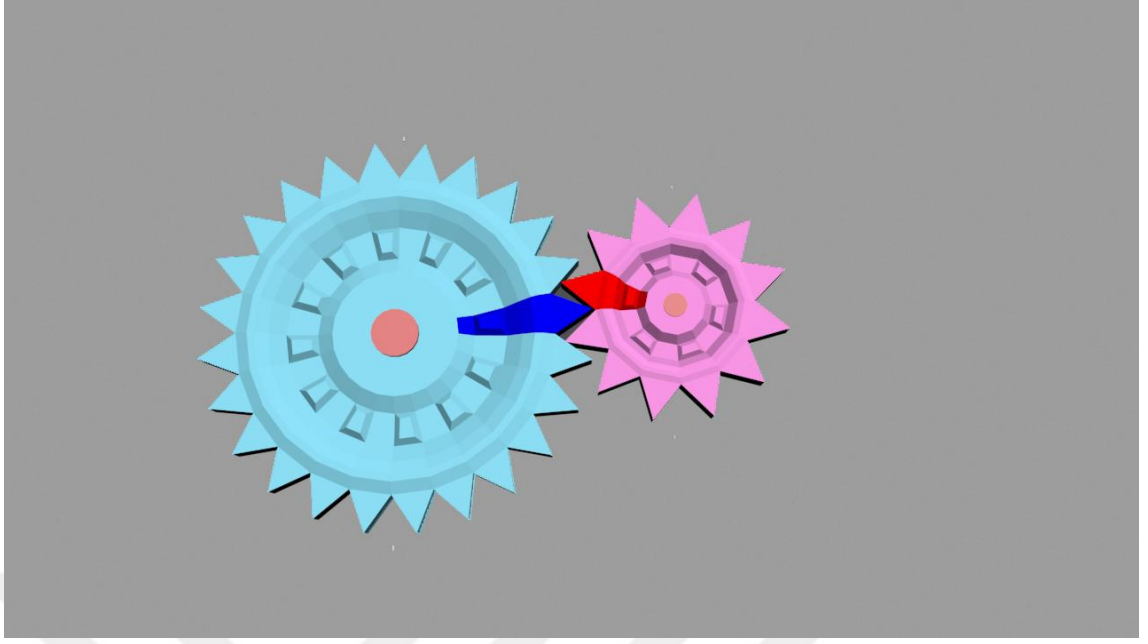
Şekil 4. İki sabit, tek hareketli makarada kuvvet uygulanması



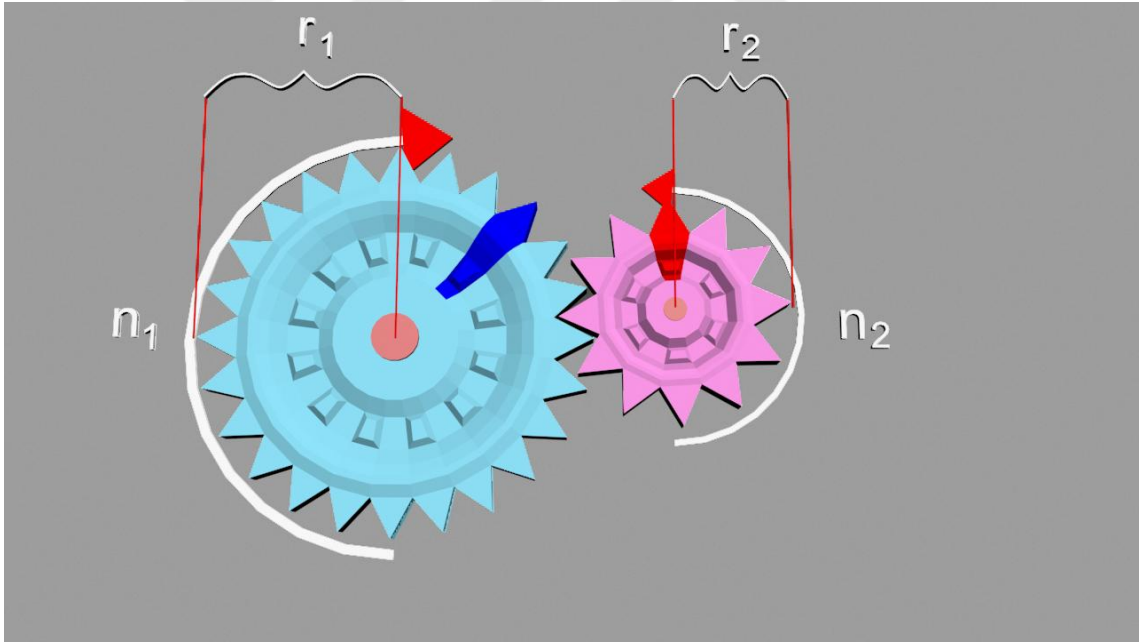
Şekil 5. Bir sabit, iki hareketli makaralı sistem



