

**WEB TABANLI İNTERAKTİF CİSİMLERİN DAYANIMI EĞİTİMİ**

**Dursun DEMİR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MAKİNA EĞİTİMİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ŞUBAT 2010  
ANKARA**

Dursun DEMİR tarafından hazırlanan WEB TABANLI İNTERAKTİF CİSİMLERİN DAYANIMI EĞİTİMİ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Abdullah KURT .....

Tez Danışmanı, Makine Eğitimi Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Makine Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kürşad DÜNDAR .....

(Makine Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Abdullah KURT .....

(Makine Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Prof. Dr. Ulvi ŞEKER .....

(Makine Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Adnan AKKURT .....

(Endüstriyel Teknoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Ahmet TAŞKESEN .....

(Makine Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Tarih: 03/02/2010

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Bilal TOKLU .....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Dursun DEMİR

**WEB TABANLI İNTERAKTİF CİSİMLERİN DAYANIMI EĞİTİMİ**  
(Yüksek Lisans Tezi)

**Dursun DEMİR**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**Şubat 2010**

**ÖZET**

Bu çalışmada, üniversitelerde lisans düzeyinde okutulan Cisimlerin Dayanımı dersinin öğretimi için web tabanlı, uzaktan eğitim platformu geliştirilmiştir. Ders içeriğindeki konuların daha iyi anlatılması için birçok şekil, çizim ve resimden yararlanılmıştır. Konuların anlatımı sırasında ders konularının kolaylıkla anlaşılması ve kavranması amacıyla ilgili şekil veya çizimlere çeşitli animasyonlar verilmiştir. Konu anlatımlarının sonunda değişik örnek ve alıştırmalarla konuların pekiştirilmesi amaçlanmış ve öğrencilerin kendilerini test etmeleri hedeflenerek çeşitli sorular yöneltilmiştir. Ayrıca bu soruların cevaplarını girebilecekleri içerikler hazırlanmıştır. İki boyutlu çizimler ve şekiller Adobe Illustrator programında hazırlanmış, üç boyutlu çizimler ve animasyonlar için 3ds Max ve Swift 3D Max yardımcı programı kullanılmıştır. Ders içeriğine uygun olarak çeşitli animasyonlarla desteklenen konular, internet tabanlı uzaktan eğitim platformu için hazırlanan Flash tabanlı bir internet sitesi içerisine ilave edilmiş ve giriş sayfası (ana sayfa) yardımıyla ilgili konulara gerekli erişimler verilmiştir. Bu çalışma sayesinde, eğitimde üç boyut teknolojisi kullanılarak dersin öğrenimi daha zevkli hale getirilmiş olup konuların anlaşılması kolaylaştırılmış ve öğrenmenin daha kalıcı olması hedeflenmiştir.

**Böylece, zamandan ve mekândan bağımsız olarak daha kısa sürede, daha fazla kişiye, kaliteli bir eğitimin verilmesi amaçlanmıştır.**

**Bilim Kodu : 708.3.029**  
**Anahtar Kelimeler : Web Tabanlı Uzaktan Eğitim, İnternet Destekli Eğitim, İnteraktif Eğitim, E-Öğrenme, Cisimlerin Dayanımı, 3D**  
**Sayfa Adedi : 97**  
**Tez Yöneticisi : Yrd. Doç. Dr. Abdullah KURT**

**THE EDUCATION OF WEB BASED INTERACTIVE MECHANICS OF  
MATERIALS**

**(M.Sc. Thesis)**

**Dursun DEMİR**

**GAZİ UNIVERSITY  
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

**February 2010**

**ABSTRACT**

In this study, for “Mechanics of Materials” that has been studied at universities web-based distance education course for teaching platform has been developed. Many drawings, picture and shape has been used in order to be able to explain the course content. During the courses variety of shapes or drawings has been given in order to make the topics easy to understand. At the end of the related issues different examples of exercises are given to students. So they are aimed to test their own goals. Two-dimensional drawings and figures prepared in Adobe Illustrator program, three-dimensional and animations for 3ds Max and Swift 3D Max utility is used. According to course content, topics that supported by several animation issues have been prepared for Flash-based website and with the help of main page necessary Access are given to related topics. By using these studies, three dimension technology learning is made more enjoyable and easier. Thus, regardless of time and space in a shorter time, more people are aimed to provide a quality education.

**Science Code** : 708.3.029  
**Key Words** : Web-Based Distance Education, Internet Based Training, Interactive Training, E-Learning, Mechanics of Materials, 3D  
**Page Number** : 97  
**Adviser** : Assist. Prof. Dr. Abdullah KURT

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarım süresince yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, beni yönlendiren, aynı zamanda Cisimlerin Dayanımı ders notlarını kullanmama izin veren değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Abdullah KURT'a ve çalışmalarım boyunca manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim Yasemin DEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

|                                                                |      |
|----------------------------------------------------------------|------|
| ÖZET .....                                                     | iv   |
| ABSTRACT .....                                                 | vi   |
| TEŞEKKÜR.....                                                  | viii |
| İÇİNDEKİLER .....                                              | ix   |
| ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....                                      | xi   |
| ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....                                        | xii  |
| SİMGELER VE KISALTMALAR.....                                   | xiv  |
| 1. GİRİŞ.....                                                  | 1    |
| 2. LİTERATÜR TARAMASI .....                                    | 4    |
| 2.1. Uzaktan Eğitimin Tarihsel Gelişimi .....                  | 5    |
| 2.2. Bu Alanda Yapılan Çalışmalar.....                         | 8    |
| 2.3. Literatür Araştırmasının Değerlendirilmesi .....          | 13   |
| 3. GENEL BİLGİLER .....                                        | 15   |
| 3.1. İnternet ve Tarihçesi .....                               | 15   |
| 3.2. Web Tabanlı Eğitim .....                                  | 17   |
| 3.2.1. World wide web (www) .....                              | 17   |
| 3.2.2. Web tabanlı eğitimin tanımı .....                       | 17   |
| 3.2.3. Web tabanlı eğitim siteleri.....                        | 18   |
| 3.2.4. Web tabanlı eğitim sitesinden beklenen özellikler ..... | 26   |
| 3.2.5. Web tabanlı eğitim sitesi için gerekli özellikler ..... | 27   |
| 3.2.6. Web tabanlı eğitimin avantajları.....                   | 28   |
| 3.2.7. Web tabanlı eğitimin dezavantajları .....               | 30   |

**Sayfa**

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4. WEB TASARIMINDA KULLANILAN PROGRAMLAR.....                                                               | 32 |
| 4.1. Adobe Flash CS3 Professional.....                                                                      | 32 |
| 4.2. 3ds Max Programı .....                                                                                 | 35 |
| 4.3. Adobe Illustrator CS3.....                                                                             | 39 |
| 4.4. Swift 3d Max .....                                                                                     | 40 |
| 4.5. Adobe Photoshop CS3 .....                                                                              | 42 |
| 5. MATERYAL VE METOD .....                                                                                  | 44 |
| 5.1. Giriş .....                                                                                            | 44 |
| 5.2. Ders İçeriğinin Tespiti .....                                                                          | 46 |
| 5.3. Hedef Kitlenin Belirlenmesi.....                                                                       | 50 |
| 5.4. Kullanılan Uygun Yazılımların Tespiti ve Yapılan İşlemler.....                                         | 50 |
| 5.5. Cisimlerin Dayanımı (Mukavemet) Dersine Ait İçeriklerin<br>Düzenlenmesi.....                           | 51 |
| 5.6. Geliştirilen Eğitim Modelinin Yayınlanması .....                                                       | 62 |
| 6. PROGRAMIN ÇALIŞMASI VE UYGULANMASI .....                                                                 | 64 |
| 7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....                                                                                   | 78 |
| 7.1. Sonuç .....                                                                                            | 78 |
| 7.2. Öneriler.....                                                                                          | 80 |
| KAYNAKLAR .....                                                                                             | 82 |
| EKLER.....                                                                                                  | 87 |
| EK-1 Üniversiteler Arası İletişim ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan<br>Yükseköğretim Yönetmeliği..... | 88 |
| EK-2 Web Tabanlı İnteraktif Cisimlerin Dayanımı Eğitim Cd'si .....                                          | 96 |
| ÖZGEÇMİŞ.....                                                                                               | 97 |

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

| Çizelge                                                                                                                             | Sayfa |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Çizelge 3.1. Türkiye’de WTUE programına sahip önlisans programı veren üniversiteler ve bölümleri .....                              | 19    |
| Çizelge 3.2. Türkiye’de WTUE programına sahip internet destekli örgün eğitim lisans programı veren üniversiteler ve bölümleri ..... | 21    |
| Çizelge 3.3. Türkiye’de WTUE programına sahip lisans programı veren üniversiteler ve bölümleri .....                                | 22    |
| Çizelge 3.4. Türkiye’de WTUE programına sahip yüksek lisans programı (e-MBA) veren üniversiteler ve bölümleri.....                  | 22    |

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

| Şekil                                                                                        | Sayfa |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Şekil 1.1. Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi .....                                          | 6     |
| Şekil 4.1. Adobe Flash CS3 Professional programı arayüzü .....                               | 34    |
| Şekil 4.2. Adobe Flash CS3 Professional programı arayüz açıklaması .....                     | 35    |
| Şekil 4.3. 3ds Max programı arayüzü.....                                                     | 37    |
| Şekil 4.4. 3ds Max programı arayüz açıklaması.....                                           | 38    |
| Şekil 4.5. Adobe Illustrator CS3 programı arayüzü .....                                      | 40    |
| Şekil 4.6. Swift 3D Max programı arayüzü .....                                               | 41    |
| Şekil 4.7. Swift 3D Max programı arayüz açıklaması .....                                     | 42    |
| Şekil 4.8. Adobe Photoshop programı arayüzü.....                                             | 43    |
| Şekil 5.1. İşlem basamakları .....                                                           | 52    |
| Şekil 5.2. Kullanılan programların işlem basamakları .....                                   | 54    |
| Şekil 5.3. 3ds Max programında yapılan üç boyutlu bir çizim.....                             | 55    |
| Şekil 5.4. 3ds Max programında segment sayıları ve dosya boyutları karşılaştırılması.....    | 56    |
| Şekil 5.5. Swift 3d Max ayar menüsü .....                                                    | 58    |
| Şekil 5.6. Adobe Illustrator programında iki boyutlu şekil görüntüsü ve araç çubukları ..... | 59    |
| Şekil 5.7. Sayısal değerler ve birimlerin yazılmasının gösterilmesi .....                    | 61    |
| Şekil 6.1. Geliştirilen eğitim modelinin algoritmik yapısı .....                             | 64    |
| Şekil 6.2. Geliştirilen eğitim modelinin anasayfa görünümü .....                             | 66    |
| Şekil 6.3. Hakkımızda sayfası görünümü .....                                                 | 67    |
| Şekil 6.4. Referanslar sayfası görünümü .....                                                | 67    |

| <b>Şekil</b>                                           | <b>Sayfa</b> |
|--------------------------------------------------------|--------------|
| Şekil 6.5. Kullanım kılavuzu sayfası .....             | 68           |
| Şekil 6.6. Veri girişleri sayfası .....                | 69           |
| Şekil 6.7. Örnek uygulama sayfası - 1 .....            | 71           |
| Şekil 6.8. Örnek uygulama sayfası - 2 .....            | 71           |
| Şekil 6.9. Örnek uygulama sayfası - 3 .....            | 72           |
| Şekil 6.10. Çözümlü örnek soru sayfası - 1 .....       | 73           |
| Şekil 6.11. Çözümlü örnek soru sayfası - 2 .....       | 74           |
| Şekil 6.12. Çözümlü örnek soru sayfası - 3 .....       | 75           |
| Şekil 6.13. Örnek alıştırma sayfası .....              | 76           |
| Şekil 6.14. Alıştırma sonuçları gösterim sayfası ..... | 77           |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, aşağıda açıklamaları ile birlikte sunulmuştur.

| Kısaltmalar   | Açıklama                                                                                             |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2D</b>     | Two Dimensional (İki Boyutlu)                                                                        |
| <b>3D</b>     | Three Dimensional (Üç boyutlu)                                                                       |
| <b>ABD</b>    | Amerika Birleşik Devletleri                                                                          |
| <b>DARPA</b>  | Defense Advanced Research Project Agency<br>(ABD Savunma Bakanlığı İleri Araştırma Projeleri Ajansı) |
| <b>GÜTEF</b>  | Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi                                                            |
| <b>HTML</b>   | Hyper Text Markup Language (Zengin Metin İşaret Dili)                                                |
| <b>KB</b>     | Kilobyte                                                                                             |
| <b>MIT</b>    | Massachusetts Institute of Technology<br>(Massachusetts Teknoloji Enstitüsü)                         |
| <b>MYO</b>    | Meslek Yüksekokulu                                                                                   |
| <b>NCP</b>    | Network Control Protokol (Ağ Denetim Protokolü)                                                      |
| <b>İİBF</b>   | İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi                                                                 |
| <b>İTÜ</b>    | İstanbul Teknik Üniversitesi                                                                         |
| <b>ODTÜ</b>   | Orta Doğu Teknik Üniversitesi                                                                        |
| <b>PDA</b>    | Personal Digital Assistant (Dijital Özel Sekreter)                                                   |
| <b>SUZEP</b>  | Selçuk Üniversitesi Uzaktan Eğitim Programı                                                          |
| <b>SWF</b>    | Small Web File (Küçük Web Dosyası)                                                                   |
| <b>TCP/IP</b> | Transmission Control Protocol / Internet Protocol<br>(İletim Kontrol Protokolü / İnternet Protokolü) |
| <b>TV</b>     | Televizyon                                                                                           |

**Kısaltmalar****Açıklama****USDLA**

United States Distance Learning Association  
(Amerika Birleşik Devletleri Uzaktan Eğitim  
Kuruluşu)

**YÖK**

Yüksek Öğretim Kurumu

**WTE**

Web Tabanlı Eğitim

**WTES**

Web Tabanlı Eğitim Sitesi

**WTUE**

Web Tabanlı Uzaktan Eğitim

**WWW**

World Wide Web (Dünya Çapında Ağ)

## 1. GİRİŞ

Yaşamın vazgeçilmez bir parçası durumuna gelen teknoloji, hayatın tüm alanlarında daha verimli ve etkili olma amacıyla kullanılmaktadır. Her alanda büyük kolaylıklar sağlayan teknoloji; üretim, toplumsal, siyasal ve ekonomik gibi birçok alanda kullanılarak insanlığın hizmetinde önemli yer almıştır. Teknolojiyi iyi kullanan ülkeler, dünya ekonomisinde söz sahibi olmuştur. Teknolojinin ve bilimin gelişmesi, bilgiye ulaşmayı kolaylaştırmış ve gelişen teknoloji sayesinde eğitim alanında da büyük yenilikler ortaya çıkmıştır. Günümüzde, ders programlarından eğitim-öğretim yöntem ve tekniklerine, laboratuvar ve atelye sistemlerinden uygulama ve sınav sistemlerine kadar her türlü eğitim alanında teknolojik gelişmeler görülmektedir.

