

**FATİH PROJESİ PARALELİNDE 9. SINIF FİZİK DERSİ
KUVVET VE HAREKET KONUSUNDA
DERS MATERYALLERİ GELİŞTİRME
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Mahmut KANTAR

DANIŞMAN

Prof. Dr. Mevlüt DOĞAN

İNTERNET ve BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ
YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
Eylül, 2014

Bu tez çalışması 13.FEN.BİL.06 numaralı proje ile BAPK tarafından desteklenmiştir.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FATİH PROJESİ PARALELİNDE 9. SINIF FİZİK DERSİ KUVVET
VE HAREKET KONUSUNDA DERS MATERYALLERİ
GELİŞTİRME**

Mahmut KANTAR

DANIŞMAN

Prof. Dr. Mevlüt DOĞAN

İNTERNET ve BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ YÖNETİMİ
ANABİLİM DALI

Eylül, 2014

TEZ ONAY SAYFASI

Mahmut KANTAR tarafından hazırlanan “Fatih Projesi Paralelinde 9. Sınıf Fizik Dersi Kuvvet Ve Hareket Konusunda Ders Materyalleri Geliştirme” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 02/09/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Mevlüt DOĞAN

İkinci Danışmanı :

Başkan : Prof. Dr. Mevlüt DOĞAN
A.K.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi

Üye : Yrd. Doç . Dr. Sinan YÖRÜK
A.K.Ü. Eğitim Fakültesi,

Üye : Yrd. Doç. Dr. Uçman ERGÜN
A.K.Ü. Mühendislik Fakültesi,

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
...../...../..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Prof. Dr. İbrahim EROL
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

30.09.2014

Mahmut KANTAR

ÖZET
Yüksek Lisans Tezi

FATİH PROJESİ PARALELİNDE 9. SINIF FİZİK DERSİ KUVVET VE HAREKET
KONUSUNDA DERS MATERYALLERİ GELİŞTİRME

Mahmut KANTAR

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İnternet ve Bilişim Teknolojileri Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mevlüt DOĞAN

Bu tez çalışmasında, 2013 yılı 9. sınıf fizik öğretim programında yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin Android işletim sistemine kazanım temelli uygun mobil içerikleri hazırlanmıştır. Tez çalışması kapsamında, Afyonkarahisar’da bulunan fizik öğretmenleri ile bir çalıştay düzenlenerek ön test değerlendirme anketi uygulandı. Bu anket ve görüşme sonuçları doğrultusunda öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” ünitesi paralelinde bilişim temelli ders materyali hazırlandı. Bu ünitenin öğretiminde kullanılmak üzere 9. sınıf öğretim programı içerisinde yer alan kazanımlara uygun, bilgisayar ortamında Android tabanlı Tablet PC’ler için ders materyali hazırlanmıştır. Bu eğitim materyal tasarımı aşamasında her bir kazanım için senaryo çalışması yapılarak Adobe Flash CS6 programı ile bu senaryo animasyon haline getirilmiştir. Araştırmanın son aşamasında 9. sınıf öğrencilerine hazırlanan ders materyali son test olarak uygulanmıştır. Uygulamada öğrencilere hazırlanan eğitim hakkında görsel ve kazanım temelli sorular yöneltilerek görüş ve önerileri alınmıştır. Öğrenciler hazırlanan materyal için ortalama %93,86 oranında olumlu görüş bildirmişlerdir.

2014, xiii + 142 sayfa

Anahtar Kelimeler: Uzaktan eğitim, e-öğretim, içerik tasarımı, senaryo, storyboard,

ABSTRACT

M.Sc Thesis

DEVELOPING TEACHING MATERIALS FOR 9th GRADE PHYSICS IN FORCE AND MOTION UNIT WITH PATH OF FATİH PROJECT

MAHMUT KANTAR

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Internet and Information Technology Management

Supervisor: Prof. Dr. Mevlüt DOĞAN

In this study, acquisition-based mobile contents of the unit “Force and Motion” which is included in the curriculum of 9th grades are prepared to be suitable for the Android operating system. Within the scope of the thesis study, a pre-test evaluation survey is conducted to physics teachers in Afyonkarahisar. According to the answers to this survey, it is observed that they have difficulty in the unit “Force and Motion”. Appropriate for the goals of the curriculum of the 9th grades, a course material is designed on the computer for the Android-based tablet PCs. During the designing process of this educational material, a scenerio for each of the goals is prepared and this scenerio is turned into an animation via Adobe Flash CS6 program. In the last stage of the research, this course material is applied to 9th grades as a final test. In the process, student opinions about the material are asked through visual and acquisition-based questions. On the average, 93.86% of the students expressed positive opinions about the teaching materials designed.

2014, xiii + 142 pages

Key Words: Long Distance Education, e- learning, content design, senario, storyboard,

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarında dolaylı tez danıőmanım Sayın Prof. Dr. Mevlüt DOğAN'a, 13.FEN.BİL.06 numaralı proje ile maddi destek sağlayan Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinatörlüğüne (BAPK), bugüne kadar her konuda beni destekleyen eőim Naime KANTAR, kızım Glсен KANTAR, oğlum Muhammed Nazif KANTAR'a, ve eleőtirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaőlarıma teşekkür ederim.

Mahmut KANTAR
AFYONKARAHİSAR, 2014

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

| | |
|---|------|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| İÇİNDEKİLER DİZİNİ..... | iv |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | vi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | xii |
| RESİMLER DİZİNİ | xiii |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. GENEL KAVRAMLAR | 5 |
| 2.1. E-Öğrenme | 5 |
| 2.2. E-Öğrenme Algoritması İş Akışı..... | 7 |
| 2.3. Senaryo..... | 7 |
| 2.4 Storyboard | 12 |
| 2.5. E-öğrenme Algoritması | 14 |
| 2.6. E-içeriğin Önemi ve Öğrencinin Motivasyonu | 16 |
| 2.7. E-içerik hazırlama yazılımları | 17 |
| 3. TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDE FİZİK PROGRAMLARI | 18 |
| 3.1. Fizik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması..... | 19 |
| 3.2. Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Seçilmesinin Sebebi | 24 |
| 4. MATERYAL METOD..... | 29 |
| 4.1. Sahne Tasarımı ve Teknik Özellikler | 31 |
| 4.2. Player Ekranı ve Aktivite Simgeleri..... | 36 |
| 4.3. Animasyon Hazırlama Süreci..... | 39 |
| 4.4. Animasyonların Yayınlanması..... | 43 |
| 5. TARTIŞMA ve SONUÇ | 47 |
| 5.1 Ön Test Değerlendirme Anketi | 47 |
| 5.2. Mobil Uygulama İçerikleri..... | 58 |
| 5.3. Son Test Değerlendirme Anket Çalışması | 80 |
| 6. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ | 85 |
| 7. KAYNAKLAR..... | 87 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 92 |
| EKLER | 94 |
| Ek-1 Ön Test Değerlendirme Anketi | 94 |

| | |
|---|-----|
| Ek -2 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu..... | 98 |
| Ek -3 9. Sınıf Son Test Değerlendirme Formu..... | 104 |
| Ek -4 Yapılan Mobil Uygulama İçerikleri | 106 |
| EK -5 9. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kazanımları..... | 138 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

| | |
|---|----|
| Şekil 2. 1 ATBIT dersi için hazırlanmış senaryo metninin genel görüntüsü (Hakkari 2009) | 9 |
| Şekil 2. 2 Canlandırma ve Metin alanı yan yana kullanıldığı senaryo örneği | 10 |
| Şekil 2. 3 Ekranın tümü canlandırma alanı olarak kullanıldığı senaryo örneği | 10 |
| Şekil 2. 4 Metin ve Canlandırma alanı alt - üst olarak kullanıldığı senaryo örneği | 11 |
| Şekil 2. 5 Animasyon örneği -1 | 11 |
| Şekil 2. 6 Animasyon örneği - 2 | 11 |
| Şekil 2. 7 Senaryo metin alanı örneği | 12 |
| Şekil 2. 8 Örnek Storyboard Tasarımı 1 (MEGEP 2007)..... | 12 |
| Şekil 2. 9 Örnek Storyboard Tasarımı 2 (MEGEP 2007)..... | 14 |
| Şekil 4. 1 Örnek Senaryo Tasarımı | 32 |
| Şekil 4. 2 Ekran Etiket Alanı..... | 32 |
| Şekil 4. 3 (a) Tam ekran animasyon alanı (b) Örnek sahne görünümü..... | 34 |
| Şekil 4. 4 (a) Canlandırma ve metin alt alta animasyon alanı (b) Örnek sahne görünümü | 35 |
| Şekil 4. 5 (a) Canlandırma ve metin yan yana animasyon alanı (b) Örnek sahne görünümü | 36 |
| Şekil 4. 6 Şablon player ekran görünümü | 37 |
| Şekil 4. 7 Örnek Flash programı kod uygulaması | 39 |
| Şekil 4. 8 Sahne 3 senaryo görünümü | 40 |
| Şekil 4. 9 Sahne 3 genel görünüm | 41 |

| | |
|---|----|
| Şekil 4. 10 Sahne 3 video aktivite penceresi | 42 |
| Şekil 4. 11 Sahne 3 fotoğraf aktivite penceresi | 42 |
| Şekil 4. 12 Flash programı Andorid uygulaması Publish (yayınlama) ayarları | 43 |
| Şekil 4. 13 Flash programı Andorid uygulaması Publish ayarları - Deployment | 44 |
| Şekil 4. 14 Flash programı Andorid uygulaması Publish ayarları - Icon | 45 |
| Şekil 4. 15 Flash programı Andorid uygulaması Publish ayarları - Permissions..... | 46 |
| Şekil 5.1 Çizelge 5.1’deki Anket Sorularından 11.’sine verilen cevaplar | 51 |
| Şekil 5. 2 Çizelge 5.1’deki Anket Sorularından 16..’sına verilen cevaplar | 52 |
| Şekil 5. 3 Çizelge 5.1’deki Anket Sorularından 17.’sine verilen cevaplar | 52 |
| Şekil 5. 4 Öğretmen tarafından çizilen örnek storyboard..... | 58 |
| Şekil 5. 5 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 93010 kodlu 2 numaralı “Ünitenin Amacı” ekranının senaryo görüntüsü..... | 59 |
| Şekil 5. 6 Şekil 5.5’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Ünitenin Amacı” uygulama penceresinin görünümü | 60 |
| Şekil 5. 7 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 93122 kodlu 16 numaralı “Günlük Yaşamda Hareket Örnekleri” ekranının senaryo görüntüsü..... | 61 |
| Şekil 5. 8 (a) Şekil 5.5’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Ünitenin Amacı” uygulama penceresinin görünümü (b) devamı..... | 62 |
| Şekil 5. 9 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 93136 kodlu 28 numaralı “Hareketin Temel Kavramları” ekranının senaryo görüntüsü. | 63 |
| Şekil 5. 10 (a) Şekil 5.9’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Hareketin Temel Kavramları” uygulama penceresinin görünümü (b) devamı, (c) devamı ... | 64 |
| Şekil 5. 11 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 93140 kodlu 32 numaralı “Anlık ve Ortalama Hız – Yeşil Dalga” ekranının senaryo görüntüsü..... | 66 |

| | |
|--|----|
| Şekil 5. 12 (a) Şekil 5.11’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Anlık ve Ortalama Hız – Yeşil Dalga” uygulama penceresinin görünümü (b) devamı, (c) devamı..... | 67 |
| Şekil 5. 13 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 93143 kodlu 35 numaralı “Anlık ve Ortalama Hız” ekranının senaryo görüntüsü..... | 68 |
| Şekil 5. 14 (a) Şekil 5.13’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Anlık ve Ortalama Hız ” uygulama penceresinin görünümü (b) devamı..... | 69 |
| Şekil 5. 15 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 93155 kodlu 45 numaralı “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” ekranının senaryo görüntüsü | 70 |
| Şekil 5. 16 Şekil 5.15’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri ” uygulama penceresinin görünümü..... | 71 |
| Şekil 5. 17 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 931591 kodlu 50 numaralı “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” ekranının senaryo görüntüsü | 72 |
| Şekil 5. 18 Şekil 5.17’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” uygulama penceresinin görünümü..... | 73 |
| Şekil 5. 19 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 931592 kodlu 51 numaralı “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” ekranının senaryo görüntüsü | 74 |
| Şekil 5. 20 Şekil 5.19’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” uygulama penceresinin görünümü..... | 75 |
| Şekil 5. 21 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 931608 kodlu 64 numaralı “Örnek Soru” ekranının senaryo görüntüsü..... | 76 |
| Şekil 5. 22 Şekil 5.21’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” uygulama penceresinin görünümü..... | 77 |
| Şekil 5. 23 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 931607 kodlu 65 numaralı “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” ekranının senaryo görüntüsü | 78 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 5. 24 Şekil 5.23’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” uygulama penceresinin görünümü..... | 79 |
| Şekil Ek 1. 1 Ön Test Değerlendirme Anketi | 94 |
| Şekil Ek 1. 2 Ön Test Değerlendirme Anketi (Devamı)..... | 95 |
| Şekil Ek 1. 3 Ön Test Değerlendirme Anketi (Devamı)..... | 96 |
| Şekil Ek 1. 4 Ön Test Değerlendirme Anketi (Devamı)..... | 97 |
| Şekil Ek 2. 1 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu | 98 |
| Şekil Ek 2. 2 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu (Devamı) | 99 |
| Şekil Ek 2. 3 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu (Devamı) | 100 |
| Şekil Ek 2. 4 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu (Devamı) | 101 |
| Şekil Ek 2. 5 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu (Devamı) | 102 |
| Şekil Ek 2. 6 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu (Devamı) | 103 |
| Şekil Ek 3. 1 9. Sınıf Son Test Değerlendirme Formu | 104 |
| Şekil Ek 3. 2 9. Sınıf Son Test Değerlendirme Formu (Devamı)..... | 105 |
| Şekil Ek 4. 1 Sahne 1 Senaryo - Kapak | 106 |
| Şekil Ek 4. 2 Sahne 1 Animasyon – Kapak | 107 |
| Şekil Ek 4. 3 Sahne 2 Senaryo – Ünitinin Amacı | 108 |
| Şekil Ek 4. 4 Sahne 2 Animasyon – Ünitinin Amacı | 109 |
| Şekil Ek 4. 5 Sahne 3 Senaryo – Kuvvet ve Hareket..... | 110 |
| Şekil Ek 4. 6 Sahne 3 Animasyon – Kuvvet ve Hareket | 111 |
| Şekil Ek 4. 7 Sahne 8 Senaryo – Bir Hareketi Nasıl Fark Ediyoruz?..... | 112 |
| Şekil Ek 4. 8 Sahne 8 Animasyon– Bir Hareketi Nasıl Fark Ediyoruz?..... | 113 |

| | |
|---|-----|
| Şekil Ek 4. 9 Sahne 17 Senaryo – Günlük Yaşamdan Hareket Örnekleri | 114 |
| Şekil Ek 4. 10 Sahne 17 Animasyon – Günlük Yaşamdan Hareket Örnekleri..... | 115 |
| Şekil Ek 4. 11 Sahne 28 Senaryo – Hareketin Temel Kavramları..... | 116 |
| Şekil Ek 4. 12 Sahne 28 Animasyon – Hareketin Temel Kavramları | 117 |
| Şekil Ek 4. 13 Sahne 32 Senaryo – Anlık ve Ortalama Hız | 118 |
| Şekil Ek 4. 14 Sahne 32 Animasyon – Anlık ve Ortalama Hız | 119 |
| Şekil Ek 4. 15 Sahne 47 Senaryo – Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri | 120 |
| Şekil Ek 4. 16 Sahne 47 Animasyon – Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri..... | 121 |
| Şekil Ek 4. 17 Sahne 58 Senaryo – İvmenin Tanımı | 122 |
| Şekil Ek 4. 18 Sahne 58 Animasyon– İvmenin Tanımı..... | 123 |
| Şekil Ek 4. 19 Sahne 74 Senaryo – Kuvvet | 124 |
| Şekil Ek 4. 20 Sahne 74 Animasyon – Kuvvet..... | 125 |
| Şekil Ek 4. 21 Sahne 84 Senaryo – Amontons Deneyi..... | 126 |
| Şekil Ek 4. 22 Sahne 84 Animasyon – Amontons Deneyi | 127 |
| Şekil Ek 4. 23 Sahne 93 Senaryo – Newton Hareket Yasaları | 128 |
| Şekil Ek 4. 24 Sahne 93 Animasyon – Newton Hareket Yasaları | 129 |
| Şekil Ek 4. 25 Sahne 97 Senaryo – Eylemsizlik..... | 130 |
| Şekil Ek 4. 26 Sahne 97 Animasyon – Eylemsizlik | 131 |
| Şekil Ek 4. 27 Sahne 98 Senaryo – Kuvvet, İvme ve Kütle Arasındaki İlişki | 132 |
| Şekil Ek 4. 28 Sahne 98 Animasyon – Kuvvet, İvme ve Kütle Arasındaki İlişki | 133 |
| Şekil Ek 4. 29 Sahne 109 Senaryo – Etki Tepki Kuvvetleri..... | 134 |
| Şekil Ek 4. 30 Sahne 109 Animasyon – Etki Tepki Kuvvetleri..... | 135 |

Şekil Ek 4. 31 Sahne 113 Senaryo – Örnek Soru Çözelim..... 136

Şekil Ek 4. 32 Sahne 113 Senaryo – Örnek Soru Çözelim..... 137

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

| | |
|--|----|
| Çizelge 3. 1 1992, 2007 ve 2013 öğretim programlarının amaçları (Göçen ve Kabaran 2013)..... | 20 |
| Çizelge 3. 2 9.Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Kuvvet ve Hareket Ünitesi Amaçları | 21 |
| Çizelge 3. 3 9.Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Üniteler ve Alt Başlıklar | 22 |
| Çizelge 3. 4 9.Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kazanımları..... | 23 |
| Çizelge 3. 5 9.Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Üniteler, Kazanımlar ve Zaman Dağılımı | 25 |
| Çizelge 4. 1 Sahne teknik özellikler | 31 |
| Çizelge 4. 2 Player aktivite simgeleri ve anlamları | 37 |
| Çizelge 4. 3 Player ekranı yönerge alanında yer alan simgeler | 38 |
| Çizelge 5.1 Ön test Değerlendirme Anket Sonuçları | 48 |
| Çizelge 5.1 (Devam) Ön test Değerlendirme Anket Sonuçları | 49 |
| Çizelge 5.1 (Devam) Ön test Değerlendirme Anket Sonuçları | 50 |
| Çizelge 5. 2 Son Test Değerlendirme sonuçları | 80 |

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

| | |
|---|----|
| Resim 4. 1 15 Ocak 2013 Fizik Çalıştayı..... | 30 |
|---|----|

1. GİRİŞ

Bilgisayar teknolojileri eğitim hayatına girmesi ile eğitimin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Milli Eğitim Bakanlığı son yıllarda üzerinde önemle durduğu FATİH Projesi ile, eğitim/öğretimde fırsat eşitliğini sağlamayı ve okullardaki bilişim teknolojileri altyapısını güçlendirmeyi hedeflemektedir. Bilgi teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde duyu organlarına daha fazla hitap edecek şekilde derslerde etkin kullanımı için; okulöncesinden liselere kadar tüm sınıflarda dizüstü bilgisayar, projeksiyon cihazı ve internet altyapısı sağlanması düşünülmektedir (İnt.Kyn.1).

Eğitimin her kademesinde bilgisayarlı eğitim ve öğretim kuşkusuz günden güne artmaktadır. Önceki yıllarda üniversitede bilişim teknolojileri ile tanışan öğrenciler şimdilerde daha okul çağına gelmeden pek çok bilişim teknolojilerine sahip olmakta ve kullanabilmektedirler.

Ülkemizde liselerde okutulan fizik dersi öğretim programları, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından belirlenen Özel İhtisas Komisyonu'nun yürütmüş olduğu çalışmalar sonucunda, "Fizik Dersi 9.Sınıf Öğretim Programı" ile birlikte 2013 yılından itibaren yeniden düzenlenmeye başlanmış ve diğer sınıflar için de devam etmiştir. Yeni uygulamaya giren bu programların temellerinde, fizik dersinin öğrenimine ilişkin "Fizik dersinde anlamlı bir öğrenme, öğrencilerin ön bilgilerinin geçerliğinin kontrol edildiği, gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamların temel alındığı, öğrencinin her zaman zihinsel, çoğunlukla da fiziksel olarak etkin olduğu ve kavramsal değişimin sağlandığı öğrenme ortamlarında gerçekleşmelidir. Ayrıca bu öğrenme ortamlarının öğrenciye yeni öğrenilen kavramın pekiştirilmesi için fırsatlar sunması gerekmektedir." (İnt.Kyn.2) açıklamasına yer verilmiştir.

Fizik konularının öğreniminde öğrencilerin hem zihinsel hem de bedensel olarak etkin olduğu en temel ortamlardan birisi laboratuvardır. Laboratuvarda gerçekleştirilen deneylerde öğrenciler, hipotez kurma, hipotezlerini test etme, sonuca ulaşma ve sonuçları ilişkilendirerek yorumlama yoluyla zihinsel etkinliklerde bulunurlar. Deney yapım aşamasında düzeneklerin oluşturulması, ölçümlerin alınması gibi işlemlerde el becerileri etkin olarak kullanılır.

Laboratuvar yöntemi fizik öğretiminde önemli bir yer tutmaktadır. Ancak ülkemizde eğitim sistemimizin sınav odaklı olması, öğrenciler arasında rekabet duygusu, başarının sadece sınavlarda alınan notlar olarak algılanması ve bu durumda laboratuvarlara olan ilginin azalması dikkat çekici birer ayrıntıdır. Ayrıca fizik deneylerinin pek çoğunun hem zaman alıcı olması hem de anlatılmak istenen fiziksel olayı tam olarak yansıtmamaları, fizik laboratuvarlarına olan ilgiyi azaltmaktadır. Bazı durumlarda anlatılmak istenen fiziksel olay deneysel olarak gözle gözlenememektedir. “Örneğin bir fotoelektrik deneyinde ışığın katot yüzeyden elektron sökmesi, elektronların durdurma veya kesme potansiyeli karşısında durması gibi olayları öğrenciler tarafından gözle gözlemlenememektedir. Fizik eğitiminde laboratuvar yöntemiyle iyi anlatılamayan ve gözle görülemeyen bu tür olayları, bilgisayar simülasyonları ve animasyonları ile görülür ve anlaşılır hale getirmek mümkündür” (Bozkurt ve Sarıkoç 2008).

Ayrıca öğretmenler hizmet öncesi eğitim sürecinde laboratuvarlarla ilgili gerekli bilgi, beceri ve tutumu tam olarak kazanamadıklarından, araç-gereç yönünden yeterli olmayan ortamlarla karşılaştıklarında, mevcut imkânları kullanarak deney yapmaya yönelik bir çaba gösterememektedirler (Akdeniz *et al.* 1998).

Ülkemizde genel olarak fen derslerinde ve özel olarak fizik dersinde öğretimin amacına ulaşma oranı oldukça düşüktür. Üniversiteye giriş sınavlarında öğrencilerin bu derslerdeki başarılarının çok düşük olması da bunu gözler önüne sermektedir. Ayrıca genel olarak fen derslerine ve özelden de fizik derslerine karşı genelde öğrencilerin olumsuz önyargıları vardır. Ayrıca, öğrencilerin fen derslerini eğlenceli bulmadıklarını ve öğrencilerin fen ve özellikle fizik derslerinin sıkıcı ve önemsiz olduğu şeklinde önyargılara sahip olduğu da söylenebilir. İlköğretim fen bilgisi ders müfredatının % 43’ünü fizik konularının oluşturduğu düşünülürse öğrencilerin ve öğretmenlerin fizik derslerine bakış açılarının genel olarak fen derslerine bakışlarını etkilediği söylenebilir (Çepni *et al.* 1997).

Bu tür sorunların üstesinden gelebilmek, öğrencilerin fizik öğretimindeki başarılarını yükseltebilmek için pek çok alternatif öğretim yöntemleri geliştirilmiştir. Bu gelişmeler fizik öğretimi açısından umut vericidir. Modelleme, animasyon ve

simülasyonlarla geniş imkânlar sağlayan bilişim sistemleri, özellikle anlatılması kavranması zor olayları, görüntü, ses ve interaktif bileşenlerle ortaya koyarak eğitimde vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir. Bu bağlamda bilgisayar ve bilişim destekli öğrenme teknikleri ile fizik öğretimine yönelik çok çeşitli öğrenme ortamları geliştirilebilir (Bozkurt ve Sarıkoç 2008).

İnternet ve bilişim teknolojileri ile yapılan öğretim sisteminde öğretmen öğrenci etkileşim eksikliği dikkat çekici boyuttadır. Bu ve benzeri eksiklikleri gidermek için animasyon, ses, sohbet, grafik, video gibi bilişim teknolojilerine ait özellikler uzaktan öğretim ortamlarında öğrencilerin aktif öğrenme becerilerini artırmaktadır (Bay 2002).

Öğrenme amaçlı etkileşim bağlamında genel olarak üç tür etkileşimden bahsedilir. Bunlar öğrenci-içerik, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimleridir. Alan bazında kabul gören bir diğer etkileşim türü de öğrenci-arayüz etkileşimidir. Öğrenci-arayüz etkileşimi daha çok öğrencinin teknolojiyle olan etkileşimini vurgular, iletişim ve etkileşim bilgisayar üzerinden sağlandığından dolayı, kişinin temel seviyede bilgi teknolojileri okur-yazarı olması gerekir (Alakoç 2003).

Öğretim stratejilerinin yanında içerik hazırlanırken pedagoji de göz önünde tutularak etkin ders içeriği hazırlama aşamasında pedagoji ve içerik birlikte düşünülmelidir (Keller 2004). E-öğrenmenin pedagojik boyutu öğrenme ve öğretme ile ilgili birçok konuyu kapsar. Bunlar; içerik analizi, öğrenci analizi, hedef analizi, medya (ortam) analizi, tasarım yaklaşımı ve organizasyon, öğrenme stratejileri ve karışım stratejileri olarak sıralanabilir (Hakkari 2009, Hakkari *et al.* 2009, İbili *et al.* 2009). E-öğrenme öğrenci merkezli eğitim stilidir. Merkezde öğrencinin olması ise öğrenci analiziyle başlanmasını gerekli kılmaktadır. Yapılması gereken diğer analizler aslında öğrenci analizinin sonucunda öğrenci ihtiyaçları da göz önüne alınarak ona en uygun öğretim stratejileri geliştirilmesi işlemidir.

Ders içeriğini hazırlarken tasarımını iyi yapmak gerekir. Tasarımı iyi yapılmış bir ders içeriğinin iyi hazırlanmış bir senaryosu ve storyboard'ı vardır. Storyboard, sadece sinema, reklam gibi pek çok sahnedan oluşan çalışmalarda değil, aynı zamanda animasyon, programlama gibi bilişim teknolojilerinin yer aldığı alanda da sıkça

başvurulan bir görsel anlatım metodudur. Senaryoda olayın nasıl gerçekleştiğini ifade eden yazılı açıklamalar yer alırken, storyboard üzerinde küçük resimler kullanılarak daha görsel bir taslak hazırlanabilir. Pek çok stüdyo storyboardsuz iş yapmanın risklerinden ve storyboardların profesyonellik ile bağlantısından bahsederler. “Storyboard bir fikir, bir konsept ve sonuç arasında köprü, bir görsel iletişim biçimidir” (Hakkari 2009).

Senaryo ve storyboard ile animasyonlarda kullanılacak karakterin seçimi, animasyon ortamı, kullanılacak malzemeler, metin ve animasyon alanları, öğrencinin mobil cihazla iletişimini sağlayacak yönergelerin standart bir hale getirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda ekran görünümü mobil cihaz türlerine ve çözünürlüklerine göre optimize edilmelidir.

Mobil cihazların satışına yönelik dünya genelindeki rakamları dikkat çekicidir. 2013 yılında satılan tablet bilgisayar sayısının yaklaşık olarak 190 milyon civarında olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca 2012 -2017 yılları arasında dünyada bilgisayar kullanımının azda olsa azalacağı, buna karşın tablet bilgisayar satışlarının üç kat artacağı tahmin edilmektedir. “2012’de bilgisayar sayısı, tablet bilgisayar sayısının üç katı iken, 2017 yılında bu eğilim tersine dönerek tablet bilgisayar sayısının, bilgisayar sayısının yaklaşık 2 katına çıkacağı tahmin edilmektedir” (Özoğlu *et al.* 2014). Bu verilerden yararlanılarak, mobil cihazların hayatımızın her alanına hızlı bir şekilde girdiğini söylemek mümkündür.

Ayrıca 2013 yılı içerisinde IOS işletim sistemine sahip cihazların satışlarında artış görülmesine rağmen yaklaşık %62 lik bir payın Android tabanlı cihazlara ait olduğu görülmektedir (İnt.Kyn.3). Fatih projesi kapsamında 2013 yılı içerisinde lot halinde 10 600 000 adet tablet bilgisayar alımı için ihale yapılmış ve bir kısım tablet bilgisayarlar öğrencilere teslim edilmiştir. Bu alınan tablet bilgisayarların Android işletim sistemine sahip olması tercih edilmiştir (İnt. Kyn. 4). Bu bağlamda çalışmanın mobil uygulama aşamasında Android tabanlı olması tercih edilmiştir. Bu tez çalışmasında, 9. Sınıf Fizik dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesi için karakter, ortam tasarımı yapıp, interaktif bir ortam hazırlanmaya çalışılmıştır.

2. GENEL KAVRAMLAR

2.1 E-Öğrenme

'Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi, eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullarımızdaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla tüm okullarda akıllı tahta ve internet ağ altyapısı ile koordineli bilişim farkındalığı oluşturmayı hedeflemektedir (İnt.Kyn.5).

Teknoloji ve bilişim araç gereçleri, eğitim kurumlarında uzman eğitimciler tarafından bilgiyi aktarmada ve öğrenme-öğretme ortamlarının kalitesini arttırmada kullanılmalıdır. Eğitim teknolojilerinin tamamı birer öğrenme aracıdır. Aktiflik ve kalıcılık ön planda olduğu için eğitim teknolojisi anlamlı öğrenmeler oluşturmak için iyi bir araç olarak kullanılabilir (Kurt 2006). Son yıllarda bilişim teknolojisindeki gelişmelerle bilgisayar ortamında animasyon, simülasyon vb. görsel ve işitsel materyal geliştirilmiş, bu materyaller eğitimde çok sık kullanılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda bilgisayar destekli ve bilgisayar tabanlı eğitim kavramları ortaya çıkmıştır.

Animasyon Türk Dil Kurumu tarafından “Tek tek resimleri veya hareketsiz cisimleri gösterim sırasında hareket duygusu verebilecek bir biçimde düzenleme ve filme aktarma işi” olarak ifade edilmektedir (İnt.Kyn.6). Daha açık bir ifadeyle animasyon, “Bir nesneyi hareket halinde gösteren birçok durağan görüntü oluşturmak ve bu görüntüleri hızla arka arkaya oynatarak nesnenin gerçekten hareket ettiğini düşünmemizi sağlamak” şeklinde tanımlanmıştır (Arıcı ve Dalkılıç 2006).

Bilgisayar animasyonu ise, bilgisayarlarda grafik araçlar kullanarak çeşitli yazılımlarla ekranda hareketli grafik, resim veya görüntüleri oluşturmaktır (Arıcı ve Dalkılıç 2006). Animasyonlar, soyut konuların görsel bir zenginlikle somutlaştırılması ve öğrenmede algıyı artırması açısından önemli eğitsel öğrenme olanaklarındandır. Bilgisayar yazılımlarının gelişmesi ile birlikte, yoğun bir emek isteyen animasyon hazırlama süreci bir hayli kolaylaşmıştır (Arıcan 2014). Günümüzde bu tür yazılımlar ile çok kısa sürede iki ve üç boyutlu animasyonlar üretilebilmektedir.

Türkiye, eğitimde bilişim teknolojilerinin kullanılması açısından önemli adımlar atmaktadır. Eğitim sistemimiz son yıllarda başta müfredat değişiklikleri olmak üzere, pek çok alanda hızlı bir dönüşüm süreci içerisine girmiştir. Ancak, teknolojik değişim ve reformlar, eğitim sistemimizin 21. yüzyılın ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir düzeye gelmesi için yeterli değildir (Yamamoto 2012).

15. yy'da kitap ile başlayan öğretim araçları uygulaması; fotoğraf, film, radyo, televizyon, video ve diğer araçlarla eğitim sürecinin ayrılmaz bir parçası olmuştur (Akçay *et al.* 2007). Özellikle 1990'lı yıllarda bilişim teknolojileri ve geliştirilen çeşitli yazılımlar bilgi kaynaklarının paylaşımına kolaylık getirmiştir. Tüm dünyada, yüksek hız ve geniş bant genişliğine sahip bilgi ve iletişim ağı, eğitimin bilişimle olan ilişkisini bir kez daha ortaya koymuştur (Günay 2008).

Bilginin ve öğrenci sayısının hızla artması, öğretmen yetersizliği gibi bir takım sorunlar yeni teknolojilerin doğal bir süreç içerisinde eğitim ve öğretim alanında kullanılması gerektiğini göstermiştir (Özel 2008). Farklı öğrenme seviyelerine sahip öğrencilerin eğitiminde karşılaşılan güçlükler nedeniyle, eğitimde geleneksel yaklaşımların yeterli olmayacağı anlaşılmış ve yeni arayışlara yönelme bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu ihtiyaç ve arayışlar, bilişim araç ve gereçlerinin eğitim sürecine girmesinin temel nedenleri olarak ifade edilebilir (Altun 2007).

Günümüzde teknolojik anlamda gelişmenin ve ilerlemenin yolu iyi bir fen eğitiminden geçmektedir. Çünkü fen eğitiminin en önemli işlevi, bireylerin bilim okur-yazarı olarak yetişmelerine olanak sağlamasıdır. Fakat fen temelli dersler, birçok öğrenci için zordur ve bilimsel kavramlar, onların fen derslerinde başarılı olmaları için yetersiz kalmaktadır. Bunun için fen eğitiminin gelişen ve değişen şartlara uygun olacak şekilde yapılandırılması ve yürütülmesi gerekir. Bu süreçte animasyonlar bilimsel olayları görselleştirmek amacıyla kullanılmaktadır.

İnsanlar tanımadığından korkar, korktuğunu da başaramaz. Fizik dersi de öğrenciler arasında korkulan ve başarılamayan derslerdendir. Okullarda sözel olarak anlatılan bu dersin zihinde kalıcılığı fazla olmamaktadır. Bu bağlamda dersi görsel ve işitsel

materyallerle zenginleştirmek, dersin başarı düzeyini ve akılda kalıcılığını artıracaktır.

2.2 E-Öğrenme Algoritması İş Akışı

E-Öğrenme algoritması iş akışı başlıca; tasarla, geliştir ve yayınla aşamalarından oluşmaktadır (Polat 2014).

Bu aşamalarda her bir süreç bir ya da birkaç kişiden oluşan bir grup tarafından yürütülmelidir. Bu aşamaları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

1. E-içeriğe dönüştürülecek metin hazırlanmalıdır.
2. Bu metin uzman bir eğitim tasarımcısı tarafından senaryo haline getirilir.
3. Senaryo metni küçük resimlerle storyboard haline getirilir.
4. Storyboard'a uygun karakter ve ortam tasarımı yapılır.
5. Senaryo ve storyboard'a uygun animasyon ve simülasyonlar hazırlanır.
6. Hazırlanan sahnelere ek olarak seslendirme, video, resim, link vb kaynaklar hazırlanır.
7. Tüm hazırlanan sahne ve materyaller bir player ekranında canlandırılır.
8. Hazırlanan ürün Android cihazların desteklediği apk türünde sertifikalı olarak yayınlanır.

Yukarıda bahsedilen maddeler kısaca bir e-içerik hazırlanması için geçen süreci göstermektedir. Bu süreç kendi içerisinde uzmanlardan yer alan bir grup çalışması ile yapılması, ürünün kalitesini ortaya koyacaktır.

2.3 Senaryo

Senaryo; sinema, televizyon ve bilişim sektöründe bir olayın ya da bir düşüncenin sahnelerini ve akışını gösteren, görüntü ve sesin yazıya dönüşmüş halidir.

Bir filmin, animasyonun hazırlanmasındaki ilk adımdır. Alfred Hitchcock'un dediği gibi; "İyi bir film çekmek için 3 şey gerekir: Senaryo, senaryo ve de senaryo". İyi bir hikayeniz varsa onu anlatacak iyi bir senaryoya ihtiyacınız olacaktır.

Bir e-içerik hazırlama aşamasında, ders içeriğinin mobil uygulama paketi haline getirilmesi ve anime edilmesi aşamasında, metin içeriğinin, öğrenciyi yönlendirecek olan yönerge metinlerinin nerede yer alacağı, animasyonun nasıl yapılacağını anlatan metinsel ifadelerden oluşur. Bu aşamadan sonra senaryoya bağlı olarak storyboard kareleri hazırlanır. Senaryo, eğitim tasarımcısı ile animasyon tasarımcısı arasında bir köprüdür.

Senaryoyu öğrenci açısından bir ders planı olarak görmekte mümkündür. Ders içeriğinin sunum sırası, her bölüm için belirlenen zaman, bu bölümlerin anlatımında kullanılacak malzeme ve materyal ve ekranda yer alan metinsel ifadelerle animasyon metni gibi bölümler yer alır. Hazırlanan senaryoda mümkün olduğunca etkileşim olmalıdır. Bu etki ile e-öğrenmede yaşanan motivasyon kaybı ve güdüleme sorunu çözülebilir. Aynı zamanda storyboard aşamasına geçilmeden önce, yapılan hatalar ve eksiklikler ortaya çıkacaktır. Bu bakımdan senaryo kesinlikle dikkate alınması gereken bir dokümandır.