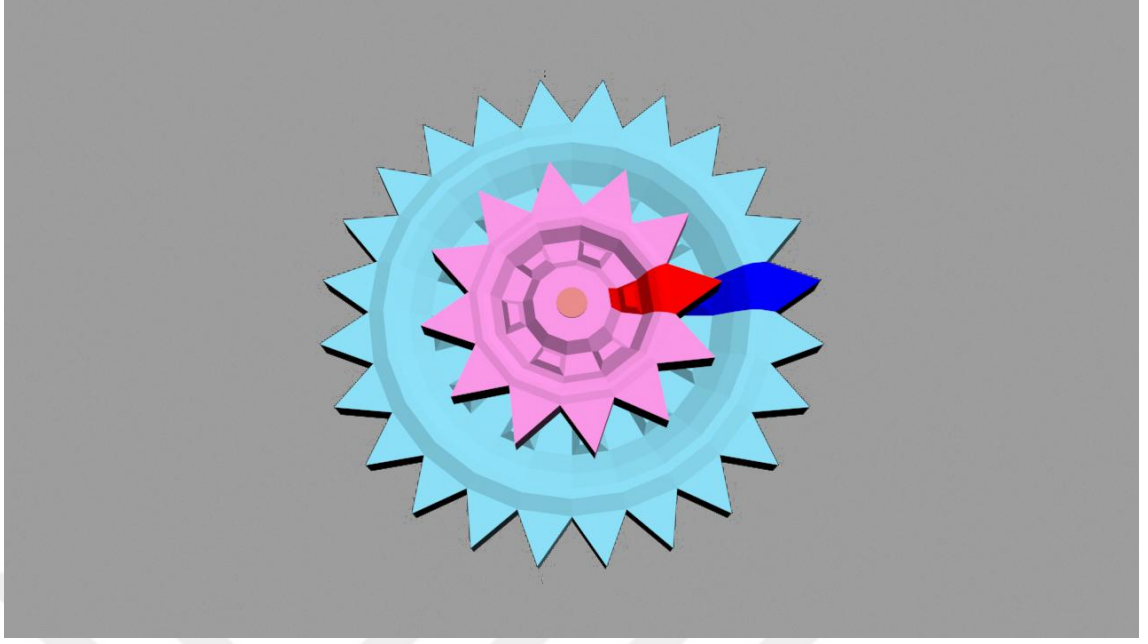
Şekil 6. Bir sabit, iki hareketli makarada kuvvet uygulanması