Geleneksel metotlarla uygulanan eğitimde, başta zaman ve mekan sıkıntısı olmak üzere bazı zorluklar mevcuttur. Gelişen teknoloji ve internet kullanımındaki hızlı artış, öğretmenin öğretim ortamını farklı tasarımlar yaparak sunmak istemesi, ders içeriğinin öğrencilere kolay ve anlaşılır verilmek istenmesi; eğitimde klasik yöntemlerin yerini e-öğrenme, uzaktan eğitim, web tabanlı eğitim, internet tabanlı eğitim gibi yeni yöntem ve teknikler yer almıştır. Bu nedenle eğitimde, teknolojik yöntemler bilimsel araştırmalar içerisine girmiştir. Eğitimin öğrenciye en faydalı şekilde verilebilmesi için, farklı eğitim teknolojileri uygulanmaktadır ve web tabanlı uzaktan eğitim (e-eğitim) de bunlardan biridir [1].

Web tabanlı eğitimde, öğrenci ve eğitimcinin farklı mekânlardan bir iletişim yolu ile evlerinden, işyerlerinden veya farklı bir ülkeden eğitime katılır. Web tabanlı eğitim, bilgisayar aracılığıyla bir ağ üzerinden klasik eğitimden farklı bir anlayışla ortaya çıkan bir eğitimidir. Web tabanlı eğitim doğru uygulandığı zaman klasik eğitimde sorun olan zaman sınırlaması, kalabalık sınıf ortamları, fiziki yetersizlik gibi konularda yüz yüze eğitim kadar başarılı sonuçlar verir. Web tabanlı eğitimde insanlar bir yere gitmeden, zamandan



tasarruf ederek veya diğer nedenlerden dolayı (aile, iş, sağlık gibi) bulundukları ortamda eğitim imkânı alırlar. Öğrencilerin öğrenme aşamasındaki uyumsuzluğunu ortadan kaldıran bu sistem, bilgisayarlarla daha kısa sürede, hızlı ve sistemli bir şekilde öğrenimin gerçekleşmesini sağlar. Ayrıca sayısız konu tekrarları ile konuların daha kalıcı olması açısından önemlidir. Her öğrencinin öğrenme sürecinin farklı olmasından dolayı zaman sınırlaması olmadığı için bu sistemin diğer bir avantajıdır. Özellikle simülasyonlarla anlatılması gereken derslerin öğretiminde ekonomik ve pratiklik açısından önemlidir. Web tabanlı eğitim, engelli insanların eğitime katılmaları, topluma kazandırılmaları açısından da oldukça önemlidir.

Web tabanlı eğitim platformu hazırlanırken iyi bir planlama yapılması gerekir. Eğitimi verilecek konunun anlaşılması için uygun eğitim öğretim metotları iyi tespit edilmelidir. Öğrenci gereksinimleri göz önüne alınarak sistemin buna uygun yapılandırılması gerekmektedir.

Bilişim teknolojilerinin 1995–2000 yılları arasındaki sınırsız büyümesi, internet protokolleri ve PC’lerde multimedya devrimi yaşanmasına neden olmuştur. Yaşanan bu gelişmeler, eğitim uygulamalarında interaktif oluşumlar meydana getirirken, eğitim için hem yeni ihtiyaçlar doğurmuş hem de yeni olanaklar sunmuştur [2].

Bu çalışma, üniversitelerde lisans düzeyinde okutulan Cisimlerin Dayanımı ders içeriğine uygun olarak dersin özellikle de multimedya araçları yoluyla internet ve bilgisayar destekli eğitim teknolojisi kullanılarak öğretilmesini konu almaktadır. Ders içeriğinin kolay anlaşılması ve öğrenmenin daha kalıcı bir biçimde gerçekleşmesi amacıyla, konuların anlatımı sırasında çeşitli animasyonlardan yararlanılmıştır. Örneğin cisimler üzerinde oluşan kuvvetler, momentler ve neticesinde de gerilmeler ve deformasyonlar gibi konular animasyonlarla gösterildiği için konuların kolayca anlaşılması ve öğrenmenin kalıcı olması sağlanmıştır. İlgili bölüm sonlarında çeşitli çözümlü örnekler

yapılarak, anlatılan konunun pekiştirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını kontrol etmeleri veya kendilerini test etmeleri için çeşitli sorular yöneltilmiş ve bu soruların cevaplarını, metin kutularına girebileceği bir ortam oluşturulmuştur.

Gerçekleştirilen çalışma sayesinde, dersin öğrenimi daha zevkli hale getirilerek konuların anlaşılması kolaylaştırılmış ve öğrenmenin daha kalıcı olması hedeflenmiştir. Böylece zamandan ve mekândan bağımsız olarak daha kısa sürede, daha fazla kişiye kaliteli bir eğitimin verilmesi amaçlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Eğitim kavramını tek bir çatı altında toplamak oldukça zordur. Ancak genel çerçevede eğitim, belli bir amaç için bireyin davranışlarında istendik değişim süreci olarak tanımlanabilir. Buna göre, eğitim sürecinden geçen bireyin davranışlarında bir değişiklik olması söz konusudur. Örneğin eğitim yoluyla kişinin amaçlarının, bilgilerinin, davranışlarının ve ahlak ölçülerinin değiştiğini ifade eden eğitim bilimcilerinin görüşlerine göre; eğitim, bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişimler meydana getirme süreci olarak tanımlanmaktadır [3]. Diğer bir ifadeyle eğitim, “bireyde kendi yaşantısı ve kasıtlı kültürlenme yoluyla istenilen davranış değişikliğini meydana getirme sürecidir” [4].

Araştırmacılar, eğitim ile ilgili katı tanımlar yerine, ona çeşitli açılardan bakarak, çeşitli boyutlarını keşfetme ve o boyutları birlikte tanımlama yoluna gitmişlerdir. Eğitimle ilgili yapılan tanımların ortak özellikleri:

- Eğitim bir süreçtir.
  - Eğitim sonunda bireyde bir değişme olmalıdır.
  - Bu değişme istendik yönde olmalıdır.
  - Eğitimde bir amaç ya da kazanım vardır.
  - Eğitim bireyi geliştirir.
  - Eğitim bireyi hayata hazırlar.
  - İçsel ya da dışsal bir yaşantı sonucu oluşur.
  - Eğitim kalıcı olmalıdır.
  - Eğitim bireye bilişsel, duyuşsal ve devinişsel beceriler kazandırır.
- şeklinde sıralanabilir [5].

Uzaktan eğitimin tanımına bakıldığında birçok tanıma rastlamak mümkündür. Bu tanımlar, genel hatlarıyla birbirleri ile benzerlik gösterdiği gibi, farklı tanımlamalarda yapılmıştır. Uzaktan eğitime ilişkin California Distance

Learning Project (California Uzaktan Eğitim Projesi) - (CDLP 2004) tarafından yapılan tanımda; uzaktan eğitimin öğrenciyle eğitsel kaynaklar arasında bağlantı kurularak gerçekleştirilen bir eğitim sistemi olduğu belirtilmekte, uzaktan eğitim programlarının herhangi bir eğitim kurumuna kayıtlı bulunmayan kimselere de eğitim imkanı sağlamasının son dönemde öğrencilere tanınan eğitim imkanlarını artıran bir durum olduğunun altı çizilmektedir. Uzaktan eğitim programının bir başka yönü de mevcut kaynaklardan yeterince faydalanarak, gelişen teknolojiyi de yakından takip etmek zorunda olmasıdır [6].

United States Distance Learning Association (Amerika Birleşik Devletleri Uzaktan Eğitim Kuruluşu) – (USDLA 2004)'ın tanımı da şu şekildedir:

"Uzaktan eğitim uydu, video, ses, grafik, bilgisayar, çoklu ortam teknolojisi gibi araçların yardımıyla eğitimin uzaktaki öğrencilere ulaştırılmasıdır. USDLA, öğretmen ve öğrencinin birbirlerinden coğrafi olarak uzak olduğunu belirterek, bu eğitim programında elektronik araçların ya da yazılı materyal ve matbu malzemelerinin kullanılması gerektiğinin altını çizer. Uzaktan eğitim, öğretmenleri içine alan öğretim ile öğrencileri içine alan öğrenim olmak üzere iki temel bölümden oluşmaktadır" [6].

Yukarıda değinildiği gibi bu tanımların sayısını çoğaltmak mümkündür. Ancak özetle tanımlamak gerekirse, zamandan ve mekândan bağımsız, farklı iletişim teknolojileri aracılığıyla aynı anda birden fazla öğrenciye verilen eğitim şeklidir.

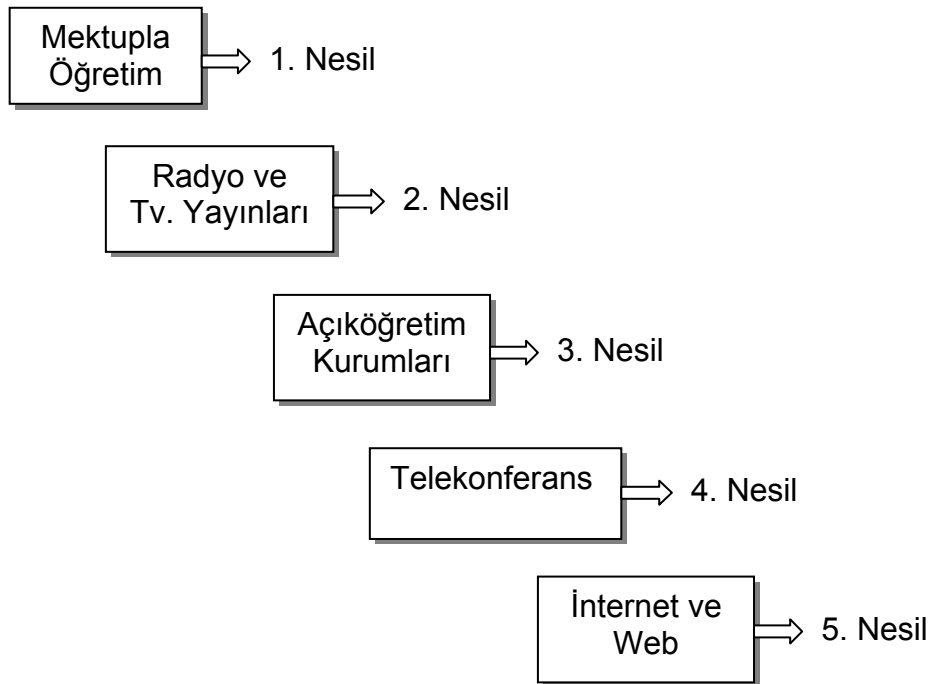
## 2.1. Uzaktan Eğitimin Tarihsel Gelişimi

Uzaktan eğitim (*distance education*) alanındaki gelişmeler eğitim teknolojisi alanındaki gelişim aşamaları ile paralellik göstermektedir. Uzaktan eğitimdeki uygulamaların bu doğrultuda başlangıçtan günümüze kadar sekiz aşamalı bir gelişme süreci kaydettiği söylenebilir [7]:

1. Dışardan sınava alma uygulaması,

2. Yazılı iletişimi esas alma,
3. Radyo ve TV'yi esas alma,
4. Kitle iletişimini esas alma,
5. Bilgisayar ve çoklu ortamları esas alma,
6. Bireysel ve kitlesel süreçleri bütünleştirme,
7. Örgün ve yaygın eğitim kurumlarını bütünleştirmeyi esas alan örgütlenme
8. Uzaktan eğitim sistemini küreselleştirme gibi farklı nitelikte değişik aşamalardan oluşmaktadır.

Uzaktan eğitim, içinde yaşanan dönemlere göre değişikliğe uğramıştır. Teknoloji ile birlikte yöntemler de gelişmiştir. Şekil 1.1'de uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi nesillere göre verilmiştir [8].



Şekil 1.1. Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi [8]

*Uzaktan eğitim* terimi, ilk kez Wisconsin Üniversitesi'nin 1892 yılı katalogunda geçmiştir; yine ilk olarak aynı üniversitenin yöneticisi olan William Lighty tarafından 1906 yılındaki bir yazıda kullanılmıştır. Bu terim, daha sonra Alman eğitimci Otto Peters tarafından 1960 ve 1970'lerde Almanya'da

tanıtılmış ve Fransa’da uzaktan eğitim kurumlarına isim (Teleenseignement) olarak verilmiştir [9].