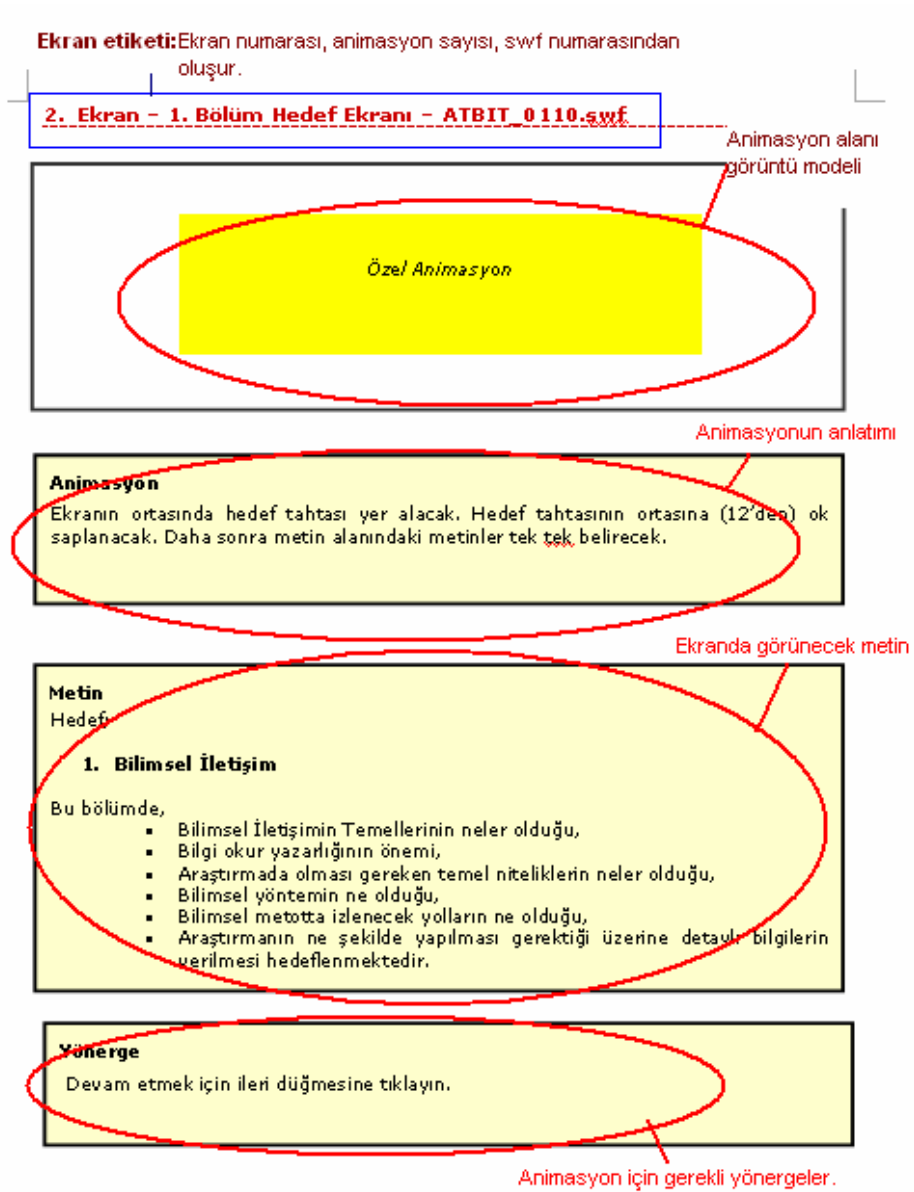
Senaryoyu hazırlayan birden farklı bakış açısı ile bakmalıdır. Eğer roller üreticiler ve müşteriler olarak ikiye ayrılacak olursa, rol alan tüm bireylerin gözü ile senaryo hazırlanmalıdır.

Üretim aşamasında öğretim tasarımcısı, ressam, seslendirme elemanı ve programlayıcı bakışı ile, müşteri olarak ta; öğrenci ve öğretici gözü ile bakmak gerekir. Senarist yazım aşamasında tüm bu aktörlerini işlerini kolaylaştırabilecek yazım temasını ortaya koymalıdır. Dolayısıyla tüm rolleri üstlenebilecek bir yeteneğe sahip olmalıdır. Bu roller için amaçlar kısaca açıklanacak olursa;

- Öğretim Tasarımcısı; verilecek olan bilgi en doğru ve kalıcı bir şekilde nasıl verilebilir?
- Ressam; akılda kalıcılığı artırmak için metinsel ve sayısal ifadeleri en iyi şekilde nasıl resmedebilir?
- Seslendirme; sayısal ve metinsel ifadeler varsa kısaltmalar seslendirilirken vurgulamalar nasıl yapılmalıdır?

- Programlayıcı; oluşturulacak ürün boyutunu artırmadan istenilen amaca uygun animasyonlar, simülasyonlar nasıl hazırlanmalıdır?
- Öğrenci; yapılan uygulamadan maksimum düzeyde nasıl fayda sağlayacak?
- Öğretmen; oluşturulan içerikler ders materyalleri ile paralellik gösteriyor mu?, nasıl bir katkı sağlayacak?

Burada belirtilen amaçlar ve roller bir senaristte toplanması zor olsa da iyi bir senaryo iyi bir ürünü ortaya koyacaktır.

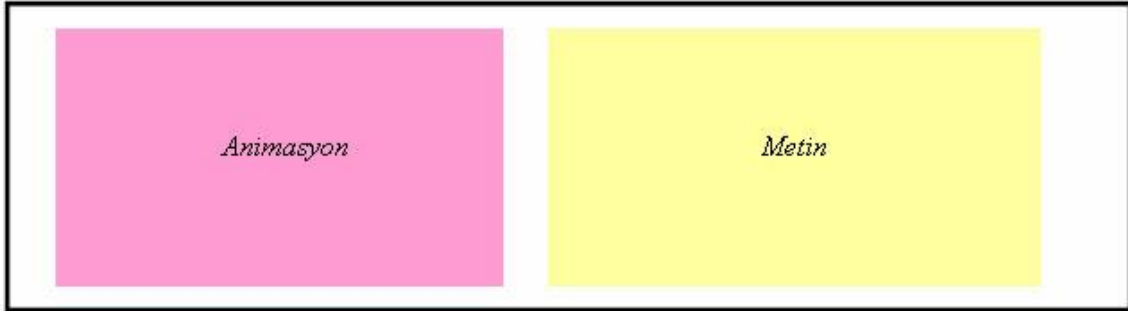


Şekil 2. 1 ATBIT dersi için hazırlanmış senaryo metninin genel görüntüsü (Hakkari 2009)

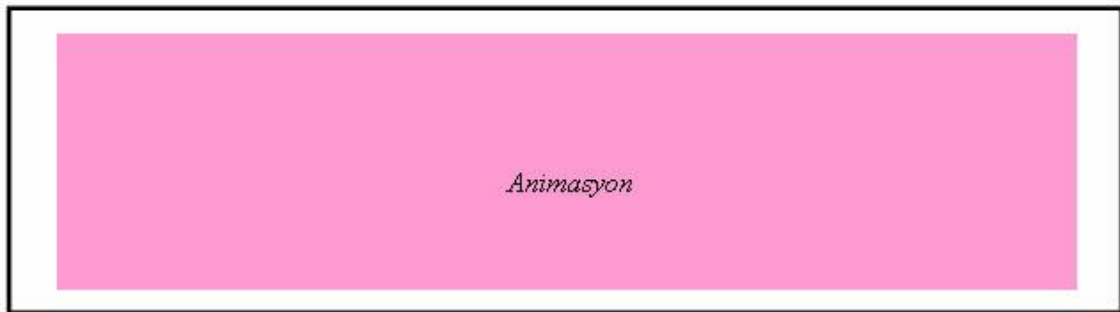
Şekil 2.1’de gösterildiği gibi senaryo alanı temelde beş bölümden oluşur. Bunlar ekran etiketi, animasyon alanı, animasyon canlandırma metni, animasyon ekranında görülecek metin alanı ve animasyon içerisinde yer alacak yönerge komutlarıdır.

Her animasyon sahnesi için bir senaryo yazılır ve mutlaka her sahneyi ifade eden bir sahne etiketi bulunur. Bu etikette sahne numarası, sahne amacını ortaya koyan kazanım ifadesi ve oluşturacak animasyonun ismi yer almalıdır.

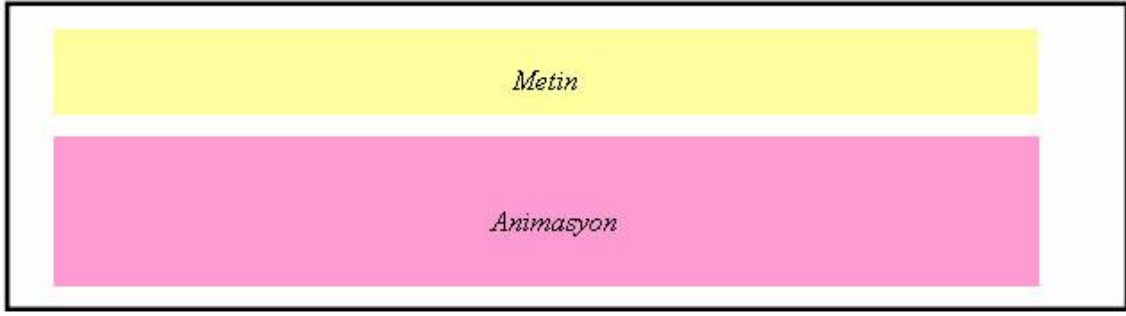
Animasyon alanı kullanılan ekran boyutunu gösterir. Bu alanda metin yada metinlerin, varsa sayısal ifadelerin ve özellikle canlandırmanın nerede nasıl yer alacağı belirlenir. Şekil 2.2’de gösterildiği gibi canlandırma alanı solda, metin sağda yer alabilirken, şekil 2.4’de gösterilen biçimde canlandırma alanı yukarıda, metin alanı altta yer alabilmektedir. Şekil 2.3’de gösterilen formatta tüm alan canlandırma alanı olarak kullanılmaktadır.



Şekil 2. 2 Canlandırma ve Metin alanı yan yana kullanıldığı senaryo örneği

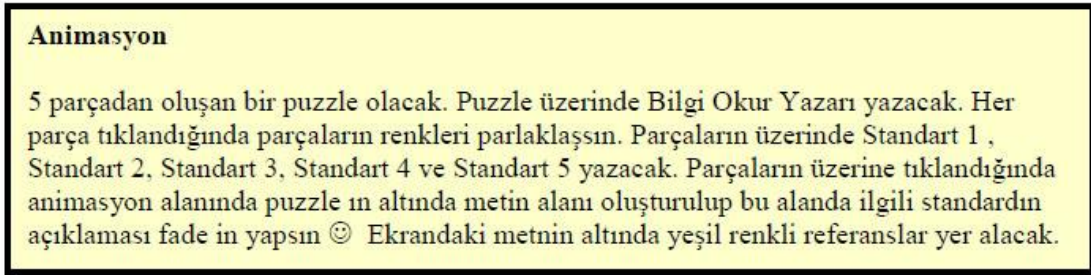


Şekil 2. 3 Ekranın tümü canlandırma alanı olarak kullanıldığı senaryo örneği

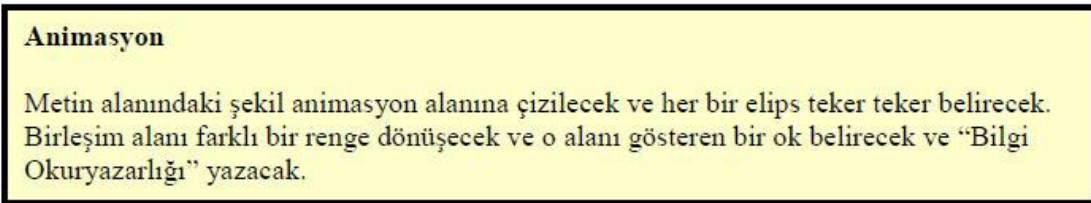


Şekil 2. 4 Metin ve Canlandırma alanı alt - üst olarak kullanıldığı senaryo örneği

Şekil 2.5 ve Şekil 2.6’da gösterilen animasyon anlatımı bölümünde; verilen metin veya sayısal ifadelerin canlandırma alanında nasıl hareketli görüntü haline geleceğini, bunun için nasıl bir storyboard çizileceğini ve pedagojik olarak nasıl anlatılacağı yer almaktadır.



Şekil 2. 5 Animasyon örneği -1



Şekil 2. 6 Animasyon örneği - 2

Şekil 2.7’de gösterilen metin alanında; canlandırma alanına ek olarak animasyon ile beraber sahnede görülmesi istenilen metinsel ya da sayısal ifadelerin yer aldığı bölümdür. Her sahnede animasyon alanında metinsel ya da sayısal ifadeler yer almayabilir.

Metin

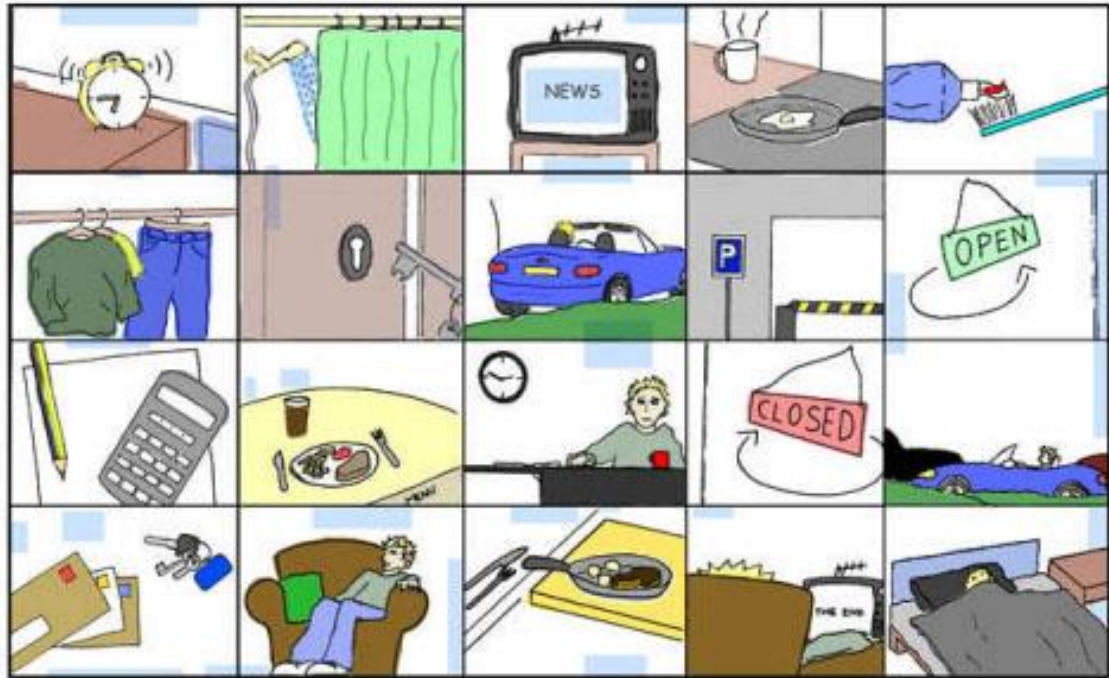
Araştırmada öğrencilerin bilgi okuryazarlığına ilişkin zorlandıkları konuların belirlenmesi için oluşturulan ölçekte ve bu ölçğe verilen yanıtların değerlendirilmesinde, belirtilen standartlar ve aşamalar temel alınmalıdır. Bu bilgiler ışığında bilgi okuryazarlığının diğer etmenlerle ilişkisi animasyonla gösterilmiştir.

Şekil 2. 7 Senaryo metin alanı örneği

Yönerge ekranı; sahnede gezinti sırasında uygulanması gereken komutları yer aldığı alandır. Bu alan genellikle sahnenin alt kısmında “Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız” şeklindedir. Ancak canlandırma sırasında da ihtiyaç olduğunda yönergeler sahne içerisinde yer alabilir.

2.4 Storyboard

Storyboard, yazarın aklındaki hikâyeyi, kişilerin göreceği, duyacağı ve yapacağı şeylerin ekran ekran açıklamasıdır. Aşağıdaki resimde günlük yaşantıda yapılan eylemler küçük kareler içinde görülmektedir (MEGEP 2007).

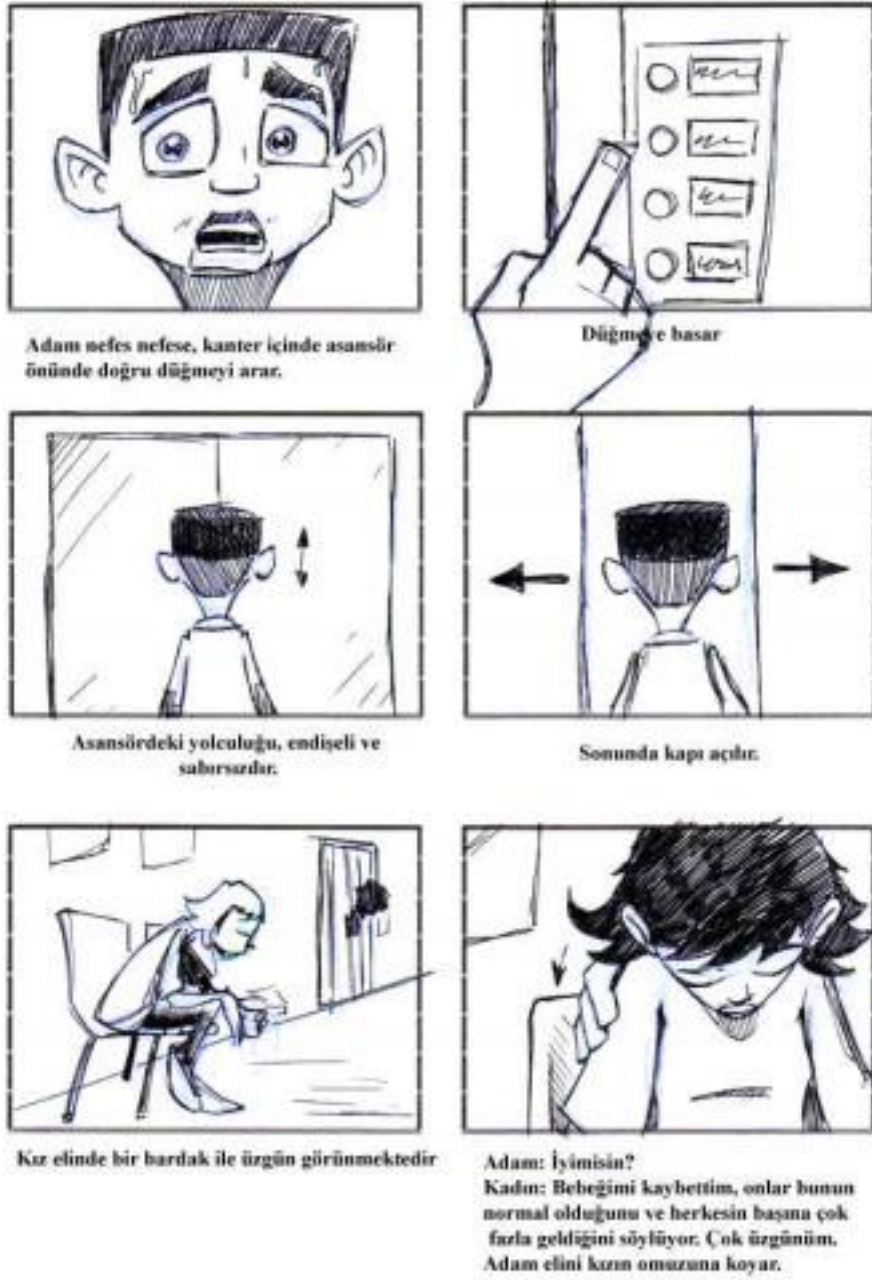


Şekil 2. 8 Örnek Storyboard Tasarımı 1 (MEGEP 2007)

Storyboard pekçok film, tiyatro sahnelerinde olduğu gibi, animasyon sahnelerinde de çok sık kullanılan görsel anlatım biçimidir. Hazırlanan storyboard'da ilgili karelerin altında seslendirme, video, link vb gibi bilgiler yer almalıdır. Daha önceden hazırlanan senaryolar, storyboard ekranında görsel ve işitsel özelliklerle anlatılır.

Senaryonun storyboard halinde taslak biçime dönüştürülmesi, animasyonu hazırlayan kişinin neler yapması gerektiği konusunda fikir sahibi olmasına yardımcı olacaktır. Animasyon süreci bazen çok uzun olabilmektedir. Animasyona başlamadan önce yapılacak hareketlerin storyboard karesinde görüntülenmesi, ileride yaşanabilecek zaman kaybının da önüne geçecektir.

Storyboard'u çizerken sahnede yapılacak olan olay, anlaşılır biçimde ortaya konulmalıdır. Sahnede özellikle belirtilmesi istenilen bir olay varsa, bu ayrıntı olarak kareye yansımalıdır. İyi bir storyboard oluşturmak için ilgili konuda yapılmış pek çok kitabı okumak, konuyla ilgili daha önceden yapılmış animasyonları izlemek, yapılan işin arka planını ortaya çıkarmak gerekir. Ayrıca storyboard hazırlanırken verilen senaryoya bağlı kalınmalıdır. Doğaçlama yapmamak, kendinden bir şeyler katmamak önemlidir. Storyboard bir kağıt üzerine kalemle çizilebildiği gibi, çeşitli bilgisayar programları ile de hazırlanabilir. Bununla ilgili, Boardmaster, Storyboard Quick, Storyboard Artist gibi programlar kullanılabilir.



Şekil 2. 9 Örnek Storyboard Tasarımı 2 (MEGEP 2007)

2.5 E-öğrenme Algoritması

E-öğrenme tasarımı yapılırken içerik hazırlama önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Pek çok kurumun web tabanlı öğrenme olarak ortaya çıktığı, ancak eğitim içeriklerinin amaca uygun olarak hazırlanmadığı görülmektedir. FATİH projesi eğitimde fırsat eşitliği prensibine göre ortaya çıkmış, ancak içerik noktasında doyurucu içeriklere sahip olamamıştır.

İçerik hazırlanırken izlenecek yönerge, tasarımda algı kavramı, ekran tasarımı ve kullanılacak yazılımların standartlaşması, proje yönetimin başarısına katkı sağlayacaktır. Ülkemizde Taba/Tyler modeli göz önüne alınarak Web Tabanlı Eğitim geliştirme yönergesi hazırlanmıştır (Saraç *et al.* 2011). Yönerge şu başlıklar altında toplanmaktadır:

- Konu ve hedef kitle belirlenir.
- Konunun alt başlıkları hedef kitleye uygun bir şekilde belirlenir.
- Konu başlığına uygun olarak kullanılacak örnekler belirlenir.
- Derste yapılacak etkinlikler belirlenir.
- Ölçme ve değerlendirme aşaması uygulanır.

Bilginin yayılım biçiminin gelişimiyle beraber ortaya çıkan çoklu okuryazarlıklardan birisi de görsel okuryazarlık kavramıdır. Bu kavram e-İçerik hazırlanırken dikkate alınması gereken unsurların en önemlilerindedir.

Görsel okuryazarlık; görsel sanatlar, grafik tasarım, mimarlık, mühendislik, endüstri ürünleri tasarımı, öğretim teknolojisi gibi alanların ilgilendiği disiplinler arası bir kavramdır. “Görsel okuryazarlık” kısaca; görsel mesajları anlamlandırma ve benzeri biçimde mesaj oluşturma gücü olarak tanımlanmaktadır (Alpan 2008).

Sahip olduğumuz beş duyunun öğrenme üzerindeki etkililiği aşağıda belirtilen sıradadır (Saraç *et al.* 2011).

- %1 Tatma
- %1.5 Dokunma
- %3.5 Koklama
- %11 İşitme
- %83 Görme

Yukarıdaki maddelerden de görüldüğü gibi “Görme” duyusunun öğrenmede etkinliği çok yüksektir. Bu bağlamda e-İçerik tasarımında öğrencinin dikkatini çekip algılarının eğitim materyali üzerinde olmasının sağlanması, eğitimin amacına ulaşmasını

kolaylaştıracaktır. Dolayısıyla e-içerik tasarımında görsel öğeler oldukça önemlidir.

Öğretim materyallerinin öğretim amacına hizmet edebilme derecesini materyallerin tasarımı kadar, öğretim teknolojisinin önemli bir ögesi ve hedef kitle olan öğrencilerin görsel okuryazarlık düzeyleri de belirlemektedir. Örneğin eğitsel web sayfasında verilen görsellerin vermek istediği mesaj öğrenciler tarafından ne derece anlaşılmalıdır? (Alpan 2008). Verilmek istenilen mesaj hedef kitleye göre de değişiklik gösterebilmektedir. Hedef kitlenin yaşı, bilgisayar okuryazarlığı, görsel okuryazarlığı, cinsiyeti algı düzeyinde farklılıklar ortaya koyabilmektedir. Bu bağlamda seçilen karakterler, ortam tasarımı, yönergeler ve bunların konumları gibi pek çok görsel argüman kullanımı daha da önem taşımaktadır.

2.6 E-içeriğin Önemi ve Öğrencinin Motivasyonu

Öğrenme motivasyonu, öğrenen bireyin öğrenme etkinliklerini anlamlı ve değerli bulması, bunlardan fayda sağlaması olarak tanımlanmaktadır (Hakkari 2009). Motivasyonu arttırıcı etmenlerden biri de öğrenci ile içerik arasındaki etkileşimi sağlayabilmektir. Bunun için ders esnasında öğrencinin ekran karşısında oturup; interaktif CD'ler, çeşitli simülasyonlar, video gösterileri ve yardımcı kaynaklarla merak uyandırıcı hale getirildiğinde, ders içeriği ile öğrenci etkileşimi sağlanmış olacaktır.

Eğitim içeriklerinin amacına ulaşabilmesinin en önemli ve ilk koşulu, çift yönlü etkileşim olmasıdır. Etkileşimin temel ilkelerinden biri öğrenciyi öğrenme ortamının bir parçası haline getirmektir. Etkileşim sadece öğrencinin yönergede yer alan bir tuşa basması ya da aktivite butonlarına basması olarak algılanmamalıdır. Bununla beraber senaryoda yer alan ifadeleri düşünme meşguliyeti oluşturmaktır. Bu senaryoya uygun geribildirim içeren sorular olabildiği gibi günlük yaşamda karşılaşılabileceği olayları ünite ile ilişkilendirerek sağlanabilir. Böylece öğrencinin aktif katılımı, aktif öğrenme ile sonuçlanacaktır (Alpan 2008).

2.7 E-içerik hazırlama yazılımları

Android işletim sistemi üzerinde etkileşimli ve etkileşimsiz içerikler hazırlamak mümkündür. Günümüzde popüler olan çizgi film mantığını kullanarak etkileşimsiz video görüntüleri hazırlayan ücretli ve ücretsiz pek çok program vardır. Bunlar iki boyutlu ve özellikle son yıllarda üç boyutlu ürünler üretmektedir. Hazırlanan etkileşimsiz video görüntülerine java uygulamaları ile kısmen etkileşim sağlamakta mümkündür.

Eğer android işletim sisteminde bir uygulama hazırlanıyor ise, Eclipse kullanılabilir. Herhangi bir programlama bilgisine sahip olmadan basit uygulamalar geliştirilebilir. Bunun yanında Adobe Flash CS 5.5 ile birlikte başlayan ve sonrasında CS6, CC sürümlerinde de yer alan “*Air for Android*” özelliği ile de Flash programını kullanarak android uygulaması geliştirmek mümkündür.

Herhangi bir çizgi film programı ile hazırlanan animasyon ekranları için Eclipse ortamında bir player ekranı oluşturarak yine android ortamı için bir uygulama hazırlanabilir. Ancak bu gibi durumlarda dosya boyutları çok büyük olacağı için hazırlanan içeriğin mobil uygulamalar için kullanılabilirliği tartışılabilir.

3. TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDE FİZİK PROGRAMLARI

Gelişen teknolojik gelişmeler neticesinde toplumumuzda bireylerin beklentileri ve değer yargıları büyük oranda değişmiştir. Bu bağlamda eğitimin hedeflerinde de zaman içerisinde etkilenmeler olmuş, bireysel farklılıkların dikkate alındığı bireye göre öğrenme modeli ön plana çıkmıştır. Özellikle gelişmiş ülkelerde eğitim sistemi gelişen teknolojiye bağlı olarak bir takım değişiklikler yapılmakta, nitelikli bireyler yetiştirmek ve gelişmişlik düzeylerini artırmak için çeşitli düzenlemeler yapılmaktadır (Göçen ve Kabaran 2013).

Öğretim programı, bir dersin ne amaçla, hangi içerikle, nasıl yürütüleceğini ve bunun nasıl değerlendirileceği konusunda öğretmenler tarafından takip edilmesi gereken kaynaktır. Bu süreçte eğitim alanında karşılaşılan sorun ve eksikleri ortadan kaldırma, çözüm bulmak ve daha iyi bir eğitim sistemi ortaya koymak için var olan öğretim programlarında güncellemeler ve değişiklikler yapılmaktadır. Eğitim programları geliştirmek çok kapsamlı bir süreçtir. Bu süreç içerisinde, okul dışı faaliyetlerden, rehberlik hizmetlerine, öğretmen faaliyetlerine ve etkinliklere kadar pek çok ayrıntı yer alır. Dolayısıyla, eğitim programı geliştirilirken olaya bütünsel bakmalı, eğitim öğretim programlarında yaşanan sorunları ortadan kaldıracı çözümler üretmek, nitelikli düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirmek hedef olarak alınmalıdır (Marulcu ve Doğan 2010, Doğan *et al.* 2003).

Günlük hayatta yaşanan pek çok olay neden-sebep ilişkisine bağlı olarak fizik ile açıklamak mümkündür. Günlük yaşantımızda yer çekimi, ışık, gökyüzünün neden mavi olduğu gibi pek çok konu fizik ile ilişkilendirilmez. Ancak karşılaştığımız pek çok doğa olayını fizik kanunları ile açıklamak ve bu olayların hayatımızın ayrılmaz bir parçası olduğunu, öğrencilerin olaylara farklı açılardan bakmaları gerektiğini ortaya koymak, fizik dersinin farkındalığını daha iyi ortaya koyacaktır. Bu bağlamda; fizik dersi eğitim-öğretim programının amacına ve vizyonuna uygun bir uygulama geliştirilmesi gerekmektedir (Göçen ve Kabaran 2013).

Ülkemizde fizik dersi ile ilgili ilk olarak öğretim programı 1934 yılında yapılmıştır. Sonrasında 1935, 1938 ve 1940 yıllarında bir takım değişiklikler yapılarak, fizik

öğretim programları hazırlanmıştır. Ancak bu yıllarda yapılan düzenlemeler sadece program başlıklarından meydana gelmektedir. 1992 ve 1996 yıllarında yapılan değişikliklerde de çok fazla bir gelişme sağlanmamış, sadece konu başlıklarının yerlerinde bir takım değişiklikler yapılmıştır. Ancak 1998 de “Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı” tarafından ele alınan çalışmada bir takım detaylara girilerek; hedefler, davranışlar etkinlikler ve ölçme gibi öğeler yer almıştır. (MEB 2007).

Talim ve Terbiye Kurulunun 2005 yılında ortaöğretimi yeniden yapılandırma çalışmaları sırasında liseler dört yıla çıkarılmış ve daha önce üç yıl okutulan fizik müfredat üzerinde değişiklik yapılmadan dört yıla yayılarak yeniden düzenlenmiştir. 2007 yılında ise dört yıllık eğitim sistemine uygun bir şekilde yeniden yapılanmaya gidilerek yeni bir ortaöğretim fizik programı geliştirilmiş ve 9. sınıflardan başlamak üzere 2008-2009 eğitim-öğretim yılında okutulmaya başlanmıştır. Sonrasında 2011 yılında 2007 müfredatında yer alan bazı ünitelerin yerleri değiştirilerek bir takım güncellemeler yapılmıştır. Son olarak 2013 yılında var olan öğretim programı son haline getirilerek güncellenmiş ve önceki yıllarda uygulanan program 2013-2014 eğitim- öğretim yılında 9. sınıflardan başlamak üzere kademeli olarak kaldırılmasına karar verilmiştir.

3.1 Fizik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması

1934 yılında başlayan ve son olarak 2013 yılında son şeklini alan fizik öğretim programı bu süre içerisinde şekil ve içerik olarak pek çok kez değişikliğe uğramış ve çeşitli güncellemeler yapılmıştır. Fizik dersini “Niçin Öğretelim?” sorusuna karşılık gelen hedefler ve amaçlar özellikle 1992, 2007 ve 2013 yıllarında ortaya konulan öğretim programlarında ele alınmıştır. 1992 ve 2013 yıllarında öğretim programının hedefleri amaç olarak ifade edilirken, 2007 yılında vizyon olarak görülmektedir (Göçen ve Kabaran 2013).

Çizelge 3. 1 1992, 2007 ve 2013 öğretim programlarının amaçları (Göçen ve Kabaran 2013)

| 1992 | 2007 | 2013 |
|--|--|---|
| Fiziğin çok yaygın olan uygulamalarını daha iyi anlamalarına imkân sağlayacak temel kavramları ve kanunları öğretmek | Fiziğin yaşamın kendisi olduğunu özümsemiş, karşılaşacağı problemleri bilimsel yöntemleri kullanarak çözebilen, üretken bireyler yetiştirmektir. | Öğrencilerde merak oluşturarak fizik bilimine yönelik ilgi uyandırmak ve onları keşfetmeye teşvik etmek |
| Fizik olayları üzerinde bizzat inceleme, gözlem ve deney yaptırmak suretiyle araştırma yollarını kavramalarına, pozitif ve ilmi bir görüş ve düşünüşe sahip olmalarına imkân ve zemin hazırlamak | Bilim-Teknoloji-Toplum ve Çevre arasındaki etkileşimleri analiz edebilen bireyler yetiştirmektir. | Bilimsel sorgulamanın doğasını anlamak, bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimsel bilgi üretmek ve problem çözmek |
| Fizik olaylarını derinliğine ve kapsamlı düşünebilmek, onlara nüfuz etmek | Kendisi ve çevresi için olumlu tutum ve davranışlar geliştiren bireyler yetiştirmektir. | Tarihi ve kültürel süreçlerin fizik bilimine katkısını anlamak |

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi 1992 yılında fizik dersi için hazırlanan öğretim programında temel amaç öğretmek, kavramasına yönelik çalışma yapmak iken 2007 ve 2013 öğretim programında öğrenmeye teşvik etmek, yol göstermek olarak görülmektedir.

2007 ve 2013 yıllarında program amaçları biraz daha detaya girilerek, kazanım ifadeleri yer almaktadır. Ortaya çıkan kazanımlar 2007 ve 2013 yıllarında çeşitli başlıklarda güncellenmiştir.

Çizelge 3.2 9.Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Kuvvet ve Hareket Ünitesi Amaçları

| 2007 | 2013 |
|--|--|
| Öğrenciler ilköğretimde “kuvvet ve hareket” öğrenme alanı kapsamında daha çok temel kavramlar ve ilkeler üzerinde durdular. Dokuzuncu sınıfta ise bu konuların işlenmesinde basit aritmetik ve cebir bilgisi ile temel geometri becerilerinin de kullanılması öngörülmüştür. | Bu ünite de öğrencilerin; hareket çeşitlerinin farkına varmaları, hareketi anlamlandıran temel kavramları yapılandırmaları ve hareketin en basit biçimi olan doğrusal hareketi tanımlayacak matematiksel modeller oluşturmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler söz konusu kavram ve modelleri kullanarak günlük hayatta karşılaşılan düz yolda ilerleyen araçlar, yürüyen merdivenler, trenler gibi doğrusal hareket eden araçların hareketlerini yorumlayabilmeli, çıkarım yapabilmeli, problem durumları ortaya koyabilmeli ve bunlara çözüm üretebilmelidir. |

Özellikle 2007 ve 2013 öğretim programında yer alan Kuvvet ve Hareket ünitesini amaç ve kazanım olarak incelemek, üzerinde yapılan değişiklikleri anlamak ve ortaya koymak açısından önemlidir.

Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi, 2007 yılında yer alan öğretim programında kuvvet ve hareket ünitesi için 9. sınıfta daha genel ifadeler kullanarak konuların anlatılması ve kavranması istenmektedir. Bu durumun 2007 yılında ortaya konulan sarmal eğitim sistemi yapısından kaynaklandığı söylenebilir. 10, 11 ve 12. sınıflarda öğrencinin önceki yıllarda görmüş olduğu ünitenin üzerinde yeni bir şeyler daha eklenerek ünitenin tamamlanması hedeflenmiştir.

Çizelge 3. 3 9.Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Üniteler ve Alt Başlıklar

| 2007 | 2013 |
|---|---|
| 1.Fiziğin Doğası <ul style="list-style-type: none">• Fiziğin Uğraş Alanı• Fiziğin Doğası• Fizikte Modelleme ve Matematiğin Yeri• Fizik, Günlük Yaşam ve Teknoloji | 1.Fizik Bilimine Giriş <ul style="list-style-type: none">• Fizik Bilimine Giriş |
| 2.Enerji <ul style="list-style-type: none">• İş, Güç ve Enerji• Enerji Dönüşümleri ve Enerjinin Korunumu• Enerji Kaynakları• Isı ve Sıcaklık | 2. Madde ve Özellikleri <ul style="list-style-type: none">• Madde ve Özkütle• Katılar• Akışkanlar• Plazmalar |
| 3. Madde ve Özellikleri <ul style="list-style-type: none">• Maddelerin Sınıflandırılması ve Özellikleri• Maddelerin Değişimi | 3. Kuvvet ve Hareket <ul style="list-style-type: none">• Bir Boyutta Hareket• Kuvvet• Newton'un Hareket Yasaları |
| 4. Kuvvet ve Hareket <ul style="list-style-type: none">• Doğrusal Hareket• Doğadaki Temel Kuvvetler• Newton'un Hareket Yasaları• Sürtünme Kuvveti | 4. Enerji <ul style="list-style-type: none">• İş, Enerji ve Güç• Mekanik Enerji• Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri Verim• Enerji Kaynakları |
| 5. Elektrik ve Manyetizma <ul style="list-style-type: none">• Elektrik Akımı• Potansiyel Farkı• Direnç• Elektrik Akımın Manyetik Etkisi | 5. Isı ve Sıcaklık <ul style="list-style-type: none">• Isı, Sıcaklık ve İç Enerji• Hal Değişimi• Isıl Denge• Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı• Genleşme |
| 6. Dalgalar <ul style="list-style-type: none">• Dalgalarla İlgili Temel Büyüklükler• Depremler | |

Fizik Öğretim Programı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından 2013 yılında alınan bir kararla yeniden yenilenmiş ve 2013-2014 öğretim yılından itibaren 9. sınıflara uygulanmaya başlanmıştır. Yeni fizik öğretim programı; öğrencilerde merak oluşturarak fizik bilimine yönelik ilgi uyandırmak ve onları keşfetmeye teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda Çizelge 3.3'de gösterilen ünite başlıkları ve alt başlıklar oluşturulmuştur.

9. sınıf öğretim programı 2007 yılında 1992 yılına göre biraz daha azaltılarak sarmal yapıya geçilmiş ve 9. sınıftan itibaren üst sınıflara gidildikçe basitten karmaşığa, basitten zora, somuttan soyutta doğru genişletilerek verilmeye başlanmıştır. 2013 yılında bu sarmal yapıdan vazgeçilip, her sınıfta farklı üniteler verilmesine karar verildi. Bu

bağlamda 2007 öğretim programında yer alan “Dalgalar” ünitesi kaldırılarak, üst sınıfta verildiği, “Enerji” ünitesi içerisinde yer alan “Isı ve Sıcaklık” bölümü yeni bir ünite olarak ayrıldığı görülmektedir. Ayrıca, “Elektrik ve Manyetizma” ünitesi yine üst sınıflarda verilmektedir.