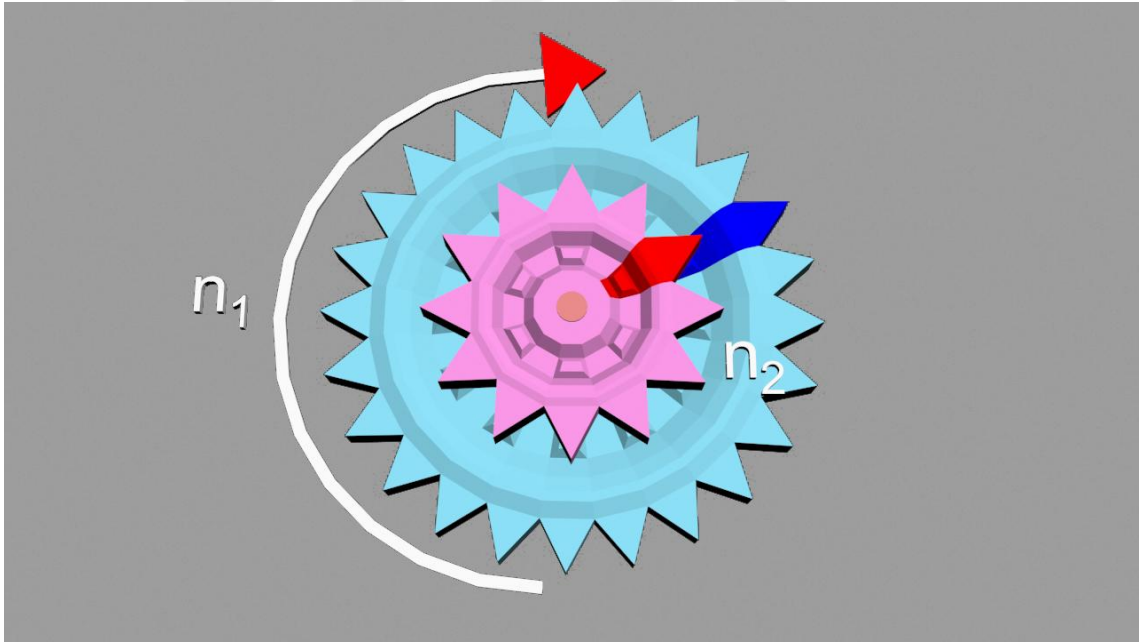
Şekil 7. Farklı eksenli dişliler



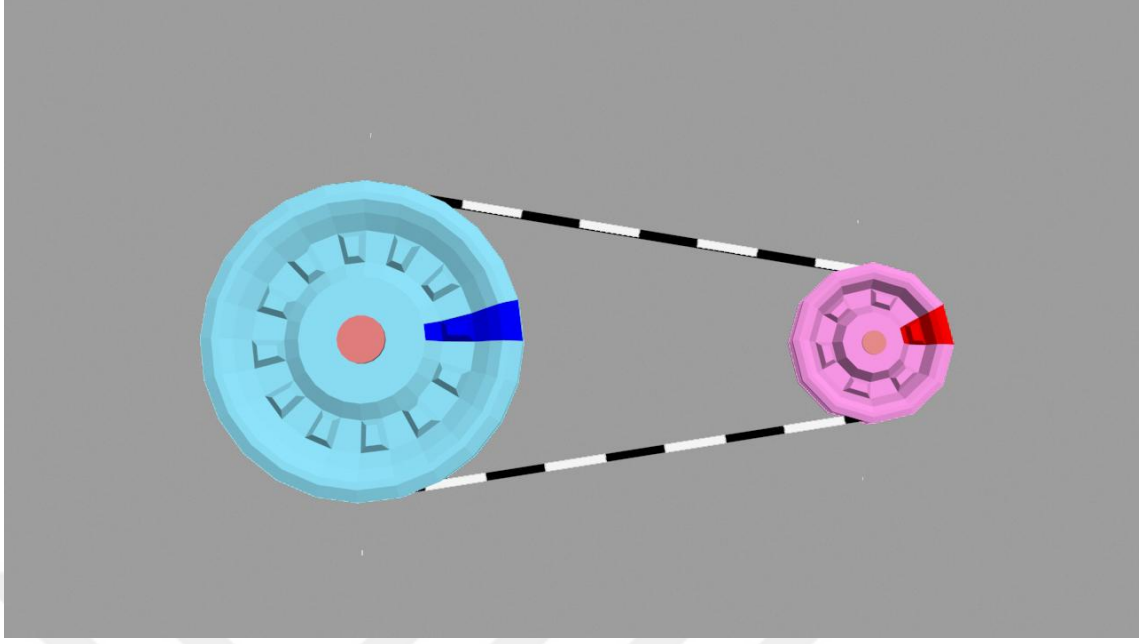
Şekil 8. Farklı eksenli dişliler dönüş yönü