Başlangıçta yazışmalı olarak başlayan uzaktan eğitim uygulamalarında zamanla radyo, televizyon, telefon ve bilgisayardan da yararlanılmıştır. Günümüzde ise, uzaktan eğitimde sözü edilen araç ve sunu sistemlerinin yanı sıra, elektronik posta, video konferans ve İnternet gibi çok ortamlı sunu sistemlerinden yararlanılmaktadır. Bu araçlar ve sunu sistemleriyle, eğitimciler ile öğrenciler arasında karşılıklı iletişim yazılı veya sözlü olarak sağlanmakta, hatta video konferans sistemleriyle sesli ve görüntülü etkileşim ortamları kullanılarak uzaktan eğitim gerçekleştirilmektedir. Böylece, hem araçlar hem de sunu sistemleri, uzaktan eğitimde rol oynar duruma gelmektedir [10].

Teknolojinin eğitime hizmet etmeye başlamasından bu yana uzaktan eğitimin bünyesine, uydu, bilgisayarlar, internet, cep telefonları ve PDA’lar (avuçiçi bilgisayar) gibi pek çok araç katılmış; bu nedenle uzaktan eğitim kavramı çok geniş bir alanı kapsar duruma gelmiştir [11].

Bilişim ve iletişim teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak uzaktan eğitimde kullanılan materyal ve ortamlar da gelişmekte ve çeşitlenmektedir. Uzaktan eğitim teknolojileri farklı özelliklere göre sınıflandırılabilir. Bilginin dağıtımı esas alındığında, uzaktan eğitim teknolojileri üç grupta toplanabilir [12]:

- a. Basılı materyallere dayalı mektupla çalışma biçimi olup video bant, ses kaseti ya da CD-ROM gibi ders araçlarının posta ile gönderilerek desteklendiği bir sistemdir.
- b. Televizyona dayalı bir eğitim olup basılı materyal ya da diğer teknolojilerin desteklenmesi ile oluşturulan teknolojilerdir. Televizyona dayalı eğitim hem “tek yönlü” hem de “çift yönlü” iletişimin sağlandığı sistemler olabilir.

Sözelimi video konferans bu grubun bünyesindeki çift yönlü etkileşimin kullanıldığı teknoloji için güzel bir örnektir.

- c. Uzaktan eğitimde bilgi ağlarının eğitim programları için kullanılmasıyla oluşturulan teknolojilerdir. Bu tür eğitim “çevrimiçi (online)” ya da “sanal” eğitim olarak da adlandırılır.

## 2.2. Bu Alanda Yapılan Çalışmalar

Koble ve Bunker (1997), American Journal of Distance Education’da 1990’dan 1997’ye kadar olan makalelerde içerik analizi yaparak mektupla öğretimden, eğitimde yeni teknolojilerin kullanımına doğru bir kayma olduğundan bahsetmektedirler [13].

Schutte (1997), sosyal istatistik dersinde 33 öğrenci üzerinde deneysel bir araştırma yapmıştır. Bu ders, yüz yüze öğretim ve web temelli öğretim olmak üzere iki ayrı aşamada yürütülmüştür. Her iki öğretimde de metin, ders ve sınavlar standardize edilmiştir. Web destekli öğretimin, yüz yüze öğretimden % 20 daha yüksek bir başarı sağladığı belirlenmiştir. Bu başarının sağlanmasında sanal ortamın, öğrencilerin daha fazla zaman geçirdiği bir ortam ve öğrencilerin birbirleri ile iletişimi özendirdiği etkisi görülmüştür [14].

Atıcı (2000), yüksek lisans çalışmasında, bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ile geleneksel eğitimi karşılaştırarak, etkililik derecesini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın deney deseni ön test - son test kontrol grup modelinden yararlanılarak oluşturulmuştur. Araştırmada veriler, sınıf yönetimi dersi alan 32 tanesi deney grubu ve 42 tanesi kontrol grubu olmak üzere 74 öğrenci üzerinden elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrenci başarısı açısından bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel eğitime göre öğrenci başarısı açısından daha etkili olduğu sonucuna varılmış olup, öğrenci görüşleri alınarak bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme yönteminin olumlu olumsuz yönleri incelenmiştir. Bu bulgular sonucunda öğrencilerin,

eğitimde bilgisayar destekli öğrenme yöntemlerini benimsediği sonucu ortaya çıkmıştır [15].

Koçer'in (2001) yüksek lisans çalışmasında, uzaktan eğitim kavram olarak ele alınmış; örnek uygulama olarak Pascal programlama dili dersi için bir WTE modeli hazırlanmış, daha çok metinsel içerikli bir anlatım tercih edilmiş olup ayrıca 2000-2001 öğretim yılında faaliyete geçen Selçuk Üniversitesi Uzaktan Eğitim Programı (SUZEP) hakkında bilgi verilmiştir [16].

Rivera, McAlister ve Rice (2002), web temelli yüz yüze ve ikisinin bir arada kullanıldığı karma bir model ile üç sınıfta bir pilot çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada öğrenci başarısı, öğrenci doyumu ve öğretim elemanının deneyimleri karşılaştırılmıştır. Farklı öğretim elemanları, aynı metni, benzer görevleri ve test bankası sorularını kullanmışlardır. Bu çalışmada farklı gruplardaki öğrenci başarısı arasında anlamlı fark bulunmamıştır [17].

Karabatak (2002), yüksek lisans çalışmasında, web tabanlı öğretimde otomasyon sistemlerinin yararlarını ve tasarımlarını incelemiştir. Araştırmada otomasyon sistemlerinden yararlanılarak web ortamında, "Sayısal Analiz" dersinde, eğitimcilerin sınav hazırlamasına ve öğrencilerin sınav olabilmeye imkân veren bir bilgisayar programı da geliştirilmiştir. Hazırlamış olduğu bu otomasyon sayesinde internet bilgisi olmadan sınavlar hazırlanmakta, öğrenciler bu sınavlara girip sonucunu görebilmektedir [18].

Tolun (2003), yüksek lisans çalışmasında, eğitim sistemine katkıda bulunmak için web tabanlı uzaktan öğrenimin nasıl uygulanabileceğinin, içeriklerin ve aşamalarının neler olabileceğinin araştırıldığı ve uzaktan öğrenim sistemi hem teorik hem de uygulamalı olarak ele almıştır. Ayrıca uygulama olarak, Ahmet Yesevi Üniversitesi'nde öğrencilere eşzamanlı olmayan Proje Çizelgeleme ve Yönetimi dersi ele alınmıştır. Ders içeriğinin zenginliği,



etkileşimli olması, kullanılabilir ve kullanımın kolay olması gibi çalışmanın teori kısmında anlatılanlarla uyum için olan, başarılı bir örnek oluşturmuştur. Çalışmada, web tabanlı uzaktan öğrenim sisteminin geleneksel eğitime katkısı görülmüştür [19].

Güz (2005), yüksek lisans çalışmasında, üniversite düzeyinde okuyan grafik bölümü öğrencilerinin tipografi dersi öğretim programının içinde yer alan konuların interaktif ortamdaki boyutu hakkında doğrudan öğrenci görüşleri alınmıştır. Araştırmada, Ankara-Merkez bölgesinde bulunan ve interaktif eğitim programlarını uygulayan üniversiteler değerlendirilmeye alınmıştır. Araştırmanın uygulamalı kısmında ise, üniversitelerin Güzel Sanatları ve Eğitim Fakültelerinde okuyan öğrenciler örneklemini oluşturmaktadır. Tezle beraber bir interaktif eğitim projesi şeklinde hazırlanmış ve uygulamaya konu olmuş olan ders, söz konusu fakültelerde okutulan “Tipografi” dersidir. Dersle ilgili rastlantısal örneklem kapsamına giren 100’den fazla öğrenciye internet üzerinden anket uygulanmıştır. Elde edilen verilerin çözümlenmesinde Excel programından yararlanılarak öğrencilerin her bir maddeye verdikleri cevaba ait yüzde dağılımları bulunmuştur. Araştırmanın bulgularına göre, araştırmaya katılan öğrencilerin neredeyse tamamı, yüz yüze eğitimin yetersiz olduğunu ve artırılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ders konusuna ait tüm uygulamaları ders saatleri içerisinde yapamadıklarını belirtmişlerdir [20].

Çavuş (2006), yüksek lisans tez çalışmasında, “Makine Elemanları” dersi içeriğinde olan “dişli çarklar” konusunun, internet ortamında etkin ve verimli bir şekilde eğitimi ve öğretimini amaçlamıştır. Öğrencilerin kendi kendine düz, helis, konik dişliler ile sonsuz vida ve karşılık dişlileri konularını tasarım yapmaya yönelik temel bilgilerle öğrenmelerini sağlamıştır. İki adet deneme sınavı uygulamasıyla kullanıcının kendini test etmesi sağlanmıştır [21].

Yeşilyurt (2006), yüksek lisans çalışmasında, Teknik Liselerinin Elektrik Bölümlerinin son sınıflarında okutulmakta olan, İleri Kumanda Teknikleri dersinin müfredat programına uygun olarak hazırlanan, web sayfaları ASP.NET, HTML ve Javascript programla dillerinden faydalanılmıştır. Teorik bilgiler animasyonlarla desteklenmiş olup, işlenilen konulara ait testler uygulanmıştır. Ünite sonlarında testlere yer verilmiş ve böylece öğrencilerin başarı durumları görülmüştür [22].

Yeniad (2006), yüksek lisans çalışmasında, web tabanlı eğitimde kullanılmak üzere, öğretim kuramları ve pedagojik yaklaşımlar gözetilerek bir portal yazılımı geliştirilmeye çalışmıştır. Portal bileşenlerini PHP programlama dili, MySQL veritabanı yönetim sistemi, Apache web sunucusu ve Linux işletim sistemi oluşturmuştur. Portalın değerlendirilmesi için örnek dersler hazırlanmış ve geliştirilen değerlendirme anketi uzmanlara uygulanmıştır. Veriler, görsellik ve etkileşim, sunuş ve teknik yapı ile eğitsel özellikler açısından incelenmiş ve portalın uzmanlar tarafından başarılı bulunduğu görülmüştür [5].

Karataş'ın (2006) çalışmasında; her biri 30 denekten oluşan ve birbirine öğrenme deneyimleri açısından eş iki deney grubu oluşturulmuştur. Farklı öğrenme sistemlerinde öğrenim gören öğrencilerin öntest puanlarına göre düzeltilmiş, son test ve kalıcılık ortalama puanları arasında yüz yüze öğrenme sistemi lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. İnternet temelli öğrenme sisteminde öğrencilerin öğrendikleri bilgilerinin kalıcılığına ilişkin olarak uygulanan kalıcılık testi puanı ortalamalarında son teste göre anlamlı şekilde bir artış söz konusudur [23].

Balcı (2007), doktora tezi çalışmasında, web tabanlı eğitimde eğitsel içerik hazırlama alanında, öğrenme nesnelerinin kullanılarak öğrenme nesnesi içerik paketlerinin oluşturulması amacına yönelik bir platform oluşturulmuştur. Platform, içerik paketi oluşturma, üst-veri tanımlamalarını yapabilme,

oluşturulan içerik paketleri arasından arama yapabilmeyi sağlayan bir eğitsel içerik paketi havuzuna ve birden çok dil desteğine sahip olma özelliklerinden dolayı, Türkiye’de tasarlanmış olan ilk uygulamadır. Üç farklı kullanıcı grubunun tanımlandığı sistemde farklı işlevleri yerine getiren toplam 12 modül bulunmaktadır. Uygulama en genel haliyle öğretmenlere sisteme yüklenen ve paylaşımına açık olan kaynak dosyalarını kullanarak verdikleri dersler ile ilişkili ders içeriklerini hazırlama ve bunları içerik paketleri halinde depolama olanağı sunarken; öğrencilere de aldıkları derslerle ilgili paylaşımına açık olan içerik paketleri arasında arama, ön izleme ve paketleri kendi yerel disklerine kopyalama imkanı vermektedir. Platform Microsoft IIS tabanlı çalışmaktadır ve sistemin kodlama kısmında ASP.NET ortamında, C# programlama dili kullanılmıştır [24].

Dinçer (2007), yüksek lisans çalışmasında, öğretim kuramları ve pedagojik yaklaşımlar gözetilerek uzaktan eğitimde kullanılmak üzere, eşzamanlı ve eşzamansız eğitimleri bir arada sunacak bir akıllı sınıf geliştirme çalışması yapmıştır. Akıllı sınıf modeli web tabanlı olarak kullanıcılara sunulmuştur. Akıllı sınıf gerekli donanıma sahip bir adet sınıf ve bir adet web portalından oluşturulmuştur. Akıllı sınıf modelinin ve portalın değerlendirilmesi için örnek dersler hazırlanmıştır. Geliştirilen değerlendirme anketi uzmanlara ve öğrencilere uygulanmıştır. Veriler, görsellik ve etkileşim, sunuş, teknik yapı ile eğitsel özellikler açısından incelenmiş, sınıfın ve portalın uzmanlar ve öğrenciler tarafından başarılı bulunduğu görülmüştür [25].

Sebetci (2008), doktora çalışmasında, trafik kazalarına birden fazla karışmış ve bu kazalarda sürücü kusurları ön planda yer alan sürücülerin belirlenmesi, yine bu sürücülerin genel trafik bilgilerinin ölçülmesi ve kusur yoğunluklarının ortaya konması sonucunda bu kusurların internet tabanlı eğitimle ortadan kaldırmasını konu almıştır. Çalışmada, uzaktan eğitim tabanlı bu eğitim; Visual Studio. Net 2008 platformunda C#.Net ve ASP.Net dilleriyle geliştirilmiş nesne tabanlı programlama kullanılarak yazılan www.e-

surucu.com internet adresinde 366 kişiden oluşan kursiyerlere uygulanmıştır. Çalışmada kursiyerlere uygulanan iki aşamalı sınav sonuçları temel alınarak elde edilen veriler ışığında değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda kursiyerlerin ortalama başarı puanları eğitim modülü uygulaması öncesi ilk sınav için 16,46 iken, eğitim modülü uygulaması sonrası son sınav için 30,02 düzeyine çıkmıştır [26].