Çizelge 3. 4 9.Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kazanımları

| 2007 | 2013 |
|--|---|
| Bir Boyutta Hareket | |
| Hareketin göreceli bir olgu olduğunu fark eder. | Hareketin göreceli bir olgu olduğu çıkarımını yapar. a. Öğrencilerin gözlemlerinden yararlanarak hareketin göreceli olduğu çıkarımını yapmaları sağlanır. |
| Konum, yer değiştirme ve hız kavramlarını açıklar. | Günlük hayatta karşılaşılan cisimlerin hareketlerini sınıflandırır. a. Öteleme, dönme ve titreşim hareketlerinin farkına varmaları sağlanır. |
| Düzgün doğrusal hareket için konum-zaman ve hız-zaman grafiğini çizerek yorumlar | Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını açıklayarak birbirleri ile ilişkilendirir. a. Öğrencilerin söz konusu kavramları vektörel ve skaler olarak sınıflandırmaları sağlanır. |
| Düzgün doğrusal hareket için konum-zaman grafiğinden yararlanarak hareketlinin hızını hesaplar | Anlık hız ve ortalama hız kavramlarını açıklar ve örnekler verir. a. Öğrencilerin trafikte yeşil dalga gibi sistemlerin çalışma ilkelerini açıklayarak günlük hayatta bağlantı kurmaları sağlanır. b. Öğrencilerin bir aracın hareketi ile ilgili konum ve zaman verileri üzerinden ortalama hız ile ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır. c. Anlık hız ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez. |
| Düzgün doğrusal hareket için hız-zaman grafiğinden yararlanarak yer değiştirmesini hesaplar. | Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirir. a. Öğrencilerin düzgün doğrusal hareketin bütün hareket çeşitlerinin basit hali olduğunu fark etmeleri sağlanır. b. Öğrencilerin deney yaparak veriler toplamaları, konum-zaman ve hız-zaman grafiklerini çizmeleri, bunları yorumlamaları ve çizilen grafikler arasında dönüşümler yapmaları sağlanır. c. Öğrencilerin grafiklerden yararlanarak hareket denklemlerini çıkarmaları ve yorumlamaları sağlanır. d. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları hareketle ilgili problem durumlarını sorgulamalarına ve çözmelerine fırsat verilir. |
| Günlük yaşamdan örnekler vererek ivmeyi tanımlar | İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirerek açıklar. a. Sabit ivmeli hareket ile sınırlı kalınır. b. Öğrencilerin ivmeyi meydana getiren sebepleri sorgulamalarına fırsat verilir. c. İvmeli hareket için konum-zaman grafiği çizdirilmez. |

Çizelge 3.4’de görülmektedir ki 2007 yılında kazanımlar ayrıntıya girilmezken, 2013 yılında ortaya konulan öğretim programındaki kazanımlar ayrıntılarıyla ifade edilmiştir. Öğretim programında da belirtildiği gibi fizik derslerinde öğrencilerin sadece zihinsel alanda bir gelişim sağlamaları değil, aynı zamanda duyuşsal ve psikomotor alanlarda da ilerleme sağlanmaları amaçlanmıştır. Fiziğin günlük yaşamla ilişkisi kurularak, fiziğin sınıf dışına taşınabileceği ve günlük hayatta gerçekleşen olayları açıklayan bir bilim dalı olduğu anlayışını geliştirmeyi hedef göstermiştir (MEB 2013). Kazanımlara dikkat edildiğinde yapılacak ve yapılmaması istenen olaylar da belirtilmiştir.

3.2 Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Seçilmesinin Sebebi

Fizikte mekanik konularından olan kuvvet ve hareket kavramları üzerinde oldukça fazla tartışılan kavramlar olmaktadır. Bu kavram yanılgılarını birkaç madde ile sıralayacak olursak (Özsevgeç 2006);

- Öğrenciler genellikle hız ve sürati, konum ve yer değiştirme gibi kavramları karıştırmaktadırlar.
- İki cisim aynı konumda hareket başladıklarında aynı konumda hareketi sonlandırdıklarında aynı sürata ya da ivmeye sahip olduğuna inanmaktadırlar.
- Bir cisim üzerine etkiyen net kuvvet sıfır olmasına rağmen, cismin hızının ya da süratinin zamanla azalacağını düşünmektedirler.
- Fiziksel hesaplamalarda sürtünme kuvveti çoğu zaman dikkate alınmadığı için etkisini hayal edememektedirler.
- Kuvvet ve Hareket kavramı mekanikte pek çok fizik kavramın temelini oluşturmaktadır.
- Fen ve teknoloji öğretim programında öğrencilerin fizik ile ilgili gördükleri ilk kavramlar kuvvet ve harekettir.

Önceki öğretim programında yer alan sarmal yapı, yukarıda belirtilen yanılgıların sonraki yıllarda da tekrarlandığını, dolayısıyla öğrencilerde bu tür izlenimlerin düzeltilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Son yayınlanan öğretim programı incelendiğinde 9. sınıf fizik dersinde toplamda 5 ünite yer almaktadır. Bu üniteler ve dağılımları Çizelge 3.5’de yer almaktadır (MEB 2013).

Çizelge 3.5 9.Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Üniteler, Kazanımlar ve Zaman Dağılımı

| Sıra No | Ünite Adı | Kazanım Sayısı | Süre (saat) | Yüzde (%) |
|---------|----------------------|----------------|-------------|-----------|
| 1 | Fizik Bilimine Giriş | 4 | 8 | 11,1 |
| 2 | Madde ve Özellikleri | 8 | 12 | 16,7 |
| 3 | Kuvvet ve Hareket | 13 | 20 | 27,8 |
| 4 | Enerji | 6 | 14 | 19,4 |
| 5 | Isı ve Sıcaklık | 12 | 18 | 25 |
| | TOPLAM | 43 | 72 | 100 |

Çizelge 3.5’e bakıldığında öğretim sürecinde en fazla zaman harcanan, kazanım olarak öğretilmesi istenen yine kuvvet ve hareket ünitesi olduğu görülmektedir. Bu bağlamda öncelikle kuvvet ve hareket ünitesi, sonrasında diğer üniteler olmak üzere 9. sınıf öğretim programından başlayarak diğer üniteler için de e-içerik hazırlanması amaçlanmıştır.

Yurt içinde ve yurt dışında farklı alanlarda farklı sınıf grupları için hazırlanan bilgisayar destekli ve deney destekli hazırlanan içerikler ve uygulamalar mevcuttur. Çalışmaya benzer örnek akademik çalışlardan birkaçı aşağıda verilmiştir.

- Ekiz vd. (2003) tarafından yapılan, “Mantık Devreleri Dersine Yönelik İnternet Destekli Uzaktan Eğitim Uygulaması” adlı bir çalışmada yükseköğretim kurumlarında örgün eğitime destek amacıyla web ortamında paylaşılan Adobe Flash programı ile bir takım içerikler hazırlanmıştır.
- Saka vd. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada bilgisayar destekli öğretim materyalleri geliştirmiştir. Bu çalışmada Flash programı ile elektrostatik konusunda öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri kavramlarla ilgili, bilgisayar ortamında bir öğretim materyali geliştirilmiştir.

- Akçay vd. (2005) yaptıkları çalışmada, “Macromedia Authorware 4” programı ile “Çiçekli Bitkiler” konusunu içeren sesle eşzamanlı bir animasyon içeriği hazırlayarak, 6. sınıf öğrencilerden bir gruba bilgisayar destekli animasyonlarla diğer gruba geleneksel yöntemlerle iki farklı öğretim uygulamıştır.
- Özdener (2005) yapmış olduğu bir çalışmada, “Bir İletken Tel İçin Direncin Kesit ve Uzunluğa Bağlı Değişimi” ni konu alan, tasarımını photoshop ile canlandırmasını Flash programı ile bir simülasyon hazırlamış ve bunu meslek lisesi, özel lise ve üniversite öğrencilerinden oluşan toplam 106 öğrenciye uygulamıştır.

Yapılan literatür taramasında, tez çalışmasında yapılmak istenilen mobil cihazlar için hazırlanan ve akademik olarak çalışılan çok fazla çalışma bulunamamıştır. Bugüne kadar bu tür çalışmalar akademik anlayıştan uzak, genelde ticari gelir elde etmek için hazırlanmışlardır. Çalışmamızın akademik anlayışla, ticari beklentiden uzak, FATİH projesi kapsamında eğitime destek, yardımcı kaynak olarak yapılması, özgün bir değer olarak görülebilir.

3.3. Fatih projesinde yer alan ders kitaplarının eksiklikleri

Ders kitapları öğrenci ve öğretmenin ortak kullandığı bir kaynaktır. Öğrencilerin öğretim programı ile hedeflenen kazanımlara ulaşmasında en önemli kaynaktır. Öğretmenler açısından ise uygulanan öğretim programının ilk elden ulaştırıldığı kaynaklardır. Öğretmenler öğretim programı süresince uygulayacakları etkinlikleri konu sırasına göre yine kitaplardan takip ederler (Güzel ve Adıbelli 2011).

İyi bir ders kitabı, öncelikle öğretim programında yer alan alt başlıkların ve kazanımların tamamına yer vermiş olması gerekir. Bunun yanında öğretim programında yer alan kazanımların daha iyi anlaşılabilir olması için uygun etkinlikler ve görsel materyale sahip olmalıdır. Görsel öğeler ve etkinlikler öğrenmeyi kolaylaştırdığı gibi aynı zamanda zihinde kalıcılığı da artıracaktır.

2007 yılında yayınlanan fizik öğretim programına göre hazırlanan 9. sınıf fizik ders kitapları incelendiğinde öğrencinin yorum yapacağı, günlük yaşamdan örnekler istenen soruların yanıt anahtarının bulunmadığı, hazırlanması önerilen öğretmen el kitabında bunlara yer verilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Güzel ve Adıbelli 2011).

Güzel ve Adıbelli'nin (2011) yapmış olduğu çalışmada, 2007 öğretim programına göre basılan bir kitabın eğitsel, görsel, dil ve anlatım yönlerinin birbirleriyle karşılaştırılması yapılmış ve 100 üzerinde verilen puanlamaya göre, Eğitsel tasarım 69.04, Görsel Tasarım 75.08, Dil ve Anlatım 73.34 puan olarak görülmektedir. Verilere bağlı olarak öğretmenler tarafından incelenen bu kitabın eğitsel tasarım yönünün; diğer iki kritere göre daha başarısız bulunduğu söylenebilir. 2013 yılında yayınlanan öğretim programına göre yazılan 9. fizik kitabının incelendiği her hangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından ortaya konulan 2007 yılı öğretim programı içerisinde kitap yazarlarından, programı ayrıntıları ile inceleyip değerlendirmeleri, eğitim-öğretim ve ölçme-değerlendirme felsefesini tüm bileşenleri ile kavramları gerektiği belirtilmiştir ve mutlaka bu bileşenleri kitaplarından yer vermeleri istenmiştir. Ancak 2013 yılında yayınlanan öğretim programında kitap yazarlarının dikkat etmesi ve uyması gereken bileşenlerden bahsedilmemiştir.

FATİH projesi kapsamında Tablet PC'lerin önemi büyüktür. Bu proje kapsamında özellikle ortaöğretim öğrencilerinin tümüne Tablet PC verilmesi hedeflenmiştir. Yine proje kapsamında öğretim programı içerisinde yer alan elektronik ortamdaki içeriklerin Tablet PC içerisine yüklenmesi planlanmıştır. Öğrencilerin birden fazla e-içeriğe sahip olmaları, öğrenme düzeylerinin artmasında katkı sağlayacaktır (MEB 2013).

Bu süreç içerisinde üzerinde çalıştığımız projeye benzer, özel sektör ya da üniversiteler tarafından geliştirilen içeriklerin öğrenme becerilerine ve başarısına katkı sağlayacaktır.

Ancak günümüzde yeteri kadar e-içerik olmaması ve tabletlerde bulunan donanımsal ve yazılımsal engellemelerden dolayı tablet PC'ler etkin bir eğitim cihazı olarak

kullanılamamaktadır. Bu tür sorunların aşılabilmesi için, tablet PC'lerle internet erişimi, üzerine yeni programlar kurulabilmeleri ve veri giriş-çıkışı sağlayacak bağlantıların açık olması gerekmektedir.

Tablet PC kullanımı pilot okullarda uygulamaya başlamış ancak avantajlarının yanında dezavantajları olduğu da görülmüştür.

Tablet bilgisayarın avantajlarını incelediğimizde ilk gözümüze takılan özellik kuşkusuz küçük ve hafif olmasıdır. Bu sayede öğrenciler ders kitabı ve yardımcı kaynakları taşıma sorununu yaşamamış olacaklardır. Ayrıca projenin tüm okullarda uygulanmaya başlanmasıyla, her yıl milyonlarca ders kitabının basılması gerekmeyecek, kâğıt masrafı ortadan kalkacaktır (Kıralı 2013).

Ancak öğrencinin sanal dünya ile gerçek dünya ayrımını yapması zorlaşmaktadır. Şimdiye kadar dağıtılan tabletlerin kalemle yazı yazma özelliğinin olmaması, yazı yazma alışkanlığında negatif bir etki yapacaktır (Pamuk *et al.* 2013).

4. MATERYAL METOD

Günümüz teknolojisinin gelişimi ile hemen hemen her evde bir ya da birkaç tane bilişim teknolojilerini temsil eden, tablet PC, bilgisayar gibi araç gereç bulunmaktadır. FATİH projesi paralelinde öğretime destek amacıyla ortaya koydukları mobil öğrenme araçları, öğretime destek vermenin yanında, dönüt alma ve değerlendirme gibi eğitsel etkinliklerde önemli bir araç olmaktadır.

Eğitsel etkinlikler hazırlanırken bilişim teknolojilerinin alt yapısına ve bu etkinliğin sunulacağı hedef kitlenin, istek ve ihtiyaçlarına göre hazırlanmalıdır. Bu aşamada hazırlanan etkinlik yada içerik “Nasıl bir teknolojik ortamda çalışılmalıdır?”, “Hedef kitle kimdir?, ihtiyaçları nelerdir?” gibi sorularına cevap bulmak gerekir.

Bu tez çalışmasında ilk olarak Şubat 2013 tarihinde Afyon ili ve ilçelerinde görev yapan fizik öğretmenleri ile bir ön çalışma kapsamında Fizik Çalıştayı düzenlendi. Öğretmenler Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü kanalı ile merkezdeki her okuldan birer, ilçelerden zümre başkanları olarak davet edildi. Öğretmenlere 2007 fizik dersi öğretim programı ile ilgili olarak “www.onlinefizik.com” adresinden alınan “Lise Fizik Programının Yapısı, Odağı ve Amaçları” adlı 31 adet 5’li likert ölçekli bir anket çalışması yapıldı. Bu anket çalışmasının güvenilirliği Cronbach Alpha değeri “0.96” olarak bulunmuştur. Anket soruları içerisinde 5 adet fizik dersi ve FATİH projesi bağlamında açık uçlu soru yöneltildi. Yine aynı çalıştayda “Müfredat Değerlendirme Formu” başlıklı fizik dersinde tüm sınıflarda her bir ünitenin alt başlıkları olmak üzere dörder tane açık uçlu soru sorularak, görüş ve önerileri alındı.



Resim 4. 1 15 Ocak 2013 Fizik Çalıştayı

Çalışmanın ikinci aşamasında, “Müfredat Değerlendirme” anketinde ön plana çıkan ve 2013 yılında yapılan yeni öğretim programında yer alan “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kazanımları tek tek ele alındı. Bu kapsamda MEB tarafından okullardan dağıtılan “Fizik 9” kitapları dikkate alınarak, her bir kazanımda nelerin anlatılması gerektiği, nasıl anlatılacağını gösterir senaryo yazımı çalışmalarına başlandı. 2013 öğretim programında “Kuvvet ve Hareket” ünitesi 3 temel bölümden oluşmaktadır. Bunlar; “Bir Boyutta Hareket”, “Kuvvet” ve “Newton’un Hareket Yasaları” şeklindedir. Yapılan ön çalışmada tüm içeriklerin tek bir dokümanda yer almasının boyut yönünden fazla olacağı, bunun için her bir ana başlık için ayrı ayrı senaryo, storyboard ve içerik hazırlanmasına karar verildi.

“Bir Boyutta Hareket” bölümünde yer alan 13 kazanım için 66 senaryo, “Kuvvet” bölümünde yer alan 8 kazanım için 26 senaryo ve “Newton’un Hareket Yasaları” bölümünde yer alan 10 kazanım için 28 senaryo yazılarak bu senaryolar storybord haline dönüştürüldü.

4.1 Sahne Tasarımı ve Teknik Özellikler

Animasyonlar, metin alanları, sahnede kullanılacak metinsel ifadelerin yazı stilleri, referanslar için standartlar belirlendi. Sahne boyutları belirlenerek farklı tablet ve mobil cihazlarda test edilerek en uygun ölçüye karar verildi. Sahnelerin tümü için mobil cihazın yatay durumda kullanılacak şekilde düzenlemesi yapıldı.

Çizelge 4. 1 Sahne teknik özellikler

| Tür | Açıklama |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Ekran Boyutu | 1000 px – 550 px |
| Player | AIR 3.2 for Android |
| Seslendirme | Tüm sahneler seslendirilecek |
| Animasyon | Ekran üzerinde çizim yapılacak. |
| Metin stili | Calibri, 14 px, Regular, Siyah |
| Metin alanı arka plan rengi | #CCCCCC |
| Metin alanı kenar çizgi rengi | #999999 |
| Yönerge stili | Calibri, 14 px, Regular, Siyah. |
| Referans stili | Calibri, 12 px, Regular, Siyah. |

Genel olarak metin hizalaması; sola hizalı, sağa hizalı, ortadan hizalı ve iki yana yaslı şeklindedir. Sola hizalı metin düzeni hem kelimelerin arasındaki açıklıkların standart oluşu, okunurluğun daha kolay olması nedeniyle tercih edilmiştir. Pek çok yazılı ve görsel materyalde sola hizalı yazı düzeninin kullanıldığı görülmektedir.

Mobil cihaz ekranlarında yer alan metinsel ifadelerin diğer yazılı materyallerde yer alanlara göre okunmasında güçlük çekilebilir. Bu bakımdan kullanılacak metnin fontu, büyüklüğü ve rengi önemlidir. Ayrıca, metinsel ifadelerin yer aldığı alanın arka plan rengi ve varsa çerçeve rengi de önem taşımaktadır. Arka plan renginin ve çizgi renginin metinsel ifadelerden daha önce dikkat çekmesi, algıda sorun yaşatabilmektedir. Bu bağlamda metin alanı ve içeriği bir bütün olarak düşünülmüştür.

49 Nolu Ekran Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri FİZ 931590 **{Ekran Etiketi}**

{Storyboard}

Animasyon Ekranı:

Animasyon anlatımı:

Animasyon ekranında hız zaman grafiğindeki değerler önceki animasyonda olduğu gibi noktalar belirgin hale gelir ve sonunda kırmızı çizgi 5 rakamına karşılık gelen ifadeden çizilir. Sonrasında her bir aralıkta t ve v ifadeleri çıkar. Her bir aralık alfa efekti ile mavi ve turuncu renklere boyanır.

Ekranın sağına konum zaman grafiği önce noktalar sonra çizgi ile tamamlanarak çizilir.

Ekranda görülecek metin:

Hareket Grafiklerinin Birbirine Dönüşümü:

Konum zaman grafiğinin eğimi hız değerini verdiğine göre bu verilere bağlı olarak hız zaman grafiğinin nasıl çizilebileceğini öğrenmiş olduk.

Yandaki animasyon alanında mavi ve turuncu bölgelerin her birinde yatay eksen zamanı, dikey eksen hızı göstermektedir. Her bir dilim için alan hesabı yapmak istesek, $v \cdot t$ gibi bir ilişkiyle karşılaşırız. Bu ifadelerin çarpımı yer değiştirmeyi vermektedir. Bu demektir ki hız zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir. Bu verilerden yararlanarak ver bir durum için konum zaman grafiğini çizmek mümkündür.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız. **{Yönerge}**

Şekil 4. 1 Örnek Senaryo Tasarımı

Şekil 4.1’de gösterilen örnek senaryo tasarımı 5 temel aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; ekran etiketi, storyboard, senaryo, metin ve yönerge alanlarıdır.



Şekil 4. 2 Ekran Etiket Alanı

- **Ekran etiketi:** Ekran etiketi alanı 3 bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, oluşturulan sahnenin numarası yer almaktadır. Şekil 4.2’de gösterilen “49 Nolu Ekran” ifadesi bu sahnenin 49. sahne olduğunu göstermektedir. İkinci bölümde yer alan ifade ünite alt başlığını göstermektedir. Üçüncü bölümde ise “FİZ” ifadesi bu senaryonun fizik dersi ile ilgili olduğunu, “9” rakamı 9. sınıfı, “3” rakamı üçüncü ünite olduğunu, “1” rakamı birinci ana başlık olduğunu, “5” rakamı ünite alt başlık sırasını ve “90” rakamı kazanım için verilen numaralandırmayı göstermektedir.
- **Storyboard alanı:** Şekil 4.1’de gösterilen ikinci alan canlandırma için ne tür aktivitenin olacağını, ekranda nasıl bir görüntünün yer alacağını gösterir çizim alanıdır.
- **Senaryo alanı:** Şekil 4.1’de yer alan senaryo alanında storyboard alanında yer alacak aktivitenin ayrıntılı olarak anlatımı yapılacaktır.
- **Metin alanı:** Storyboard alanında aktivite ile birlikte canlandırmayı gösteren sayısal ve metinsel ifadeler yer almaktadır. Şekil 4.1’de bu alana yazılacak ifadelerin neler olduğunu gösteren bölümdür.
- **Yönerge alanı:** Aktivite içerisinde ya da bir sonraki sahneye geçme aşamasında ne yapılması gerektiğini ifade eden cümlelerdir. Genellikle bir sonraki sahneye geçerken “Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.” şeklinde ifadeden oluşmaktadır. Bazı sahnelerde kendi içinde yönergelerde yer almaktadır. Bunlar aktivite yönergesi olarak ifade edilmektedir. Genellikle “Tıklayınız” şeklinde butonlardan oluşur.

Bu tez çalışmasında 3 tane animasyon alanı tasarımı yapılmıştır. İlk olarak metinsel ve sayısal ifadelerin canlandırma içerisinde yer aldığı tam ekran animasyon alanı Şekil 4.3’te görülmektedir.



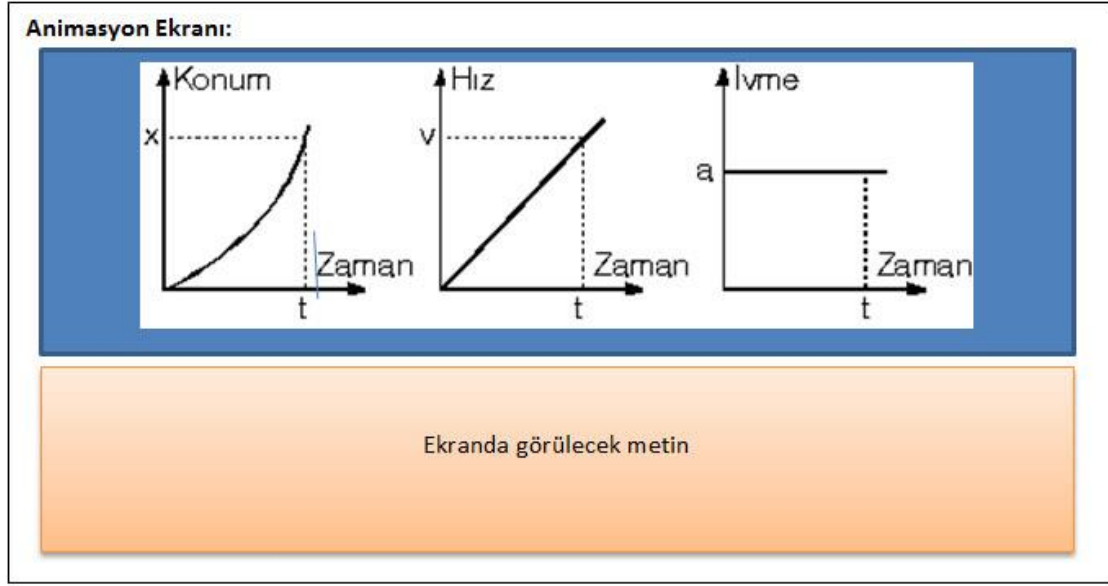
(a)



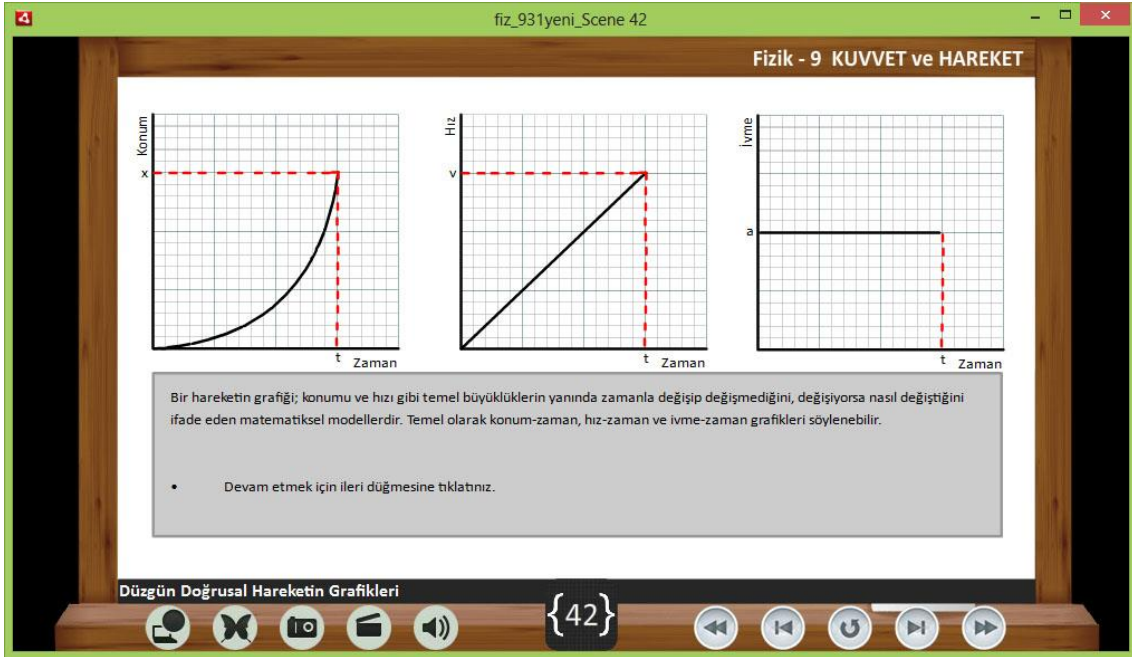
(b)

Şekil 4. 3 (a) Tam ekran animasyon alanı (b) Örnek sahne görünümü

Bir diğer canlandırma alanı görünümü Şekil 4.4’de olduğu gibi animasyon ve metin alanı alt alta olacak şekildedir. Animasyon genişliği olarak alana sığmadığında bu görünüm tipi kullanılmıştır. Örneğin grafik çeşitlerinin tümü tek ekranda gösterilmeye çalışıldığında grafikler için tüm ekrana ihtiyaç duyulmuştur. Metinsel ifadeler animasyon altına yerleştirilmiştir.



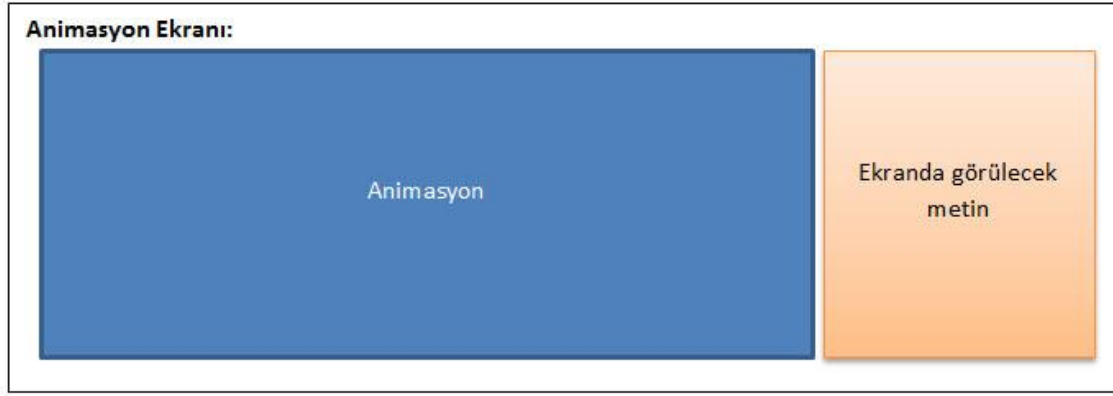
(a)



(b)

Şekil 4. 4 (a) Canlandırma ve metin alt alta animasyon alanı (b) Örnek sahne görünümü

Üçüncü olarak metin ve canlandırma alanı yan yana olduğu Şekil 4.5'deki görünüm kullanılmıştır. Bu görünüm çeşidinde ihtiyaca göre metin solda canlandırma sağda, ya da canlandırma solda metin sağda olacak şekilde tercih edilmiştir. Bu görünüm genellikle metinsel ifadelerin fazla olduğu ekranlarda tercih edilmiştir.



(a)



(b)

Şekil 4. 5 (a) Canlandırma ve metin yan yana animasyon alanı (b) Örnek sahne görünümü

4.2 Player Ekranı ve Aktivite Simgeleri

Sonrasında hazırlanan senaryoya uygun karakter, ortam ve materyal tasarımları gerçekleştirildi. İlk olarak sahneleri bir arada toplayan player ekranı için bir tasarım hazırlandı. Bu tasarım için okul temasını öne çıkartan yazı tahtası şeklinde bir tasarım yapıldı. Player ekranında yönerge okları belirlenerek bu okların yerleşimi yapıldı.








Şekil 4. 6 Şablon player ekran görünümü






Şekil 4.6’da gösterilen player ekranın sağ üst kısmında ünite adı yerleştirilmiştir. Sol alt kısmına sahne ile ilgili kazanım ifadeleri yerleştirilmiştir. Ekranın alt kısmı üç bölüme ayrılmış olup, sol kısım aktivite alanı, orta kısım sayaç ve sağ kısım yönerge butonları yer almaktadır. Ekranın en üst kısmında yer alan yeşil şerit içerisindeki “fiz_931yeni” ifadesi tüm sahnelerin bir paket halinde yer aldığı dosya adını, “Scene 2” ifadesi player ekranına çağrılan sahnenin ismini göstermektedir.

Aktivite alanında yer alan simgeler çizelge 4.2 ve çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4. 2 Player aktivite simgeleri ve anlamları

| Simge | Simge Adı | Açıklama |
|---|------------|---|
|  | Link | İlgili sahne ile ilgili herhangi bir web sayfası bağlantısına gider. |
|  | Simülasyon | İlgili sahne ilgili yapılmış bir simülasyon ekranı varsa, simülasyonu ekrana çağırır. |
|  | Fotoğraf | İlgili sahne ilgili gösterilmesi gereken bir yada birkaç resim varsa, açılır pencere olarak ekrana getirir. |
|  | Video | İlgili sahne ile ilgili gösterilmesi gereken video görüntüleri varsa, açılır pencere olarak ekrana getirilir. |
|  | Ses | Sahnelerin seslendirilmesi isteniyor ise ses butonuna tıklatıldığında, seslendirme yapılmaktadır. |

Çizelge 4. 3 Player ekranı yönerge alanında yer alan simgeler

| Simge | Simge Adı | Açıklama |
|---|-----------|---|
|  | İlk | İlk sahneye dönülmesini sağlar. |
|  | Geri | Bir önceki sahneye dönülmesini sağlar. |
|  | Tekrar | Sahnenin tekrar gösterilmesini sağlar. |
|  | İleri | Bir sonraki sahneye gidilmesini sağlar. |
|  | Son | En son sahneye gidilmesini sağlar. |

Materyal tasarımı yapılırken 9. sınıf öğrencilerin yaş seviyelerine uygun ders materyallerinin olmasına dikkat edildi. Karakter seçiminde çizim nesnesi olarak bir öğrenci tasarımı seçilerek, bu öğrencinin farklı pozisyonları ele alındı. Yine sahnelerde kullanılmak üzere laboratuvar ve sınıf ortamları tasarımları yapıldı. Bu ortamlarda kullanılacak uygun materyaller toplanarak gerekli alanlara yerleştirildi.

Çalışmanın üçüncü aşamasında, hazırlanan senaryo ve storyboard'a uygun bir şekilde belirlenen karakter ve ortama yerleştirilerek canlandırmak için Adobe Flash programının CS6 sürümü kullanıldı.

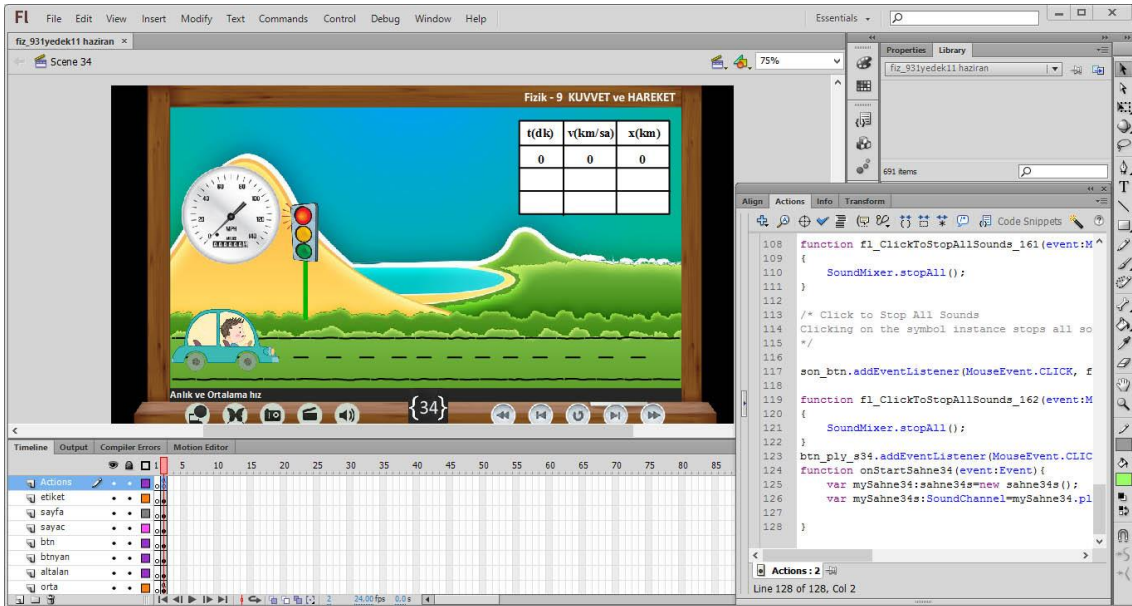
Bir senaryoyu canlandırmak için kullanılan pek çok program bulunmaktadır. Ancak programların hem avantajları, hem de dezavantajları vardır. Çalışmanın başlangıç aşamasında bu programlar incelenerek Adobe Flash programının kullanılmasına karar verildi. Bu programın özellikle kullanılma sebepleri,

- Program çok sayıda materyali içerisine aktarma işlemini yapabilmesi,
- Hazırlanan ürünün çıktısı web, mobil cihazlar gibi pekçok ortamda yayınlanabiliyor olması,
- Program içerisinde ilgili alanlarda kodlama ile istenilen olaylar kolaylıkla gerçekleştirilebiliyor olması,

- Adobe Flash CS6 çok sayıda program ile koordineli olarak veri alışverişi yapabiliyor olması,
- Ortaya çıkan ürün dosyası boyut olarak emsallerine göre daha az yer kaplıyor olması,
- Player ekranı, animasyon ve seslendirme tek bir program ile entegre edilebiliyor olması,
- Flash programı ile Android, IOS gibi mobil cihazlar için uygulamalar yapılabiliyor olması.

4.3 Animasyon Hazırlama Süreci

Mobil uygulamalar için kodlamanın Action Script 3.0 olarak yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda kullanılacak Flash versiyonun CS5 ve üzerinde olması gerekir. Sahneler için hazırlanan animasyon görüntüleri ayrı ayrı “Movie Clip” nesnesi olarak tasarlandı. Bu tasarım, hazırlanan animasyonun başka sahnelerde de ortak kullanılmasını sağladı. Benzer şekilde ortak buton için birer nesne oluşturuldu. Movie Clip ve butonların sahneye yansıma yöntemi ile hazırlanan canlandırmalar dosya boyutu olarak az olmasını ortaya çıkarmıştır. Bu da özellikle mobil uygulamalarda dikkat edilmesi gereken dosya boyutu sorununu azaltmış oldu.



Şekil 4. 7 Örnek Flash programı kod uygulaması

3 Nolu Ekran. Kuvvet ve Hareket Ekranı FİZ 93020

Animasyon Ekranı:



Animasyon anlatımı:

Ekranın ortasında bir çocuk yer alacak. Çocuğun etrafında 6 tane daire yer alacak. Bu dairelerde; futbol topuna ayak vuran bir çocuk, yukarı çıkan bir asansör, dönme dolap, moleküllerin titreşim hareketi, saniyeleri hareket eden bir saat, güneş etrafında dönen gezegenler bulunmaktadır.

Seslendirilecek metin:

Günlük yaşamda kuvvet ve hareketle ilgili pek çok varlık ve olaylarla karşılaşırız. Ama bunları birer fiziksel olay olarak görmeyiz. Hiç düşündünüz mü gezegenleri güneş etrafında savrulmadan tutan nedir? Futbolcu topa vurduğunda topun hareketi nasıl olur? Dönme dolap ile yukarı doğru hareket ederken hissettiğiniz kıpırdanmanın nedeni nedir?

Bu sorulara ve daha pek çoğuna bu bölümde yanıt bulacaksınız.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

Şekil 4. 8 Sahne 3 senaryo görünümü

Şekil 4.8'deki senaryo ekranında görülen "Animasyon Ekranı" başlığı altında storyboard için bir alan ayrılmış durumdadır. Bu alan aynı zamanda animasyon alanı olarak da belirlenmiştir. Animasyon anlatımı kısmında canlandırmanın nasıl olacağını anlatan senaryo yer almaktadır. Seslendirilecek metin kısmında animasyonun seslendirilmesini ve metin alanında yer alacak ifadeler görülmektedir. Bu alanda yer alan ifadeler animasyon başlangıcında otomatik olarak seslendirilmemektedir. Seslendirme bazı sahnelerde metinden farklı olarak doğaçlama olarak da verilmektedir.

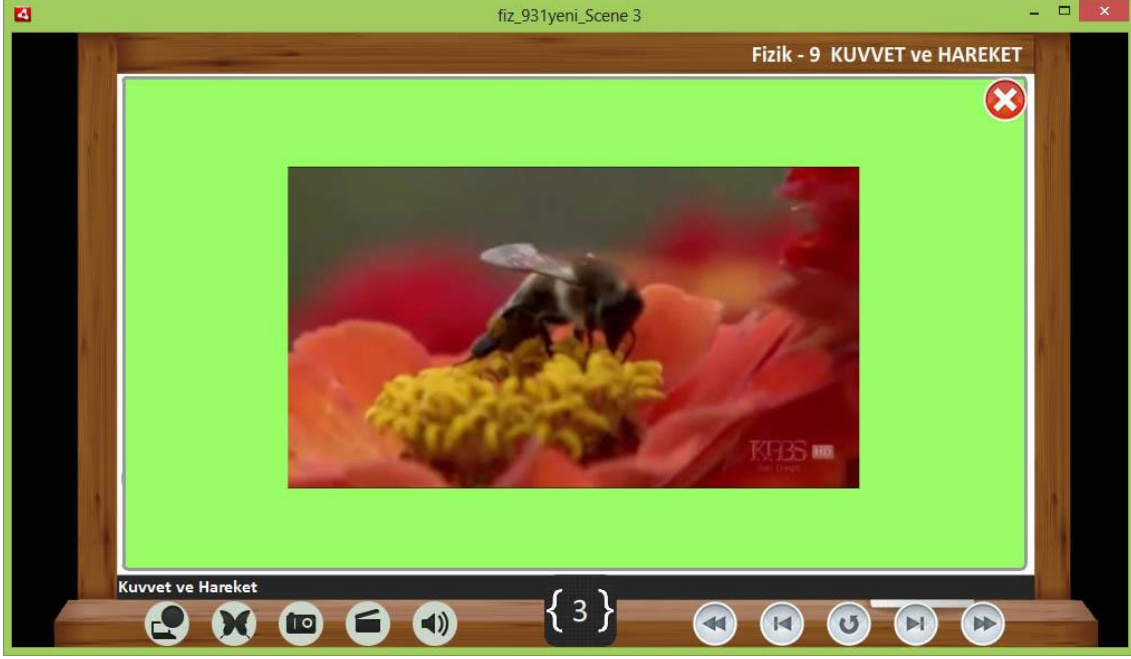
Dolayısıyla animasyon başlangıcında seslendirme otomatik olarak gelmemekte, ihtiyaç duyulduğunda player ekranında yer alan seslendirme butonuna tıklatabilmektedir.