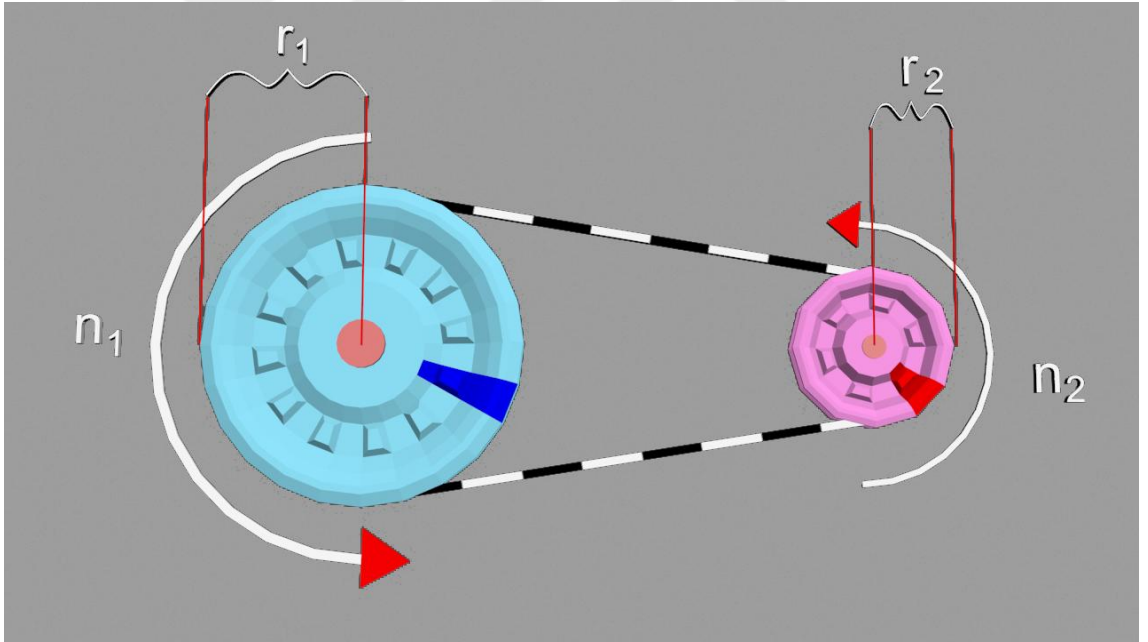
Şekil 9. Aynı eksenli dişliler



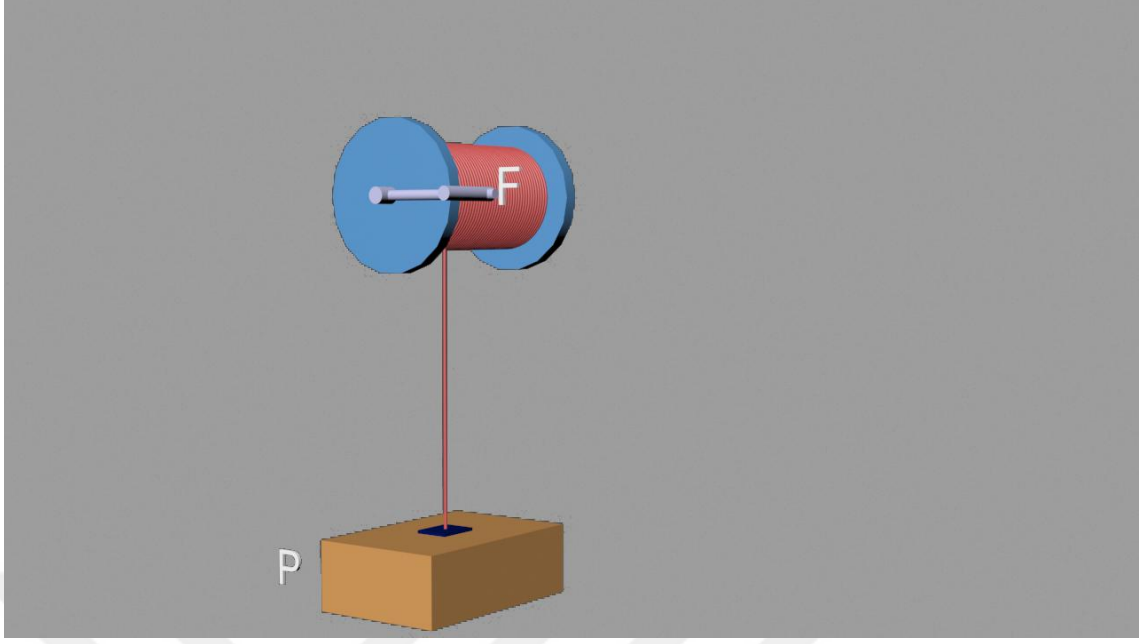
Şekil 10. Aynı eksenli dişlilerin dönüş yönü