Timothy A. Philpot önderliğinde bir ekip çalışması neticesinde Missouri Üniversitesi'nde Cisimlerin Dayanımı ile ilgili olarak bir web sitesi yapılmıştır [27]. "MecMovies" isimli bu çalışma, ders içeriğinin klasik anlatım yöntemlerine göre anlatım zorluğu bulunması nedeniyle ortaya çıkmıştır. Çalışmada her bir konu ayrı bir swf dosyası olarak ele alınmış, daha sonra bu swf dosyaları veri tabanına aktarılmıştır. Flash programında script kodları yardımıyla her bir swf dosyası veri tabanından çağrılarak ayrı ayrı işleme alınmıştır. Konuların anlatımı genelde çözümlü örnekler üzerinden işlenmiştir. Oluşturulan swf dosya boyutlarının fazla olmasından dolayı, tarayıcıdan sayfaların açılması uzun sürmüştür.

### **2.3. Literatür Araştırmasının Değerlendirilmesi**

Çalışma konusu olarak yukarıda yapılan araştırmalar incelendiğinde [21], [22] ve [27] referans numaralı çalışmalar; bu çalışma ile ders konuları açısından benzerlik göstermektedir.

[21] referans numaralı çalışma, Makine Elemanları dersinin sadece bir konusu olan dişli çarklar konusunu ele almaktadır. Genelde konu anlatımları video şeklinde olduğu için katılımcı aktif bir şekilde derse katılamamakta ve pasif bir izleyici durumundadır. [22] referans numaralı çalışmada ise Teknik Liselerin Elektrik Bölümlerinin son sınıfında okutulan İleri Kumanda Teknikleri dersinin müfredat programına göre içerik hazırlanmış olup, hazırlanan şekil ve çizimlerin vektörel olmadığı, iki boyutlu (2D) görüntüler olduğu

görülmüştür. [27] referans numaralı çalışma ise, uluslararası alanda yapılan ve bir ekip çalışması sonucunda ortaya çıkmış vektörel bir çalışma olması yönünden bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Ancak çalışmada kullanılan animasyonların ve şekillerin optimize edilmemesi nedeniyle tarayıcıda sayfaların açılması zaman almaktadır. Ayrıca konu anlatımları daha çok çözümlü alıştırmalar üzerinden anlatıldığı için konu içerikleri tam olarak aktarılamamıştır.

Yukarıda incelenen çalışmalar sonucunda ulusal alanda, Cisimlerin Dayanımı dersi ile ilgili herhangi bir uzaktan eğitim çalışması yapılmadığı görülmüştür. Diğer dersler ve konular ile ilgili özellikle son zamanlarda artış gösteren uzaktan eğitim çalışmaları mevcuttur. Genellikle bu çalışmalar; metinler, resimler ve grafik teknolojileri yardımıyla gerçekleştirilmiş olan iki boyutlu çizim ve animasyonlardan oluşmaktadır. Gerçek dünyanın üç boyutlu (3D) olmasından dolayı, eğitim alanında da 3D yöntemlerin kullanılması algılamamanın kolaylığı açısından önemlidir. Ancak bu alanda Türkiye’de yapılan uzaktan eğitim çalışmalarında bir eksiklik gözükmemektedir.

Bu çalışma ise, Cisimlerin Dayanımı dersinin tamamını içeren konuların anlatımı yapılarak ders bütünlüğü sağlanmış olup, dersin anlatımı katılımcının yönlendirmesi ve isteği ile gerçekleştiği için, katılımcı aktif rol oynamaktadır. Çalışmada ayrıca vektörel yapı kullanıldığı için görüntü kalitesi mükemmel olup, animasyon akışı sorunsuz bir şekilde çalışmaktadır. 3D teknolojisi kullanıldığı için konuların anlaşılması kolaylaşmış, akılda kalıcılığı sağlanmıştır. Ulusal alanda, Cisimlerin Dayanımı dersi ile ilgili herhangi bir çalışmanın yapılmamış olması ve 3D web çalışmalarına öncülük etmesi açısından önemlidir.

### 3. GENEL BİLGİLER

#### 3.1. İnternet ve Tarihçesi

İnternet, teknik anlamda birden fazla bilgisayarın ve bilgisayar sistemlerinin birbirine bağlı olduğu, dünya çapında yaygın olan ve sürekli gelişen bir iletişim ağıdır. Bu iletişim ağında bilgisayarlar birbirlerine kablolar, uydu bağlantıları, telsiz bağlantı gibi fiziksel kablolar ile bağlıdırlar. Geliştirilen bazı özel protokollerle birbirine bağlı bilgisayarlar arasında dosya transferi, sohbet, yazılı ve görsel iletişim gibi birçok işler yapılabilir. Transmission Control Protocol / Internet Protocol'a (TCP/IP) kısaca internet protokolleri denir. TCP/IP protokolleri internet ortamındaki iletişim kurallarını belirler [28].

İnternetin ana felsefesini oluşturan temel altyapı; bilgiye çok hızlı erişim, bilgisayarlar arasında veri iletişimi, bilgiyi depolama, programlar aracılığıyla insan ihtiyaçlarına cevap verme gibi bir bilgi paylaşımı ortaya çıkar. Dolayısıyla interneti bu haliyle büyük bir kütüphaneye benzetilebilir. Kısaca internet, milyonlarca insanı sanal ortamda buluşturan bir sistem olarak tanımlanabilir. Bu teknoloji yardımıyla çoğu bilgilere insanlar hızlı, kolay ve ucuz bir şekilde erişim sağlamaktadırlar.

Günümüzde internet, ihtiyaçlarımızın daha ekonomik, hızlı ve kolay bir şekilde giderilmesini sağlamaktadır. Bu ihtiyaçlar gün geçtikçe değiştiğinden internet dünyası da bu paralellikte gelişme kaydetmektedir. Teknolojinin gelişmesi ve insan hayatına getirdiği kolaylıklar sayesinde klasik ve örgün eğitimin yerini çağın ihtiyaçlarına cevap verebilecek WTE ve interaktif eğitim metotları almıştır.

İnternetin ortaya çıkışı, 1962 yılında Amerika'nın en büyük üniversitelerinden biri olan Massachusetts Institute of Technology'de (MIT) tartışmaya açtığı "Galaktik Ağ" kavramı olarak karşımıza çıkmaktadır. MIT'de ki bu çalışma

sayesinde küresel olarak bağlanmış bir sistemde isteyen herkesin istediği yerden bir ağ aracılığıyla veri ve programlara ulaşması hedeflenmiştir. Daha sonra Amerikan Askeri Araştırma Projesi olan İleri Savunma Araştırma Projesi'nde buna benzer bir çalışma yapılmıştır. 1965 yılında MIT'de çalışan iki araştırmacı, ilk kez bilgisayarların birbirleri arasında konuşmasını sağlamıştır [28].

1966 yılında Defense Advanced Research Project Agency'de (DARPA) çalışan bir araştırmacı "ARPANET" isimli proje üzerinde çalışmaya başlamıştır. 1969 yılında bu proje ile 4 merkezden ana bilgisayara bir bağlantı yapıldı ve internetin ilk şekli ortaya çıkmıştır. Kısa süre içerisinde bu proje gelişmiş ve birçok kuruluş bu sistem üzerinden çalışmaya başlamıştır. 1971 yılında Ağ Kontrol Protokolü (NCP-Network Control Protokol) ismi verilen bir protokol ile çalışmaya başlamıştır [28].

1972 yılında ilk defa elektronik posta (e-mail) ARPANET içinde kullanılmaya başlanmıştır [28]. 1983 yılında TCP/IP kullanılmaya başlanmış ve bugün devam eden TCP/IP temellerini oluşturmuştur [28].

ARPANET Haziran 1990'da kullanımdan kaldırılmıştır. Yerini ABD, Avrupa, Japonya ve Pasifik ülkelerinde ticari ve hükümet işletimindeki omurgalar (backbone) almıştır. ARPANET'in kaldırılmasına rağmen, TCP/IP protokolü kullanılmaya devam etmiş ve gelişmiştir [29].

Türkiye'de ise ilk internet bağlantısı 1993 yılında ODTÜ'de gerçekleştirilmiştir. İlk başlarda daha çok akademik alanda kullanılmaya başlanan interneti, 1994 yılında Ege Üniversitesi kullanmaya başlamıştır. 1995 yılında Bilkent Üniversitesi ve Boğaziçi Üniversitesi, 1996 İTÜ bağlantıları gerçekleşmiştir. Yine 1996 yılında Turnet çalışmaya başlamış, 1997 yılında akademik kuruluşların internet bağlantılarını yapan ULAKNET

faaliyete geçmiştir. 1999 yılına geldiğimizde ticari altyapıda büyük bir gelişim kaydedilmiş, Turnet'in yerini TNet adında yeni bir gelişim almıştır [30].

### **3.2. Web Tabanlı Eğitim**

#### **3.2.1. World wide web (www)**

Www; yazı, resim, ses, animasyon, film, müzik, video gibi pek çok farklı öğelerden oluşan bilgiyi uygun şekilde bir araya getirip, birçok kullanıcı ile paylaşıldığı bir ortamdır [31]. Bu bilgileri, adresi bilinmeyen milyonlarca kişiye ulaştırmak mümkün değildir. Www' nin mantığı bu bilgileri tek bir merkezden birçok kullanıcıya sunmaktır. Web tasarım yazılımları ve özel formatlar sayesinde farklı yapıdaki verileri uygun bir standart ile bir arada kullanılıp, bunları internete bağlı web sunucularında görüntülenebilir.

Firmalar, kuruluşlar, resmi veya özel kurumlar, kişisel kullanıcılar veya başkalarına yardımcı olmak isteyenler, web sayfaları düzenleyip bunları bir web sunucusu üzerinden yayınlamaktadır. Dünyada milyonlarca web sitesi mevcuttur. Her bir sitenin, her bir sunucunun bir web adresi var. İşte internete bağlandığımızda bu web sayfalarını görüntülemeye yarayan, web tarayıcı (web browser) adı verilen yazılımlara bu web adresleri yazılıp o sayfalar ve üzerindeki öğeler izlenebilir [32].

#### **3.2.2. Web tabanlı eğitimin tanımı**

Küreselleşen dünyada, teknolojinin eğitim alanında da kullanılması çağın bir gereği olmuştur. Eğitimin, zamandan ve mekandan bağımsız bir şekilde, erişimin bir internet ya da intranet gibi ağ üzerinden uzaktan eğitimi desteklemek için verilen eğitim sistemine *Web Tabanlı Eğitim (WTE)* adı verilir [33]. WTE; herhangi bir zaman diliminde, herhangi bir ülkedeki bireylere eğitim imkanı sunmaktadır. WTE, 3D görseller, animasyonlar,



sesler, grafikler, videolar vb. multimedya araçları ile desteklendiği için sanal ortamda çeşitli eğitim olanakları sunabilmektedir. Bu yüzden ders içerikleri hazırlanırken dersin ve öğrencinin durumları göz önüne alınmalıdır.

### **3.2.3. Web tabanlı eğitim siteleri**

Web siteleri; içerisinde yazı, ses, resim, animasyon, film ve 3D görseller gibi veriler bulunan ve bu içeriklere etkileşimli bir şekilde erişimi sağlayan bir ortamdır.

Web uygulamaları başka bir deyişle sayfaları, web listeleyicilerinde görüntülenir. Web sayfalarında başka sayfalara ve değişik türden ortamlara bağlantılar bulunmaktadır. Bu durum web sitesinin uzaktan eğitim maksatlı kullanılmasında, eğitici ve öğrenci açılarından değişik olanakların yaratılmasına fırsatlar yaratır [31].

Bilişimin hemen hemen her alanında olduğu gibi uzaktan eğitim konusunda da ülkemizde içerik sıkıntısı bulunmaktadır. Bant genişliğinin yeni yeni belirli standartlara ulaşabildiği ülkemizde, Web Tabanlı Uzaktan Eğitim (WTUE) konusunda da yeterli ilerlemeler kaydedilememiştir. En büyük sıkıntılardan biri içeriğin yetersiz oluşudur. Yurt dışında oluşturulan zengin içerik, dil sorunu ve müfredat farklılıkları yüzünden kullanılamamaktadır. Tüm bu olumsuz tabloya rağmen sayıları çok az da olsa WTUE konusunda standartları yakalamış özel sektör kuruluşlarına ve üniversitelere rastlanmaktadır [6].

Mayıs 2004'te YÖK'ün web sitesindeki yer alan listede; Türkiye'de aktif olarak çalışan 79 üniversiteden sadece 5'i WTUE programına sahipken, gün geçtikçe WTUE'ye olan ihtiyaç artmış ve bugün birçok üniversitenin WTUE programları oluşmuştur. ODTÜ, İTÜ, İstanbul Bilgi Üniversitesi ve Anadolu Üniversitesi gibi üniversiteler WTUE çalışmalarına öncülük etmişlerdir. 2004 yılında ülkemizdeki sadece 5 üniversite WTUE programı verirken [6],

günümüzde bu sayı artmıştır. YÖK'ün verilerine göre WTUE programına sahip önlisans, lisans ve yüksek lisans eğitimi veren birçok üniversite bulunmaktadır. Çizelge 3.1 - Çizelge 3.4'te WTUE programına sahip üniversiteler ve program adları verilmiştir [34].