Şekil 4. 9 Sahne 3 genel görünüm

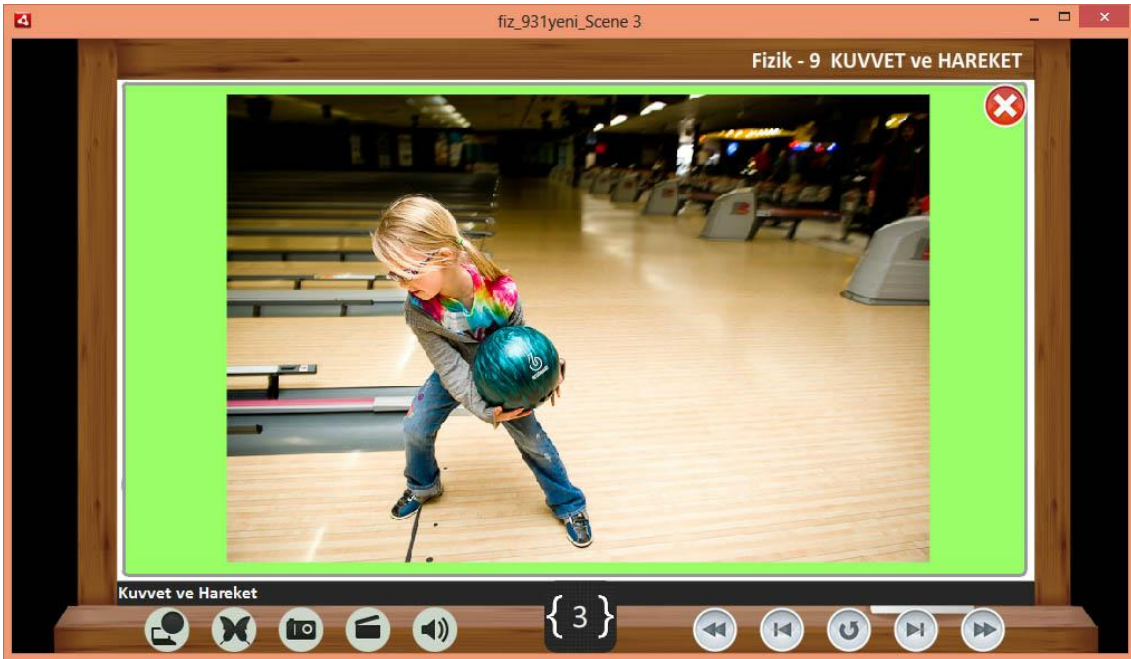
Şekil 4.9’da gösterilen sahnede günlük yaşamda kuvvet ve hareket ile ilgili olayları düşünen bir öğrenci canlandırıldı. Öğrencinin etrafında dört adet düşünce balonu içerisinde farklı hareket görüntüleri animasyon halin getirildi. Bu animasyon sahnenin sağında yer alan metinle açıklandı.

Animasyon sahnesinde anlatılan olaylara ve yazılı olan metinlere ek kaynak niteliğinde video, simülasyon, web bağlantısı ve fotoğraf gibi materyalleri kullanmak anlamayı kolaylaştıracaktır. Bu bağlamda her bir sahne için ilgili eklenti player ekranından çağrılabilir. Şekil 4.10’da Sahne 3 için eklenen ve player ekranından çağrılan bir video görüntüsü görülmektedir.



Şekil 4. 10 Sahne 3 video aktivite penceresi

Şekil 4.10’da gösterildiği gibi üçüncü sahnede yapılan canlandırmaya ek olarak bir video görüntüsü açılır pencere olarak ekrana gelmektedir. Video ekranı görüntülendikten sonra sağ üst köşesinde yer alan “Kapat” butonuna tıklanarak açılır pencerenin kapanması sağlanabilmektedir.



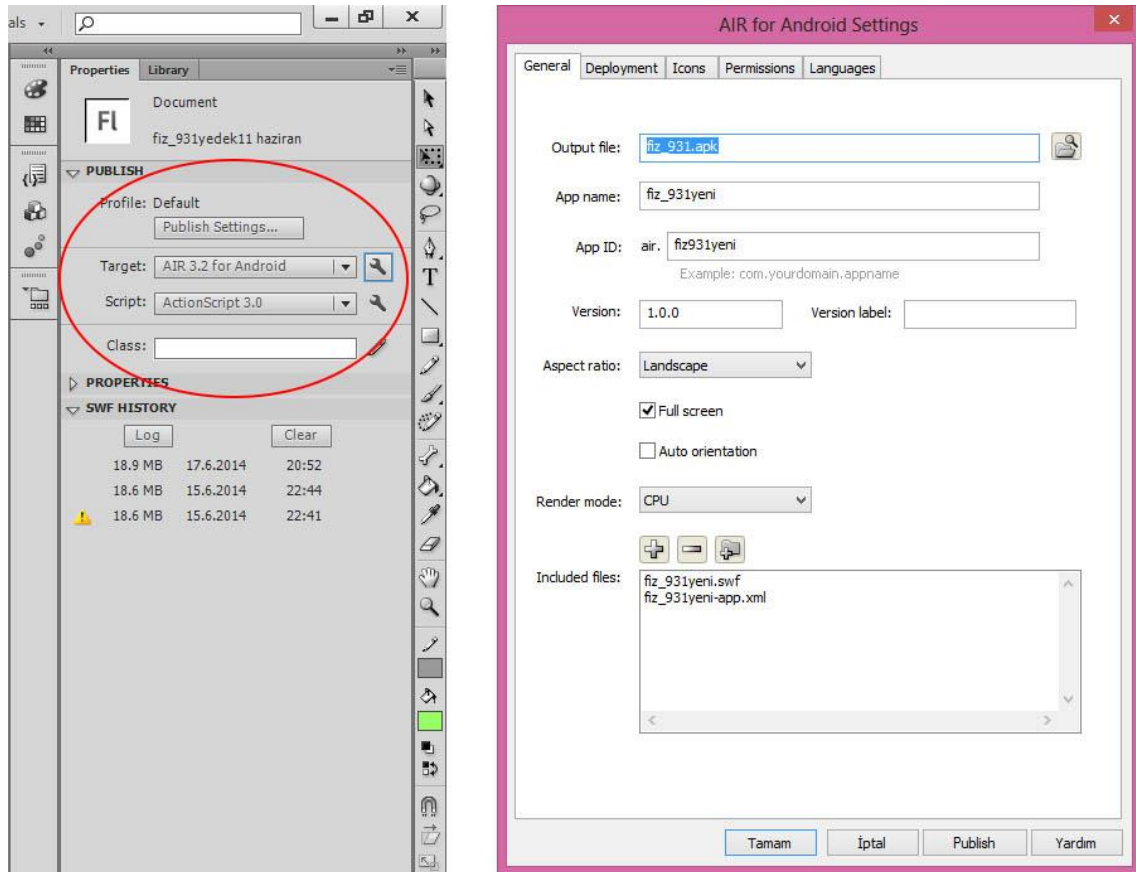
Şekil 4. 11 Sahne 3 fotoğraf aktivite penceresi

Şekil 4.11’de gösterilen Sahne 3 ekran görünümünde aktiviteler grubunda “Fotoğraf” butonuna tıktıldığında ilgili sahne ile ilgili varsa fotoğraf, açılır pencere olarak açılacaktır. Sonrasında sağ üst tarafta yer alan kapat butonuna tıktılarak açılır pencere kapatılabilmektedir.

İlgili sahnelerde simülasyon ve web bağlantı linkleri varsa harici pencerelerde açılması sağlanabilir.

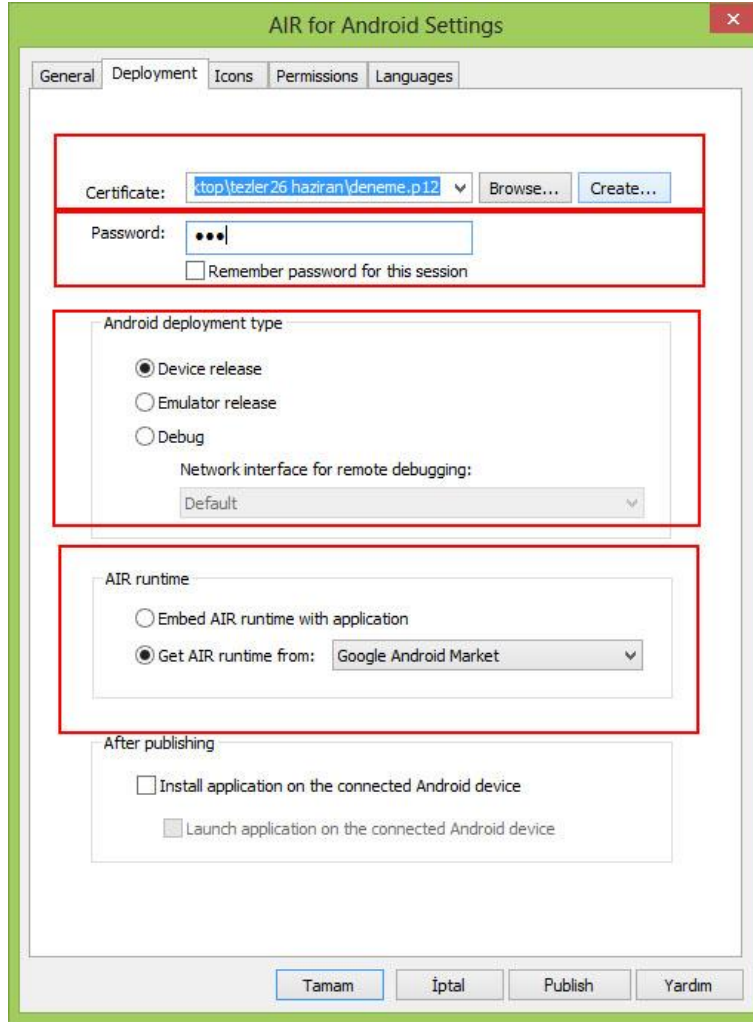
4.4 Animasyonların Yayınlanması

Hazırlanan sahnelerin tümü bir flash dokümanında kaydedildikten sonra, uygulamanın Android tabanlı mobil cihazlarda görülmesi için yayınlama (Publish) işleminin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.



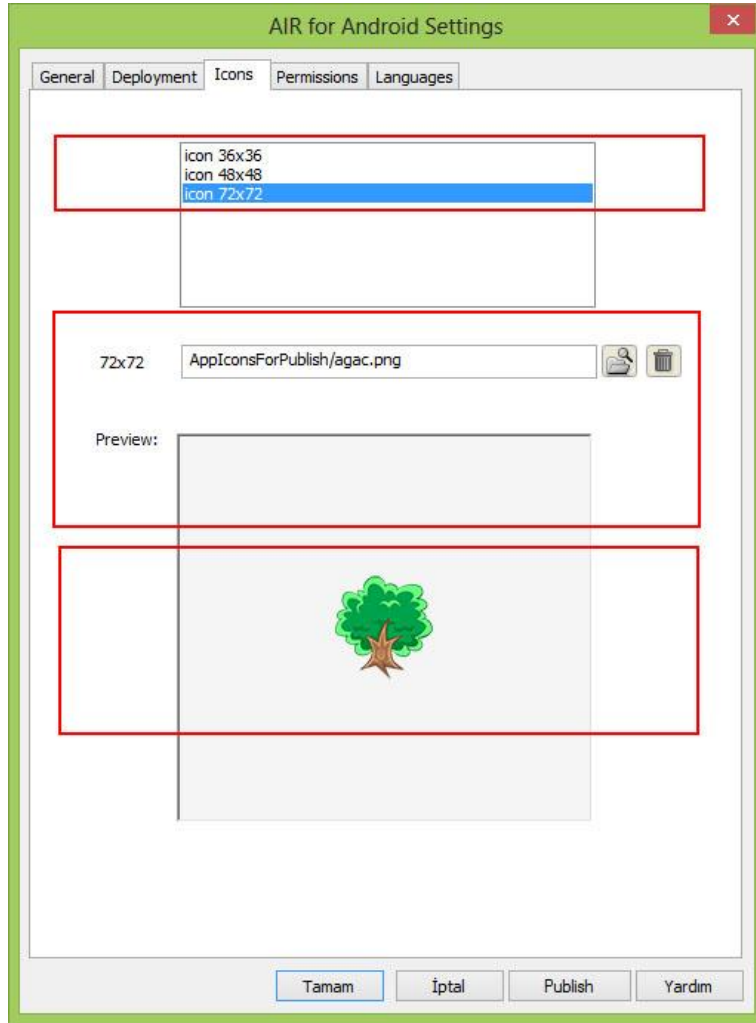
Şekil 4. 12 Flash programı Andorid uygulaması Publish (yayınlama) ayarları

Şekil 4.12’de görülen “Target” ifadesinin yanında yer alan anahtar simgesine tıklatıldığında “AIR for Android Settings” penceresi açılmaktadır. Bu pencerede ilk olarak genel ayarlar yapılmaktadır. İlk olarak ürün dokümanı için apk uzantılı bir dosya adı tanımlamak gerekmektedir. Sonrasında “Version” penceresinde ürünün her yapılan güncellemede versiyon numarası güncellenecektir. “Aspect ratio” penceresinden “Landscape” ifadesi seçilerek her durumda yatay kalması sağlanır. “Full screen” ifadesi tıklanarak yapılan çalışmanın ekrana tam olarak yerleşmesi sağlanır. “Render mode” ifadesinin “CPU” olarak seçilmesi görüntünün işlemci tarafından işleneceğini göstermektedir.



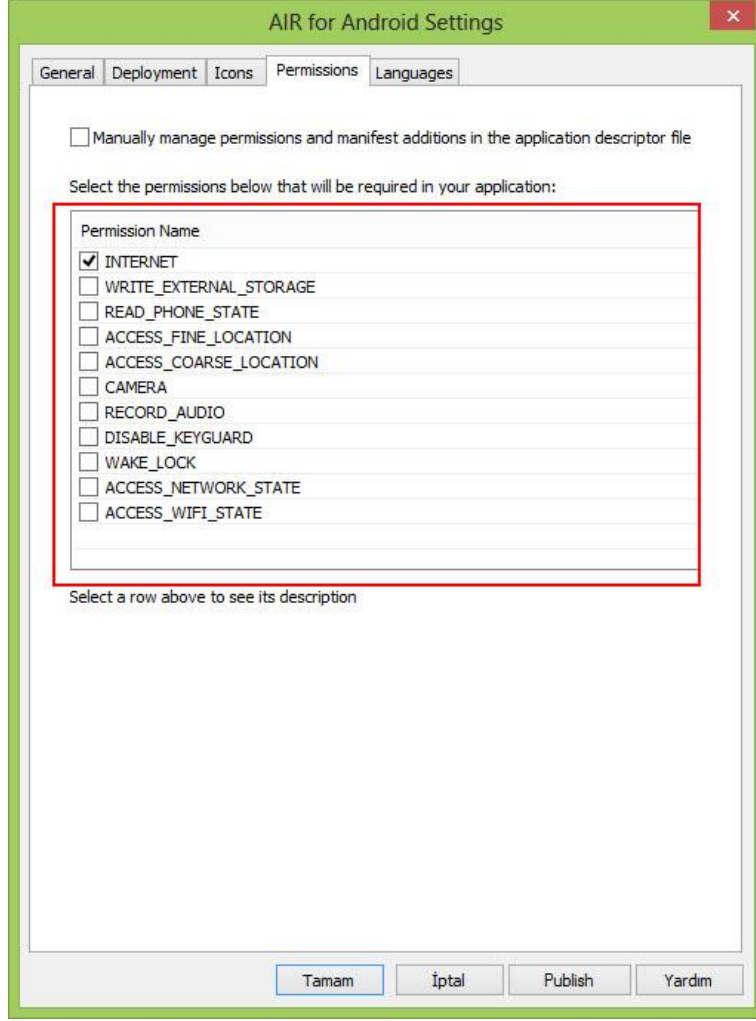
Şekil 4. 13 Flash programı Andorid uygulaması Publish ayarları - Deployment

Şekil 4.13’de görülen “Deployment” penceresinde ilk olarak bir sertifika dokümanı ve şifresi tanımlamak gerekmektedir. Google Play sayfasında yayınlanabilmesi için bu özellik tanımlanmalıdır. Yine bu pencerede “AIR runtime” grubu altında “Adobe AIR”in uygulamaya gömülüp gömüleceğine ya da “Google Android Market”ten indirilip indirileceğine karar verilir.



Şekil 4. 14 Flash programı Andorid uygulaması Publish ayarları - Icon

Şekil 4.14’de görülen “Icon” penceresine hazırlanan uygulamanın mobil cihaza yüklendiğinde görülmesi istenilen simge eklenir. Burada dikkat edilmesi gereken, simgenin png gibi kenarları transparan bir görüntüye sahip dosya türü seçmektir. Eklenilen resim ön izleme ekranında görülecektir.



Şekil 4. 15 Flash programı Andorid uygulaması Publish ayarları - Permissions

Şekil 4.15’de gösterilen “Permissions” penceresinde, uygulama indirildikten sonra kullanım aşamasında ne tür izinlere ihtiyaç olduğunu gösterir seçeneklerden en az birisi işaretlenmelidir. Hazırlanan uygulama için internet bağlantısının seçili olması yeterli olacaktır. Apk uzantılı uygulamalar kurulurken, uygulamanın kurulum aşamasında ihtiyacı olan özellikler görülmüş olacaktır.

Publish penceresinde bazı ayarlar ve uygulama mobil cihaza yüklendiğinde görünmesi istenilen simge belirlenerek “Publish” butonu tıklanır. Sonrasına “apk” uzantılı bir doküman üretilmiş olacaktır. Adobe AIR’ı uygulamayı paketlerken de içerisine dahil etmek mümkündür. Ancak dosya boyutu büyüdüğü için tercih edilmemektedir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Tez çalışması üç aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak 15 Şubat 2013 tarihinde Afyonkarahisar il merkezindeki her okuldan birer ve ilçelerden fizik zümre başkanı toplam 31 öğretmen ile bir çalıştay yapıldı. İkinci aşamada mobil içerikler hazırlandı. İkinci aşama da kendi içeride “Senaryoların Hazırlanması”, “Karakterlerin ve Ortam tasarımının yapılması”, Adobe Flash CS6 ile işlenmesi”, “Animasyonları player ekranına çağırılması”, “Ses, video, fotoğraf gibi aktivitelerin ekrana entegre edilmesi” ve “İçeriğin paketlenmesi” süreçlerinden oluşmaktadır. Çalışmanın son aşamasında ortaya çıkan mobil içerik öğrencilere uygulanarak son test aşamasında görüş ve önerileri alındı.

5.1 Ön Test Değerlendirme Anketi

Çalışmaya katılan öğretmenlere “Programın Yapısı”, “Programın Amacı” ve Programın Odağı” gruplarında toplam 36 soru soruldu. Bu anket soruları 9, 10, 11 ve 12. sınıflarda okutulan fizik derslerinin müfredatın değerlendirilmesi ve buna göre de ders materyali hazırlanması amacıyla ön değerlendirme verilerini içeren sorular soruldu.

Çizelge 5.1 Ön test Değerlendirme Anket Sonuçları

| Soru No | Sorular | Kesinlikle Katılıyorum | Katılıyorum % | Kararsızım % | Katılmıyorum % | Kesinlikle Katılmıyorum |
|---------|--|------------------------|---------------|--------------|----------------|-------------------------|
| | | % | | | | % |
| 1 | Yeni lise fizik programı, var olan programdan daha az konu içermelidir. | 23 | 39 | 10 | 23 | 6 |
| 2 | Yeni lise fizik programı, yeni ilköğretim fen bilimleri (eski adıyla fen ve teknoloji) programında olduğu gibi sarmallık ilkesi esas alınarak hazırlanmalıdır. Yani, birçok konu gittikçe derinleşen bir içerikle her sınıfta verilmeli, böylece öğrenilenler pekiştirilmelidir. | 13 | 42 | 16 | 16 | 13 |
| 3 | Var olan fizik programının konu organizasyonunda fizik kavramları merkezde yer almaktadır. Yeni fizik programının konu organizasyonunun merkezinde temalar (teknoloji, spor dalları vs...) yer almalıdır. | 26 | 42 | 13 | 16 | 3 |
| 4 | Yeni lise fizik programı, öğrencinin öğretim sürecine etkin katılımını sağlayan öğrenci merkezli bir yaklaşımla hazırlanmalıdır. | 42 | 45 | 3 | 10 | 0 |
| 5 | Yeni lise fizik programında öğrenilen kavramlar fizik ve diğer derslerde daha önce öğrendiğimiz kavramlarla ilişkilendirilmelidir. | 61 | 39 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Yeni lise fizik programı, aynı içeriğe sahip temalar (yaşam bağlamları) arasında seçim olanağı sunmalıdır. | 35 | 55 | 10 | 0 | 0 |
| 7 | Yeni lise fizik programı, zaman sınırından dolayı daha az konuyu daha detaylı işlemek yerine daha fazla konu içermelidir. Yani daha derin yerine daha geniş olmalıdır. | 6 | 19 | 16 | 45 | 13 |
| 8 | Yeni lise fiziği programında daha fazla laboratuvar çalışmasına yer verilmelidir. | 42 | 39 | 13 | 6 | 0 |
| 9 | Var olan fizik derslerinin ders saatleri yeterli düzeydedir. | 0 | 3 | 6 | 23 | 68 |
| 10 | Yeni lise fiziği müfredatında yer alan bütün konulardan YGS-LYS sınavlarında sorular sorulmalıdır. | 55 | 35 | 3 | 3 | 3 |

Çizelge 5.1 (Devam) Ön test Değerlendirme Anket Sonuçları

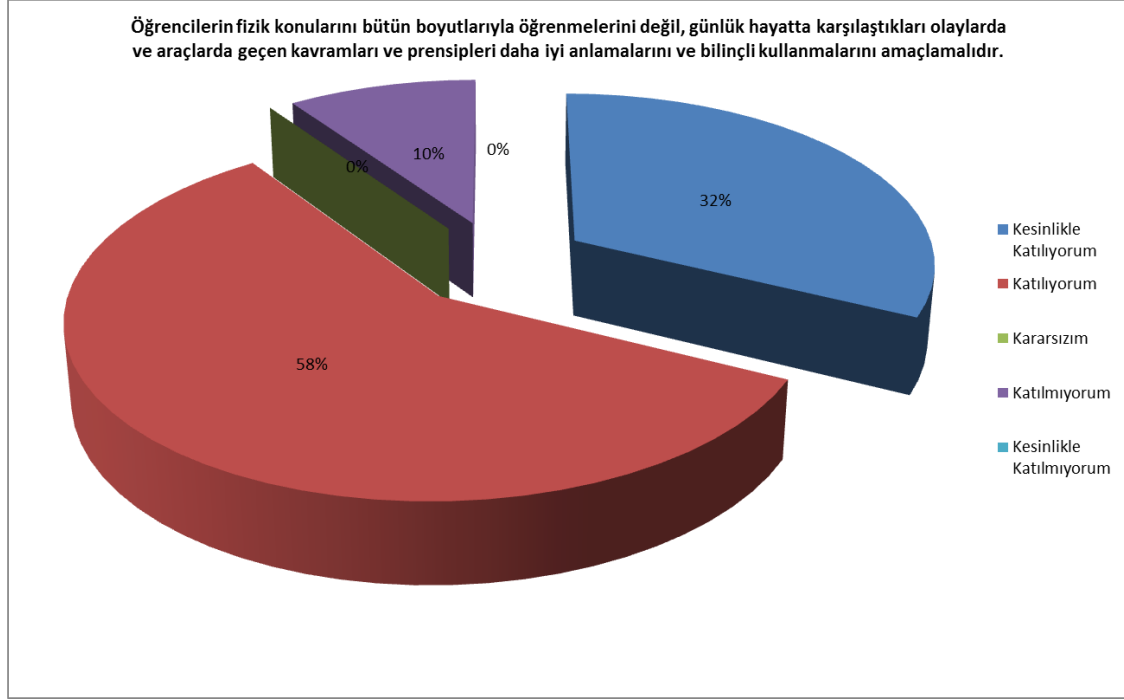
| | | | | | | |
|----|---|----|----|----|----|---|
| 11 | Öğrencilerin fizik konularını bütün boyutlarıyla öğrenmelerini değil, günlük hayatta karşılaştıkları olaylarda ve araçlarda geçen kavramları ve prensipleri daha iyi anlamalarını ve bilinçli kullanmalarını amaçlamalıdır. | 32 | 58 | 0 | 10 | 0 |
| 12 | Analiz, sentez, değerlendirme, analitik düşünme ve muhakeme gibi üst düzey düşünme yeteneklerini geliştirmelidir. | 55 | 45 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | Öğrencilerin hayal gücü ve yaratıcılığının gelişmesine yardımcı olmalıdır. | 58 | 42 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | Öğrencilere gözlem, çıkarım yapma, hipotez kurma ve değişkenleri belirleme gibi bilimsel süreç becerileri ve araştırma becerileri kazandırmalıdır. | 35 | 61 | 0 | 3 | 0 |
| 15 | Öğrencilerin bilimsel tutum ve değerleriyle kendini yönetme ve sosyal becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmalıdır. | 39 | 58 | 0 | 3 | 0 |
| 16 | Ders materyallerini görsel hale getirerek bilişim-iletişim teknolojilerini kullanma becerileri kazandırmalıdır. | 39 | 55 | 3 | 3 | 0 |
| 17 | Etkileşimli simülasyon ve animasyon çalışmalarıyla laboratuvar ortamında yapılan deneyleri karşılaştırabilme yeteneğine sahip olmalıdır. | 45 | 48 | 3 | 3 | 0 |
| 18 | İşitsel öğretim yönteminin yanında, görsel ve sorgulayıcı ders işleme yöntemi uygulanmalıdır. | 35 | 61 | 0 | 3 | 0 |
| 19 | Bilim, toplum, teknoloji ve çevre arasındaki ilişki vurgulanmalıdır. | 35 | 61 | 3 | 0 | 0 |
| 20 | Sonuçla birlikte süreci de ölçen değerlendirme yöntemleri vurgulanmalıdır. | 19 | 68 | 13 | 0 | 0 |
| 21 | İşbirlikçi öğrenme özendirilmelidir. | 42 | 55 | 0 | 3 | 0 |
| 22 | Öğrenciler arasında rekabet özendirilmelidir. | 26 | 55 | 6 | 6 | 6 |
| 23 | Beceri merkeze alınmalıdır. | 23 | 45 | 26 | 6 | 0 |
| 24 | Fizikle diğer disiplinler arasında ilişkilere yer verilmelidir. | 32 | 58 | 10 | 0 | 0 |
| 25 | Bilimin mutlak doğrulardan oluşmadığı ve sürekli geliştiği dikkate alınmalıdır. Yani bilimin vardığı sonuçların değişmez olmadığı, sürekli gelişebileceği vurgulanmalıdır. | 45 | 52 | 3 | 0 | 0 |
| 26 | Ölçme-değerlendirme yalnızca not vermek için değil; gruplama, dönüt verme ve öğrencileri tanıma amaçlı da kullanılmalıdır. | 52 | 48 | 0 | 0 | 0 |

Çizelge 5.1 (Devam) Ön test Değerlendirme Anket Sonuçları

| | | | | | | |
|----|---|----|----|----|---|---|
| 27 | Ölçme-değerlendirmenin öğrenmeden bağımsız olmadığı vurgulanmalıdır. | 32 | 61 | 6 | 0 | 0 |
| 28 | Öğrenciler bilgi ve beceriden daha çok bilgi ve beceriyi nasıl öğreneceğini öğrenmelidir. | 45 | 45 | 10 | 0 | 0 |
| 29 | Fizik öğretiminde herhangi bir öğretim/öğrenim metodunun kesinlikle yanlış veya her zaman doğru olmadığı açıklanmalıdır. | 23 | 68 | 6 | 3 | 0 |
| 30 | Öğrencilerin birbirinden farklı olduğu göz önünde bulundurularak, her öğrencinin fiziği farklı yollarla öğrenebileceği dikkate alınmalıdır. | 42 | 55 | 0 | 3 | 0 |
| 31 | Öğrencilerin sayısal becerilerini geliştirmelidir. | 61 | 29 | 0 | 6 | 0 |

Ankette yeni fizik müfredatı ile ilgili sorular yer almaktadır (İnt.Kyn.7). Çizelge 5.1 de gösterilen anket çalışmasının 1 ile 10. sorular arası 2013 yılında ortaya konulan yeni fizik müfredatı ile ilgili sorulardan oluşmaktadır. Öğretmenler yeni fizik müfredatının daha az konu içermesi gerektiğini, ünitelerin sarmallık ilkesine uygun şekilde devam etmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Ders saatlerinin yeterli olmadığını, laboratuvar çalışmalarının gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Eğitim sistemimizin sınav odaklı olmasından dolayı müfredatta üniversite sınavlarında sorulan sorular paralelinde konular içermesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Programın Amaçları grubu içerisinde yer alan Şekil 5.1’de gösterilen 11. soruya “Öğrencilerin fizik konularını bütün boyutlarıyla öğrenmelerini değil, günlük hayatta karşılaştıkları olaylarda ve araçlarda geçen kavramları ve prensipleri daha iyi anlamalarını ve bilinçli kullanmalarını amaçlamalıdır.” şeklindeki 11. anket sorusuna Çizelge 5.1’de görüldüğü gibi %90 oranında olumlu görüş bildirmişlerdir.



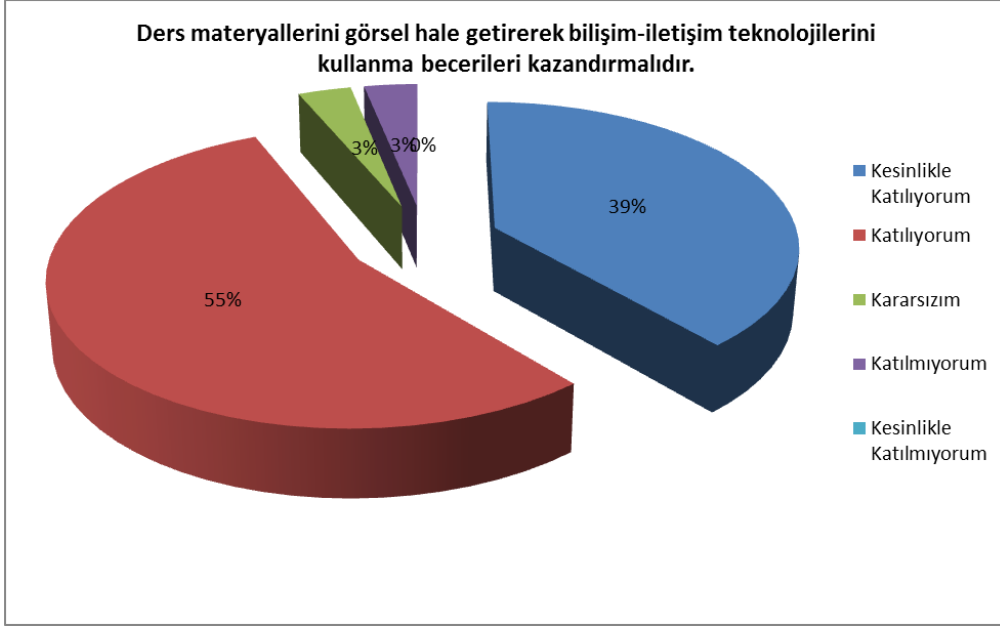
Şekil 5.1 Çizelge 5.1’deki Anket Sorularından 11.’sine verilen cevaplar

Bu bağlamda günlük hayatta karşılaşılan olayların fizik bilimi ile olan bağlantısını animasyonlar ve simülasyonlarla ortaya koymak, anlama ve algı düzeylerinde artış sağlayacaktır.

Anket çalışmasının 12. sorusunda yer alan “Analiz, sentez, değerlendirme, analitik düşünme yeteneklerini geliştirmelidir.” Sorusuna tüm öğretmenler “Katılıyorum” cevabını vermişlerdir. Bu bağlamda hazırlanacak ezbercilikten uzak, düşünen ve yorumlayan bireyler yetiştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

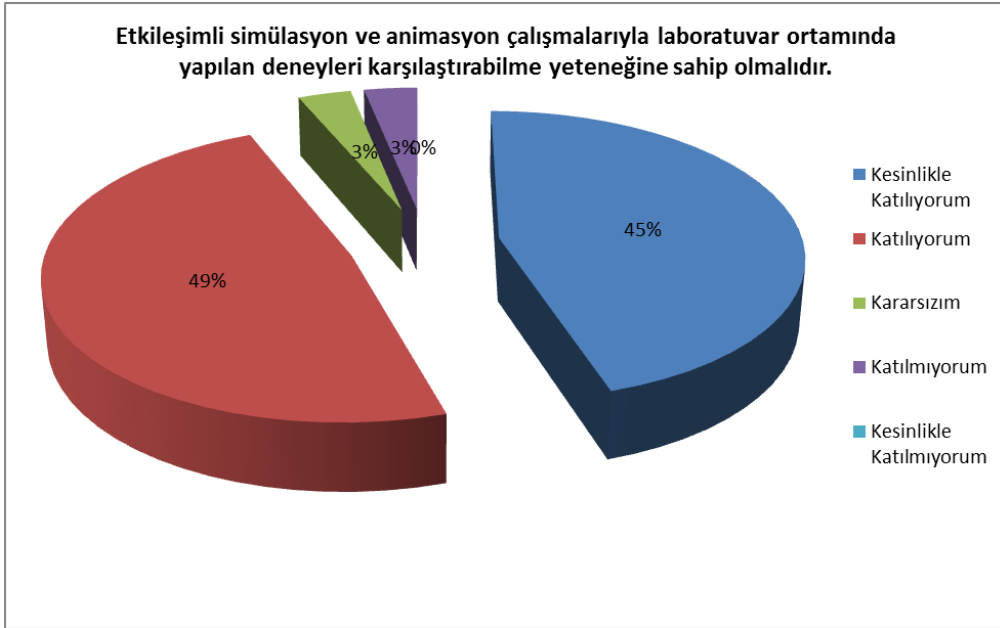
Öğretmenler 13, 14 ve 15. sorularda öğrencilerin hayal gücünü kullanabilecekleri, hipotez kurabilecekleri, bilimsel ve araştırma becerilerini kazanmaları gerektiğini ifade etmişlerdir.

Şekil 5.2’de gösterilen 16. soruda yer alan “ Ders materyallerini görsel hale getirerek bilişim- iletişim teknolojilerini kullanma becerileri kazandırılmalıdır” sorusuna çizelge 5.1’de %94’ü olumlu görüş bildirmişlerdir.



Şekil 5. 2 Çizelge 5.1’deki Anket Sorularından 16.’sına verilen cevaplar

Programın amaçları grubunda yer alan Şekil 5.3’de gösterilen “Etkileşimli simülasyon ve animasyon çalışmalarıyla laboratuvar ortamında yapılan deneyleri karşılaştırabilme yeteneğine sahip olmalıdır.” şeklindeki 17. soruya öğretmenlerden %94’ü olumlu görüş bildirmişlerdir.



Şekil 5. 3 Çizelge 5.1’deki Anket Sorularından 17.’sine verilen cevaplar

Şekil 5.3’de verilen cevap, FATİH projesi paralelinde etkileşimli mobil cihazları, akıllı tahtaların ve hazırlanan içeriklerin gerekliliğini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Aynı anket çalışmasında 18 ile 23. sorular arasında işitsel ve görsel materyallerin eğitime destek vereceğini, iş birlikçi öğrenmenin özendirilmesi gerektiği, öğrenciler arasında rekabetin başarıyı artıracığı ifade etmişlerdir.

Anket çalışmasında 24 ile 31. sorular arasında fizik dersi ile diğer disiplinlerin ilişkili olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Yeni gelişmelerin öğrencilere aktarılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Hazırlanan çalışmanın sürekli güncellenebilir özellikte olması, öğretmenlerin vermiş oldukları cevapla da paralellik göstermektedir. E-öğrenmenin amaçlarından birisi bireyin seviyesine göre eğitim hızını belirlemektir. Öğretmenlerin verdiği “her öğrencinin seviyesine göre eğitim yolları farklı olmalıdır” cevabı hazırlanan mobil uygulamanın amaca uygun bir eğitim modeli olduğunu göstermektedir.

Aynı ankette öğretmenler 32. soruda “Öğrencilerin fizik dersine olan ilgileri nasıl artırılabilir? başlıklı açık uçlu soruya verilen cevaplar aşağıdaki verilmiştir.

- Ders saatleri artırılmalıdır.
- Fizik, matematik, kimya ve biyoloji gibi bilimin temeli olan derslerin önündeki seçmeli ifadeleri kaldırılmalıdır.
- Fizik öğrencinin işine yaradığı ve günlük hayatta uygulanabilirliği ölçüsünde öğrencinin ilgi alanı olacaktır. Bu bağlamda müfredatta günlük yaşantıda karşılaşılan konular yer almalıdır.
- Verilen konular bir üst sınıfta tekrar okutulmamalıdır.
- Fizik dersini eğlenceli hale getirecek aktiviteler yapılmalıdır.
- CERN gibi güncel ve ilgi çekici olaylar derslerde işlenmeli, ilgileri derse çekilmelidir.
- Fizik laboratuvarları yenilenerek daha kullanışlı hale getirilmelidir.
- Üniversiteye giriş sınav sisteminden dolayı öğrenciler sınav odaklı ders çalışmaktadır. Bu durumun yeni müfredatla öğrenme odaklı hale getirilmesi

gerekmektedir.

- Ders saatlerine ek olarak laboratuvar dersleri ayrıca eklenmelidir.

Verilen bu cevaplar ile fizik biliminin yaşantımızın bir parçası olduğunu, yaşanan tüm olaylarda öğrencilerin fiziği görmeleri gerektiği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda hazırlanacak etkileşimli mobil içerikler öğrencilerin bu ilişkiyi kurmalarında yarar sağlayacaktır.

Son zamanlarda Milli Eğitim Bakanlığı özellikle lise düzeyinde eğitim veren okullarda temel bilimlerle ilgili laboratuvarlarda yenilemeler yaparak öğretmen ve öğrencilerin hizmetine sunmuştur. Ancak bazı kırsal bölgelerde ve teknik liselerde birtakım eksiklikler hala devam etmektedir. Öğretmenlerin soruya vermiş oldukları cevaplar bunu göstermektedir. Bu durumda mobil uygulamalarda yer alması düşünülen laboratuvar simülasyonları ile hem ekipmanı eksik olan öğrencilere sanal olarak laboratuvar hizmeti verilmiş olacak, hem de bir takım tehlikeli deneylerin simülasyonlarla tehlikesiz bir ortamda yapılması sağlanacaktır.

Yazılı materyaller her yıl düzenli olarak güncellenebilir ve basılabilir. Yeni ortaya çıkan bir olayın ya da bir fiziksel kuralını öğrenci yazılı materyal üzerinde en erken bir yıl içerisinde görebilmektedir. Ancak mobil uygulama içerisinde yer alan içerikler sürekli güncellenip içerisine yeni materyaller eklenebilmektedir. Bu bağlamda öğretmenler ve öğrenciler için konuları ve içeriklerin sürekli güncellenmesi, zaman ve maliyet kayıplarını engelleyecek, yenilikleri zamanında takip etmelerine olanak sağlayacaktır.

Aynı anketteki 33. soruda “*FATİH projesinde fizik dersine ilgiyi artırmak için nasıl faydalanılabilir?*” başlıklı açık uçlu soruya verilen cevaplar aşağıda verilmiştir.