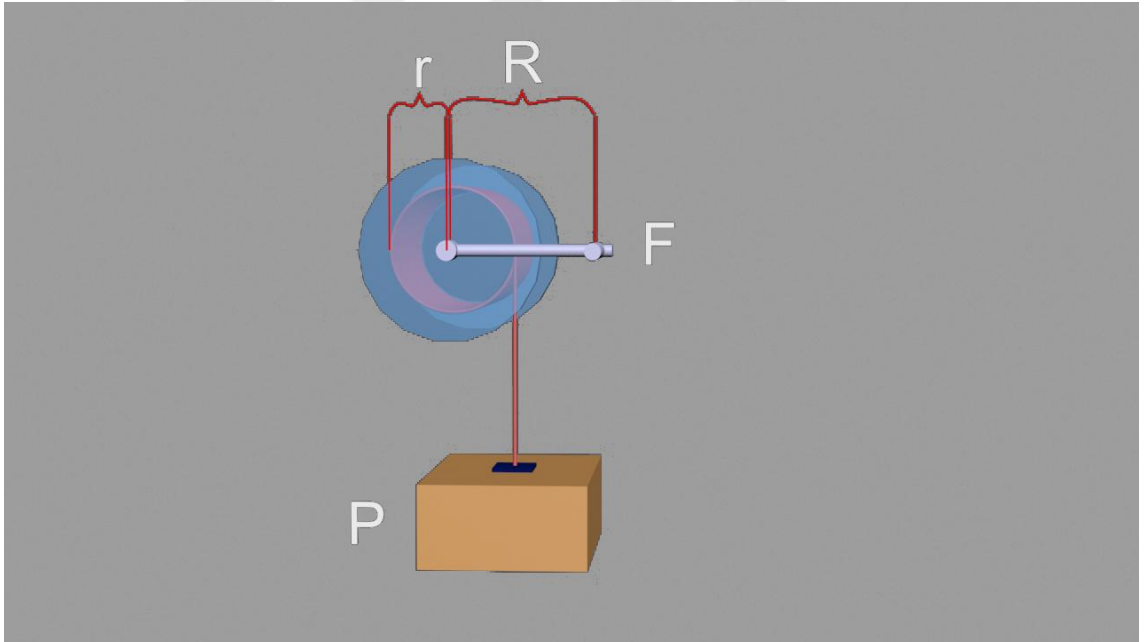
Şekil 11. Kasnak



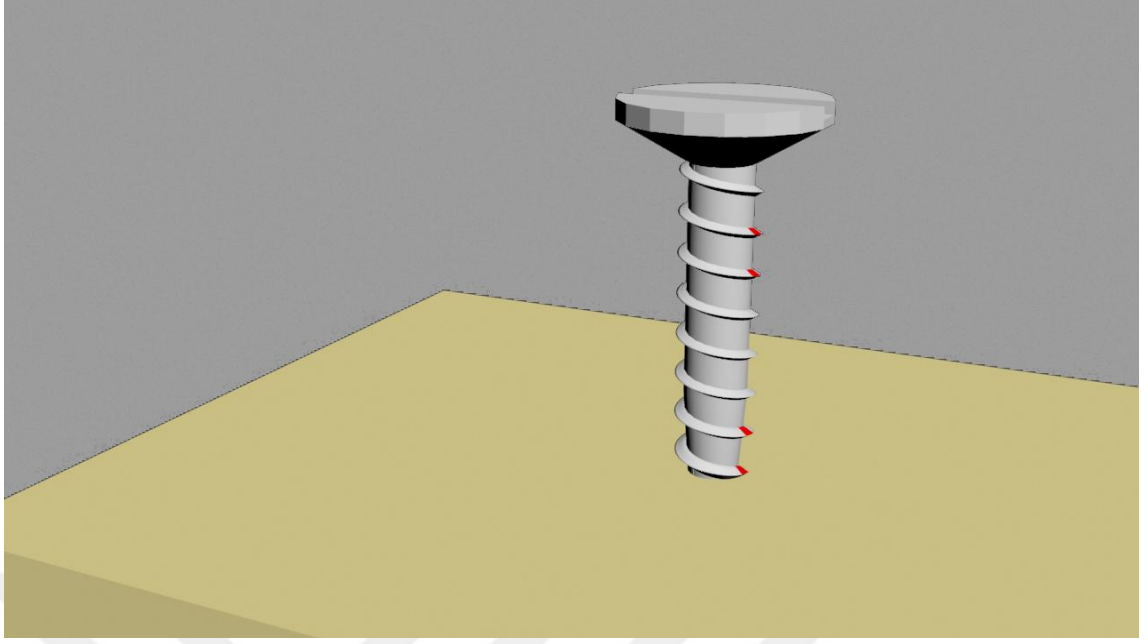
Şekil 12. Kasnak dönüş yönü