Çizelge 3.1. Türkiye'de WTUE programına sahip önlisans programı veren üniversiteler ve bölümleri [34]

| Üniversite Adı                                | Program Adı                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Çukurova Üniversitesi<br>Adana MYO            | - Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama<br>- Muhasebe                                                                                                                                              |
| Sakarya Üniversitesi<br>Adapazarı MYO         | - Bilgi Yönetimi<br>- Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama<br>- Endüstriyel Elektronik<br>- İşletme<br>- Mekatronik                                                                               |
| Mersin Üniversitesi<br>Mersin MYO             | - Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama<br>- Elektronik Haberleşme<br>- Endüstriyel Elektronik<br>- Endüstriyel Otomasyon<br>- İşletme Yönetimi<br>- Eczane Hizmetleri                             |
| Anadolu Üniversitesi<br>Açıköğretim Fakültesi | - Bilgi Yönetimi<br>- Eczane Hizmetleri<br>- Kimya Teknolojisi<br>- Tıbbi Laboratuar Teknikleri<br>- Tıbbi ve Aromatik Bitkiler<br>- Gıda Kalite Kontrolü ve Analizi<br>- Coğrafi Bilgi Sistemleri |

Çizelge 3.1. (Devam) Türkiye’de WTUE programına sahip önlisans programı veren üniversiteler ve bölümleri

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gazi Üniversitesi<br>Uzaktan Eğitim MYO        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Web Teknolojileri ve Programlama</li> <li>- Bilgi Yönetimi</li> <li>- Muhasebe</li> <li>- Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama</li> <li>- İşletme</li> <li>- Kontrol ve Otomasyon Teknolojisi</li> <li>- Lojistik</li> <li>- Perakende Satış ve Mağaza Yönetimi</li> </ul> |
| Maltepe Üniversitesi<br>Meslek Yüksek Okulu    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama</li> <li>- İşletme</li> <li>- Muhasebe</li> </ul>                                                                                                                                                                                     |
| Atılım Üniversitesi<br>Atılım MYO              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Turizm ve Konaklama İşletmeciliği</li> <li>- Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama</li> </ul>                                                                                                                                                                               |
| Bahçeşehir Üniversitesi<br>Meslek Yüksek Okulu | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uluslararası Lojistik</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            |
| Balıkesir Üniversitesi<br>Bandırma MYO         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- İşletme</li> <li>- Pazarlama Hizmetleri</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| Beykent Üniversitesi<br>MYO                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama</li> <li>- İşletme</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |
| Aydın Üniversitesi<br>Anadolu Bil MYO          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama</li> <li>- Turizm ve Otel İşletmeciliği</li> </ul>                                                                                                                                                                                    |
| Trakya Üniversitesi<br>Tunca MYO               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama</li> <li>- Bilgi Yönetimi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |
| S. Demirel Üniversitesi<br>Uzaktan Eğitim MYO  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilgi Yönetimi</li> <li>- Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama</li> <li>- Büro Yönetimi ve Sekreterlik</li> <li>- Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik</li> </ul>                                                                                                            |

Çizelge 3.1. (Devam) Türkiye’de WTUE programına sahip önlisans programı veren üniversiteler ve bölümleri

|                                              |                                                       |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| İstanbul Üniversitesi<br>MYO                 | - İşletme Yönetimi                                    |
| Kırıkkale Üniversitesi<br>MYO                | - Bilgisayar Programcılığı                            |
| Bilgi Üniversitesi<br>MYO                    | - İşletme Yönetimi                                    |
| Uşak Üniversitesi<br>Uzaktan Eğitim MYO      | - İşletme Yönetimi                                    |
| Ankara Üniversitesi<br>Beypazarı MYO         | - Ağırlama Hizmetleri<br>- Bankacılık ve Sigortacılık |
| Ankara Üniversitesi<br>Elmadağ MYO           | - Bilgisayar Programcılığı                            |
| Ankara Üniversitesi<br>Sağlık Hizmetleri MYO | - Tıbbi Dokümantasyon ve Sekreterlik                  |
| Ankara Üniversitesi<br>Adalet MYO            | - Adalet (Önlisans)                                   |
| Beykoz Lojistik MYO                          | - Lojistik                                            |
| Afyon Kocatepe Üniv.<br>Uzaktan Eğitim MYO   | - Bilgisayar Programcılığı<br>- Bilgi Yönetimi        |
| Kocaeli Üniversitesi<br>Kocaeli MYO          | - İşletme                                             |

Çizelge 3.2. Türkiye’de WTUE programına sahip internet destekli + örgün eğitim lisans programı veren üniversiteler ve bölümleri [34]

|                                               |                                                      |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Sakarya Üniversitesi<br>Mühendislik Fakültesi | - Bilgisayar Mühendisliği<br>- Endüstri Mühendisliği |
| Sakarya Üniversitesi<br>İİBF                  | - İnsan Kaynakları Yönetimi<br>- Kamu Yönetimi       |

Çizelge 3.2. (Devam) Türkiye’de WTUE programına sahip internet destekli + örgün eğitim lisans programı veren üniversiteler ve bölümleri

|                                          |                                             |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Sakarya Üniversitesi<br>Eğitim Fakültesi | - Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğrt. |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|

Çizelge 3.3. Türkiye’de WTUE programına sahip lisans programı veren üniversiteler ve bölümleri [34]

|                                               |                                                                                |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Karabük Üniversitesi<br>Mühendislik Fakültesi | - Bilgisayar Mühendisliği                                                      |
| İstanbul Üniversitesi<br>İktisat Fakültesi    | - İktisat<br>- İşletme                                                         |
| İstanbul Üniversitesi<br>Edebiyat Fakültesi   | - Türk Dili ve Edebiyatı                                                       |
| İstanbul Üniversitesi<br>İletişim Fakültesi   | - Gazetecilik<br>- Radyo Televizyon ve Sinema<br>- Halkla İlişkiler ve Tanıtım |

Çizelge 3.4. Türkiye’de WTUE programına sahip yüksek lisans programı (e-MBA) veren üniversiteler ve bölümleri [34]

|                                                 |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ODTÜ<br>Bilişim Enstitüsü                       | - Bilişim (İnformatik Online) M.S Programı                                                                                                                                     |
| İstanbul Bilgi Üniv.                            | - e-MBA Programları                                                                                                                                                            |
| Sakarya Üniversitesi<br>Sosyal Bilimler Enst.   | - e-İşletme<br>- Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi                                                                                                                   |
| Anadolu Üniversitesi<br>Fen Bilimleri Enstitüsü | - Malzeme Bilimi ve Mühendisliği<br>- Elektrik-Elektronik Mühendisliği<br>- Bilgisayar Mühendisliği<br>- İstatistik<br>- Matematik<br>- Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sis. |

Çizelge 3.4. (Devam) Türkiye’de WTUE programına sahip yüksek lisans programı (e-MBA) veren üniversiteler ve bölümleri

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anadolu Üniversitesi<br>Sosyal Bilimler Enst.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- İktisat</li> <li>- İşletme</li> <li>- Sosyoloji</li> <li>- Hukuk</li> <li>- Sanat Tarihi</li> <li>- Çağdaş Gazetecilik ve Yeni Yaklaşımlar</li> <li>- Maliye (Vergi Hukuku)</li> <li>- Arkeoloji</li> <li>- Uzaktan Öğretim</li> <li>- Tarih</li> <li>- Bütünleşik Pazarlama İletişimi</li> <li>- İletişim Bilgileri</li> <li>- Sivil Hava İşletmeciliği</li> <li>- Avrupa Birliği Hukuku</li> </ul> |
| Maltepe Üniversitesi<br>Sosyal Bilimler Enst.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uzaktan Öğretim İşletme</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Beykent Üniversitesi<br>Sosyal Bilimler Enst.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- e-İşletme (Tezsiz)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Fatih Üniversitesi Sosyal<br>Bilimler Enst.     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- e-İşletme (Tezsiz)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Çukurova Üniversitesi<br>Sosyal Bilimler Enst.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- e-İşletme (Tezsiz)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Süleyman Demirel Üniv.<br>Sosyal Bilimler Enst. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- e-İşletme Yöneticiliği (Tezsiz)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Atılım Üniversitesi<br>Sosyal Bilimler Enst.    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- e-İşletme (Tezsiz)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Gazi Üniversitesi<br>Bilişim Enstitüsü          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilişim Sistemleri (Tezsiz)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Çizelge 3.4. (Devam) Türkiye’de WTUE programına sahip yüksek lisans programı (e-MBA) veren üniversiteler ve bölümleri

|                                                  |                                                     |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Mersin Üniversitesi<br>Sosyal Bilimler Enst.     | - e-İşletme (Tezsiz)                                |
| Bahçeşehir Üniversitesi<br>Sosyal Bilimler Enst. | - e-İşletme (Türkçe) (Tezsiz)                       |
| Aydın Üniversitesi<br>Sosyal Bilimler Enst.      | - e-İşletme (Türkçe) (Tezsiz)                       |
| Karabük Üniversitesi<br>Fen Bilimleri Enst.      | - Bilgisayar Mühendisliği                           |
| Karadeniz Teknik Üniv.<br>Sosyal Bilimler Enst.  | - Eğitim Yönetimi Teftişi ve Planlaması<br>(Tezsiz) |
| Işık Üniversitesi<br>Sosyal Bilimler Enst.       | - İşletme Yönetimi (Türkçe) (Tezsiz)                |

WTUE alanında öncülük yapan ODTÜ, İnternet Üzerinden Bilişim Yüksek Lisans Programı öğrencilerini Bilişim Teknolojileri ve Bilişim Sistemleri konusunda uzmanlaştırmak hedefiyle kurulmuş; internet üzerinden bilişim Yüksek Lisans Programı dahilinde dersler, sınıf ortamından bağımsız olarak internet üzerinden yürütülmektedir. Bu sayede düzenli olarak kampus ortamında derslere katılamayacak öğrenciler, dersleri kendilerine uygun bir program dahilinde internet üzerinden takip edebilmektedirler. Bununla birlikte öğrenciler ve dersleri veren öğretim üyeleri, gerek internet üzerinden gerekse planlanan hafta sonları kampus ortamında yapılan görüşmelerle sürekli iletişim halindedirler [35].

Bilgi Üniversitesinin e-MBA programında ise, yedi yıl içinde 50 ayrı şehirden 63 farklı üniversiteden toplam 786 öğrenciye eğitim verilmektedir. Hızla değişen iş ortamının talepleri doğrultusunda program sizi sürekli yenilenen global pazara ve karşılaşılabilecek zorluklara hazırlamaktadır. Online sınıflarda iş hayatının güncel konularına yer verilmektedir. Bilgi e-MBA, iş dünyasının

stratejik alanlardaki gereksinimlerine göre tasarlanmıştır. Pazarlama, girişimcilik, finans, insan kaynakları gibi konularda donanım kazandıracak olan program, interaktif yapısıyla lisansüstü eğitime yeni bir boyut kazandırmaktadır. Akademik kadro tarafından hazırlanan ders notları haftalık olarak e-MBA programının internet sitesindeki ders sayfasında yayınlanmakta ve dönem sonuna kadar açık kalmaktadır. Her hafta eklenen yeni ders konuları öğrenciler tarafından çalışılırken, geriye dönülüp daha önceki ders notlarının dönem sonuna kadar tekrar gözden geçirilmesi mümkündür. Öğrenciler program paketine dahil olan ders kitaplarından da konuları takip edebilmektedirler. Bilgi e-MBA internet sitesi, öğrencilerin site içinde kolay hareket etmesi ve ders notlarına hızlı ulaşabilmesi hedeflenerek tasarlanmıştır. Ders sayfaları şema, grafik, vb. görsel öğelerle desteklenmiş ve içeriğinde power point sunumları, flash animasyonları gibi hareketli yapılar bulundurulur; öğrenci için anlaşılır bir format ve eğlenceli bir eğitim aracı haline getirilmiştir. Her hafta işlenen dersin sonunda yer alan testler ve ders sayfasında bulunan interaktif sorular öğrencinin gelişmesine ve kendi bilgilerini sorgulamasına imkan vermektedir [36].

Anadolu Üniversitesi Uzaktan Eğitim Sistemi, ülkemizde çağdaş anlamda uzaktan eğitim modeli ile yükseköğretim yapan ilk kurumdur. 6 Kasım 1981 tarihinde yürürlüğe giren ve Türk Yükseköğretimini yeniden düzenleyen 2547 sayılı kanunun 5. ve 12. maddeleri, Türk Üniversitelerine "Sürekli ve Açıköğretim Yapmak" hakkını tanımıştır. Daha sonra bu görev gerek bilimsel gerekse teknolojik açıdan eksiklerini kısa sürede tamamlamış olan Anadolu Üniversitesi'ne 20 Temmuz 1982'de çıkartılan 41 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile verilmiştir. Mevcut İletişim Bilimleri Fakültesi bünyesi içinden doğan Açıköğretim Fakültesi böylece ülke düzeyinde uzaktan öğretim hizmeti ile görevlendirilmiştir. 1982-1983 öğretim yılına İktisat ve İş İdaresi alanındaki iki uzaktan öğretim programı ile başlayan Açıköğretim Sistemi, bundan sonra hizmet alanlarını sürekli genişletmiştir. 1993 yılında Açıköğretim Sistemi, 496 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile günün eğitim gereksinimlerine göre



yeniden yapılandırılarak, İktisat ve İşletme programları dörder yıllık fakültelere dönüştürülmüştür. Açıköğretim Fakültesi de, açıköğretim ile uygulamaya yönelik işleri yapmakla ve önlisans, lisans tamamlama ve her türlü sertifika programlarını yürütmekle görevlendirilmiştir. Açıköğretim Fakültesinde derslerin yürütülmesi sırasında, basılı ders malzemeleri ve televizyon yayınlarından yararlanmanın ötesinde; internet, bilgisayar destekli eğitim, video konferans gibi gelişmiş teknolojiler kullanılarak öğrencilerin de bu teknolojilere uyumu sağlanmış ve teknolojik etkileşim gerçekleştirilmiştir. Ayrıca uygun bulunan bölgelerde akademik danışmanlık ve uygulama hizmetleri de (yüz yüze eğitim) verilmektedir [37].

#### **3.2.4. Web tabanlı eğitim sitesinden beklenen özellikler**

14 Aralık 1999 tarih ve 23906 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Üniversitelerarası İletişim ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği” altında uzaktan eğitim yapısının nasıl olması gerektiği ile ilgili süreçler açıklanmıştır [38]. İlgili yönetmelikte (Ek-1) Web Tabanlı Eğitim Sitesinden (WTES) beklenen özellikler açıkça belirtilmiştir.