- Ders materyallerinde görsel destek çokça kullanılmalıdır.
- Laboratuvar ortamında yapılmasında sakınca olan deneyler için hazırlanacak akıllı tahta uygulamaları kullanılmalıdır.
- Soyut kavramların anlaşılmasında animasyon teknikleri kullanılmalıdır.
- Öğrencilere kavramları ezberletmek ve kalıp halinde öğretmektense simülasyonlar yardımı ile olayın mantığı kavratılabilir.

- Sınıf ortamında anlatılanlar soyut kalmaktadır. Bu bakımdan hazırlanacak bilişim temelli materyaller zenginleştirilirse ve görselliğe daha çok yer verilirse faydalı olacaktır.
- Konu anlatımlarını görsel materyallerle desteklendiğinde zihinde kalıcılık artacaktır.
- Hazır materyallerle daha fazla problem çözme imkanı olacaktır.

Yazılı materyallerde bir olayı anlatırken ya da bir nesnenin kullanım yerlerinden bahsederken sınırlı bir alanda yer almaktadır. Verilen örneklerin artması yazılı materyalin maliyetinin artması ve özellikle kitapların kalınlaşması demektir. Bu bağlamda, hazırlanan mobil uygulama içerikleri zenginleştirilmiş kitap türünde hazırlandığında öğrenci istediğinde anlatılan olayla ilgili çok sayıda resim, video ya da ses dosyasına erişebilecek ve bu sayede kavrama düzeyi artmış olacaktır. Ayrıca öğrenci araştırma imkanı da bulabilecektir.

Laboratuvar ortamlarında tehlikeli olması veya soyut fiziksel kavramlar olması nedeniyle yapılamayan çok sayıda deney vardır. Özellikle soyut kavramlarda öğrencilerin algıları ve zihninde canlandırması zor olmaktadır. Hazırlanan mobil uygulama içerikleri ile bu zorluklar kolaylıkla aşılabacaktır.

Aynı ankette öğretmenlere 34. soruda “*Öğrencilerin algı düzeyini artırmak için FATİH projesi paralelinde ne tür bir çalışma yapılabilir?*” başlıklı açık uçlu soruda verilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

- Konular günlük yaşantıyla ilişkilendirilmeli.
- Öğrencilerin algı düzeyini artırmak için öncelikle fiziğe karşı var olan önyargının yıkılması gerekiyor.
- İlgili öğrencilerin deneyler yapabilmeleri için ders dışında laboratuvarında çalışma imkanı verilmelidir.
- Ders saatlerini artırarak, fizik derslerinin bir kısmı laboratuvar ortamında işlenmelidir.
- Ders programlarına göre yapılan etkinlikler laboratuvar ortamında uygulanması

yapılmadır.

FATİH projesi fırsatları artırmada teknolojik imkânların kullanılmasını amaçlamaktadır. Ankette yer alan 34. soruya verilen cevaplardan öğrencilerin fizik dersine olan ön yargılarının kaldırılması için oyunla öğrenme eğitim modelinin uygulanması, laboratuvar imkanlarının yetersiz olduğu durumlarda simülasyon destekli içeriklerin tablet bilgisayarlarla verilmesi bir çözüm önerisi olarak verilebilir.

Aynı ankette öğretmenler 35. soruda “*Öğrencilerin en çok zorlandığı konu sizce hangisidir? Bu konu sizce FATİH projesinde nasıl bir ders materyali olursa daha iyi anlaşılır?*” başlıklı açık uçlu soruda verilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

- Genelde öğrencilerin matematik bilgilerindeki eksikliklerinden dolayı fizik kavramlarını öğrenmede büyük güçlükler ortaya çıkmaktadır. Eşitlik kavramında zorlanma daha dikkat çekicidir. Denklem çözümlerini iyi kavramış öğrenciler bilgiyi daha kolay yorumlayabilmektedirler.
- Kuvvet ve Hareket, konusu en çok zorlanılan konulardır. Bu konularda ek bilgisayar temelli ders materyalleri geliştirilmelidir.
- Öğrencilerin zorlandığı konular arasında Modern fizik, manyetizma ve soyut olan konulardır. Bu konularda herhangi bir deneyle ispat söz konusu olamadığı için simülasyon, video ve animasyonlardan yararlanılabilir.
- Akıllı tahtayı kullanmaktan anlaşılan, ders kitaplarını tarayıp tahtaya yansıtmaktan ibarettir. Oysa ki yabancı üniversitelerin bu konuda animasyon simülasyon vb. etkileşimli yöntemler kullandığı bilinmektedir. Bu tip materyallerin geliştirilmesi anlaşılabilirliği artıracaktır.

Aynı ankette öğretmenler 36. soruda “*Fizikte bir konuyu bilgisayar ile animasyon olarak hazırlamak isterseniz, olayı kısaca senarize edebilir misiniz?*” başlıklı açık uçlu soruda verilen cevaplar aşağıdaki gibidir.

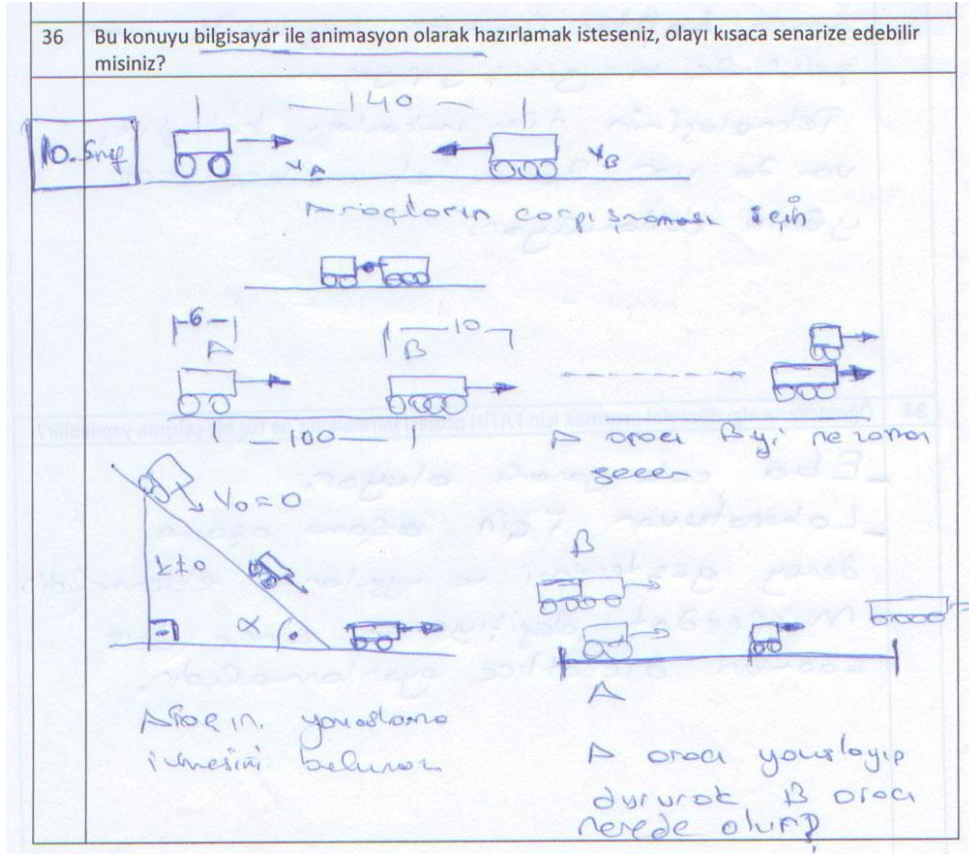
- N ve S kutupları bir birine yaklaşmış iki mıknatıs 3D modelleme programı ile çizilip kullanıcı değişik yönlerden çevirebilmelidir. Bu sayede manyetizmada

dışarda ve içerde ifadesiyle gösterilenlerin ne demek olduğu daha iyi anlatılabilir. Akı kavramı sağ el kuralının ne ifade ettiği üç boyutlu animasyon ile yapılabilir. Ama kullanım sırasında kullanıcı üç boyutlu olarak çevirebilmeli.

- Manyetizma konusunda manyetik kuvvetin yönü manyetik alan yönü ve akım yönü birbirine dik koordinat düzleminde gösterimini üç boyutlu simülasyon ve animasyon hazırlayarak görsel materyallerle destekleyerek algı düzeylerini artırmak amaçlanabilir.
- Atomun Uyarılması: Atom çekirdeği ve etrafındaki elektronlar gösterilir. Enerjisi farklı fotonlar gelir atomu uyarır. Gelen fotonun enerjisi ayarlanabilir. Hangi fotonun uyarabileceği, hangisinin uyaramayacağı görülür. Ayrıca uyarılmış düzeydeki atomun elektronu gerçeğe uygun olarak resmedilmeli.

Oyunla öğrenme eğitimde önemli bir alandır. Yapılacak mobil içerik seviye durumuna göre oyunla öğrenme şeklinde hazırlanabilir. Öğretmenin verdiği cevapta gerçekte olmayan zahiri kuvvetler olarak ifade edilen merkezkaç ve sürtünme kuvvetinin animasyon ve simülasyonla anlatımı yer almaktadır. Soyut olan bu iki kavram mobil uygulama ile kavrama düzeyi artırılmış olacaktır.

Elektrik ve manyetizma öğrencilerin algılamada zorluk çektikleri konulardan birisidir. Bu açıdan hazırlanacak uygulama bir kez daha önem kazanmaktadır. Ankete katılan 31 öğretmenden sadece 3 tanesi bir olayı senaryo etmeye çalışmıştır. Daha öncede ifade edildiği gibi olayları bir biri ile bağlantılı düşünmek ve ona göre senaryo çalışması yapmak gerekir. Senaryo yazarken temel düzeyde bir takım programlardan haberdar olmak ya da kullanabiliyor olmak gerekir. Sonrasında bu senaryoyu storyboard haline getirmek gerekir. Şekil 5.4’de gösterildiği gibi öğretmenlerden sadece bir tanesi yazdığı senaryoyu birkaç çizimle göstermiş, storyboard haline getirmiştir.



Şekil 5. 4 Öğretmen tarafından çizilen örnek storyboard

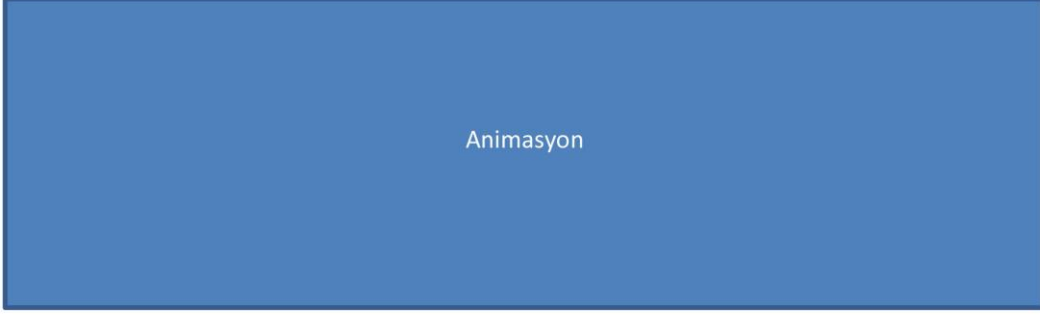
Çizelge 5.1’de görülen anket ve değerlendirme sorularına verilen cevaplardan, derslere katkı sağlayacak, öğrenme düzeylerini artıracak, görsel ve işitsel aktivitelerin yer aldığı elektronik bir içerik hazırlanması düşünüldü. Bu bağlamda verilen cevaplardan ve ders üniteleri içerisinde ders saati, kazanım bakımında en fazla dilimi kaplayan “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile başlanmasına karar verildi.

5.2 Mobil Uygulama İçerikleri

Çalışmanın ikinci aşamasında yazılan senaryolara ve çizilen storyboardlara bağlı olarak Adobe Flash CS6 programı ile Android tabanlı bir mobil uygulama içeriği hazırlığı süreci başlamıştır. Bu bölümde, hazırlanan senaryoların ve bu senaryolar temel alınarak gerçekleştirilen animasyon sahnelerinin bazıları verilecektir. Diğer senaryo ve animasyon görüntüleri EK 4’te verilmiştir. Ayrıca tez dokümanına ek olarak EK-CD içerisinde apk uzantılı olarak Android uygulaması verilmekte ve mobilfizik.aku.edu.tr adresinde hazırlanan içeriklerin web ortamına dönüştürülmüş halleri de verilmiştir.

2 Nolu Ekran. Ünitenin Amacı Ekranı FİZ 93010

Animasyon Ekranı:



Animasyon anlatımı:

Ekranın ortasında hedef tahtası yer alacak. Hedef tahtasının ortasına (12'den) ok saplanacak. Daha sonra metinler tek tek belirecek.

Ekranında görülecek metin:

- Bir doğru boyunca cismin hareketi ve hareketin temel kavramlarını açıklamak
- Kuvvet kavramını açıklayarak sürtünme kuvvetini tanımak
- Newton Hareket Yasalarını açıklayıp günlük yaşamda karşılaşılan olayların bu hareketlerle açıklanışını örneklemek

Seslendirilecek metin:

- Bir doğru boyunca cismin hareketi ve hareketin temel kavramlarını açıklamak
- Kuvvet kavramını açıklayarak sürtünme kuvvetini tanımak
- Newton Hareket Yasalarını açıklayıp günlük yaşamda karşılaşılan olayların bu hareketlerle açıklanışını örneklemek

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil 5. 5 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 93010 kodlu 2 numaralı “Ünitenin Amacı” ekranının senaryo görüntüsü.



Şekil 5. 6 Şekil 5.5’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Ünitenin Amacı” uygulama penceresinin görünümü

Çalışmanın başlangıcında hazırlanan uygulamanın amacını ifade eden Şekil 5.6’da görünen bir ekran görünümü için Şekil 5.5’deki gösterilen senaryo hazırlandı. Amacı daha iyi ifade edebilmek için Şekil 5.6’daki gibi bir hedef tahtası tasarımı tercih edildi. Sonrasında her bir amaç tek tek gelecek şekilde bir animasyon tasarımı yapıldı.

16 Nolu Ekran Günlük Yaşamdan Hareket Örnekleri FİZ 93122

Animasyon Ekranı:

Animasyon

Animasyon anlatımı:

Önce bir bisiklet tekerleği üzerine odaklanan ekran, sonradan büyüyerek bir bisikletin yolda hareketi olarak görülür. Hareket durur ve ekranın soluna taşınır. Sonra bir çocuk eliyle bu film karesini gösterir.

Ekranında görülecek metin:

Yukarıdaki animasyonda önce tekerleğin kendi etrafında yaptığı hareketi, sonrasında bir yolda yaptığı hareketi görmektesiniz. Bu hareketi nasıl sınıflandırabiliriz?

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil 5. 7 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 93122 kodlu 16 numaralı “Günlük Yaşamda Hareket Örnekleri” ekranının senaryo görüntüsü.



(a)



(b)

Şekil 5. 8 (a) Şekil 5.5’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Ünitenin Amacı” uygulama penceresinin görünümü (b) devamı

Şekil 5.7’de hazırlanan sahnenin senaryosu görülmektedir. Şekil 5.8’de 16 nolu sahnenin ön izlemeleri görülmektedir. Bu sahnede günlük yaşamda sıkça kullanılan bisiklet aracının yaptığı hareket incelenmeye çalışıldı. Şekil 5.8 de gösterildiği gibi tekerlekler bir nokta etrafında dönme hareketi yapmaktadır. Bununla birlikte her iki tekerlek dönme hareketini bir zemin üzerinde uyguladıklarında Şekil 5.9 de görüldüğü gibi bir de öteleme hareketi yapmaktadır. Günlük yaşamda buna benzer pek çok cisim hem dönme hem de öteleme hareketi yapmaktadır. Dünyanın kendi etrafında dönerken aynı zamanda güneş etrafında dönmesi buna bir örnektir. Bu bölümün sonunda öğrencilerden bu tür olayları düşünmeleri istenmiştir.

28 Nolu Ekran Hareketin Temel Kavramları FİZ 93136

Animasyon Ekranı:



Animasyon anlatımı:

Bir önceki animasyonda tekrar canlandırılır. Dikdörtgen köşeleri ev ile okul arası 40 mt, okul ile market arası 30 mt yazar. Cisim önce evden okula hareket eder. Okula gelince ekran'da "Alınan yol= 40 mt" "Yer değiştirme= 40 mt" ifadeleri yazar. Sonrasında okuldan markete hareket eder. Ekran evden markete bir yer değiştirme vektörü çıkar. Ekran'da "Alınan yol= 40mt+30mt=70mt" "Yer değiştirme= 50mt" yazar. Devamında Marketten Kasap'a hareket eder. Ekran'da Evden Kasap'a bir yer değiştirme vektörü çıkar. Ekran'da "Alınan yol= 40mt+30mt+40mt=110mt" "Yer değiştirme= 40mt" yazar. Son olarak Kasap'tan eve hareket eder ve evde durur. Ev konumunda bir nokta işareti yanar söner. Ekran'da "Alınan yol= 40mt+30mt+40mt+30mt=140mt" "Yer değiştirme= 0 mt" yazar.

Ekran'da görülecek metin:

Alınan yol: Cismin hareketi sırasında izlediği yörüngenin uzunluğuna alınan yol denir. Yukarıdaki animasyonda alınan yol skaler büyüklük olup birimi uzunluk birimidir. Bu örneğimizde hem referans noktasını hem de hareket başlangıç noktasını ev kabul ederek hareketi inceledik. Başka bir noktada gözlemci konumlandığında gözlemci ile hareket noktaları arasında yer alan konum vektörü sürekli değişmektedir. Ancak hiçbir zaman çocuğun eve olan yer değiştirmesi ve aldığı yol bir önceki animasyona göre değişmiyor. Sonuç olarak şu söylenebilir ki; **yer değiştirme gözlemcinin bulunduğu konuma göre değişmemektedir.**

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil 5. 9 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 93136 kodlu 28 numaralı "Hareketin Temel Kavramları" ekranının senaryo görüntüsü.



(a)



(b)



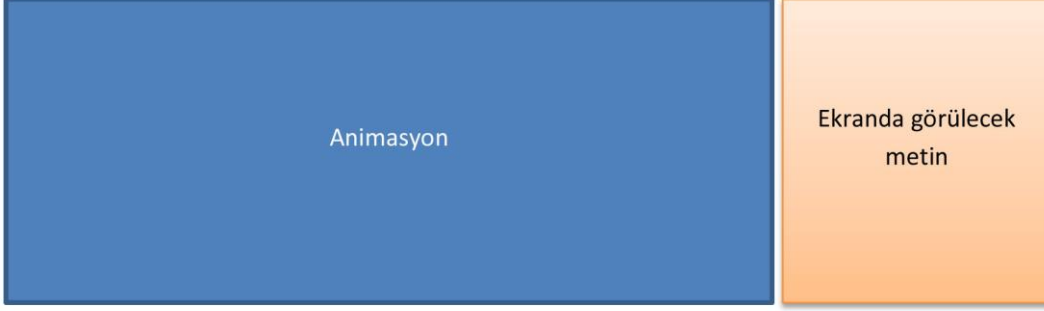
(c)

Şekil 5. 10 (a) Şekil 5.9’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Hareketin Temel Kavramları” uygulama penceresinin görünümü (b) devamı, (c) devamı

Şekil 5.10'da hareketin temel kavramlarından olan yer değiştirme ve alınan yol kavramları açıklanmaya çalışıldı. Bu iki kavram fizikte kavram yanlışları içerisinde yer alan terimlerdir. Genellikle öğrencilerin sıklıkla karıştırdıkları ifadelerdir. Burada amaçlanan iki kavramın farkını ortaya koymaktır. Animasyonlarda öğrencinin yaptığı hareket görülmektedir. Bu yapılan harekete bağlı olarak animasyonun ortasında yer değiştirme ve alınan yol hesaplamaları yer almaktadır. Her bir hareket için yönerge yer almakta ve öğrencinin butona tıklaması ile hareketi başlatması sağlanmaktadır. Bu aktivite öğrencinin eğitime katılımını sağlamaktadır. Her hareketin sonunda değişen değerleri öğrenci orta kısımda görerek, kavram yanlışısını ortadan kaldırmaktadır.

32 Nolu Ekran Anlık ve Ortalama Hız FİZ 93140

Animasyon Ekranı:



Animasyon anlatımı:

Ekranda bir yol üzerinde karşılıklı olarak araçlar hareket etmektedir. Bu araçlar sabit hızla hareket halindedir. Araçlar kavşaklara yaklaştığında trafik lambaları yeşile dönecektir. Geçtiklerinde yine kırmızıya dönecektir. Araç kavşaktan geçerken kırmızı yanmayacaktır.

Ekranda görülecek metin:

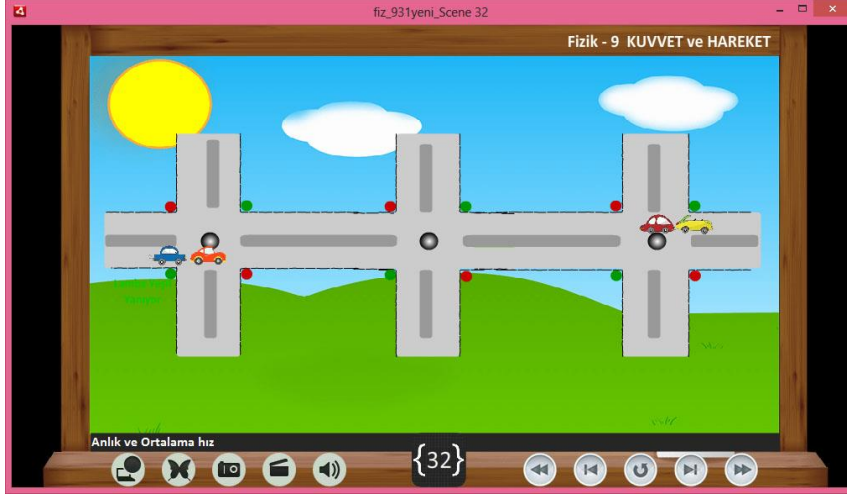
Özellikle birbirini takip eden sinyalize kavşaklarda sürücülerin sürekli kırmızı ışığa yakalanmaları durumu, şehirlerde oldukça sık yaşanmaktadır. Bu tip durumların düzeltilmesi için oluşturulan koordine trafik sinyalizasyonuna genel olarak "yeşil dalga sistemleri" adı verilmektedir.

"Yeşil Dalga Sistemi" kapsamında temel amaç, seçilen ana arterlerde belli bir hızla seyahat eden araçların, art arda kurulu sinyalize kavşaklarda, kırmızı ışığa yakalanmadan geçebilmesini sağlamaktır. Bu sayede o yönde giden araçlar, bir sonraki sinyalize kavşağa varmadan önce, kendisine hitap eden trafik ışıkları yeşile döner ve araçların durmadan kavşaktan geçebilmesini sağlar.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil 5. 11 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 93140 kodlu 32 numaralı “Anlık ve Ortalama Hız – Yeşil Dalga” ekranının senaryo görüntüsü.



(a)



(b)



Şekil 5. 12 (a) Şekil 5.11’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Anlık ve Ortalama Hız – Yeşil Dalga” uygulama penceresinin görünümü (b) devamı, (c) devamı

Şekil 5.12’de anlık ve ortalama hız ifadeleri günlük yaşamda bir örnekle açıklanmaya çalışıldı. Bazı büyük şehirlerde trafik lambaları “Yeşil Dalga” sistemi ile çalışmaktadır. Bu sistemde belli bir sabit hızla hareket edildiğinde her zaman yeşil ışıkta geçerek yola devam etmek mümkündür. Bu sayede hem trafik yoğunluğu azalacak hem de zaman kaybı olmayacaktır. Animasyonun her bir aşamasında bu olayın nasıl gerçekleştiği anlatılmaktadır. Sonrasında açıklayıcı bir metinle bu olayın kavranması biraz daha iyileştirilmektedir.

35 Nolu Ekran Anlık ve Ortalama Hız FİZ 93143

Animasyon Ekranı:

Toplam alınan yol 6 km

Toplam geçen süre: 10 dakika= 1/6 saat

Ortalama hız=Toplam alınan yol/ Geçen süre = $6/(1/6)= 36 \text{ km/saat}$



t=0



t=5 dk



t=10 dk

Ekranda görülecek
metin

Animasyon anlatımı:

Ekranın sol üst köşesinde bir tablo yer alır ve bu tablo önceki ile aynı değerlere sahiptir. Otomobil harekete başlar ve başladıktan sonra 0-5-10 dakikada yer aldığı konumlarda otomobilin rengi soluklaşır ve öyle kalır. Ekranın üst kısmında

Toplam alınan yol 5 km

Toplam geçen süre: 10 dakika= 1/6 saat

Ortalama hız=Toplam alınan yol/ Geçen süre = $5/(1/6)= 30 \text{ km/saat}$

Yazar.

Ekranında görülecek metin:

Ortalama Hız: Önceki animasyonda yer alan tabloda her 5 dakikalık periyotlarda gözlemlenen hız ve konum değerleri yer almaktaydı. Tabloya baktığımızda toplamda 10 dakikalık sürede 5 km yol alındığı görülmektedir. 10 dakika 1 saatin 6 da biri kadardır. Bu süre içerisinde 30 km/saatlik bir hız ifadesi hesaplanmış olur. İşte belirtilen zaman aralığında hesapladığımız değer ortalama hız olarak karşımıza çıkmaktadır.

Genel olarak; **Bir zaman dilimindeki toplam yer değiştirmenin bu zaman dilimine bölümüne, hareketlinin o zaman dilimindeki ortalama hızı denir.**

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

Şekil 5. 13 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 93143 kodlu 35 numaralı “Anlık ve Ortalama Hız” ekranının senaryo görüntüsü

fiz_931yeni_Scene 35

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

Hareket 1
 Toplam alınan yol 2,5 km
 Toplam geçen süre: 5 dakika= 1/12 saat
 Ortalama hız=Toplam alınan yol/ Geçen süre
 = 2,5/(1/12)= 30 km/saat

| t(dk) | v(km /sa) | x(km) |
|-------|-----------|-------|
| 0 | 0 | 0 |
| 5 | 30 | 2,5 |

İlk hareket tamamlandı.
İkinci Hareket için;
Tıklatınız

Anlık ve Ortalama hız

{35}

(a)

fiz_931yeni_Scene 35

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

Hareket 1
 Toplam alınan yol 2,5 km
 Toplam geçen süre: 5 dakika= 1/12 saat
 Ortalama hız=Toplam alınan yol/ Geçen süre
 = 2,5/(1/12)= 30 km/saat

Hareket 2 Hareketin tümü için;
 Toplam alınan yol 5 km
 Toplam geçen süre: 10 dakika= 1/6 saat
 Ortalama hız=Toplam alınan yol/ Geçen süre
 = 5/(1/6)= 30 km/saat

| t(dk) | v(km /sa) | x(km) |
|-------|-----------|-------|
| 0 | 0 | 0 |
| 5 | 30 | 2,5 |
| 10 | 30 | 5 |

Ortalama Hız: Önceki animasyonda yer alan tabloda her 5 dakikalık periyotlarda gözlemlenen hız ve konum değerleri yer almaktaydı. Tabloya baktığımızda toplamda 10 dakikalık sürede 5 km yol alındığı görülmektedir. 10 dakika 1 saatin 6 da biri kadardır. Bu süre içerisinde 30 km/saatlik bir hız ifadesi hesaplanmış olur. İşte belirtilen zaman aralığında hesapladığımız değer ortalama hız olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel olarak; Bir zaman dilimindeki toplam yer değişiminin bu zaman dilimine bölümüne, hareketlinin o zaman dilimindeki ortalama hızı denir.

Anlık ve Ortalama hız

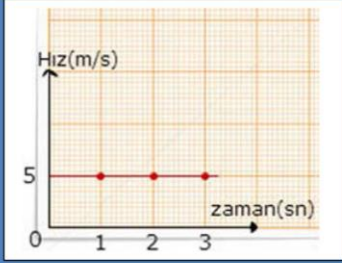
{35}

Şekil 5. 14 (a) Şekil 5.13’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Anlık ve Ortalama Hız” uygulama penceresinin görünümü (b) devamı

Şekil 5.14’de gösterildiği gibi anlık ve ortalama hız kavramları bir örnekle anlatılmış, öğrencilerin problem becerileri temel formüllerle geliştirilmeyi amaçlamaktadır. Sonraki animasyonlarda farklı hareket türlerinde de bu iki kavram işlenmiştir.

45 Nolu Ekran Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri FİZ 93155

Animasyon Ekranı:



| | | | | |
|-------|---|---|----|----|
| Zaman | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Konum | 0 | 5 | 10 | 15 |
| Hız | 0 | 5 | 5 | 5 |

$$\tan \alpha = 5/1 = 5\text{m/sn}$$

$$\tan \alpha = 10/2 = 5\text{m/sn}$$

$$\tan \alpha = 15/3 = 5\text{m/sn}$$

Ekranda görülecek metin

Animasyon anlatımı:

Animasyon ekranında her bir zaman değeri için hız değerleri tek tek görünür hale gelirken grafik üzerinde kırmızı noktalar belirgin hale gelir. Üç nokta belirgin hale geldikten sonra üç noktayı birleştiren bir doğru çizilir.

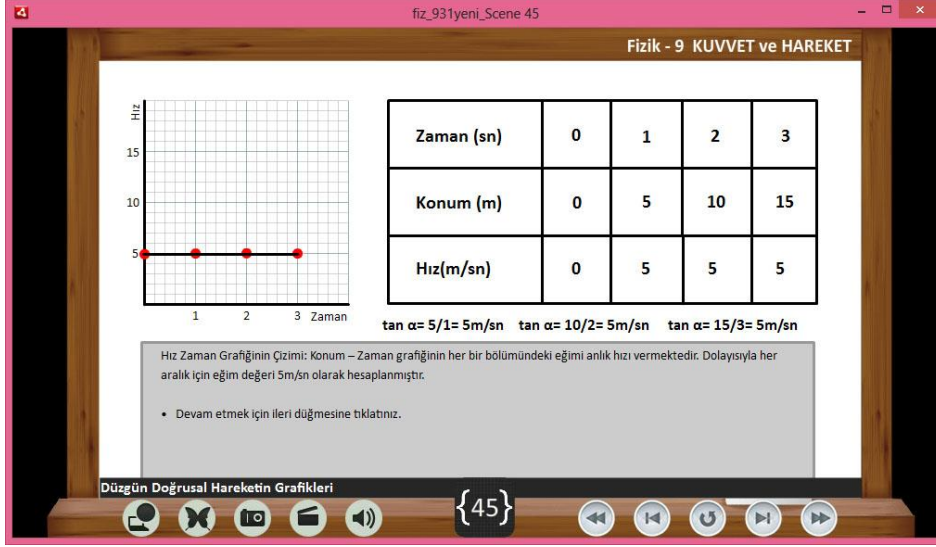
Ekranda görülecek metin:

Hız Zaman Grafiğinin Çizimi: Konum – Zaman grafiğinin her bir bölümündeki eğimi anlık hızı vermektedir. Dolayısıyla her aralık için eğim değeri 5m/sn olarak hesaplanmıştır.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil 5. 15 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 93155 kodlu 45 numaralı “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” ekranının senaryo görüntüsü

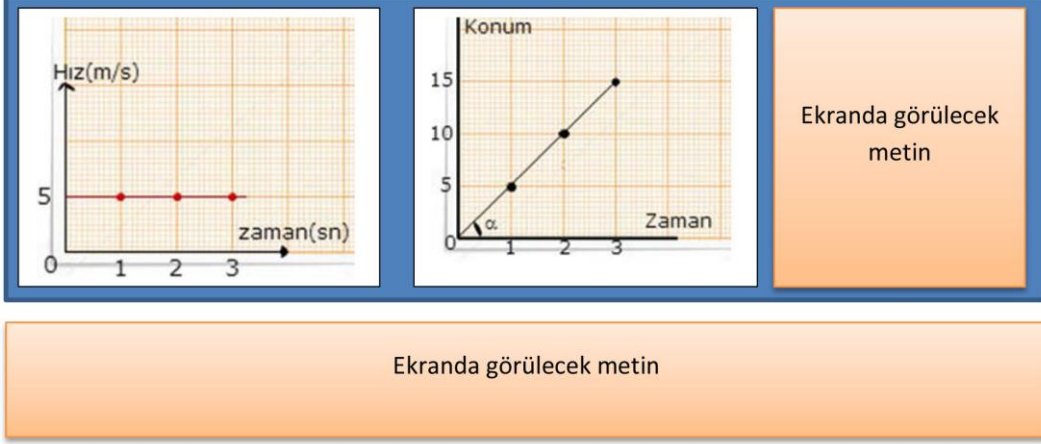


Şekil 5. 16 Şekil 5.15’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri ” uygulama penceresinin görünümü

Şekil 5.16 de basit bir hareketin grafiğinin nasıl çizileceği anlatılmaktadır. Çizelgede yer alan verilerin grafik eksenlerinde nasıl yerleştirileceği ve hareket doğrusunun nasıl olacağı gösterilmiştir. Tabloda zaman ve hız değerleri çıktığında grafik üzerinde kırmızı nokta şeklinde görünmektedir. Noktalar birleştirilerek grafik çizimi tamamlanmaktadır. Tablonun altındaki trigonometrik ifadelerden hızın sabit olduğu gösterilmektedir. Açılan metin penceresinde açıklamalar yer almaktadır.

50 Nolu Ekran Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri FİZ 931591

Animasyon Ekranı:



Animasyon anlatımı:

Animasyon ekranında hız zaman grafiğindeki değerler önceki animasyonda olduğu gibi noktalar belirgin hale gelir ve sonunda kırmızı çizgi 5 rakamına karşılık gelen ifadeden çizilir. Sonrasında her bir aralıkta t ve v ifadeleri çıkar. Her bir aralık alfa efekti ile mavi ve turuncu renklere boyanır.

Ekranın sağına konum zaman grafiği önce noktalar sonra çizgi ile tamamlanarak çizilir.

Ekranında görülecek metin:

Grafiklerden Hareket Denkleminin Çıkarılması:

Bir hareketlinin hareket denklemleri konumun ve hızın zamanla nasıl değişeceğini gösteren matematiksel ifadeleridir. Bu ifadeleri hareket grafiklerinden elde etmek mümkündür. Bu ifadeleri düzgün doğrusal hareket için uygulayalım.

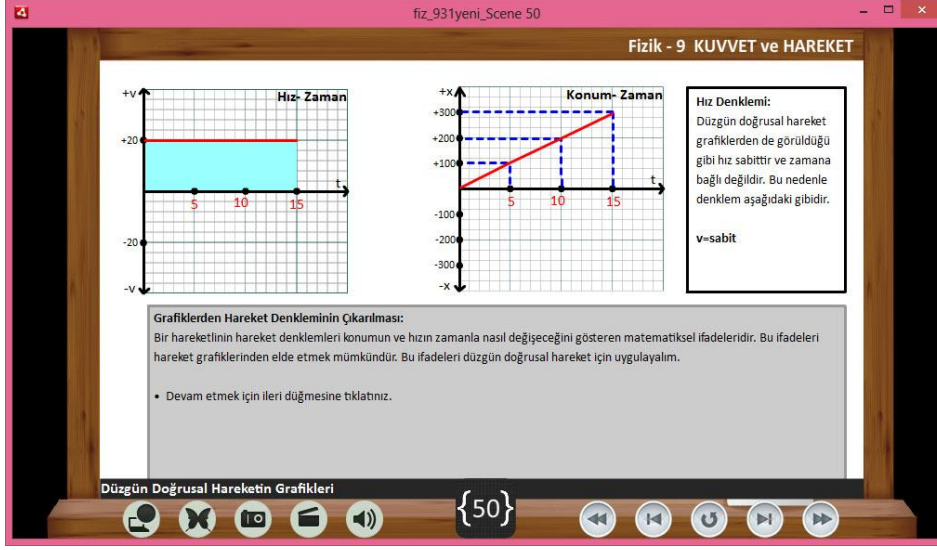
Hız Denklemi: düzgün doğrusal hareket grafiklerinden de görüldüğü gibi hız sabittir ve zamana bağlı değildir. Bu nedenle denklem aşağıdaki gibidir.

$$v = \text{sabit}$$

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil 5. 17 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 931591 kodlu 50 numaralı “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” ekranının senaryo görüntüsü

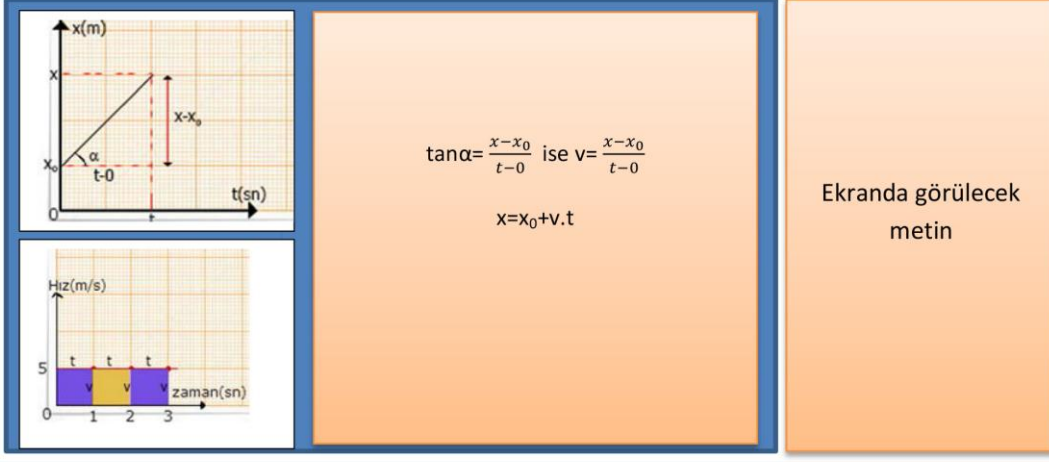


Şekil 5. 18 Şekil 5.17’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Düzensüz Doğrusal Hareketin Grafikleri” uygulama penceresinin görünümü

Şekil 5.18 de “Hız – Zaman” grafiğinden “Konum – Zaman” grafiklerinin nasıl çizilebileceği gösterilmektedir. Hız –zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi vermektedir. Şekil 5’18’de hız –zaman ve konum – zaman grafikleri arasındaki ilişki görülmektedir. Hız zaman grafiğinde hızın sabit kalması, konumun düzensüz artan ya da azalan olarak değişeceğini göstermektedir. Hız değerinin eksi işaretli olması aracın başlangıç noktasına göre ters yönde hareket ettiğini göstermektedir.

51 Nolu Ekran Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri FİZ 931592

Animasyon Ekranı:



Animasyon anlatımı:

İlk grafikteki her bir öge ekrana tek tek gelir. Önce yatay eksen sonra düşey eksen, sonra kesikli çizgiler, doğru ve diğerleri.