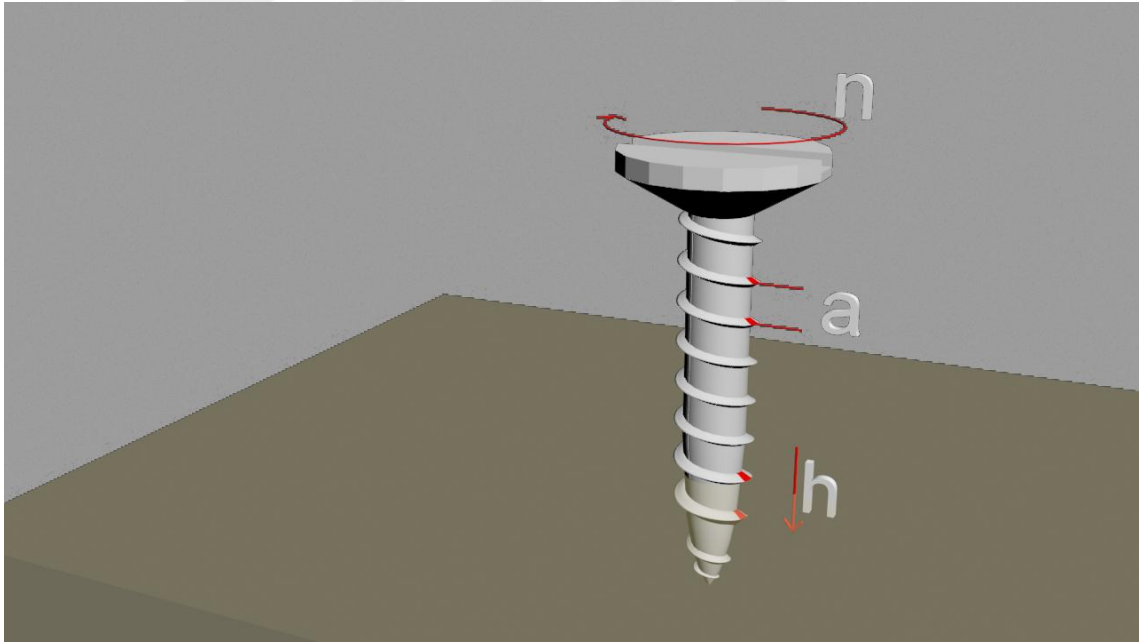
Şekil 13. Çıkrık düzeneği



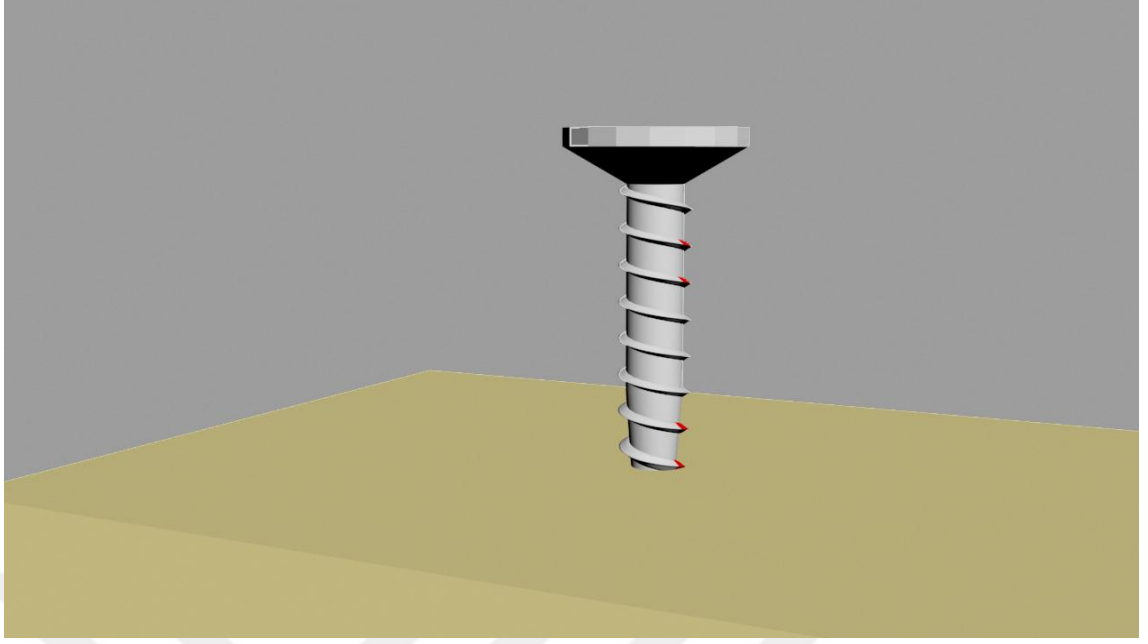
Şekil 14. Çıkrık düzeneğinin hareketi ile ipin sarılması