Bu yönetmeliğe göre, derslerin ve programların belirlenmesini ve kredilendirilmesini YÖK adına YÖK bünyesinde kurulmuş bulunan Enformatik Milli Komitesi yürütür. İletişim ve bilgi teknolojilerine dayalı ön lisans, lisans ve yüksek lisans diploma programlarını açmak isteyen üniversiteler, YÖK’e başvurur ve YÖK var olan yönetmelikler çerçevesinde ve buna ek olarak “Üniversitelerarası İletişim ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği” içeriğinde sözü edilen ilkelere uygunluğunu gözden geçirerek programı onaylar.

Yönetmelik çerçevesinde yürütülen derslerde WTUE’de kullanılan eğitim dili Türkçe’dir. Ancak istemci ve sunucu üniversitelerin karşılıklı anlaşmalarıyla eğitim dili yabancı bir dilde de olabilir. Ödevler internet üzerinden verilir ve

yanıtları internet üzerinden toplanıp, sonuçlar öğrencilere bildirilir. Ara sınav türünde olan sınavlar (eve götür sınavı, kısa sınav vb.) ilke olarak internet ya da iletişim ağları üzerinden yapılabilir. Ancak, ders geçme notunun ön lisans ve lisans programlarında %80'i, yüksek lisans programlarında ise %50'sinin gözetim altında yapılan sınavlardan oluşması gerekmektedir. Gözetim altında yapılan yüksek lisans sınavlarında en az %70 başarı sağlanmalıdır. Aksi takdirde öğrenci o dersten başarısız sayılır. Gözetim altında yapılacak sınavlarda istemci üniversite, sunucu üniversite tarafından gönderilen sınavı düzenlemek ve yaptırmaktan sorumludur. Sınav sonuçları en geç üç hafta içinde internet üzerinden öğrenciye duyurulur.

### **3.2.5. Web tabanlı eğitim sitesi için gerekli özellikler**

WTE'de içeriğin oluşturulması, sistemin genel iş yükünün büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Eğitimin verileceği sistemin altyapı çalışmaları tamamlandıktan sonra, birçok farklı uygulamada bu altyapı kullanılabilir ya da entegre edilebilir. Eğitim içeriği için ise aynı şeyi söylemek oldukça zordur. Bu noktada standartların devreye girdiği görülmektedir. Dünya üzerinde kabul görmüş standartlar çerçevesinde içerik oluşturmak, içeriğin farklı eğitim sistemlerinde de rahatlıkla kullanılabilmesi anlamına gelmektedir. Bu durum, aynı içeriğin yeniden üretilmesini engellemekte, bu sayede emek ve para açısından önemli bir fayda elde edilmiş olmaktadır [39].

Genel anlamda hazırlanacak olan WTES için;

- Fiziksel donanım (bilgisayar)
- İletişimi sağlayacak ağ sistemi (internet ya da intranet altyapısı)
- Dersin ve öğrencilerin durumlarına göre iyi hazırlanmış eğitim yazılımı (ses, animasyon, yazı, video, grafik vb. zengin içerikli)
- Öğrencileri yönlendirecek ve sorunlarını çözecek akademik personel

- Yukarıdaki bileşenleri bir araya getirerek ve amaca yönelik yapılmış iyi bir organizasyon gereklidir.

Öğretim yazılımlarında üzerinde durulması gereken diğer önemli özelliklerden biri de, hazırlanan yazılımın eğitsel özelliklere ve anlaşılır bir içeriğe sahip olması ve öğrenciyi güdüleyici unsurlar içermesidir. Bu özellikler bilgisayar destekli öğretim için hazırlanan öğretim yazılımlarının ekran tasarımına giderek daha çok önem vermeyi gerektirmektedir. Örneğin; animasyonlar, ekranda kullanılan renkler, yazı stilleri, grafikler, eğitici oyunlar gibi faktörler; öğrenciyi etkili bir öğrenmeye teşvik etmeleri nedeniyle oldukça önemlidirler [40].

WTUE sistemi tasarımında, renklerin kullanımında “Renk Bilgisi” inden yararlanılarak hareket edilmelidir. Konu ile ilgili ekranda verilen renk ve grafikler öğrencinin ilgisini uyandıracak nitelikte olmalı ve zemin rengi ile hem vurgulama hem de görülebilirlik açısından uygun bir renk kompozisyonu oluşturulmalıdır. Önemli elemanlar üzerine dikkat çekilmek istendiğinde, parlak ve ışıklı renkler kullanılmalıdır. Kullanılan yazı ile öğrencinin okumasını veya görmesini kolaylaştıracı zemin rengi uygun zıtlık (contrast) oluşturacak renklerden seçilmelidir. Ayrıca bir ekranda dört farklı renkten fazla renk kullanılmamalıdır [40].

### **3.2.6. Web tabanlı eğitimin avantajları**

Öğrenciler WTE’de, zamandan ve mekândan bağımsız bir şekilde eğitimlerini alabilirler. Dolayısıyla zaman kaybının önüne geçilerek çalışan öğrenciler için iş hayatı engellenmemiş olur. Klasik eğitimde uzak yerlerden gelmek zorunda olan öğrenciler açısından da büyük kolaylıklar sağlar.

İnternet dünyanın en büyük bilgi hazinesine sahiptir. Klasik eğitimde sunulan kaynaklardan daha çok ve geniş kaynak sunulur. Ayrıca eğitim içeriği olarak

daha geniş anlatım yöntemleri (ses, video, yazı, animasyon, grafik gibi) ile eğitim verilebilir. WTE ile ülkeler arası eğitimde verilebilmektedir.

WTE, maliyet açısından da klasik eğitime göre daha ucuza mal olabilir. Klasik eğitimde olması gereken bina, sınıf, kampus, eğitim araç gereçleri vb. araçlar kullanılmadığı için maliyet açısından da avantajlıdır.

WTE ders anlatımları zengin bir içerikle sunulduğu için eğitimin kalitesi artırılabilir. Aynı zamanda öğrenci, dersleri sonsuz tekrar etme imkânına sahip olduğundan; anlayamadığı konular üzerinde daha fazla durarak eksikliklerini giderir. Öğrenci öğrenme kapasitesine göre bir konuyu istediği derinlikte öğrenme şansına sahiptir.

WTE'nin en önemli avantajları arasında sanal bir kampus yaratılabilmesi ve eşzamansız (zamandan bağımsız) eğitime olanak vermesi yer almaktadır. Öğrenciler sistem dahilindeki içeriğe istedikleri zaman ulaşabilmekte ve kaynaklardan istedikleri ölçüde faydalanabilmektedirler. Sağlanan bu esneklik, maliyet avantajları ile birleştiğinde ideal bir model oluşmasına olanak tanımaktadır [41].

WTE'nin günümüzde kabul görmesinin ve popülaritesinin giderek artmasının en temel nedeni, eğitimin zamandan ve mekândan bağımsız oluşudur. WTUE'nin bu esnek ve bağımsız yapısı iş hayatı nedeniyle zaman sıkıntısı çeken ya da eğitimin verildiği yerde fiziki olarak bulunamayan kişiler için önemli bir tercih nedeni oluşturmıştır [41].

WTE'nin ön plana çıkan zaman ve mekan avantajları diğer önemli üstünlüklerini kimi zaman gölgede bırakmıştır. Bu üstünlükler sistemin tercih edilmesinde önemli roller oynayabilecek niteliktedir [42]. Bu nitelikler kişiselleştirilebilir eğitim, öğrenci merkezli eğitim, öğrenci yönetimli eğitim ve düşük maliyetli eğitim olarak karşımıza çıkmaktadır [42].

Kişiselleştirilebilir eğitimde; verilen eğitimin şirket, bölüm, grup hatta kişiye göre özelleştirilmesi sağlanmaktadır. Öğrenciye verilecek eğitimin, öğreticinin kapasitesine göre değil, öğrencinin gereksinimlerine göre belirlenebilmesini öğrenci merkezli eğitim sağlamaktadır. Öğrenci yönetimli eğitimin getirisi ise öğrencinin çevrimiçi topluluklar oluşturmaya olanak tanıyarak, öğrencinin kendisi için içerik ya da program oluşturabileceği bir ortam hazırlayabilmesidir. Maliyet açısından bakıldığında WTE'nin maliyetinin geleneksel örgün eğitim maliyetinin ortalama yarısı kadar olduğu görülmektedir. Öte yandan WTE'nin etkileşimli eğitim özelliği ve güncel içerik sunması da göz ardı edilmemelidir [42].

Uzaktan eğitimin kitlelerin meslek edinmelerinde, sertifika programlarında, eğitim programlarında giderek tercih edilen bir yöntem olmasının altında verilen eğitimin konusuna bağlı olmakla birlikte, sınıf eğitimleri ile birlikte uygulanabiliyor olması, öğrencilerin sınıfta yapamadıkları bir takım aktivitelerin bu yöntemlerle bilgisayar aracılığı ile kolayca yapılabilmesi yatmaktadır [43].

### **3.2.7. Web tabanlı eğitimin dezavantajları**

WTE'nin dezavantajları ise aşağıda belirtilmiştir [43]:

- i- WTE'de bir dersin içeriğinin hazırlanması zahmetlidir. Ders içeriği bir grup çalışması tarafından hazırlanacağı için klasik eğitime göre daha fazla çaba gösterilmesi gerekir.
- ii- Klasik eğitimdeki öğretmenin mimik, vücut hareketleri, ses tonu gibi anlatımı etkileyen unsurları içermemektedir.
- iii- WTE'de kullanıcıların bilgisayar bilgilerine ihtiyaç duyulacağından, bilgisayar bilgisi olmayan öğrencilerin zorlanması söz konusudur.
- iv- Bağlantı sorunları, kırsal kesimlerdeki internete girebilmenin hala bir sorun olması, internet olanaklarının iyileştirilememesi gibi yaşanan iletişimdeki etkinsizlikler söz konusu olabilmektedir.

- v- Klasik eğitimde öğrenciler kontrol altında tutulduğundan dersin işlenişinde disiplin sorunu olmayacaktır. Ancak WTE’de öğrenci kendi iradesi ile çalışacağından öğrencilerin bu yapıda olması gerekmektedir.
- vi- Uygulanacak olan sınavların ve ödevlerin öğrenci veya hedef kitle dışındaki kişilerce yanıtlanması söz konusudur.
- vii- Beceri ve tutuma dayalı davranışların kazandırılmasında ve değerlendirilmesinde zayıf kalmaktadır.

#### **4. WEB TASARIMINDA KULLANILAN PROGRAMLAR**

Bir web sayfası hazırlamak için çok sayıda program geliştirilmiştir. Amaca ulaştıracak olan en uygun program ya da programlar seçilerek web sayfalarının içerikleri oluşturulmalıdır. Esas olan, kullanıcıya hizmeti en kısa zamanda ve etkili bir şekilde ulaştırmaktır. Profesyonel bir web sitesinin oluşturulmasında dikkat edilecek ilk husus kullanıcı odaklı olmalıdır. Grafik arayüzü için uygun bir program seçilmelidir. Kullanılan renkler, menüler ve erişim yapısı uygun olmalıdır. Programlama altyapısı için içeriğe uygun bir programlama dili seçilmelidir. Günümüzde web sayfaları yapmak kolay olduğu gibi profesyonellik gerektiren bir alandır.

Web sayfalarının HTML olarak adlandırılan ve web sayfalarının hazırlanmasında kullanılan özel bir dili vardır. Web sayfalarında yapılan her bir işlemin kodu vardır. Bu kodlar metin editörü programları ile yazılabileceği gibi günümüzde bu kodları pratik olarak kendi üreten programlarda mevcuttur.

Tasarım yönünden görselliği en zengin olan web tasarımları, grafik tabanlı programlarla yapılan tasarımlardır. Ancak bu programların seçilmesi sayfa içeriklerinin kullanıcıya sunulurken önemli rol oynar. Flash, Illustrator, Photoshop, Freehand gibi programlar kullanılarak tasarımlar yapılır. Bu programlar sayesinde hazırlanan içerikleri daha sonra HTML kodlarına dönüştürmek gerekir. Bunun içinde yukarıda bahsedildiği gibi metin editörü ya da Dremweaver ve Frontpage gibi programları kullanmak gerekir.