Ekranı görülecek metin:

Grafiklerden Hareket Denkleminin Çıkarılması:

Konum Zaman Grafiğinden; Düzgün doğrusal hareket grafiklerden de görüldüğü konum zaman bağı olarak değişmektedir. Konum denklemini oluşturmak için hem konum zaman grafiğinin eğiminden, hem de hız zaman grafiğinin altında kalan alanda yararlanılır. Konum zaman grafiğinin eğimi;

$$\tan \alpha = \frac{x-x_0}{t-0} \text{ ise } v = \frac{x-x_0}{t-0} \text{ şeklinde sonuçlanabilir.}$$

Burada v hız, x herhangi bir andaki konum, x₀ hareketlinin başlangıç konumu ve t geçen süreyi temsil etmektedir. Matematiksel işlem yapılarak;

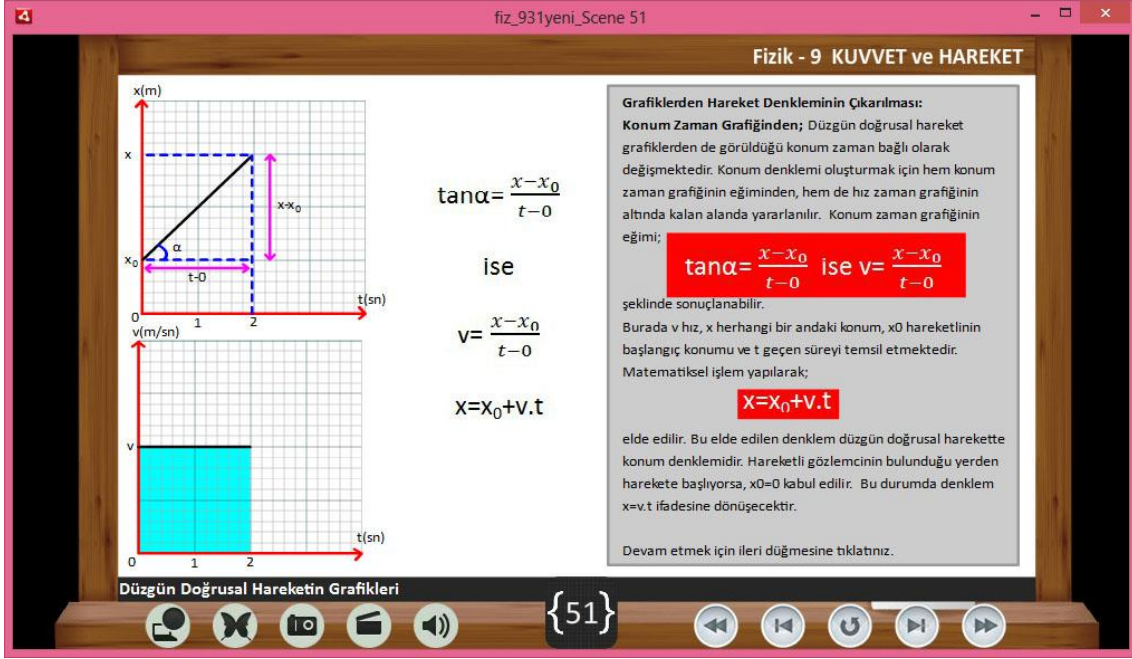
$$x = x_0 + v.t$$

elde edilir. Bu elde edilen denklem düzgün doğrusal harekette konum denklemdir. Hareketli gözlemcinin bulunduğu yerden harekete başlıyorsa, x₀=0 kabul edilir. Bu durumda denklem x=v.t ifadesine dönüşecektir.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

Şekil 5. 19 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 931592 kodlu 51 numaralı “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” ekranının senaryo görüntüsü

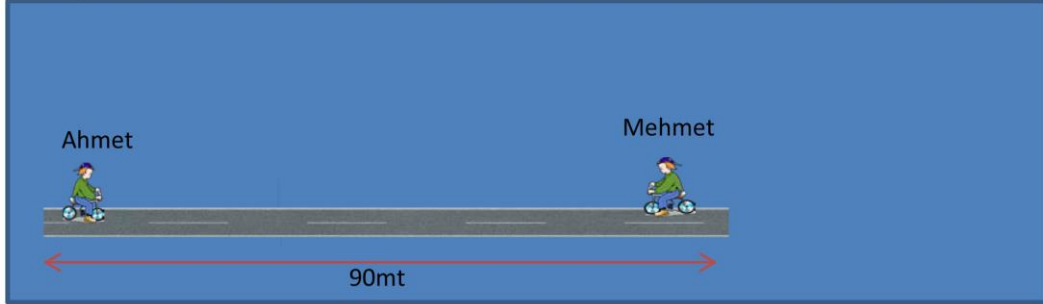


Şekil 5. 20 Şekil 5.19’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” uygulama penceresinin görünümü

Şekil 5.20 da “Konum - Zaman” grafiğinden “Hız – Zaman” grafiğinin nasıl çizileceği ve ne tür matematiksel hesaplamalar yapılacağı gösterilmiştir. Konum –zaman grafiğinin eğitiminin hızı verdiği ve basit fiziksel formüller ekranda gösterilmektedir. Şekil 5.20’de grafiklerinin birbirine dönüşümünde tersine durumun yani hız –zaman grafiğinden konum –zaman grafiğini, konum –zaman grafiğinden hız –zaman grafiğini çizilebildiği görülmektedir.

64 Nolu Ekran Örnek Soru FİZ 931608

Animasyon Ekranı:



Ekranında görülecek metin

Animasyon anlatımı:

İki bisikletli birbirlerine doğru hareket ederler. Ekranında bir düşünce balonu çıkar ve içerisinde “Kaç saniye sonra karşılaşırlar” ifadesi görünür.

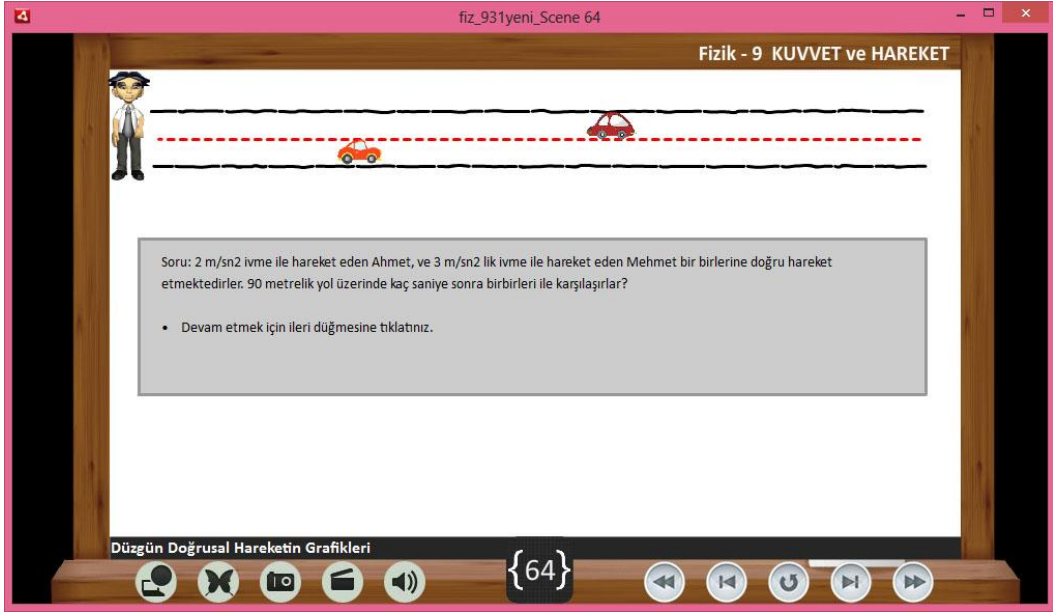
Ekranında görülecek metin:

2 m/sn² ivme ile hareket eden Ahmet, ve 3 m/sn² lik ivme ile hareket eden Mehmet bir birlerine doğru hareket etmektedirler. 90 metrelik yol üzerinde kaç saniye sonra birbirleri ile karşılaşırlar?

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil 5. 21 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 931608 kodlu 64 numaralı “Örnek Soru” ekranının senaryo görüntüsü



Şekil 5. 22 Şekil 5.21’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri” uygulama penceresinin görünümü

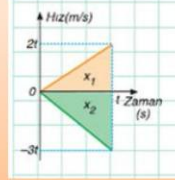
Şekil 5.22’de farklı sabit hızlarda iki aracın birbirlerine doğru hareketi görülmektedir. Soruda her iki araç başlangıç noktalarına göre nerede karşılaşacakları sorulmaktadır.

65 Nolu Ekran Örnek Soru FİZ 931607

Animasyon Ekranı:



Çözüm



Soru- Grafik

Animasyon anlatımı:

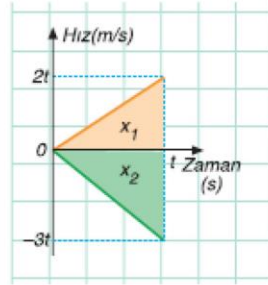
İki bisikletli birbirlerine doğru hareket ederler. Ekranında bir düşünce balonu çıkar ve içerisinde "Kaç saniye sonra karşılaşırlar" ifadesi görünür. Bu hareket sırasında grafik çizimi yapılır.

Ekranında görülecek metin:

Soru: 2 m/sn^2 ivme ile hareket eden Ahmet, ve 3 m/sn^2 lik ivme ile hareket eden Mehmet bir birlerine doğru hareket etmektedirler. 90 metrelik yol üzerinde kaç saniye sonra birbirleri ile karşılaşırlar?

Çözüm:

Her iki bisikletli de doğrusal bir hareket yapmaktadır. Dolayısıyla yer değiştirmesi ve alınan yol eşittir. Bu soruyu da grafik yardımı ile çözmeye çalışalım. Her iki bisikletli için hız-zaman grafiğini çizerek olursak;



şeklinde. Hareket doğrusal ve sabit ivmeli olduğu için hız değeri de orantılı olarak değişmektedir. Dolayısıyla Ahmet "t" anında "2t" hızına, Mehmet "t" anında "3t" hızına sahip olacaktır. Hız - zaman grafiğini altında kalan alan yer değiştirmeyi vereceği için x_1 ve x_2 alanlarını hesaplayalım.

$$x_1 + x_2 = 90 \text{ mt}$$

$$\frac{2t \cdot t}{2} + \frac{3t \cdot t}{2} = 90$$

İse bu işlemin sonucunda $t=6$ saniye bulunur. Ahmet ve Mehmet 6 sn sonra bir birleri ile karşılaşmaktadırlar.

Yönerge: Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

Şekil 5. 23 Kuvvet ve Hareket ünitesi için hazırlanan FİZ 931607 kodlu 65 numaralı "Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri" ekranının senaryo görüntüsü

fiz_931yeni_Scene 65

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

Çözüm:
Her iki araç da doğrusal bir hareket yapmaktadır. Dolayısıyla yer değiştirmesi ve alınan yol eşittir. Bu soruyu da grafik yardımı ile çözmeye çalışalım. Her iki araç için hız-zaman grafiğini yanda görülmektedir.
Hareket doğrusal ve sabit ivmeli olduğu için hız değeri de orantılı olarak değişmektedir. Dolayısıyla Ahmet "t" anında "2t" hızına, Mehmet "t" anında "3t" hızına sahip olacaktır. Hız - zaman grafiğini altında kalan alan yer değiştirmeyi vereceği için x_1 ve x_2 alanlarını hesaplayalım.

$$x_1 + x_2 = 90mt$$

$$\frac{2t \cdot t}{2} + \frac{3t \cdot t}{2} = 90$$

İse bu işlemin sonucunda $t=6$ saniye bulunur. Ahmet ve Mehmet 6 sn sonra bir birleri ile karşılaşmaktadırlar.

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

Düzenli Doğrusal Hareketin Grafikleri

{ 65 }

Şekil 5. 24 Şekil 5.23’de verilen senaryo paralelinde hazırlanan “Düzenli Doğrusal Hareketin Grafikleri” uygulama penceresinin görünümü

Şekil 5.22 de düzenli doğrusal bir hareket için örnek soru hazırlanmış olup, Şekil 5.24’de gösterilen sahnede bu sorunun çözümü yapılarak öğrencilerin problem çözme becerilerine katkı sağlamaktadır. Çözüm yöntemi olarak birden fazla yöntem kullanıldığı görülmektedir. Özellikle 9. sınıfta formül kullanmadan soru çözümleri öğretim programı amaçları içerisinde yer almaktadır. Bu bağlamda grafik yöntemi ile soru çözümü amaca uygun bir uygulamadır.

5.3 Son Test Değerlendirme Anket Çalışması

Çalışmanın son aşamasında Afyon Lisesinden 13, Anadolu Öğretmen Lisesinden 27 olmak üzere toplam 40 öğrenciye hazırlanan mobil uygulama ile ilgili görüş ve önerilerinin alındığı değerlendirme anketi yapılmıştır (EK -3). Bu değerlendirme aşamasında rastgele belirlenen 9. sınıf öğrencilerine; “Görsel Tema” alanında 3 tane, “Kazanım” alanında 8 olmak üzere toplam 11 tane açık uçlu soru yöneltildi. Soruların devamında öneri ve düşüncelerini yazmaları istendi.

Çizelge 5. 2 Son Test Değerlendirme sonuçları

| Sorular | Evet (%) | Hayır (%) |
|--|----------|-----------|
| Sizce seçilen karakterler konu içeriğine ve yaş düzeyine uygun mu? | 85 | 15 |
| Ortam seçimi ve kullanılan materyal konuya uygun mu? | 92,5 | 7,5 |
| Ekranında yer alan yönlendirme butonları yeterli mi? | 92,5 | 7,5 |
| Göreceli hareket kavramını anlamanızda animasyon gösteriminin ve ek materyalin katkısı oldu mu? | 100 | 0 |
| Hareketleri sınıflandırma konusunda öteleme, dönme ve titreşim hareketlerinin farkındalığında animasyon ve metinsel ifadelerin katkısı oldu mu? | 92,5 | 7,5 |
| Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarının açıklanmasında birbirleri ile ilişkilendirmelerinde animasyon ve örneklerin katkısı oldu mu? | 95 | 5 |
| Vektörel ve skaler büyüklüklerin anlaşılmasında hazırlanan animasyonları katkısı oldu mu? | 97,5 | 2,5 |
| Anlık ve ortalama hız kavramlarında Yeşil dalga sistemlerinin çalışma ilkelerinin anlaşılmasında verilen örnek yeterli midir? | 85 | 15 |
| Anlık ve ortalama hız kavramlarının anlaşılmasında hazırlanan örnek yeterli midir? | 95 | 5 |
| Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarında grafiklerin birbirine dönüşümü, denklem çıkarımı ve yorumlaması konusunda içerik yeterli düzeyde midir? | 97,5 | 2,5 |
| İvme kavramının anlaşılmasında, meydana getiren sebepler noktasında ve grafiklerin yorumlanmasında verilen içerikler anlaşılır ve yeterli düzeyde midir? | 100 | 0 |

Öğrencilere görsel tema alanında yer alan “*Sizce seçilen karakterler konu içeriğine ve yaş düzeyine uygun mu?*” sorusuna; öğrencilerimizin %85’i “Evet”, %15’i “Hayır” cevabını vermişlerdir. Bu değer karakter seçiminde doğru kara verildiğini göstermektedir. Sorunun devamında yer alan “*Önerileriniz?*” sorusuna aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Karakter biraz Türk insanına benzeyebilir.
- Çizgi karakter yerine daha gerçekçi karakterler kullanılabilir.

Öğrencilere görsel tema alanında yer alan “*Ortam seçimi ve kullanılan materyal konuya uygun mu?*” sorusuna; öğrencilerimizin %92,5’i “Evet”, %7,5’i “Hayır” cevabını vermişlerdir. Burada katılmayan öğrenciler ortamların biraz daha iyileştirilmesini, ortamın konu ile ilişkilendirilerek zenginleştirilmesini istemişlerdir. Ayrıca aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Güncel hayattan farklı materyaller eklenebilir.
- Daha gerçekçi ortamlar tasarlanabilir.
- Ortamlar biraz daha konu ile ilişkili olarak geliştirilebilir.

Öğrencilere görsel tema alanında yer alan “*Ekranda yer alan yönlendirme butonları yeterli mi? Eklenmesini istediğiniz ya da gereksiz gördüğünüz buton var mı?*” sorusuna; öğrencilerimizin %92,5’i “Evet”, %7,5’i “Hayır” cevabını vermişlerdir. Yeterli olmadığını belirten öğrencilerimiz bir takım yeni butonların eklenmesiyle player ekranının daha kullanışlı olacağını ifade etmişlerdir. Ayrıca aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Animasyonlar için istenildiğinde durdurma ve hareket ettirme butonları eklenebilir.
- Yönlendirme metinlerinin renkleri ve boyutları farklı olabilir
- Her ekran için formül, soru butonları konulabilir.
- Her ekran için not yazabilecek bir pencerenin açılmasını sağlayan bir buton eklenebilir.

Öğrencilere kazanım alanında yer alan “*Göreceli hareket kavramını anlamanızda animasyon gösteriminin ve ek materyalin katkısı oldu mu?*” sorusuna; öğrencilerimizin tamamı “Evet” cevabını vermişlerdir. Ayrıca aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Görsellerin yer alması soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştırıyor.
- Güncel hayattan örnekler verilebilir.

Öğrencilere kazanım alanında yer alan “*Hareketleri sınıflandırma konusunda öteleme, dönme ve titreşim hareketlerinin farkındalığında animasyon ve metinsel ifadelerin katkısı oldu mu?*” sorusuna; öğrencilerimizin %92,5’i “Evet”, %7,5’i “Hayır” cevabını vermişlerdir. “Hayır” cevabını veren öğrencilerimiz metinsel ifadelerin uzun olduğunu, dikkat dağıttığını ifade etmişlerdir. Ayrıca aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Animasyonlar biraz daha zenginleştirilebilir.
- Metinsel ifadeler biraz daha kısaltılarak animasyon daha dikkat çekici olabilir.
- Ekranda tamamen animasyon olabilir. Metinsel ifadeler için bir butona tıklandığında açılabilir.

Öğrencilere kazanım alanında yer alan “*Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarının açıklanmasında be birbirleri ile ilişkilendirmelerinde animasyon ve örneklerin katkısı oldu mu?*” sorusuna; öğrencilerimizin %95’i “Evet”, %5’i “Hayır” cevabını vermişlerdir. “Hayır” cevabını veren öğrencilerimiz özellikle etkileşimli simülasyon ekranların katkı sağlayacağını ifade etmişlerdir. Ayrıca aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Daha detaylı metinler girilebilir. Bu bilgileri toplu olarak değil de ayrı ayrı sahnelerde biraz daha ayrıntılı olarak vermek gerekebilir.
- Konular animasyonlarda biraz daha anlaşılır hale getirebilir.
- Sorular biraz daha artırılabilir. Soru çözümlerinde birden fazla yöntem gösterilebilir. Sorularda güncel hayattan örnekler verilebilir.
- Sorularda kendi verilerimizi girebileceğimiz simülasyon görüntüleri yer alabilir.

Öğrencilere kazanım alanında yer alan “*Vektörel ve skaler büyüklüklerin anlaşılmasında hazırlanan animasyonları katkısı oldu mu?*” sorusuna; öğrencilerimizin %97,5’i “Evet”, %2,5’i “Hayır” cevabını vermişlerdir. “Hayır” cevabını veren öğrencilerimiz soyut kavramların anlaşılması için daha gerçekçi örnekler verilmesi gerektiğini ifadesi etmişlerdir. Ayrıca aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Her büyüklük için daha fazla güncel hayattan örnekler verilebilir.
- İki büyüklük arasındaki fark animasyonla biraz daha ayrıntılı bir şekilde işlenebilir.

Öğrencilere kazanım alanında yer alan “*Anlık ve ortalama hız kavramlarında Yeşil dalga sistemlerinin çalışma ilkelerinin anlaşılmasında verilen örnek yeterli midir?*” sorusuna; öğrencilerimizin %85’i “Evet”, %15’i “Hayır” cevabını vermişlerdir. “Hayır” cevabını veren öğrencilerimiz animasyonun karmaşıklığından, bu konunun daha önce hiç duyulmadığını ilk defa duyduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Animasyon biraz daha anlaşılır olabilir.
- Animasyon video ile zenginleştirilebilir.

Öğrencilere kazanım alanında yer alan “*Anlık ve ortalama hız kavramlarının anlaşılmasında hazırlanan örnek yeterli midir?*” sorusuna; öğrencilerimizin %95’i “Evet”, %5’i “Hayır” cevabını vermişlerdir. “Hayır” cevabını veren öğrencilerimiz verilen örneklerin konuyu tam olarak açıklayıcı nitelikte olmadığını, kavramların daha açıklayıcı olarak ifade edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Öğrencilere kazanım alanında yer alan “*Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarında grafiklerin birbirine dönüşümü, denklem çıkarımı ve yorumlaması konusunda içerik yeterli düzeyde midir?*” sorusuna; öğrencilerimizin %97,5’i “Evet”, %2,5’i “Hayır” cevabını vermişlerdir. Ayrıca aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Grafik soruları üniversite sınavlarında çıkan sorulara benzer nitelikte olabilir.
- Hareket eden cisimlerin hız ve zamanları grafikler üzerinde belirgin bir şekilde gösterilebilir.
- Daha dikkat çekici bir örnek animasyon haline getirilebilir.

Öğrencilere kazanım alanında yer alan “*İvme kavramının anlaşılmasında, meydana getiren sebepler noktasında ve grafiklerin yorumlanmasında verilen içerikler anlaşılır ve yeterli düzeyde midir?*” sorusuna; öğrencilerimizin tamamı “Evet” cevabını vermişlerdir. Ayrıca aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- Hazırlanan soruların çözümleri için birden fazla yol önerilebilir.
- Sorularda günlük hayattan örnekler verilebilir.

Verilen cevaplara bakıldığında genel görüşün olumlu olduğu görülmektedir. Bu yapılan çalışmanın başarılı olduğunu ve amaca uygun bir şekilde tamamlandığını göstermektedir. Öğrencilerin yapmış oldukları öneriler dikkate alınarak, yapılabilirlik noktasında güncellemeler sağlanacaktır. Senaryo aşamasında öğrenci görüşlerinin alınması, öğrencileri projenin ilk başında bir parçası olarak görmek, ortaya çıkacak ürüne pozitif katkı sağlayacaktır. Senaryonun canlandırılması sırasında bir takım eksikliklere rastlanmış olup, gerekli güncellemeler yapılmıştır. Öğrencilerden gelen geri bildirimlerle senaryo yeniden güncellenebilir ve canlandırma sahneleri tekrar düzenlenebilir. Öğrencilerin geri bildirimlerinde ortaya çıkan metinsel ifadelerin düzenlenmesi isteği değerlendirilerek sahnelerdeki metinler güncellenebilir.

6. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yapılan literatür çalışmasında daha önce 2013 yılı öğretim programı ile ilgili akademik bir çalışmaya rastlanmamıştır. FATİH projesi kapsamında dağıtılan Tablet PC için içerik ihtiyacı olduğu bilinmektedir. Yapılan bu çalışma ilk defa 2013 yılı öğretim programına uygun bir formatta hazırlanan ders materyalidir. Yine akademik çalışma alanında FATİH projesine uygun formatta tam bir ünitenin başından sonuna kadar hazırlanan interaktif mobil uygulamasıdır. Kuvvet ve hareket ünitesinin mobil uygulama içeriği olarak hazırlanması Şubat 2013'te yapılan çalıştay sonuçlarına göre verilen bir karardır. Bu çalıştayda fizik öğretmenleri tarafında 9. sınıftaki öğrencilerin zorlandığı ve soyut kavramlarda anlama zorluğu çektikleri ünitelerden birisinin Kuvvet ve Hareket olduğu ifade edilmiştir. 2013 öğretim programına bakıldığında yüzdeler olarak en büyük dilimi yine Kuvvet ve Hareket ünitesi almaktadır. Bu bağlamda Kuvvet ve Hareket ünitesi ile çalışmaya başlanmasına karar verildi. 9. sınıf seçilmesinin sebebi olarak, 2013 yılı öğretim programının 2013-2014 Eğitim – Öğretim yılı ile 9. sınıftan itibaren uygulanmasıdır.

2007 ve önceki öğretim müfredatlarında ünite başlıkları ve alt başlıklar var iken, 2013 yılı öğretim programında kazanım temelli bir format düzenlediği görülmektedir. FATİH projesi kapsamında EBA sosyal eğitim platformu üzerinde ders materyalleri paylaşımı yapılmaktadır. Ancak özellikle FATİH projesi kapsamında dağıtılan Android tabanlı Tablet PC'lere uygun yeteri sayıda kaynak bulunmamaktadır. Platformda yer alan materyaller video, pdf türündedir. Yapılan literatür taramasında 2013 müfredatına tam uyumlu bir içerik çalışmasına rastlanılmamıştır. Hazırlanan içerikler bu zamana kadar yapılan FATİH projesi ile uyumlu, kazanım temelli ve 2013 müfredatına uyumlu ilk ve tek çalışmadır.

Çalışmanın başlangıcında okullarda okutulan 2013 öğretim programına uygun olarak hazırlanan ders kitapları incelendi. Bu incelemelerden sonra tüm kitapları kapsayan, bir anlamda zenginleştirilmiş kitap olarak da adlandırılabilen senaryo yazımı ve storyboard çizimleri yapıldı. Yapılan çalışma, kitaplarda verilen bilgilerin yerine, interaktif bir ortamda daha fazla bilgiyi, görsel temalarla anlatmayı hedef alarak, proje tamamlanmıştır. Bu anlamda yapılacak diğer çalışmalara bir model olarak göstermek

mümkündür.

9. sınıf fizik dersi öğretim programı, fizik bilimi içerisinde yer alan temel kavramları kapsamaktadır. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin fizik bilimi ile ilgili kavramsal ve işlemsel bilgiyi edinmeleri, bu becerileri yeni durumlara uygulayabilmeleri hedeflenmektedir. Hazırlanan mobil uygulama senaryoları da bu hedeflere paralel hazırlanarak öğrenciye eğitim içerisinde bilgi ve becerilerini kullanabilmelerini, yeni durumlarla ilişki kurmaları sağlanmıştır.

Hazırlanan içerikler özel eğitime ihtiyaç duyan öğrencilerin, fırsat eşitliği kapsamında eğitime destek bakımından yararlı olacaktır. Çalışmayı bireyselleştirilmiş eğitim kapsamında da değerlendirmek mümkündür. Özellikle dezavantajlı grupların eğitiminde katkı sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B., Uçar, V. (2007). Bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci başarısı ve tutumuna etkisine bir örnek: “Radyoaktivite”. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, **22**: 98–106.
- Akçay, S., Aydoğdu , M., Yıldırım, H. ve Şensoy, Ö. (2005). “Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi”. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, **13**: 103-116.
- Akdeniz, A. R., Çepni, S., Azar, A. (1998). Fizik Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanım Becerilerini Geliştirmek İçin Bir Yaklaşım. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 23-25 Ekim.
- Alakoç, Z., (2003). “Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları”. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – 2(1)*: 7.
- Alpan, G., (2008). Görsel okuryazarlık ve öğretim teknolojisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **2**: 74-102.
- Altun, S., (2007). İlköğretim Okullarında Çalışan Öğretmenlerin Bilgisayar Kullanma Becerileri Ve Bilgisayar Destekli Öğretime İlişkin Tutumları Üzerine Bir Araştırma(Bartın İli Örneği). Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Anonim, 2007. MEB, Ortaöğretim Fizik Dersi 9. Sınıf Öğretim Programı, Ankara.
- Anonim, 2013. MEB, Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı, Ankara.
- Anonim, 2007. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi,. Grafik ve Fotoğraf Alanı Storyboard, Ankara.
- Arıcan H., (2014). Tablet Bilgisayarın Ortaöğretimde Kullanımı: Fatih Projesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Arıcı, N. ve Dalkılıç, E. (2006). “Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: Bir uygulama örneği”. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, **14(2)**: 421-430.
- Bay, Ö., F., Tüzün H., (2002). “Yüksek öğretim kurumlarında ders içeriğinin web tabanlı olarak aktarılması”. *Politeknik Dergisi (Journal of Polytechnic)*, **1**: 13-22.
- Bozkurt, E., Sarıkoç, A., (2008). Fizik eğitiminde sanal laboratuvar, geleneksel laboratuvarın yerini tutabilir mi?. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, **25**: 89 -100.
- Çağiran, İ., (2008). İlköğretim 8. Sınıflarda Mitoz Ve Mayoz Hücre Bölünmeleri Konusunun Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Çalışkan, S., (2002) Uzaktan Eğitim Web Sitelerinde Animasyon Kullanımı. Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Eskişehir, 23-25 Mayıs.
- Çepni S., Ayas A., Johnson D., Turgut F., (1997). Fizik Öğretimi, Milli Eğitim Geliştirme Projesi, Ankara.
- Doğan M., Oruncak B., Günbayı İ., (2003). Orta Öğretimde Fizik Eğitimi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Yayınları, Afyonkarahisar.
- Ekiz, H., Bayam, Y., & Ünal, H., (2003). Mantık devreleri dersine yönelik internet destekli uzaktan eğitim uygulaması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, **4**: 1-8.
- Emrahoğlu, N., Bülbül, O., (2010). 9. Sınıf fizik dersi optik ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde kullanılan animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve akılda kalıcılığına etkisinin incelenmesi. Çukurova Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, **3**: 409–422.
- Göçen, G., Kabaran, H., (2013). Ortaöğretim 9. Sınıf fizik dersi öğretim programlarının tarihsel süreç içerisinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, **1(2)**: 147-157.

- Günay, H., (2008). Boşaltım Sistemi Konusunu Öğrenmede Bilgisayar Destekli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Başarıları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Güzel, H., Adıbelli, S., (2011) 9. Sınıf fizik ders kitabının eğitsel, görsel, dil ve anlatım yönünden incelenmesi. Selçuk Üniversitesi *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, **26**: 201-216.
- Hakkari F., (2009) Uzaktan Eğitim Ders Materyali Hazırlamada İçerik Tasarımı, Senaryo Hazırlama ve Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Hakkari F., Kantar M., Bayram F., İbili E., Doğan M., (2009), Ders Notlarının Senaryolaştırılması ve Uygulaması, Akademik Bilişim, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 11-13 Şubat, 269-276.
- İbili E., Bayram F., Hakkari F., Kantar M., Doğan M., (2009), SCORM Uyumlu Eğitim Yönetim Sisteminin Tasarlanması ve Üniversite Bazında Uygulanması, Akademik Bilişim, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 11-13 Şubat, 277-286.
- Keller, J.M., Suzuki, K., (2004). “Learner Motivation and E-learning Design: A Multinationally Validated Process”, *Journal of Educational Media*, **29**: 3.
- Kıralı, F., N., (2013). Fatih Projesi Kapsamında Dağıtılan Tablet-Pc Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kurt, A. İ., (2006). Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ABD Anlamalı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersi İçin Hazırlanan Bir Ders Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Marulcu İ., Doğan M., (2010). Ortaöğretim fizik ders kitaplarına ve müfredatlarına Afyonkarahisar'daki öğretmen ve öğrencilerin bakışı, Erciyes Üniversitesi *Sosyal Bilimler Dergisi*, **29**: 193-209.

- Özdener, N. ve Erdoğan , B. (2001). “Bilgisayar Destekli Eğitimde Kullanım Amaçlı Bir Simülasyonun Tasarlanması ve Geliştirilmesi”. Yeni Bin yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul, 235-241.
- Özel, S. F., (2008). Bilgisayar Destekli Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Tutum ve Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özoğlu Y., Kaysi F., Özoğlu F., (2014). Mobil cihazlar için epub standardında müfredat ders içerik üretimi. *Eğitim Öğretim Araştırmaları Dergisi*, **3**:196-206.
- Özsevgeç, T., (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5e modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, **3**:36-48.
- Pamuk, S., Çakır, R., Yılmaz, H. B., Ergun, M., Ayas, C., (2013). Öğretmen ve öğrenci bakış açısıyla tablet pc ve etkileşimli tahta kullanımı: Fatih projesi değerlendirmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, **13(3)**: 1799-1822.
- Polat E., (2014). Öğretmen Adaylarının Fatih Projesi Çerçevesinde E-İçerik Geliştirme Becerilerinin Değerlendirilmesi.. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Saka, Ahmet Z. ve Yılmaz, M., (2005). “Bilgisayar destekli fizik öğretiminde çalışma yapraklarına dayalı materyal geliştirme ve uygulama”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, **4**:120-131.
- Saraç, A. E., Koçoğlu, F. Ö., Reis, Z. A., (2011). Web Tabanlı Eğitimde İçerik Tasarımı, Akademik Bilişim, İnönü Üniversitesi, Malatya, 2-4 Şubat, 493-500.
- Somyürek, S., (2008). Uyarlanabilir Eğitsel Web Ortamlarının Öğrencilerin Akademik Başarısına Ve Gezinmesine Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniverstesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tekmen, S., (2006). Fizik Dersinde, Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Erişisine, Derse Karşı Tutumlarına ve Kalıcılığa Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Yamamoto, G., T., (2012). Fatih Projesi Geleceğin Eğitimi Çalıştayı, Okan Üniversitesi, İstanbul

İnternet kaynakları

Erişim Tarihi

- | | |
|--|--------------|
| 1- http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6 | (11.12.2012) |
| 2- http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72 | (11.12.2012) |
| 3 - http://www.gartner.com/newsroom/id/2674215 | (01.07.2014) |
| 4- http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/duyuruincele.php?id=41 | (01.07.2014) |
| 5- http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6 | (01.07.2014) |
| 6- http://www.tdk.gov.tr | (02.07.2014) |
| 7- http://www.onlinefizik.com/vtm/index.php?sid=9 | (02.07.2014) |

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mahmut KANTAR
Doğum Yeri ve Tarihi : Bolvadin, 03.10.1973
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) : 0 542 594 93 90 / mkantar@aku.edu.tr

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Bolvadin Lisesi
Lisans : Fırat Üniversitesi Fizik Bölümü
Yüksek Lisans : Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Fizik ABD

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Milli Eğitim Bakanlığı, 1997
Afyon Kocatepe Üniversitesi 1997-

Yayımları (SCI ve diğer) :

Akyüz A., Özkan M., Kantar M., Türk V., (2012). Önleyici Varlığında Serbest Radikal Polimerleşme Reaksiyonları Benzetimi, Adım Fizik Günleri-II Kongresi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 25-27 Nisan, 156

Bayram F., İbili E., Hakkari F., Kantar M., Doğan M., (2009), E-Üniversite: SCORM Uyumlu Modüler Öğrenim Yönetim Sistemlerinin Yükseköğretimde Kullanımı Akademik Bilişim, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 11-13 Şubat, 287-292.