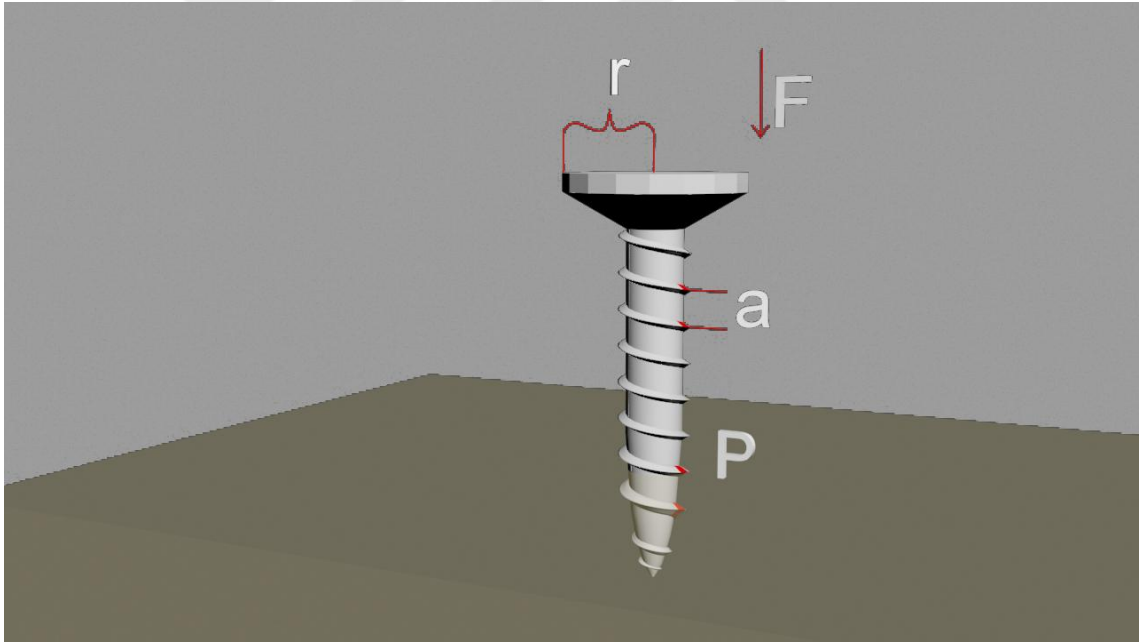
Şekil 15. Vida



Şekil 16. Vidanın dönüş yönü



Şekil 17. Vida



Şekil 18. Vidanın yarıçapı ve kuvvet yönü