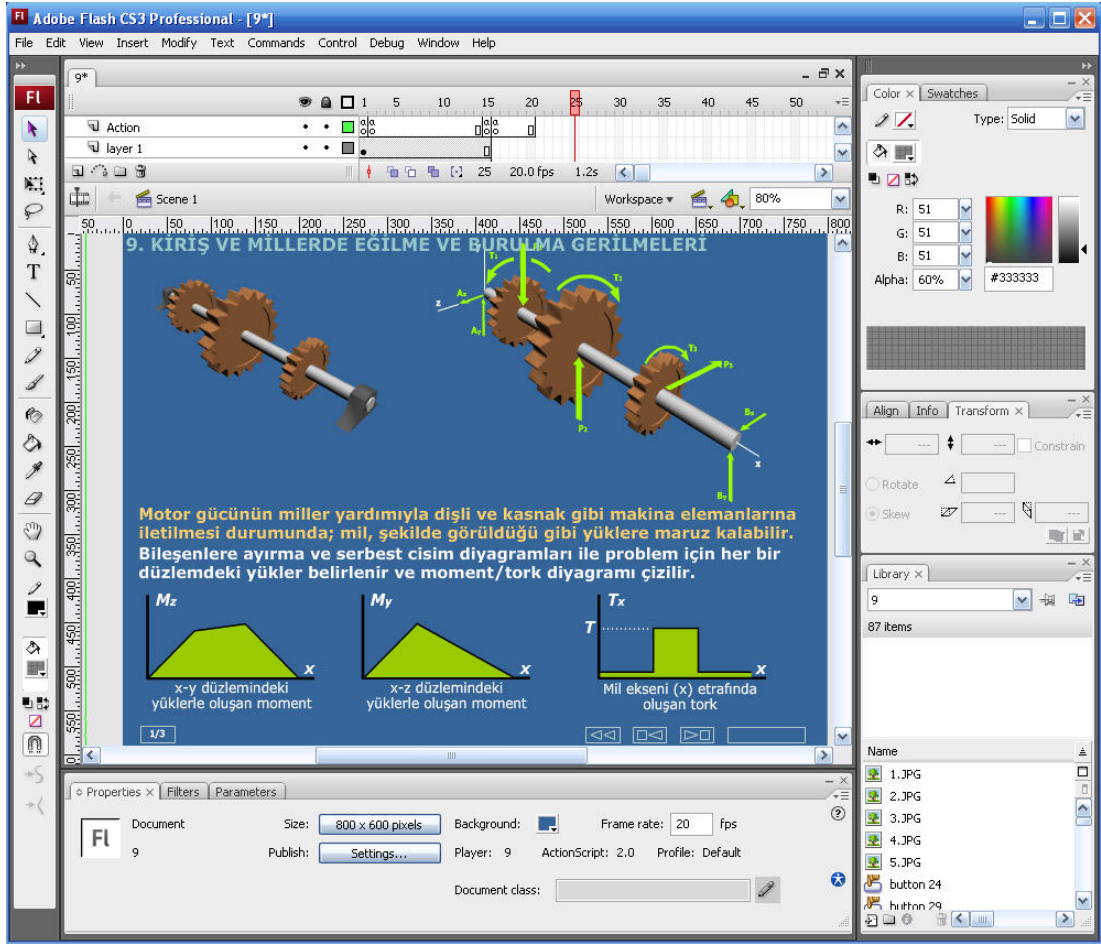
##### **4.1. Adobe Flash CS3 Professional**

Adobe Flash CS3 programı ile vektörel (çözünürlükten bağımsız, her bir nesnenin matematiksel ifadelerle oluşturulduğu, detay kaybetmeden herhangi bir boyuta yeniden ölçeklendirilebilen grafik türü) grafiklerle

animasyonlar hazırlanarak bu animasyonların birbirleri ile etkileşimi sağlanabilir. Zengin ve görsel içerikli web sayfaları yapımında oldukça popüler bir programdır. Www'nin Flash programından önceki durumu göz önüne getirildiğinde sıkıcı ve cansız bir durumdaydılar. Web sayfalarının görselliği kısıtlıydı. Flash programı ile birlikte web sayfaları oldukça işlevsellik ve görsellik açısından yeterli düzeye gelmiştir. Veri tabanları ile ASP, PHP ve CGI gibi script dillerinin yardımıyla etkileşime giren nesne geliştirme programıdır. Her şeyden önce Flash, oldukça esnek bir tasarım aracı olarak karşımıza çıkmıştır. Yeni çıkan eklentiler sayesinde değişik çalışma alanlarında da kullanılabilir. Örneğin Flash Lite Player sayesinde mobil cihazlarda çalışacak uygulamalar geliştirilebilir. Flash çalışmaları web ya da cd ortamına taşınabilir, bir ağ üzerinde kullanılabilir, bilgisayarlarda çalıştırılabilir. Ayrıca Flash programı web sayfaları yapımında kullanılan kodları üreten HTML'in sınırlarının dışına çıkarak daha çok alanda kullanım imkanına sahiptir. Flash, web sitelerinden bilgisayar tabanlı eğitim sistemlerine, oyunlardan mobil uygulamalara kadar her şeyi üretmeye imkan sağlayan bir tasarım programıdır [44]. Şekil 4.1'de bu programın arayüzü görülmektedir.

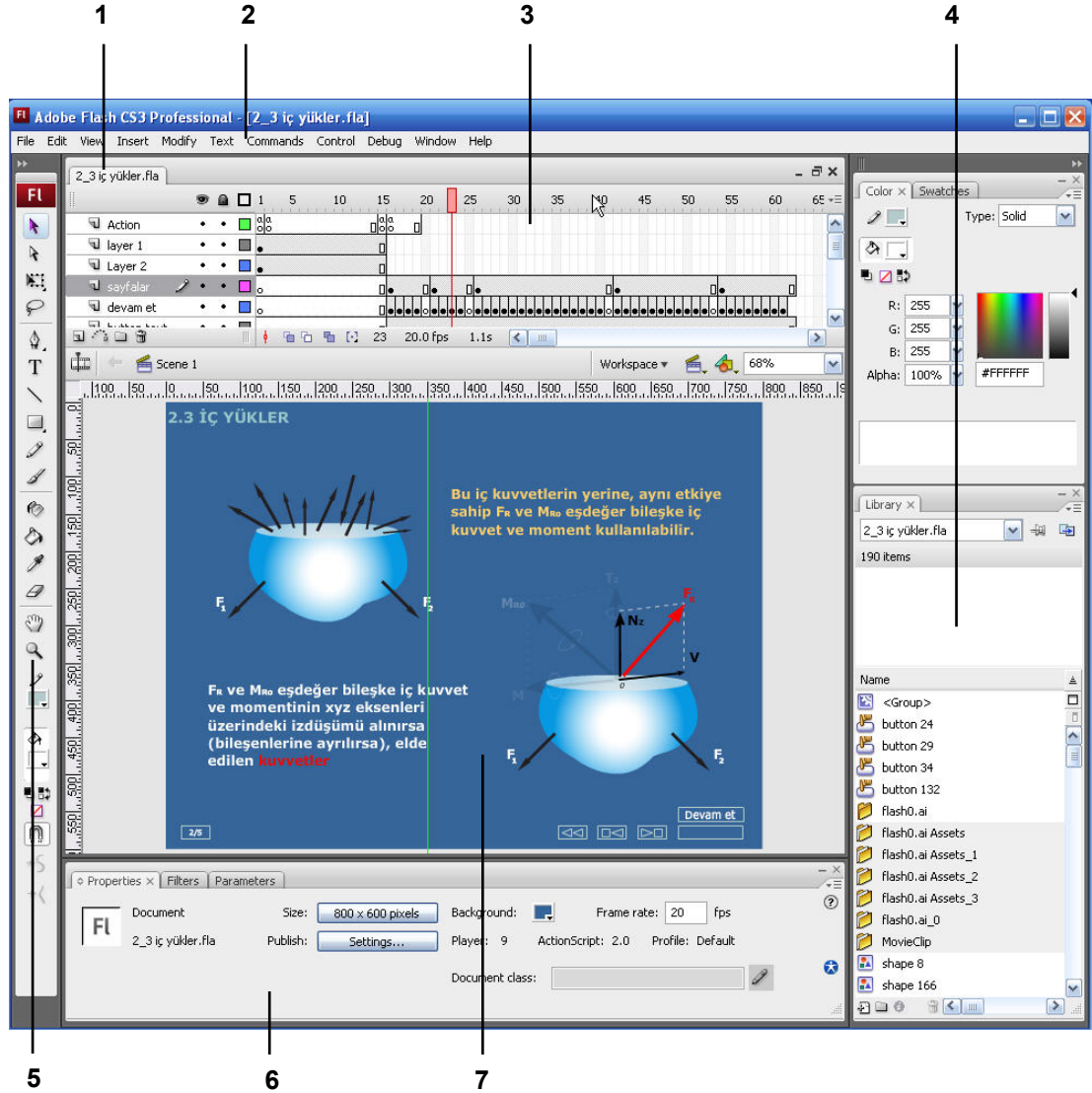
Flash programı esas itibari ile iki farklı yazılım modülünden oluşur. Düzenleme ortamı adı verilebilecek ilk kısım kullanıcının kendi uygulamalarını geliştirmek için kullandığı bölümdür. Programın ikinci kısmını teşkil eden Flash Player ise SWF (Small Web File – küçük web dosyası) dosyaları halinde dağıtılan uygulamaları yorumlar, gösterir ve çalıştırır. SWF formatı daha çok web tabanlı uygulamalarda kullanılsa da yetenekleri sadece bununla sınırlı değildir. Bir Flash uygulaması kullanıcıya ister web üzerinden isterse başka bir şekilde ulaşmış olsun, kullanıcının bunu görebilmesi için Flash Player'a ihtiyacı vardır [44].





Şekil 4.1. Adobe Flash CS3 professional programı arayüzü [45]

Flash programını bu kadar dikkat çekici yapan en önemli nokta, esnek ve genişletilebilir bir tasarım aracı olmasıdır. Diğer önemli nokta ise Flash Player'ın yaygınlığı; dünya genelinde web erişimi olan bilgisayarların %97'sinde yüklü durumda bulunan Flash Player küçük, hızlı, yüklenmesi ve güncellenmesi kolay, tamamen ücretsiz bir yazılım olmasıdır [44]. Bunların haricinde Flash programının Illustrator, Dreamweaver, Fireworks gibi diğer Adobe yazılımları ile uyumlu çalışması tercih sebebidir. Ayrıca uygulamaları harekete geçiren ve nesne yönelimli bir dil olan ActionScript'de Flash'ın diğer önemli özelliklerinden birisidir [44]. Şekil 4.2'de gösterildiği gibi, Flash çalışma alanı; ortada bir sahne ve bunu çevreleyen bir dizi panellerden oluşmaktadır.



Şekil 4.2. Adobe Flash CS3 programı arayüz açıklaması [45]

1. Doküman sekmeleri 2. Ana menü 3. Zaman çizgisi 4. Paneller  
5. Araçlar paneli 6. Özellikler 7. Sahne

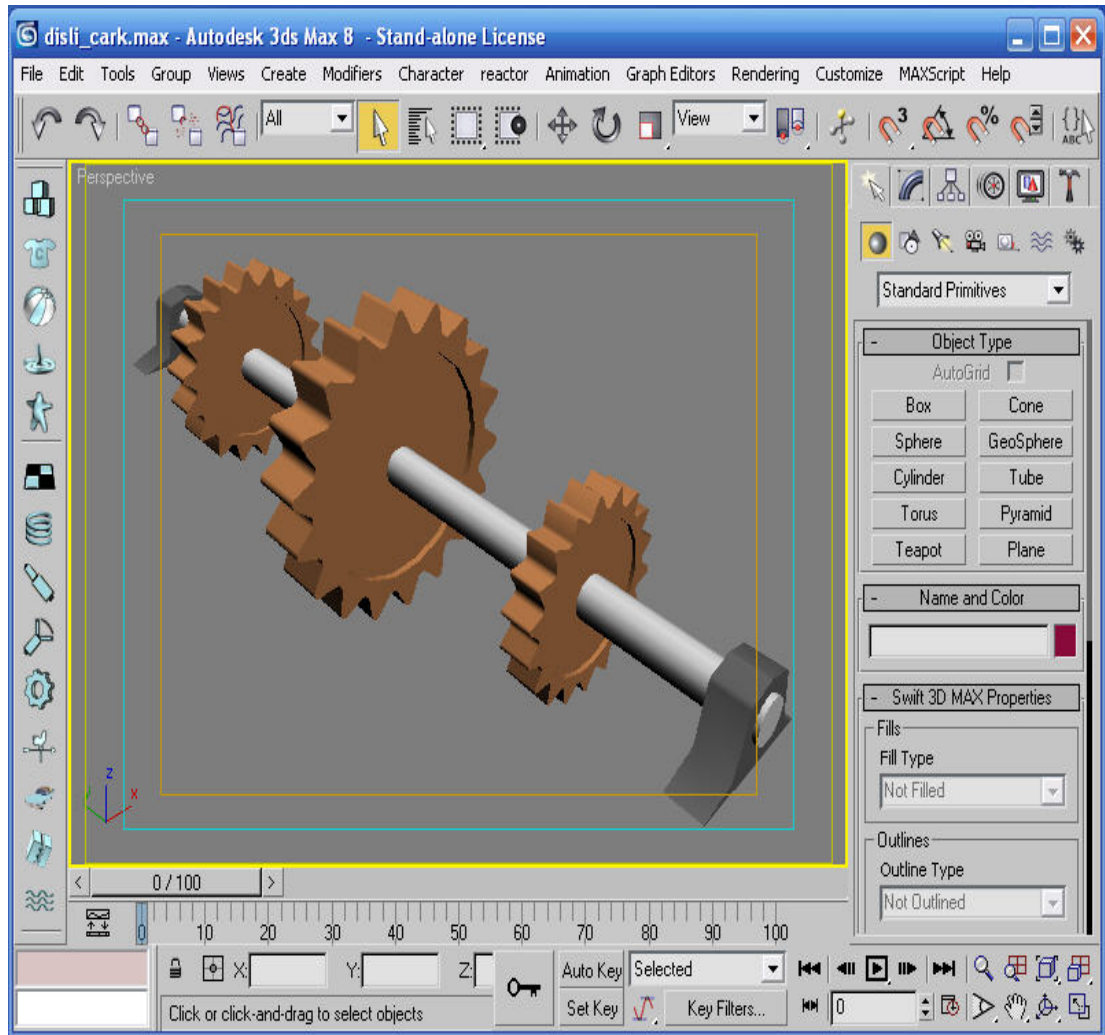
#### 4.2. 3ds Max Programı

3ds Max programı dünyada en çok tercih edilen 3D grafik ve animasyon programıdır. 3ds Max programı başta tasarım sektörü, mimarlık ve mühendislik büroları, görsel medya, gazeteler, reklâm ajansları, matbaalar ve tekstil firmaları olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır. Bu program sayesinde 3D görüntüler oluşturulabilir, modellere hareket kazandırılabilir.