Bayram. F., İbili. E., Akbaş. Ü., Orhan, Z., Kantar, M., Hakkari, F., Doğan, M.,Linzlichler, T., Niederl, F., (2008). Farklı LMS mimarilerinde E-eğitim içeriklerini paylaşmak için paketleme standartlarının kullanımı. Future-Learning 2. Uluslararası Gelecek İçin Öğrenme Alanında Yenilikler Konferansı, İstanbul, 27-29 Mart, 101-106

Gökçen B., Sürek G., Korkmaz N., Kantar M. (2013). Açık Kaynak Kodlu Eğitim Yönetim Sistemleri: Sakai ve Moodle Karşılaştırılması. Akademik Bilişim, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 19-22 Ocak,

Gökçe B., Ergün E., Kantar M., (2013) Temel Bilgi Teknolojileri Kullanımı I-II, Afyon Kocatepe Ün. Eğitim Sağlık ve Bilimsel Araş. Vakfı, Afyonkarahisar

- Hakkari F., Kantar M., Bayram F., İbili E., Doğan M., (2009), Ders Notlarının Senaryolaştırılması ve Uygulaması, Akademik Bilişim, Harran Üniversitesi, şanlıurfa, 11-13 şubat, 269-276.
- Hakkari F., İbili E., Kantar M., Boy Y., Bayram F., Doğan M. (2008). Uzaktan Eğitimde Ders Materyallerinin Hazırlanmasında Ders İçeriklerinin Tasarımı ve Senaryolaştırılması. Future-Learning 2. Uluslararası Gelecek İçin Öğrenme Alanında Yenilikler Konferansı, İstanbul, 27-29 Mart, 344-352
- İbili E., Bayram F., Hakkari F., Kantar M., Doğan M., (2009), SCORM Uyumlu Eğitim Yönetim Sisteminin Tasarlanması ve Üniversite Bazında Uygulanması, Akademik Bilişim, Harran Üniversitesi, şanlıurfa, 11-13 şubat, 277-286.
- İbili E., Bayram F., Akbaş. Ü., Orhan, Z., Kantar, M., Hakkari, F., Doğan, M., (2008). Scorm Uyumlu Modüler Eğitim Yönetim Sisteminin Tasarlanması. Future-Learning 2. Uluslararası Gelecek İçin Öğrenme Alanında Yenilikler Konferansı, İstanbul, 27-29 Mart, 73-82
- İbili E., Hakkari F., Bayram F., Kantar M., Doğan M. (2010). Uzaktan Eğitim Ders Materyali Hazırlamada İçerik Tasarımı ve Senaryo Hazırlama: Örnek Bir Sanal Kampüs Uygulaması. Adım Fizik Günleri-I Kongresi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, 21-22 Haziran, 71
- Kantar. M., İbili. E., Boy. Y., Bayram, F., Hakkari, F., Doğan, M. (2008). Uzaktan Eğitim Sistemlerinde Yazılım Ve İçerik Oluşturma. Future-Learning 2. Uluslararası Gelecek İçin Öğrenme Alanında Yenilikler Konferansı, İstanbul, 27-29 Mart, 334-343
- Kartal Z., Mutlu T., Kantar M., Dermez R., Özkan M., (2000). Co(1,4-Benzokinon)2Ni(CN)4 ve Ni(1,4-Benzokinon)2Ni(CN)4 Komplekslerinin İnfrared Bölgesinde İncelenmesi. III.Ulusal Atom ve Molekül Fiziği Sempozyumu, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 25-27 Mayıs,

EKLER

Ek-1 Ön Test Değerlendirme Anketi

Değerli arkadaşlar;

9, 10, 11 ve 12. sınıflarda okutulan fizik derslerinin yürütülmesine katkı sağlamak amacıyla müfredatın değerlendirilmesi ve buna göre de ders materyali hazırlanması düşünülmektedir. Bu çalışmada FATİH projesi paralelinde, öğretmenlerimizin fizik dersini daha iyi verebilmeleri, öğrencilerimizin daha iyi öğrenebilmeleri için ön değerlendirme verilerini içeren anket sorular bulunmaktadır. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Prof. Dr. Mevlüt DOĞAN-Öğr. Grv. Mahmut Kantar

Adınız:

Soyadınız:

e-posta:

Okul Adı:

| | Soru No | Sorular | Kesinlikle Katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum | Kesinlikle Katılmıyorum |
|------------------|---------|--|------------------------|-------------|------------|--------------|-------------------------|
| Programın Yapısı | 1 | Yeni lise fizik programı, var olan programdan daha az konu içermelidir. | | | | | |
| | 2 | Yeni lise fizik programı, yeni ilköğretim fen bilimleri (eski adıyla fen ve teknoloji) programında olduğu gibi sarmallık ilkesi esas alınarak hazırlanmalıdır. Yani, birçok konu gittikçe derinleşen bir içerikle her sınıfta verilmeli, böylece öğrenilenler pekiştirilmelidir. | | | | | |
| | 3 | Var olan fizik programının konu organizasyonunda fizik kavramları merkezde yer almaktadır. Yeni fizik programının konu organizasyonunun merkezinde temalar (teknoloji, spor dalları vs...) yer almalıdır. | | | | | |
| | 4 | Yeni lise fizik programı, öğrencinin öğretim sürecine etkin katılımını sağlayan öğrenci merkezli bir yaklaşımla hazırlanmalıdır. | | | | | |
| | 5 | Yeni lise fizik programında öğrenilen kavramlar fizik ve diğer derslerde daha önce öğrendiğimiz kavramlarla ilişkilendirilmelidir. | | | | | |
| | 6 | Yeni lise fizik programı, aynı içeriğe sahip temalar (yaşam bağlamları) arasında seçim olanağı sunmalıdır. | | | | | |
| | 7 | Yeni lise fizik programı, zaman sınırından dolayı daha az konuyu daha detaylı işlemek yerine daha fazla konu içermelidir. Yani daha derin yerine daha geniş olmalıdır. | | | | | |
| | 8 | Yeni lise fiziği programında daha fazla laboratuvar çalışmasına yer verilmelidir. | | | | | |
| | 9 | Var olan fizik derslerinin ders saatleri yeterli düzeydedir. | | | | | |
| | 10 | Yeni lise fiziği müfredatında yer alan bütün konulardan YGS-LYS sınavlarında sorular sorulmalıdır. | | | | | |

Şekil Ek 1. 1 Ön Test Değerlendirme Anketi

| | Soru No | Sorular | Kesinlikle Katılıyor | Katılıyor | Kararsızım | Katılmıyorum | Kesinlikle Katılmıyorum |
|--------------------|---------|---|----------------------|-----------|------------|--------------|-------------------------|
| Programın Amaçları | 11 | Öğrencilerin fizik konularını bütün boyutlarıyla öğrenmelerini değil, günlük hayatta karşılaştıkları olaylarda ve araçlarda geçen kavramları ve prensipleri daha iyi anlamalarını ve bilinçli kullanmalarını amaçlamalıdır. | | | | | |
| | 12 | Analiz, sentez, değerlendirme, analitik düşünme ve muhakeme gibi üst düzey düşünme yeteneklerini geliştirmelidir. | | | | | |
| | 13 | Öğrencilerin hayal gücü ve yaratıcılığının gelişmesine yardımcı olmalıdır. | | | | | |
| | 14 | Öğrencilere gözlem, çıkarım yapma, hipotez kurma ve değişkenleri belirleme gibi bilimsel süreç becerileri ve araştırma becerileri kazandırmalıdır. | | | | | |
| | 15 | Öğrencilerin bilimsel tutum ve değerleriyle kendini yönetme ve sosyal becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmalıdır. | | | | | |
| | 16 | Ders materyallerini görsel hale getirerek bilişim-iletişim teknolojilerini kullanma becerileri kazandırmalıdır. | | | | | |
| | 17 | Etkileşimli simülasyon ve animasyon çalışmalarıyla laboratuvar ortamında yapılan deneyleri karşılaştırabilme yeteneğine sahip olmalıdır. | | | | | |
| | 18 | İşitsel öğretim yönteminin yanında, görsel ve sorgulayıcı ders işleme yöntemi uygulanmalıdır. | | | | | |
| Programın Odağı | 19 | Bilim, toplum, teknoloji ve çevre arasındaki ilişki vurgulanmalıdır. | | | | | |
| | 20 | Sonuçla birlikte süreci de ölçen değerlendirme yöntemleri vurgulanmalıdır. | | | | | |
| | 21 | İşbirlikçi öğrenme özendirilmelidir. | | | | | |
| | 22 | Öğrenciler arasında rekabet özendirilmelidir. | | | | | |
| | 23 | Beceri merkeze alınmalıdır. | | | | | |
| | 24 | Fizikle diğer disiplinler arasında ilişkilere yer verilmelidir. | | | | | |
| | 25 | Bilimin mutlak doğrulardan oluşmadığı ve sürekli geliştiği dikkate alınmalıdır. Yani bilimin vardığı sonuçların değişmez olmadığı, sürekli gelişebileceği vurgulanmalıdır. | | | | | |
| | 26 | Ölçme-değerlendirme yalnızca not vermek için değil; gruplama, dönüt verme ve öğrencileri tanıma amaçlı da kullanılmalıdır. | | | | | |
| | 27 | Ölçme-değerlendirmenin öğrenmeden bağımsız olmadığı vurgulanmalıdır. | | | | | |
| | 28 | Öğrenciler bilgi ve beceriden daha çok bilgi ve beceriyi nasıl öğreneceğini öğrenmelidir. | | | | | |
| | 29 | Fizik öğretiminde herhangi bir öğretim/öğrenim metodunun kesinlikle yanlış veya her zaman doğru olmadığı açıklanmalıdır. | | | | | |
| | 30 | Öğrencilerin birbirinden farklı olduğu göz önünde bulundurularak, her öğrencinin fiziği farklı yollarla öğrenebileceği dikkate alınmalıdır. | | | | | |
| | 31 | Öğrencilerin sayısal becerilerini geliştirmelidir. | | | | | |

Şekil Ek 1. 2 Ön Test Değerlendirme Anketi (Devamı)

| | |
|----|--|
| 32 | Öğrencilerin fizik dersine olan ilgileri nasıl artırılabilir? |
| 33 | FATİH projesinden fizik dersine ilgiyi artırmak için nasıl faydalanılabilir? |
| 34 | Öğrencilerin algı düzeyini artırmak için FATİH projesi paralelinde ne tür bir çalışma yapılabilir? |

Şekil Ek 1. 3 Ön Test Değerlendirme Anketi (Devamı)

| | |
|----|--|
| 35 | Öğrencilerin en çok zorlandığı konu sizce hangisidir? Bu konu sizce FATİH projesinde nasıl bir ders materyali olursa daha iyi anlaşılır? |
| | |
| 36 | Fizikte bir konuyu bilgisayar ile animasyon olarak hazırlamak isteseyiz, olayı kısaca senarize edebilir misiniz? |
| | |

Şekil Ek 1. 4 Ön Test Değerlendirme Anketi (Devamı)

Ek -2 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu

9. SINIF MÜFREDAT DEĞERLENDİRME FORMU

| 9. Sınıf, Ünite1: Fiziğin Doğası (Ölçme Neden Önemli?, Bilimsel Teoriler Zamanla Yasa Olur mu?) | | |
|---|-------|--------|
| 9-1-1. Üniteyi anlamada bu sınıfta öğrencilerin algılama düzeyleri yeterli seviyede mi? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-1-2. Bu üniteyi derste anlatırken ders materyali bulmada ve öğrencilerin algılama seviyesine indirebilmede zorlanıyor musunuz? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-1-3. Bu ünitenin alt başlıklarındaki konuların yeri sizce burada mı olmalı? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-1-4. Bu ünite de okulunuzdaki laboratuvar da yeterli sayıda deney düzeneği var mı? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |

Şekil Ek 2. 1 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu

9. SINIF MÜFREDAT DEĞERLENDİRME FORMU

| 9. Sınıf, Ünite2: Enerji (Neden Makineler?, Hayat Kaynağı Nereden Karşılanmakta?) | | |
|---|-------|--------|
| 9-2-1. Üniteyi anlamada bu sınıfta öğrencilerin algılama düzeyleri yeterli seviyede mi? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-2-2. Bu üniteyi derste anlatırken ders materyali bulmada ve öğrencilerin algılama seviyesine indirebilmede zorlanıyor musunuz? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-2-3. Bu ünitenin alt başlıklarındaki konuların yeri sizce burada mı olmalı? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-2-4. Bu ünite de okulunuzdaki laboratuvar da yeterli sayıda deney düzeneği var mı? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |

Şekil Ek 2. 2 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu (Devamı)

9. SINIF MÜFREDAT DEĞERLENDİRME FORMU

| 9. Sınıf, Ünite3: Madde ve Özellikleri | | |
|---|-------|--------|
| (Maddeler Sınıflı andırılabilir mi?, Sıvıların Hacmi Ölçülebilir mi?, Gazların Hacmi Sabit midir?) | | |
| 9-3-1. Üniteyi anlamada bu sınıfta öğrencilerin algılama düzeyleri yeterli seviyede mi? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-3-2. Bu üniteyi derste anlatırken ders materyali bulmada ve öğrencilerin algılama seviyesine indirebilmede zorlanıyor musunuz? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-3-3. Bu ünitenin alt başlıklarındaki konuların yeri sizce burada mı olmalı? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-3-4. Bu ünite de okulunuzdaki laboratuvar da yeterli sayıda deney düzeneği var mı? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |

Şekil Ek 2. 3 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu (Devamı)

9. SINIF MÜFREDAT DEĞERLENDİRME FORMU

| 9. Sınıf, Ünite4: Kuvvet ve Hareket | | |
|--|-------|--------|
| (Newton'un 1. Hareket Yasası (Eylemsizlik Yasası), Newton'un 2. Hareket Yasası (Temel Yasa), Newton'un 3. Hareket Yasası (Etki-Tepki Yasası)) | | |
| 9-4-1. Üniteyi anlamada bu sınıfta öğrencilerin algılama düzeyleri yeterli seviyede mi? | | |
| Evete | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-4-2. Bu üniteyi derste anlatırken ders materyali bulmada ve öğrencilerin algılama seviyesine indirebilmede zorlanıyor musunuz? | | |
| Evete | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-4-3. Bu ünitenin alt başlıklarındaki konuların yeri sizce burada mı olmalı? | | |
| Evete | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-4-4. Bu ünite de okulunuzdaki laboratuvar da yeterli sayıda deney düzeneği var mı? | | |
| Evete | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |

Şekil Ek 2. 4 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu (Devamı)

9. SINIF MÜFREDAT DEĞERLENDİRME FORMU

| 9. Sınıf, Ünite5: Elektrik ve Manyetizma (Elektrik Yükleri Hareket Eder mi?, Dirençler Farklı Şekillerde Bağlanabilir mi?, Elektrik Motorunu Döndüren Nedir?) | | |
|--|-------|--------|
| 9-5-1. Üniteyi anlamada bu sınıfta öğrencilerin algılama düzeyleri yeterli seviyede mi? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-5-2. Bu üniteyi derste anlatırken ders materyali bulmada ve öğrencilerin algılama seviyesine indirebilmede zorlanıyor musunuz? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-5-3. Bu ünitenin alt başlıklarındaki konuların yeri sizce burada mı olmalı? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-5-4. Bu ünite de okulunuzdaki laboratuvar da yeterli sayıda deney düzeneği var mı? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |

Şekil Ek 2. 5 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu (Devamı)

9. SINIF MÜFREDAT DEĞERLENDİRME FORMU

| 9. Sınıf, Ünite6: Dalgalar (Titreşimin Yayılması, Mekanik Dalgalar, Richter Ölçeği) | | |
|---|-------|--------|
| 9-6-1. Üniteyi anlamada bu sınıfta öğrencilerin algılama düzeyleri yeterli seviyede mi? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-6-2. Bu üniteyi derste anlatırken ders materyali bulmada ve öğrencilerin algılama seviyesine indirebilmede zorlanıyor musunuz? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-6-3. Bu ünitenin alt başlıklarındaki konuların yeri sizce burada mı olmalı? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |
| 9-6-4. Bu ünite de okulunuzdaki laboratuvar da yeterli sayıda deney düzeneği var mı? | | |
| Evet | Hayır | Kismen |
| Açıklama: | | |

Şekil Ek 2. 6 9. Sınıf Müfredat Değerlendirme Formu (Devamı)

Ek -3 9. Sınıf Son Test Değerlendirme Formu

9. SINIF SON TEST DEĞERLENDİRME FORMU

| Görsel Tema ile ilgili olarak; | | |
|--|-------|--|
| 1. Sizce seçilen karakterler konu içeriğine ve yaş düzeyine uygun mu? Önerileriniz varsa lütfen yazınız. | | |
| Evet | Hayır | |
| Açıklama: | | |
| 2. Ortam seçimi ve kullanılan materyal konuya uygun mu? | | |
| Evet | Hayır | |
| Açıklama: | | |
| 3. Ekranda yer alan yönlendirme butonları yeterli mi? Eklenmesini istediğiniz ya da gereksiz gördüğünüz butonlar var mı? | | |
| Evet | Hayır | |
| Açıklama: | | |
| 4. Seslendirmenin her ekran başladığında başlamasını mı yoksa butona tıklandığında mı başlamasını istersiniz? | | |
| Evet | Hayır | |
| Açıklama: | | |
| Kazanım Temelli olarak; | | |
| 1. Göreceli hareket kavramını anlamanızda | | |
| a. Animasyon gösteriminin ve ek materyallerin katkısı oldu mu? | | |
| Evet | Hayır | |
| Açıklama: | | |

Şekil Ek 3. 1 9. Sınıf Son Test Değerlendirme Formu

9. SINIF SON TEST DEĞERLENDİRME FORMU

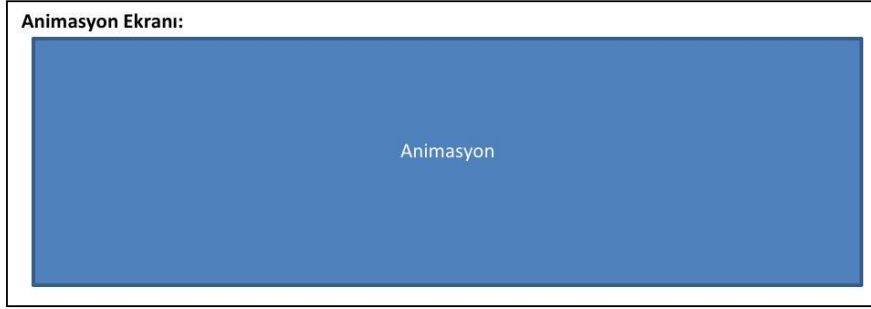
| | | |
|--|-------|--|
| 2. Hareketlerini sınıflandırılması konusunda; a. Öteleme, dönme ve titreşim hareketlerinin farkındalığında animasyon ve metinsel ifadelerin katkısı oldu mu? | | |
| Evet | Hayır | |
| Açıklama: | | |
| 3. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarının açıklanmasında ve birbirleri ile ilişkilendirmelerinde; a. Animasyon ve örneklerin katkısı oldu mu? Bilgiler yeterli düzeyde mi? Daha detaya girilmeli mi? | | |
| Evet | Hayır | |
| Açıklama: | | |
| b. Vektörel ve Skaler büyüklüklerin anlaşılmasında hazırlanan animasyonun katkısı var mıdır? | | |
| Evet | Hayır | |
| Açıklama: | | |
| 4. Anlık hız ve ortalama hız kavramlarında; a. Yeşil dalga sistemlerinin çalışma ilkelerinin anlaşılmasında verilen örnek yeterli midir? | | |
| Evet | Hayır | |
| Açıklama: | | |
| b. Anlık ve ortama hız kavramlarının anlaşılmasında hazırlanan eğitimim katkısı var mıdır? | | |
| Evet | Hayır | |
| Açıklama: | | |
| 5. Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarında; a. Grafiklerin birbirine dönüşümü, denklem çıkarımı ve yorumlaması konusunda içerik yeterli düzeyde midir? | | |
| Evet | Hayır | |
| Açıklama: | | |
| 6. İvme kavramında; a. İvme kavramının anlaşılmasında, meydana getiren sebepler noktasında ve grafiklerin yorumlamasında verilen içerikler anlaşılır ve yeterli düzeyde mi? | | |
| Evet | Hayır | |
| Açıklama: | | |

Şekil Ek 3. 2 9. Sınıf Son Test Değerlendirme Formu (Devamı)

Ek -4 Yapılan Mobil Uygulama İçerikleri

Burada 5. bölümde yer alan farklı kazanımlara örnek olarak senaryo ve animasyon uygulama verilmiştir. Tüm içerik uygulamalarına ve Android uygulama dosyasına “www.mobilfizik.aku.edu.tr” adresinden ulaşılabilir.

1 Nolu Ekran. Başlık FİZ 930000



Animasyon anlatımı:

Ekranında yeşil bir zemin (yazı tahtası) üzerinde transparan bir zemine sahip dörtgen bir alan yukarıdan küçükten büyüğe şeklinde ekranın ortasına gelecek. Metin alanındaki ortalanmış olarak iki satır halinde metin alanındaki ifade efekt olacak şekilde ekran kalacak.

Ekranında görülecek metin:

FİZİK -9

KUVVET ve HAREKET

Seslendirilecek metin:

YOK

Yönerge:

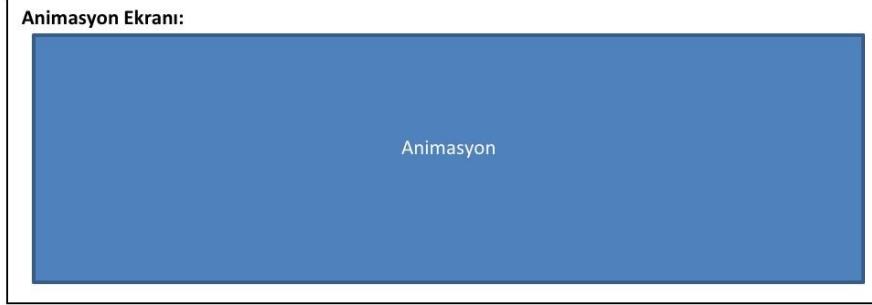
- yok

Şekil Ek 4. 1 Sahne 1 Senaryo - Kapak



Şekil Ek 4. 2 Sahne 1 Animasyon – Kapak

2 Nolu Ekran. Ünitenin Amacı Ekranı FİZ 930100



Animasyon anlatımı:

Ekranın ortasında hedef tahtası yer alacak. Hedef tahtasının ortasına (12'den) ok saplanacak. Hedef tahtasının altına dörtgen bir arkaplan içinde metinler tek tek belirecek.

Ekranı görülecek metin:

- Bir doğru boyunca cismin hareketi ve hareketin temel kavramlarını açıklamak
- Kuvvet kavramını açıklayarak sürtünme kuvvetini tanımak
- Newton Hareket Yasalarını açıklayıp günlük yaşamda karşılaşılan olayların bu hareketlerle açıklanışını örneklemek

Seslendirilecek metin:


- Bir doğru boyunca cismin hareketi ve hareketin temel kavramlarını açıklamak
- Kuvvet kavramını açıklayarak sürtünme kuvvetini tanımak
- Newton Hareket Yasalarını açıklayıp günlük yaşamda karşılaşılan olayların bu hareketlerle açıklanışını örneklemek

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklanınız.

Şekil Ek 4. 3 Sahne 2 Senaryo – Ünitenin Amacı

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET



ÜNİTENİN AMACI

- Bir doğru boyunca cismin hareketi ve hareketin temel kavramlarını açıklamak
- Kuvvet kavramını açıklayarak sürtünme kuvvetini tanımlamak
- Newton Hareket Yasalarını açıklayıp günlük yaşamda karşılaşılan olayların bu hareketlerle açıklanışını örnekleme

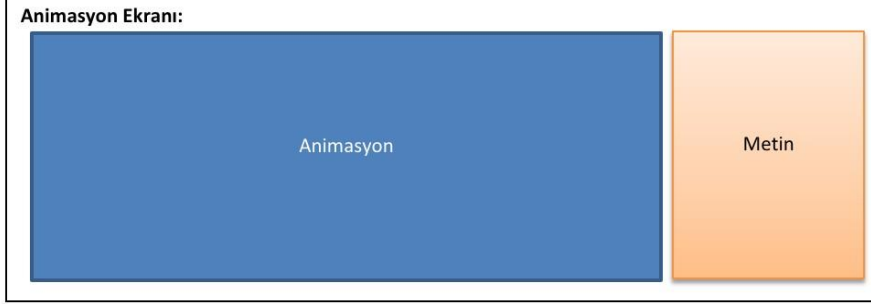
Ünitenin Amacı

{ 2 }

Navigation icons: Home, Previous, Play/Pause, Next, Stop, Full Screen, Volume, Microphone, Print, Search, Refresh, Back, Forward, Home.

Şekil Ek 4. 4 Sahne 2 Animasyon – Ünitenin Amacı

3 Nolu Ekran. Kuvvet ve Hareket Ekranı FİZ 930200



Animasyon anlatımı:

Ekranın ortasında bir çocuk yer alacak. Çocuğun etrafında 4 tane daire yer alacak. Bu dairelerde; futbol topuna ayak vuran bir çocuk, yukarı çıkan bir asansör, dönme dolap ve kanatlarını çırpan bir arı animasyonları bulunacak.

Seslendirilecek metin:

Günlük yaşamda kuvvet ve hareketle ilgili pek çok varlık ve olaylarla karşılaşırız. Ama bunları birer fiziksel olay olarak görmeyiz. Hiç düşündünüz mü gezegenleri güneş etrafında savrulmadan tutan nedir? Futbolcu topa vurduğunda topun hareketi nasıl olur? Dönme dolap ile yukarı doğru hareket ederken hissettiğiniz kıpırdanmanın nedeni nedir?

Bu sorulara ve daha pek çoğuna bu bölümde yanıt bulacaksınız.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

Şekil Ek 4. 5 Sahne 3 Senaryo – Kuvvet ve Hareket

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET



Günlük yaşamda kuvvet ve hareketle ilgili pek çok varlık ve olaylarla karşılaşırız. Ama bunları birer fiziksel olay olarak görmeyiz. Hiç düşündünüz mü gezegenleri güneş etrafında savrulmadan tutan nedir? Futbolcu topa vurduğunda topun hareketi nasıl olur? Dönme dolap ile yukarı doğru hareket ederken hissettiğimiz kıpırdanmanın nedeni nedir? Bu sorulara ve daha pek çoğuna bu bölümde yanıt bulacaksınız.

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

9.3.1. Hareket kavramını genel olarak tanımlar.
Kuvvet ve Hareket

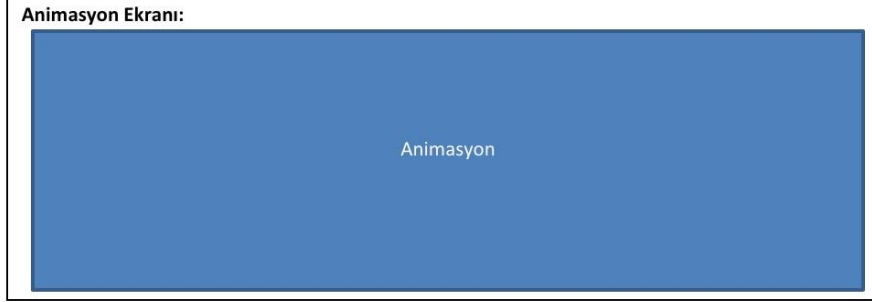
Kazanım

3

Navigation icons: Home, Back, Forward, Refresh, Stop, Play, Pause, Full Screen, Volume, Mute, Unmute, Close.

Şekil Ek 4. 6 Sahne 3 Animasyon – Kuvvet ve Hareket

8 Nolu Ekran. Bir Hareketi Nasıl Fark Ediyoruz? FİZ 931020



Animasyon anlatımı:

Yan yana iki tren bulunmaktadır. Bu trenlerden birisi harekete başlar. Hareket eden trenin içerisinde bir çocuk bulunmaktadır. Ekran bu trenin içerisine odaklanır. Trenin penceresinden bakan çocuk kafasının üzerinde bir düşünce balonu çıkar ve "Acaba hangi tren hareket ediyor?" sorusu belirir.

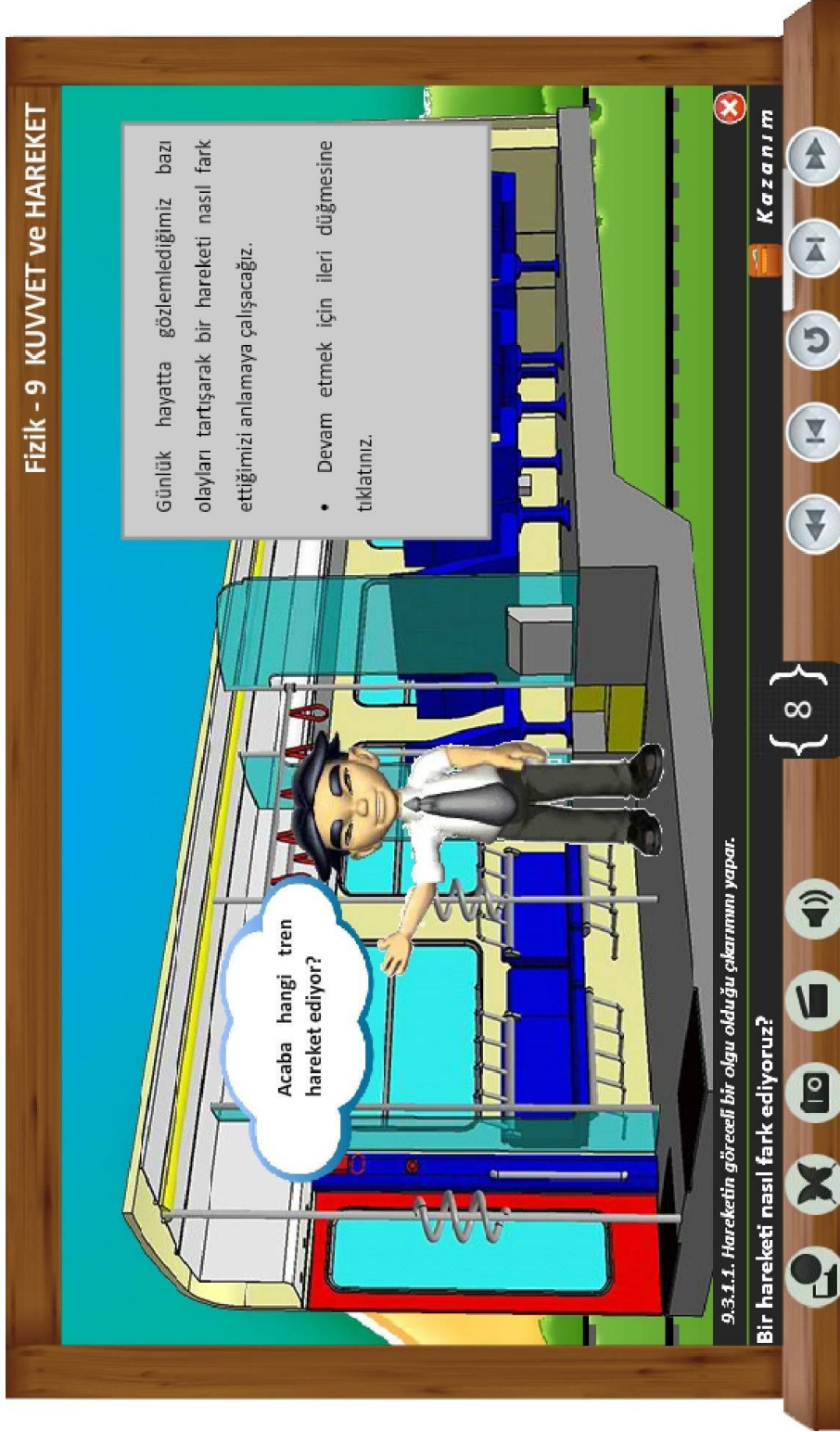
Ekran da görülecek metin:

Günlük hayatta gözlemediğimiz bazı olayları tartışarak bir hareketi nasıl fark ettiğimizi anlamaya çalışacağız.

Yönerge:

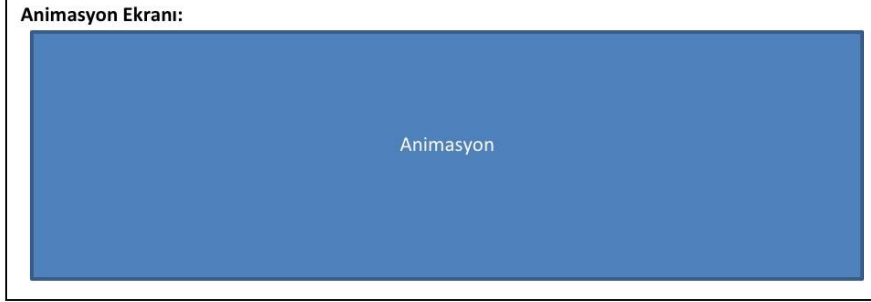
- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil Ek 4. 7 Sahne 8 Senaryo – Bir Hareketi Nasıl Fark Ediyoruz?



Şekil Ek 4. 8 Sahne 8 Animasyon– Bir Hareketi Nasıl Fark Ediyoruz?

17 Nolu Ekran Günlük Yaşamdan Hareket rnekleri FİZ 931180



Animasyon anlatımı:

İlk animasyonda tavana asılmış bir sarkaç sağa sola doğru sürekli salınım hareketi yapar. İkinci animasyonda bir elde tutturulmuş cetvelin gerilerek titreşimi sağlanır. çnc olarak düşey ucunda bir cisim bulunan yay bırakıldığında sürekli yay yukarı aşağı doğru belli bir süre hareket eder. Bu iki film karesi küçülerek ekranın sağına geçer. Solda ocuk eliyle bu iki film karesini gösterir.

Ekran da görülecek metin:

Yukarıdaki animasyonda cisme bir hareket kazandırıldığında hareketin tekrarladığını gözlemlemekteyiz. Bu hareket diğerlerinden biraz daha farklı görünüyor. Acaba bu farklı bir sınıflandırma içerisine mi dahil edilmeli?

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

şekil Ek 4. 9 Sahne 17 Senaryo – Günlük Yaşamdan Hareket rnekleri

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

Yandaki animasyonlarda cisme bir hareket kazandırıldığında hareketin tekrarladığını gözlemlemekteyiz. Bu hareket diğerlerinden biraz daha farklı görünüyor. Acaba bu farklı bir sınıflandırma içerisine mi dahil edilmeli?

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

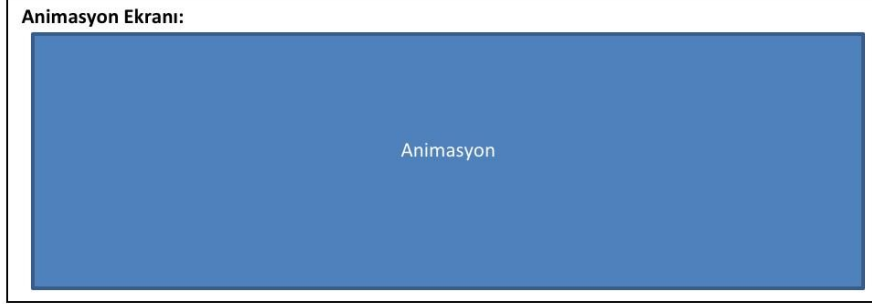
9.3.1.2. *Günlük hayatta karşılaşılan cisimlerin hareketlerini sınıflandırır.*
Günlük yaşamdan hareket örnekleri

Kazanım

{17}

Şekil Ek 4. 10 Sahne 17 Animasyon – Günlük Yaşamdan Hareket Örnekleri

28 Nolu Ekran Hareketin Temel Kavramları FİZ 931360



Animasyon anlatımı:

Bir önceki animasyonda tekrar canlandırılır. Dikdörtgen köşeleri ev ile okul arası 40 mt, okul ile market arası 30 mt yazar. Cisim önce evden okula hareket eder. Okula gelince ekranda "Alınan yol= 40 mt" "Yer değiştirme= 40 mt" ifadeleri yazar. Sonrasında okuldan markete hareket eder. Ekran evden markete bir yer değiştirme vektörü çıkar. Ekranda "Alınan yol= 40mt+30mt=70mt" "Yer değiştirme= 50mt" yazar. Devamında Marketten Kasap'a hareket eder. Ekranda Evden Kasap'a bir yer değiştirme vektörü çıkar. Ekranda "Alınan yol= 40mt+30mt+40mt=110mt" "Yer değiştirme= 40mt" yazar. Son olarak Kasap'tan eve hareket eder ve evde durur. Ev konumunda bir nokta işareti yanar söner. Ekranda "Alınan yol= 40mt+30mt+40mt+30mt=140mt" "Yer değiştirme= 0 mt" yazar.

Ekranında görülecek metin:

Alınan yol: Cismin hareketi sırasında izlediği yörüngenin uzunluğuna alınan yol denir. Yukarıdaki animasyonda alınan yol skaler büyüklük olup birimi uzunluk birimidir. Bu örneğimizde hem referans noktasını hem de hareket başlangıç noktasını ev kabul ederek hareketi inceledik. Başka bir noktada gözlemci konumlandığında gözlemci ile hareket noktaları arasında yer alan konum vektörü sürekli değişmektedir. Ancak hiçbir zaman çocuğun eve olan yer değiştirmesi ve aldığı yol bir önceki animasyona göre değişmiyor. Sonuç olarak şu söylenebilir ki; **yer değiştirme gözlemcinin bulunduğu konuma göre değişmemektedir.**

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil Ek 4. 11 Sahne 28 Senaryo – Hareketin Temel Kavramları

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

Okul ile Kasap arasında;
Alınan Yol = 300 m Yerdeğiştirme = 300 m
Ev ile Kasap arasında;
Toplam Alınan Yol = 700 m Toplam Yerdeğiştirme = 500 m

Hareket devam etmek için;
Tıklatınız

9.3.1.3. Konum, alınan yol, yer değiştirme, s¼rat ve hız kavramlarını açıklayarak birbirleri ile ilişkilendirir.

Hareketin temel kavramları

Kazanım

{28}

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

Okul ile Kasap arasında;
Alınan Yol = 300 m Yerdeğiştirme = 300 m
Ev ile Kasap arasında;
Toplam Alınan Yol = 700 m Toplam Yerdeğiştirme = 500 m

Hareket devam etmek için;
Tıklatınız

9.3.1.3. Konum, alınan yol, yer değiştirme, s¼rat ve hız kavramlarını açıklayarak birbirleri ile ilişkilendirir.

Hareketin temel kavramları

Kazanım

{28}

şekil Ek 4. 12 Sahne 28 Animasyon – Hareketin Temel Kavramları

32 Nolu Ekran Anlık ve Ortalama Hız FİZ 931400



Animasyon anlatımı:

Ekranında bir yol üzerinde karşılıklı olarak araçlar hareket etmektedir. Bu araçlar sabit hızla hareket halindedir. Araçlar kavşaklara yaklaştığında trafik lambaları yeşile dönüşecektir. Geçtiklerinde yine kırmızıya dönecektir. Araç kavşaktan geçerken kırmızı yanmayacaktır.

Ekranda görülecek metin:

Özellikle birbirini takip eden sinyalizasyon kavşaklarında sürücülerin sürekli kırmızı ışığa yakalanmaları durumu, şehirlerde oldukça sık yaşanmaktadır. Bu tip durumların düzeltilmesi için oluşturulan koordine trafik sinyalizasyonuna genel olarak "yeşil dalga sistemleri" adı verilmektedir.

"Yeşil Dalga Sistemi" kapsamında temel amaç, seçilen ana arterlerde belli bir hızla seyahat eden araçların, art arda kurulu sinyalizasyon kavşaklarında, kırmızı ışığa yakalanmadan geçebilmesini sağlamaktır. Bu sayede o yönde giden araçlar, bir sonraki sinyalizasyon kavşağına varmadan önce, kendisine hitap eden trafik ışıkları yeşile döner ve araçların durmadan kavşaktan geçebilmesini sağlar.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil Ek 4. 13 Sahne 32 Senaryo – Anlık ve Ortalama Hız

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

9.3.1.4. Anlık hız ve ortalama hız kavramlarını açıklar ve örnekler verir.
Anlık ve Ortalama hız

{32}

Kazanım

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

9.3.1.4. Anlık hız ve ortalama hız kavramlarını açıklar ve örnekler verir.
Anlık ve Ortalama hız

{32}

Kazanım

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

9.3.1.4. Anlık hız ve ortalama hız kavramlarını açıklar ve örnekler verir.
Anlık ve Ortalama hız

{32}

Kazanım

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

9.3.1.4. Anlık hız ve ortalama hız kavramlarını açıklar ve örnekler verir.
Anlık ve Ortalama hız

{32}

Kazanım

Şekil Ek 4. 14 Sahne 32 Animasyon – Anlık ve Ortalama Hız

47 Nolu Ekran Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri FİZ 931540



Animasyon anlatımı:

Önce ekrana önceki animasyonlarda yer alan konum zaman ve hız zaman grafikleri yan yana gelir. Sonrasında her iki grafikte 0 başlangıç noktası bir kalemle daire içine alınır. Bu noktaya bir gözlemci yerleşir.

Sonrasında animasyon olarak kaybolur ve düşey eksen belirir. Ok önce yukarı yönlüdür ve düşey eksendeki değerleri başında + işareti çıkar. Aynı ekranda bir çizgi üzerinde orta noktada bir çocuk durmaktadır ve bu noktada 0 yazmaktadır. Bu noktanın sağ tarafına doğru bir araç giderken eksen üzerinde de bir nokta hareket etmeye başlar.

Sonrasında animasyon olarak kaybolur. Tekrar düşey eksen çıkar ve bu sefer ok aşağı yönde çıkar ve düşey eksendeki değerleri başında - işareti çıkar. Aynı ekranda bir çizgi üzerinde orta noktada bir çocuk durmaktadır ve bu noktada 0 yazmaktadır. Bu noktanın sol tarafına doğru bir araç giderken eksen üzerinde de bir nokta hareket etmeye başlar.

Ekranda görülecek metin:

Hareket Grafiklerinin Yönle İlişkisi:

Hız –zaman grafiğinde eksenlerdeki sayıların işareti, konum zaman grafiğinde ise hem eksenlerin hem de grafiğin eğimi yönle ilişkilidir. Bu nedenle grafik çizilirken eksenlerin başlangıç noktası referans noktası olarak kabul edilir ve sanki gözlemci o noktada bulunuyor kabul edilir.

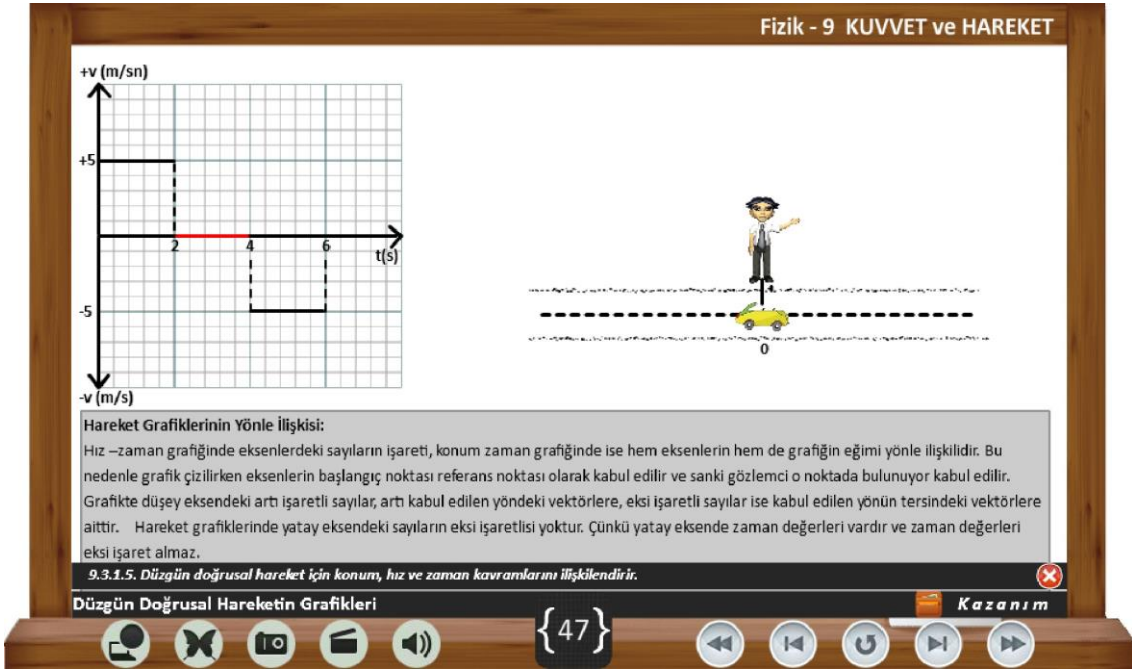
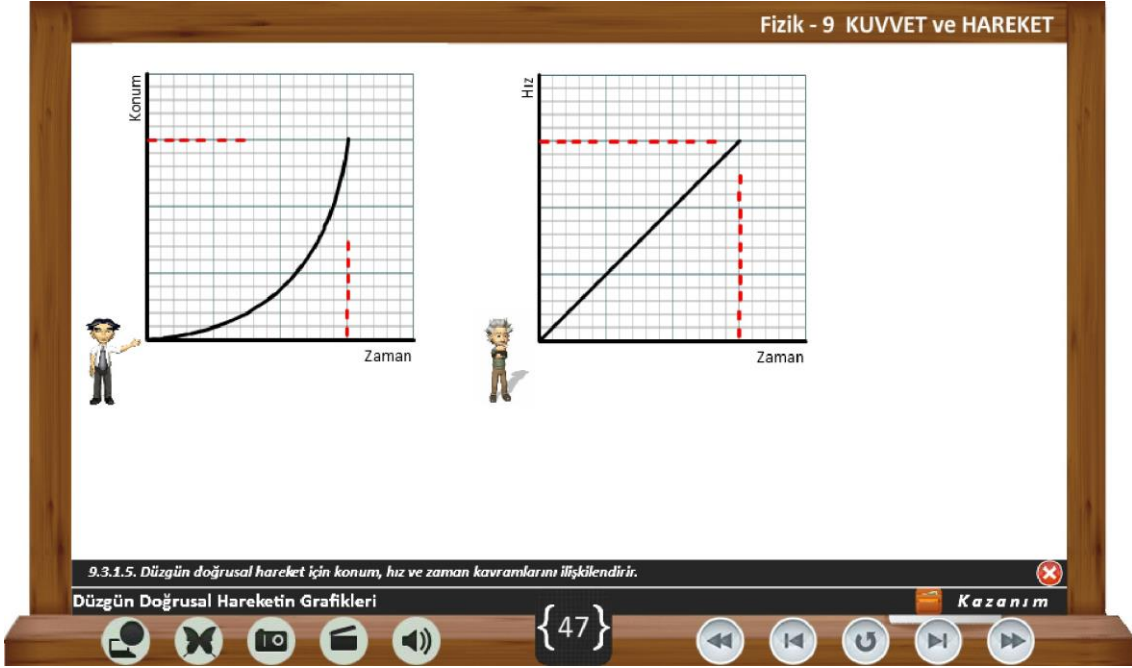
Grafikte düşey eksendeki artı işaretli sayılar, artı kabul edilen yöndeki vektörlere, eksi işaretli sayılar ise kabul edilen yönün tersindeki vektörlere aittir.

Hareket grafiklerinde yatay eksendeki sayıların eksi işaretlisi yoktur. Çünkü yatay eksen zaman değerleri vardır ve zaman değerleri eksi işaret almaz.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

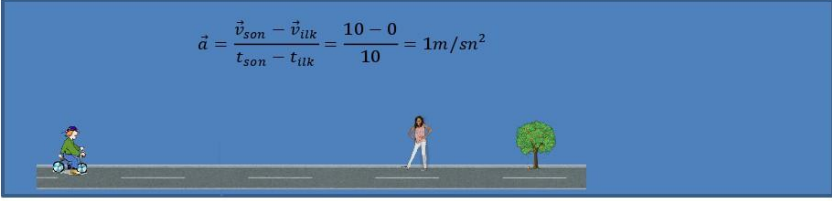
Şekil Ek 4. 15 Sahne 47 Senaryo – Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri



Şekil Ek 4. 16 Sahne 47 Animasyon – Düzgün Doğrusal Hareketin Grafikleri

58 Nolu Ekran İvmenin Tanımı FİZ 931620

Animasyon Ekranı:


$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_{son} - \vec{v}_{ilk}}{t_{son} - t_{ilk}} = \frac{10 - 0}{10} = 1m/sn^2$$

Ekran'da görülecek metin

Animasyon anlatımı:

Ekran'da bir otomobil başlangıçtan hızlanarak harekete başlar. Başlangıç noktasında $v_{ilk}=0$, $t=0$ yazar. Otomobil hareket halinde iken grafik te de hareket gözlemlenir. Hareketin belli bir yerinde $v_{son}= 10m/sn$, $t=10sn$ yazar. Ekran'da

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_{son} - \vec{v}_{ilk}}{t_{son} - t_{ilk}} = \frac{10 - 0}{10} = 1m/sn^2$$

yazar.

Ekran'da görülecek metin:

Bir hareketlinin hızında Δt süresinde oluşan hız değişimi Δv ise ivme bağıntısı

$$\vec{a} = \frac{\text{Son hız} - \text{İlk hız}}{\text{Zaman aralığı}} = \frac{\vec{v}_{son} - \vec{v}_{ilk}}{t_{son} - t_{ilk}} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Hızın vektörel bir büyüklük olduğunu daha önce ifade etmiştik. Vektörel bir büyüklüğün skaler bir büyüklüğe oranı yine bir vektörü vereceğinden, "ivme vektörel bir büyüklüktür" denilebilir.

Hızlanan bir harekette $v_{son} > v_{ilk}$ olduğundan Δv pozitif bir değerdir. Yavaşlayan bir harekette $v_{son} < v_{ilk}$ olduğundan Δv negatif bir değerdir. Bu bağlamda "hızlanan bir hareketin ivmesi pozitif, yavaşlayan bir hareketin ivmesi negatiftir" sonucu çıkartılabilir.

Yukarıdaki tanımdan ivmenin m/sn^2 olduğu görülebilir.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil Ek 4. 17 Sahne 58 Senaryo – İvmenin Tanımı

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

$t=0$ anında $v=0$ dir.

Hareketi başlatmak için;

Tıklatınız

9.3.1.6. İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirerek açıklar.

İvmenin Tanımı Kazanım

{ 58 }

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_{\text{son}} - \vec{v}_{\text{ilk}}}{t_{\text{son}} - t_{\text{ilk}}} = \frac{10 - 0}{10} = 1 \text{ m/s}^2$$

Bir hareketlinin hızında Δt süresinde oluşan hız değişimi Δv ise ivme bağlantısı

$$\vec{a} = \frac{\text{Son hız} - \text{İlk hız}}{\text{Zaman aralığı}} = \frac{\vec{v}_{\text{son}} - \vec{v}_{\text{ilk}}}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Hızın vektörel bir büyüklük olduğunu daha önce ifade etmiştik. Vektörel bir büyüklüğün skaler bir büyüklüğe oranı yine bir vektörü vereceğinden, "ivme vektörel bir büyüklüktür" denilebilir.

Hızlanan bir harekette $v_{\text{son}} > v_{\text{ilk}}$ olduğundan Δv pozitif bir değerdir. Yavaşlayan bir harekette $v_{\text{son}} < v_{\text{ilk}}$ olduğundan Δv negatif bir değerdir. Bu bağlamda "hızlanan bir hareketin ivmesi pozitif, yavaşlayan bir hareketin ivmesi negatiftir" sonucu çıkartılabilir.

Yukarıdaki tanımdan ivmenin m/s^2 olduğu görülebilir.

9.3.1.6. İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirerek açıklar.

İvmenin Tanımı Kazanım

{ 58 }

Şekil Ek 4. 18 Sahne 58 Animasyon– İvmenin Tanımı

74 Nolu Ekran Kuvvet FİZ 932130



Animasyon anlatımı:

Ekranda nötron ve nötrino arasındaki bozon transferi ile elektrona ve protona dönüşmesi canlandırılacak. Ayrıca karbon 14'ün N, trojen 14'e dönüşümü canlandırılacaktır.

Ekranda görülecek metin:

Zayıf Nükleer Kuvvet

Şu an yeryüzündeki düzeni sağlayan en önemli etkenlerden biri de atomun kendi içinde dengeli bir yapıya sahip olmasıdır. Bu denge sayesinde maddeler bir anda bozulmaya uğramaz ve insanlara zarar verebilecek ışınları yaymaz. Atom bu dengesini çekirdeğindeki protonlarla nötronlar arasında var olan "zayıf nükleer kuvvet" sayesinde elde eder. Bu kuvvet özellikle içinde fazla nötron ve proton bulunduran çekirdeklerin dengesini sağlamada önemli bir rol oynar. Bu dengeyi sağlarken gerekirse bir nötron protona dönüşebilir.

Bu işlem sonucunda çekirdekdeki proton sayısı değiştiği için, artık atom da değişmiş, farklı bir atom olmuştur. Burada sonuç çok önemlidir. Bir atom parçalanmadan, başka bir atoma dönüşmüş ve varlığını korumaya devam etmiştir. İşte bu şekilde de canlılar kontrolsüz bir şekilde çevreye dağılıp insanlara zarar verecek parçacıklardan gelebilecek tehlikelere karşı adeta bir emniyet kemeri gibi korunmuş olur.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

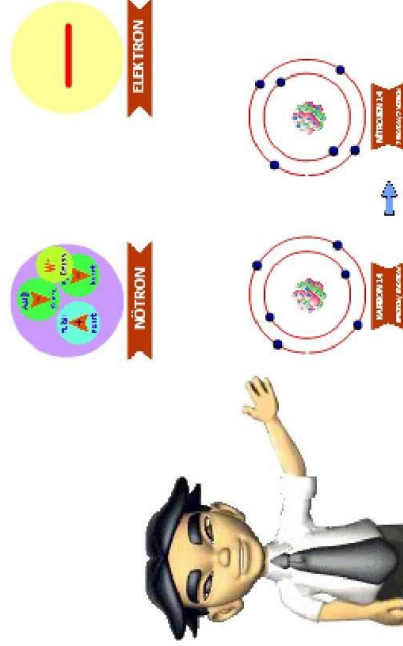
Şekil Ek 4. 19 Sahne 74 Senaryo – Kuvvet

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

Zayıf Nükleer Kuvvet

Şu an yeryüzündeki düzeni sağlayan en önemli etkenlerden biri de atomun kendi içinde dengeli bir yapıya sahip olmasıdır. Bu denge sayesinde maddeler bir anda bozulmaya uğramaz ve insanlara zarar verebilecek ışınları yaymaz.

Atom bu dengesini çekirdeğindeki protonlarla nötronlar arasında var olan "zayıf nükleer kuvvet" sayesinde elde eder. Bu kuvvet özellikle içinde fazla nötron ve proton bulunduran çekirdeklerin dengesini sağlamada önemli bir rol oynar. Bu dengeyi sağlarken gerekirse bir nötron protona dönüşebilir. Bu işlem sonucunda çekirdekteki proton sayısı değiştiği için, artık atom da değişmiş, farklı bir atom olmuştur. Burada sonuç çok önemlidir. Bir atom parçalanmadan, başka bir atoma dönüşmüş ve varlığını korumaya devam etmiştir. İşte bu şekilde de canlılar kontrolsüz bir şekilde çevreye dağılıp insanlara zarar verecek parçacıklardan gelebilecek tehlikelere karşı adeta bir emniyet kemeri gibi korunmuş olur.



- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

9.3.2.1. Kuvvet kavramını örneklerle açıklar.

Kuvvet Kavramı

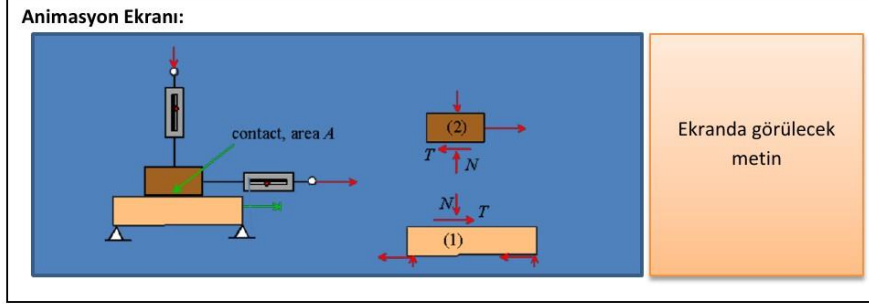
Kazanım

{74}



Şekil Ek 4. 20 Sahne 74 Animasyon – Kuvvet

84 Nolu Ekran Amontons Deneyi FİZ 932240



Animasyon anlatımı:

Yukarıdaki şekil animasyon ekranında olacak. Birinci şekilde yukarıdaki dinamometre ile kütle yukarı çekilerek dinamometrenin ibresi biraz yukarıda olduğunda çeken dinamometrenin ibresi solda olacak. Bu arada kütle hareket edecek. Animasyon yeniden canlanacak ve yukarıdaki dinamometre ibresi biraz aşağıda olduğunda çeken dinamometrenin ibresi biraz sağa kaymış olacak. Yine kütle hareket edecek. Her iki harekette kütle ile zemin arasında sürtünme kuvvetinin var olduğu ok ile gösterilecek.

Ekranda görülecek metin:

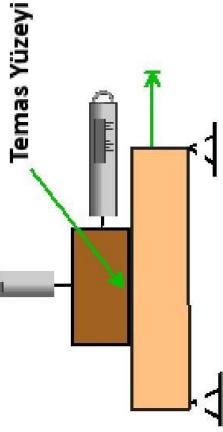
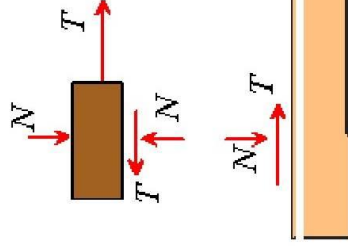
Peki sürtünme kuvveti nelere bağlıdır? Fransız bilim insanlarından Guillaume Amontons sürtünme ile ilgili ilk deneysel çalışmalar yapan bilim insanlarından. Amontons deneyi olarak yapılan çalışmada sürtünme yasalarının temelini atmış, sonradan gelen bilim insanları bu bilgileri geliştirerek, günümüzdeki düzeyine getirmiştir. Amontons deneyinde; bir takozu yatay bir düzlemde üstten bastırarak sarmal yayla çekmiş ve sıkışma miktarından hareketle takozu bastırma kuvveti, takozu çeken yayın uzama miktarından hareketle de sürtünme kuvvetini ölçerek bu iki kuvvetin arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

Şekil Ek 4. 21 Sahne 84 Senaryo – Amontons Deneyi

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET



Peki sürtünme kuvveti nelerle bağlıdır? Fransız bilim insanlarından Guillaume Amontons sürtünme ile ilgili ilk deneysel çalışmalar yapan bilim insanlarıdır. Amontons deneyi olarak yapılan çalışmada sürtünme yasalarının temelini atmış, sonradan gelen bilim insanları bu bilgileri geliştirerek, günümüzdeki düzeye getirmiştir. Amontons deneyinde; bir takozu yatay bir düzlemde üstten bastırarak sarmal yayla çekmiş ve sıkışma miktarından hareketle takozu bastırma kuvveti, takozu çeken yayın uzama miktarından hareketle de sürtünme kuvvetini ölçerek bu iki kuvvetin arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

9.3.2.2. Sürtünme kuvvetini açklar, statik ve kinetik sürtünme kuvvetlerini karşılaştırır ve sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri keşfeder.

Amontons Deneyi

Kazanım

{ 84 }



Şekil Ek 4. 22 Sahne 84 Animasyon – Amontons Deneyi

93 Nolu Ekran Newton Hareket Yasaları FİZ 933000



Animasyon anlatımı:

Daha önce yaptığımız atom animasyonu ve yağmur yağması animasyonları yukarı tekrarlanacak.

Ekranda görülecek metin:

Buraya kadar yapılan gözlemlerde hareketi meydana getiren nedenlere dikkate almadık. Hareket nedenlerinin dikkate alınmadan inceleyen fizik dalına “kinematik”, hareket nedenleriyle birlikte inceleyen fizik dalına “dinamik” denilmektedir.

Daha önce kuvveti cismin hareketinde ve şeklinde değişiklik yapan etki olarak tanımlamıştık. Bu tanımdan hareketin ve hareketteki değişimin nedeni de kuvvettir denilebilir. Acaba yer çekim kuvveti olmasaydı, dalından kopan elma ya da gökyüzünden yağın yağmur taneleri yere düşer miydi?

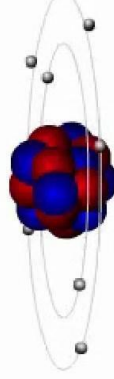
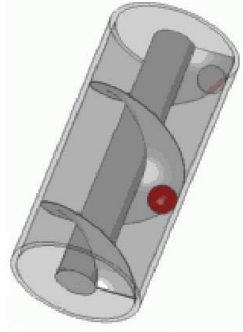
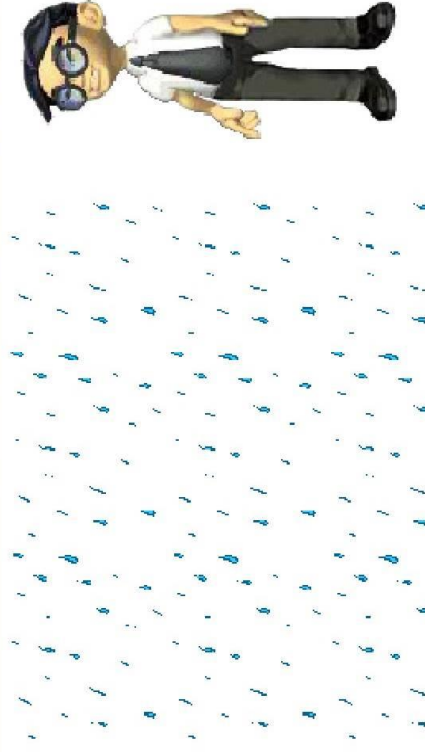
Peki, kuvvet ortadan kalksa ya da kuvveti dengeleyici bir kuvvet zıt yönde ortaya çıksa ne olur?

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

Şekil Ek 4. 23 Sahne 93 Senaryo – Newton Hareket Yasaları

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET



Azot

Buraya kadar yapılan gözlemlerde hareketi meydana getiren nedenlere dikkate almadık. Hareket nedenlerinin dikkate alınmadan inceleyen fizik dalına "kinematik", hareket nedenleriyle birlikte inceleyen fizik dalına "dinamik" denilmektedir.

Daha önce kuvveti cismin hareketinde ve şeklinde değişiklik yapan etki olarak tanımlamıştık. Bu tanımdan hareketin ve hareketteki değişimin nedeni de kuvvettir denilebilir. Acaba yer çekim kuvveti olmasaydı, dalından kopan elma ya da gökyüzünden yağın yağmur taneleri yere düşer miydi? Peki, kuvvet ortadan kalksa ya da kuvveti dengeleyici bir kuvvet zıt yönde ortaya çıkarsa ne olur?

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

9.3.3.1. Dengelemiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin öteleme hareketini analiz eder.

Newton Hareket Yasaları

Kazanım

{93}



Şekil Ek 4. 24 Sahne 93 Animasyon – Newton Hareket Yasaları

97 Nolu Ekran Eylemsizlik FİZ 933210



Animasyon anlatımı:

Bir otobüste hareket sırasında frene basıldığında yada hızlandığında içerisinde ayakta duran bir kişinin önce öne doğru hareketini sonra arkaya doğru hareketi gösterilecektir.

Ekran'da görülecek metin:

Eylemsizliğin ölçüsü küttedir. Yani kütle büyüdükçe eylemsizlik büyüyecek, küçüldükçe eylemsizlik küçülecektir. Bir otobüste hareket halinde iken aniden frene basıldığında, çocuklar yetişkinlere göre daha fazla savrulacaktır. Çünkü çocukların kütlesi yetişkinlerden daha küçüktür. Yetişkinlerin kütesinin büyük olması fren eylemine daha fazla direnç gösterme durumunu ortaya koyacaktır.

Yönerge:

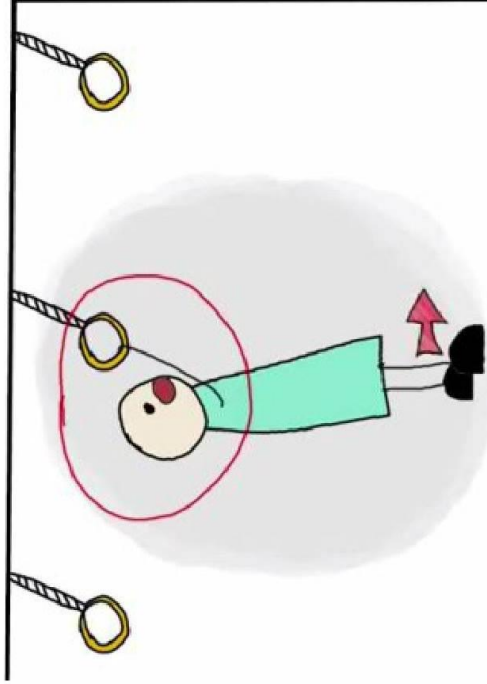
- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil Ek 4. 25 Sahne 97 Senaryo – Eylemsizlik

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET

Eylemsizliğin ölçüsü küttedir. Yani kütle büyüdükçe eylemsizlik büyüyecek, küttüldükçe eylemsizlik küçülecektir. Bir otobüste hareket halinde iken aniden frene basıldığında, çocuklar yetişkinlere göre daha fazla savrulacaktır. Çünkü çocukların küttlesi yetişkinlerden daha küçüktür. Yetişkinlerin küttlesinin büyük olması fren eylemine daha fazla direnç gösterme durumunu ortaya koyacaktır.

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.



9.3.3.2. Maddenin eylemsizlik özelliğini açıklar.

Eylemsizlik

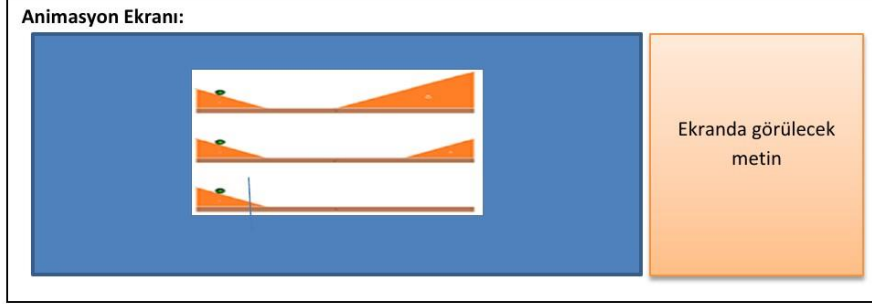
Kazanım

{97}



Şekil Ek 4. 26 Sahne 97 Animasyon – Eylemsizlik

98 Nolu Ekran Kuvvet, İvme ve Kütle Arasındaki İlişki FİZ 933300



Animasyon anlatımı:

Galileo'nun eğik düzlem deneyi gerçekleşir. Burada üç eğik düzlemde yukarıdan bırakılan topun nasıl bir yol izleyeceği görülecektir. Çizim nesnelere storyboard'da görülmektedir.

Ekran'da görülecek metin:

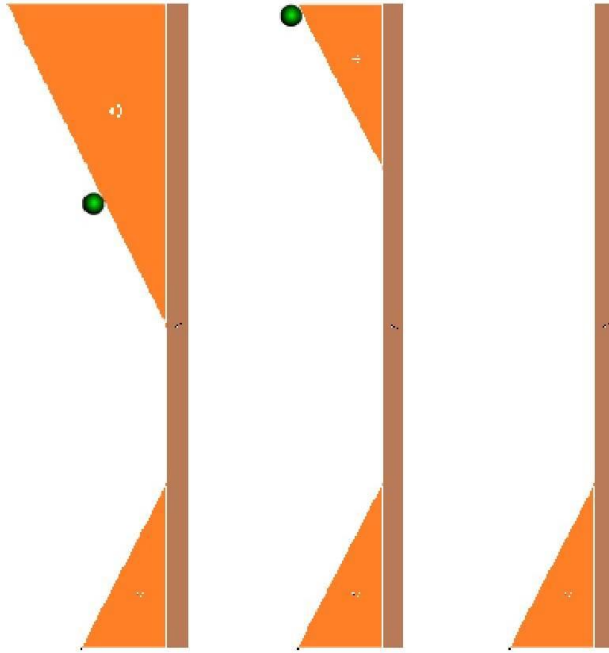
Kütlesi büyük olan bir cismin hızında değişiklik yapmak, kütlesi küçük olana göre daha zordur. Hızdaki değişiklik ivme olarak ifade edilmiştir. Hızda değişiklik yaptırmak için kuvvet uygulamak gerekir. Bu durumda kuvvet, ivme ve kütle arasında bir ilişki olmalıdır. Peki bu ilişki nasıldır?

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

Şekil Ek 4. 27 Sahne 98 Senaryo – Kuvvet, İvme ve Kütle Arasındaki İlişki

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET



Kütlesi büyük olan bir cismin hızında değişiklik yapmak, kütlesi küçük olana göre daha zordur. Hızdaki değişiklik ivme olarak ifade edilmiştir. Hızda değişiklik yaptırmak için kuvvet uygulamak gerekir. Bu durumda kuvvet, ivme ve kütle arasında bir ilişki olmalıdır. Peki bu ilişki nasıldır?

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

9.3.3.3. Kuvvet, ivme ve kütle arasındaki ilişkiyi keşfeler.

Kuvvet, ivme ve Kütle Arasındaki İlişki

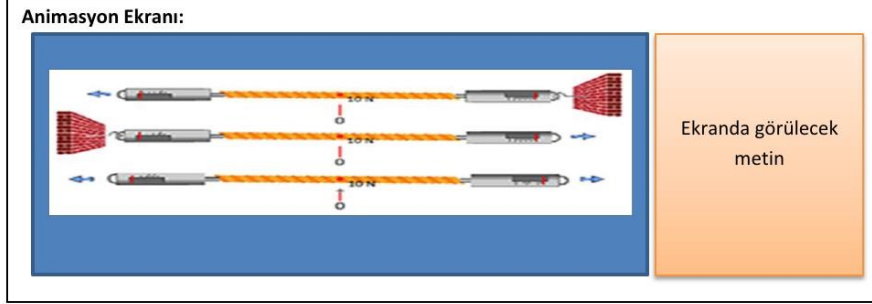
{ 98 }

Kazanım



Şekil Ek 4. 28 Sahne 98 Animasyon – Kuvvet, İvme ve Kütle Arasındaki İlişki

109 Nolu Ekran Etki – Tepki Kuvvetleri FİZ 933420



Animasyon anlatımı:

İki tane dinamometre arasında ip görülecek. A dinamometresi gerildiğinde B de de aynı gerilmenin olduğu gözlemlenir.

Ekran'da görülecek metin:

Dinamometreden okunan kuvvet değerlerine bakıldığında eşit değerlerin yer aldığı görülmektedir. Bu kuvvetlerin zıt yönde olduğu dikkat çekmektedir.

Her etki bir tepki oluşturur. Etki ile tepki eşit büyüklükte ve zıt yönde kuvvetlerdir.

Bu ifade fizikte **Newton'un 3. Hareket Yasası** olarak ya da **Etki – Tepki Yasası** olarak bilinir.

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

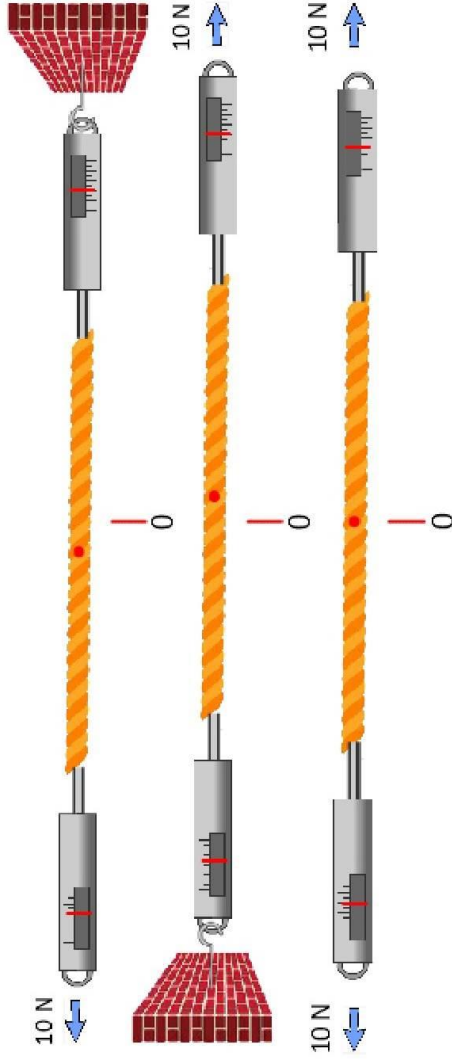
Etki ve tepki kuvvetlerinin arasındaki değer ve yön ilişkisi yukarıdaki bağıntı ile ifade edilmektedir. Bu bağıntı F_{etki} ve $F_{\text{teпки}}$ kuvvet vektörlerinin değerce eşit, yönce ters olduklarını anlatır.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil Ek 4. 29 Sahne 109 Senaryo – Etki Tepki Kuvvetleri

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET



Dinamometreden okunan kuvvet değerlerine bakıldığında eşit değerlerin yer aldığı görülmektedir. Bu kuvvetlerin zıt yönde olduğu dikkat çekmektedir.

Her etki bir tepki oluşturur. Etki ile tepki eşit büyüklükte ve zıt yönde kuvvetlerdir.

Bu ifade fizikte Newton'un 3. Hareket Yasası olarak ya da Etki - Tepki Yasası olarak bilinir.

$$F_{A3} = F_{3A}$$

Etki ve tepki kuvvetlerinin arasındaki değer ve yön ilişkisi yukarıdaki bağlantı ile ifade edilmektedir. Bu bağlantı F_{Etki} ve F_{Tepki} kuvvet vektörlerinin değere eşit, yönce ters olduklarını anlatabilir.

Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

9.3.3.4. Etki-tepki kuvvetlerini örneklerle açıkla.

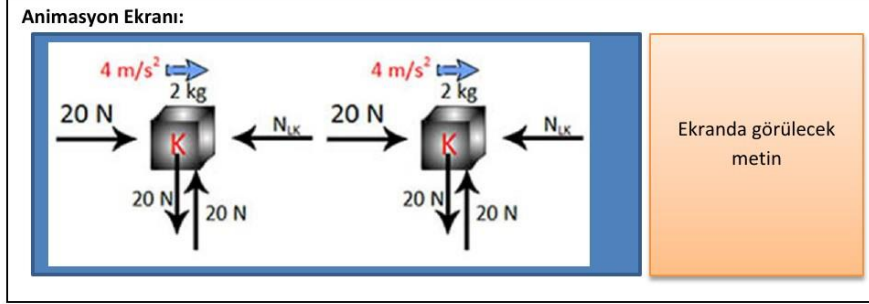
Etki - Tepki Kuvvetleri

Kazanım

{109}



Şekil Ek 4. 30 Sahne 109 Animasyon – Etki Tepki Kuvvetleri



Animasyon anlatımı:

K ve L kütleleri üzerine etkiyen kuvvet diyagramları çizilecektir.

Ekranında görülecek metin:

CEVAP: (b)

K ve L cisimleri arasındaki etki tepki kuvvetlerini bulabilmek için bu cisimlerin "serbest cisim diyagramı"nı çizmek gerekir.

K cismine Newton'un 2 Hareket Yasası'nı uygularsak;

$$(F_{net})_K = m_K \cdot a_K$$

$$20 - F_{LK} = 2 \cdot 4 \text{ ise } 20 - F_{LK} = 8$$

$$F_{LK} = 12 \text{ N bulunur.}$$

L cismine Newton'un 2 Hareket Yasası'nı uygularsak;

$$(F_{net})_L = m_L \cdot a_L$$

$$F_{KL} = 3 \cdot 4 \text{ ise}$$

$$F_{KL} = 12 \text{ N bulunur.}$$

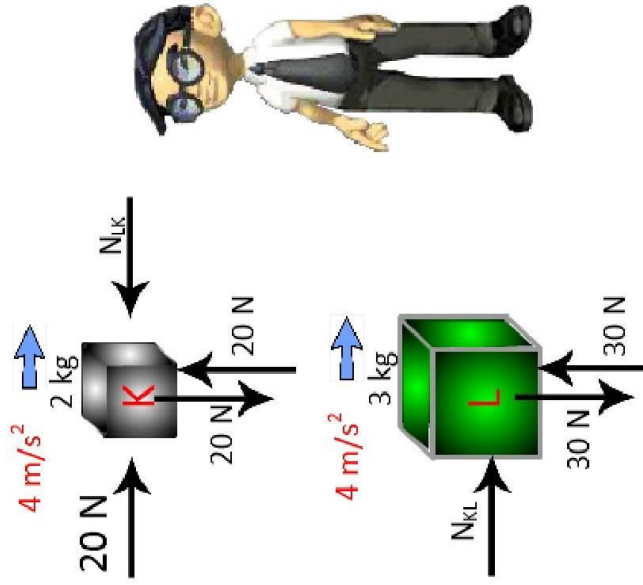
Görülüyor ki K ve L cisimleri arasındaki etki tepki kuvvetleri değerce eşit, yönce terstir.

Yönerge:

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklatınız.

Şekil Ek 4. 31 Sahne 113 Senaryo – Örnek Soru Çözeliim

Fizik - 9 KUVVET ve HAREKET



CEVAP: (b)

K ve L cisimleri arasındaki etki tepki kuvvetlerini bulabilmek için bu cisimlerin "serbest cisim diyagramı" nı çizmek gerekir.

K cisimine Newton'un 2 Hareket Yasası'nı uygularsak;

$$(F_{\text{net}})_K = m_K \cdot a_K$$

$$20 - F_{LK} = 2 \cdot 4 \text{ ise } 20 - F_{LK} = 8$$

$$F_{LK} = 12 \text{ N bulunur.}$$

L cisimine Newton'un 2 Hareket Yasası'nı uygularsak;

$$(F_{\text{net}})_L = m_L \cdot a_L$$

$$F_{KL} = 3 \cdot 4 \text{ ise}$$

$$F_{KL} = 12 \text{ N bulunur.}$$

Görüldüğü ki K ve L cisimleri arasındaki etki tepki kuvvetleri değerce eşit, yönce terstir.

- Devam etmek için ileri düğmesine tıklayınız.

9.3.3.5. Günlük hayatta gözlemlenen olayları Newton'un hareket yasalarını kullanarak yorumlar.

Örnek soru çözelim

{113}

Kazanım



Şekil Ek 4. 32 Sahne 113 Senaryo – Örnek Soru Çözüm

Ek -5 9. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kazanımları

9.3 . Kuvvet ve Hareket

Bu ünite de öğrencilerin; hareket çeşitlerinin farkına varmaları, hareketi anlamlandıran temel kavramları yapılandırmaları ve hareketin en basit biçimi olan doğrusal hareketi tanımlayacak matematiksel modeller oluşturmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler söz konusu kavram ve modelleri kullanarak günlük hayatta karşılaşılan düz yolda ilerleyen araçlar, yürüyen merdivenler, trenler gibi doğrusal hareket eden araçların hareketlerini yorumlayabilmeli, çıkarım yapabilmeli, problem durumları ortaya koyabilmeli ve bunlara çözüm üretebilmelidir.

Kavramlar/Terimler: Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat, hız, anlık hız, ortalama hız, ivme, kuvvet, sürtünme kuvveti, eylemsizlik, etki-tepki kuvvetleri

Önerilen Süre: 20 saat

9.3.1. Bir Boyutta Hareket

9.3.1.1. Hareketin göreceli bir olgu olduğu çıkarımını yapar.

a. Öğrencilerin gözlemlerinden yararlanarak hareketin göreceli olduğu çıkarımını yapmaları sağlanır.

9.3.1.2. Günlük hayatta karşılaşılan cisimlerin hareketlerini sınıflandırır.

a. Öteleme, dönme ve titreşim hareketlerinin farkına varmaları sağlanır.

9.3.1.3. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını açıklayarak birbirleri ile ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin söz konusu kavramları vektörel ve skaler olarak sınıflandırmaları sağlanır.

9.3.1.4. Anlık hız ve ortalama hız kavramlarını açıklar ve örnekler verir.

a. Öğrencilerin trafikte yeşil dalga gibi sistemlerin çalışma ilkelerini açıklayarak günlük hayatla bağlantı kurmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin bir aracın hareketi ile ilgili konum ve zaman verileri üzerinden ortalama hız ile ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.

c. Anlık hız ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.

9.3.1.5. Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin düzgün doğrusal hareketin bütün hareket çeşitlerinin basit hali olduğunu fark etmeleri sağlanır.

b. Öğrencilerin deney yaparak veriler toplamaları, konum-zaman ve hız-zaman grafiklerini çizmeleri, bunları yorumlamaları ve çizilen grafikler arasında dönüşümler yapmaları sağlanır.

c. Öğrencilerin grafiklerden yararlanarak hareket denklemlerini çıkarmaları ve yorumlamaları sağlanır.

ç. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları hareketle ilgili problem durumlarını sorgulamalarına ve çözmelerine fırsat verilir.

9.3.1.6. İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirerek açıklar.

a. Sabit ivmeli hareket ile sınırlı kalınır.

b. Öğrencilerin ivmeyi meydana getiren sebepleri sorgulamalarına fırsat verilir.

c. İvmeli hareket için konum-zaman grafiği çizdirilmez.

9.3.2. Kuvvet

9.3.2.1. Kuvvet kavramını örneklerle açıklar.

- a. Öğrencilerin temas gerektiren ve gerektirmeyen kuvvetlere örnek vermeleri sağlanır.
- b. Öğrencilerin kuvvetin gözlemlenebilir etkileri üzerinden farklı özelliklerini tartışmaları sağlanır.
- c. Öğrencilerin kuvvet kavramının bilim tarihi boyunca farklı anlamlarını tartışmaları sağlanır.

9.3.2.2. Sürtünme kuvvetini açıklar, statik ve kinetik sürtünme kuvvetlerini karşılaştırır ve sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri keşfeder.

- a. Öğrencilerin deneyler yaparak elde ettiği verilerden çıkarım yapmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin bilim insanı Amonton'un deneyini inceleyerek bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirlemeleri sağlanır.
- c. Öğrencilerin bağımlı, bağımsız, kontrol değişkenlerini tartışmaları için uygun ortam hazırlanır.
- ç. Öğrencilerin deney yaparak değişkenler arasındaki ilişkinin matematiksel modelini çıkarabilmeleri sağlanır.
- d. Öğrencilerin sürtünmenin günlük hayattaki avantaj ve dezavantajlarını karşılaştırarak sunmaları sağlanır.

9.3.3. Newton'un Hareket Yasaları

9.3.3.1. Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki bir cismin öteleme hareketini analiz eder.

- a. Öğrencilerin bir cisme etki eden aynı doğrultudaki dengeleyici kuvvetleri çizimleri sağlanır.
- b. Öğrenciler bir cisme etki eden aynı doğrultudaki kuvvetlerin bileşkesini hesaplayarak cismin öteleme hareketini açıklar.

9.3.3.2. Maddenin eylemsizlik özelliğini açıklar.

- a. Öğrencilerin günlük hayat örnekleri üzerinden eylemsizliği tartışmaları sağlanır.

9.3.3.3. Kuvvet, ivme ve kütle arasındaki ilişkiyi keşfeder.

- a. Öğrencilerin Galileo'nun eğik düzlem deneyini inceleyerek bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini tartışmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin deney yaparak net kuvvet, ivme ve kütle arasındaki matematiksel modeli çıkarabilmeleri için ortam hazırlanır.
- c. Tek kütle ile yapılan uygulamalar dışındaki matematiksel işlemlere girilmez.

9.3.3.4. Etki-tepki kuvvetlerini örneklerle açıklar.

- a. Öğrencilerin deneyim ve gözlemlerini kullanarak etki-tepki kuvvetlerine yönelik çıkarımlar yapmaları sağlanır.
- b. Öğrencilerin farklı etkileşimler için serbest cisim diyagramlarını kullanarak etkitepki kuvvetlerini göstermeleri sağlanır.

9.3.3.5. Günlük hayatta gözlemlenen olayları Newton'un hareket yasalarını kullanarak yorumlar.

a. Öğrencilerin Newton'un hareket yasaları ile ilgili kavramsal problemler çzmleri sağlanır.

b. Newton'un Hareket Yasaları ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.