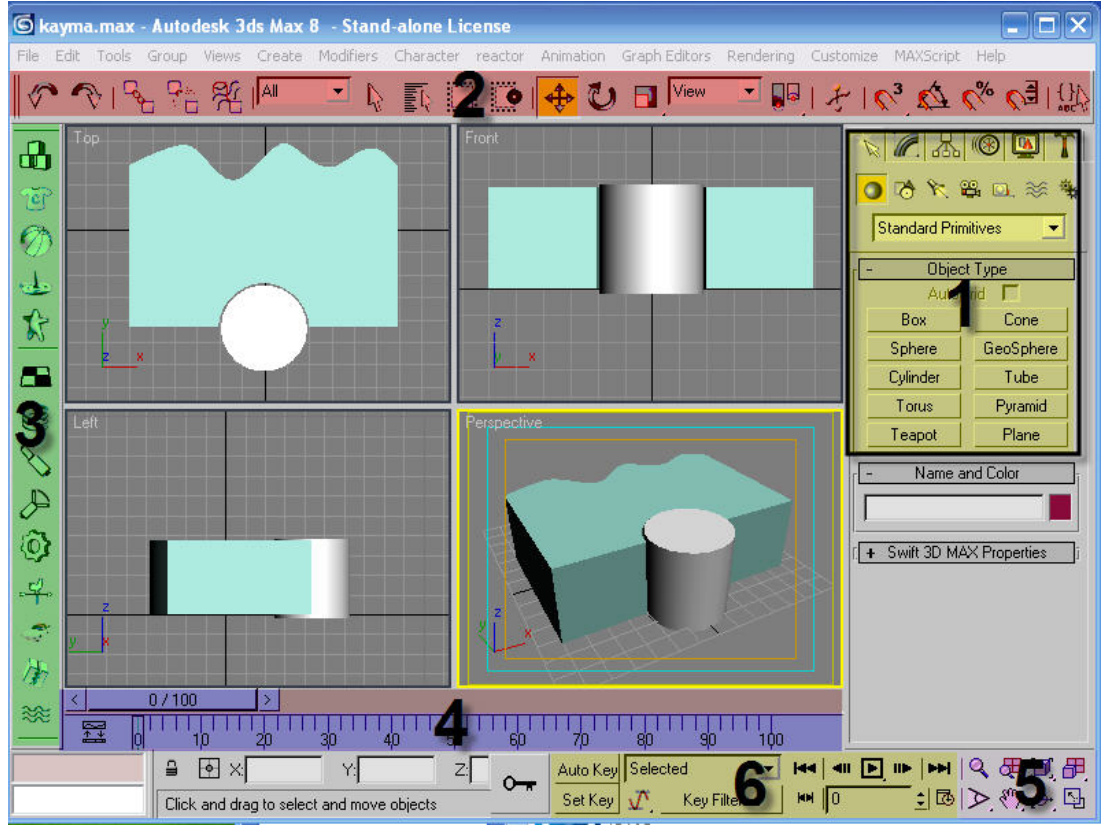
Oluşturulan görüntülerin çıktıları, resim formatında ya da film çıkışı olarak alınabilir. Fotogerçekçi görüntüler elde ederek görsel sunum teknikleri zengin biçimde kullanılabilir. Birçok tasarım programı ile entegreli olarak çalışır. Programa sonradan yapılacak eklentiler sayesinde özel çözümler sunarak kullanıcı kitlesini genişletmiştir.

Programın arayüzü çok geniş bir yapıya sahiptir. Şekil 4.3'te programın arayüzü görülmektedir. Kullanım alanının çok geniş olmasından dolayı programın içeriği ve işlevleri oldukça fazladır. 3D dünyasının hemen hemen tüm ihtiyaçlarına cevap veren programın, gün geçtikçe kullanıcı sayısı ve meraklıları artmaktadır. Programın, diğer 3D programlarıyla uyumlu çalışması ve nesne tabanlı bir program olması; tercih edilmesindeki diğer faktörler olarak göze çarpmaktadır. Ayrıca Türkiye'de, diğer 3d programlara göre kaynak sıkıntısının az olması da tercih sebebidir.

Kısaca özetlemek gerekirse program yapısı; modelleme, kaplama, ışıklandırma, animasyon ve render bölümlerinden oluşmaktadır. Çeşitli modelleme tekniklerini (spline, poly, mesh, nurbs, loft vb.) içeren program, modelleme konusunda oldukça profesyoneldir. Oluşturulan modeller üzerine kaplamalar giydirme konusunda da başarılı olan bu yazılım, gerçeğe yakın ışıklandırma ile görselleştirme açısından oldukça heyecan vericidir. Canlandırma, karakter animasyonu, alan etkileri, dinamik simülasyonlar ve parçacık sistemleri gibi animasyonlarda da oldukça başarılı sonuçlar verir. Çeşitli render motorları (Mental Ray, Vray, Final Render vb.) ile uyumlu çalışarak arzu edilen kalitede ve formatta çıktı alınmasını sağlar. Şekil 4.4'te 3ds Max programının arayüz bölümleri açıklanmıştır.



Şekil 4.3. 3ds Max programı arayüzü [46]



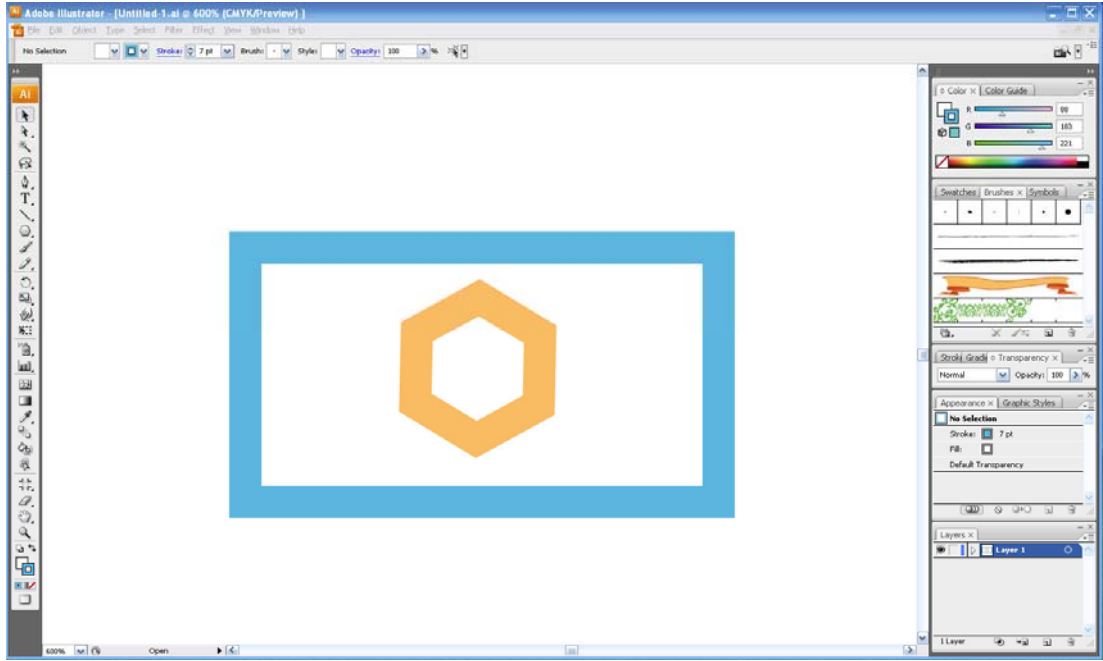
Şekil 4.4. 3ds Max programı arayüz açıklaması [46]

Şekil 4.4'te "1" numaralı bölüm, komut panelidir. Programda oluşturulan her türlü 2D ve 3D nesneler, nesnelere uygulanan değiştiriciler bu panelden oluşturulur. Işıklar, kameralar, yardımcı nesneler, alan etkileri, animasyon hesaplamaları gibi ana işlevler bu bölümden yapılmaktadır. "2" numara ile gösterilen bölüm, ana menüdür. Bu menü daha çok taşıma, kopyalama, döndürme, aynalama gibi temel düzenleme işlevlerini içerir. "3" numara ile gösterilen bölüm, çeşitli animasyonların ve hesaplamaların yapıldığı bölümdür. "4" numaralı bölüm, animasyonlardaki süreleri ayarlamaya yarayan, anahtar kare kullanımını sağlayan zaman çubuğu panelidir. "5" numara ile gösterilen bölüm, görüntü kontrol butonlarıdır. Bu butonlar sayesinde, görüntüyü döndürme, modellere yaklaşma, uzaklaşma, ekranı kaydırma gibi temel görüntü kontrollerini içerir. "6" numaralı bölüm ise animasyon kontrol butonlarının olduğu bölümdür.

### 4.3. Adobe Illustrator CS3

Adobe Illustrarator programı, Adobe firmasının geliştirdiği vektörel çizim yazılımıdır. Gelişmiş vektörel çizim özellikleri ile ön plana çıkmaktadır. En güçlü rakibi Macromedia firması tarafından geliştirilen Freehand programıdır. 2005 yılında Macromedia'nın Adobe firması tarafından alınmasıyla kullanıcı tercihi Illustrator programına kaymıştır. Diğer grafik tabanlı programlarla mükemmel uyum sağlamıştır. Illustrator dosyaları, kendi formatlarında kaydedildikten sonra Photoshop, Dreamweaver, InDesign ve Flash gibi Adobe yazılımlarında rahatça açılabilir veya bu yazılımlarda kullanılabilir. Ayrıca Adobe Illustrator çizimlerini *pdf* formatında da kaydetme şansı vardır [47].

Bu program, hem web çalışmalarında hem de grafiksel işlerde tercih edilmektedir. Genellikle ambalajlar, logolar, illüstrasyonlar, haritalar, etiketler ve web nesneleri gibi birçok öğelerin oluşturulmasında kullanılır. Bu programda hazırlanan çizimler ve şekiller Flash ortamına kolaylıkla aktarılabilir ve Flash ortamında özellikle animasyonlu şekillerde rahatlıkla kullanılabilir. şekil 4.5'te Adobe Illustrator programının arayüzü gösterilmiştir.

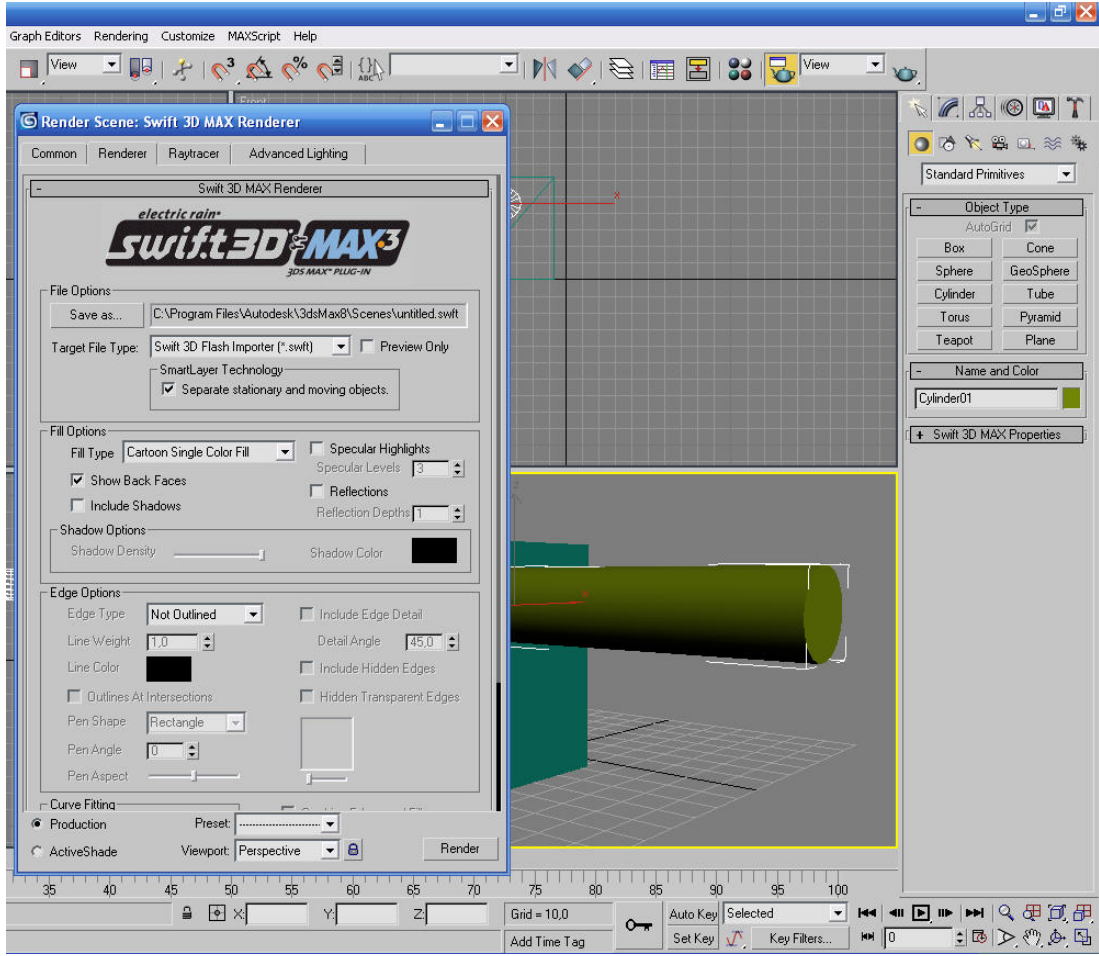


Şekil 4.5. Adobe Illustrator CS3 programı arayüzü [48]

#### 4.4. Swift 3D Max

Swift 3D Max programı, yardımcı bir programdır. 3ds Max programı altında çalışır. Flash programı grafik tabanlı bir program olduğu için 3D görüntülerde ve animasyonlarda yetersizdir. 3ds Max programı ise 3D modelleme ve animasyon programıdır. Ancak 3ds Max programında hazırlanan bir model ya da animasyonu Flash ortamına vektörel olarak aktarma olanağı yoktur. Swift 3D Max yardımcı programı ile 3ds Max ortamında oluşturulan animasyonlar profesyonel bir şekilde vektörel olarak flash ortamına aktarılabilir ve diğer flash uygulamaları ile etkileşim içerisine girebilir. Şekil 4.6'da 3ds Max programı içerisinde çalışan Swift 3D Max programının arayüzü gösterilmiştir.

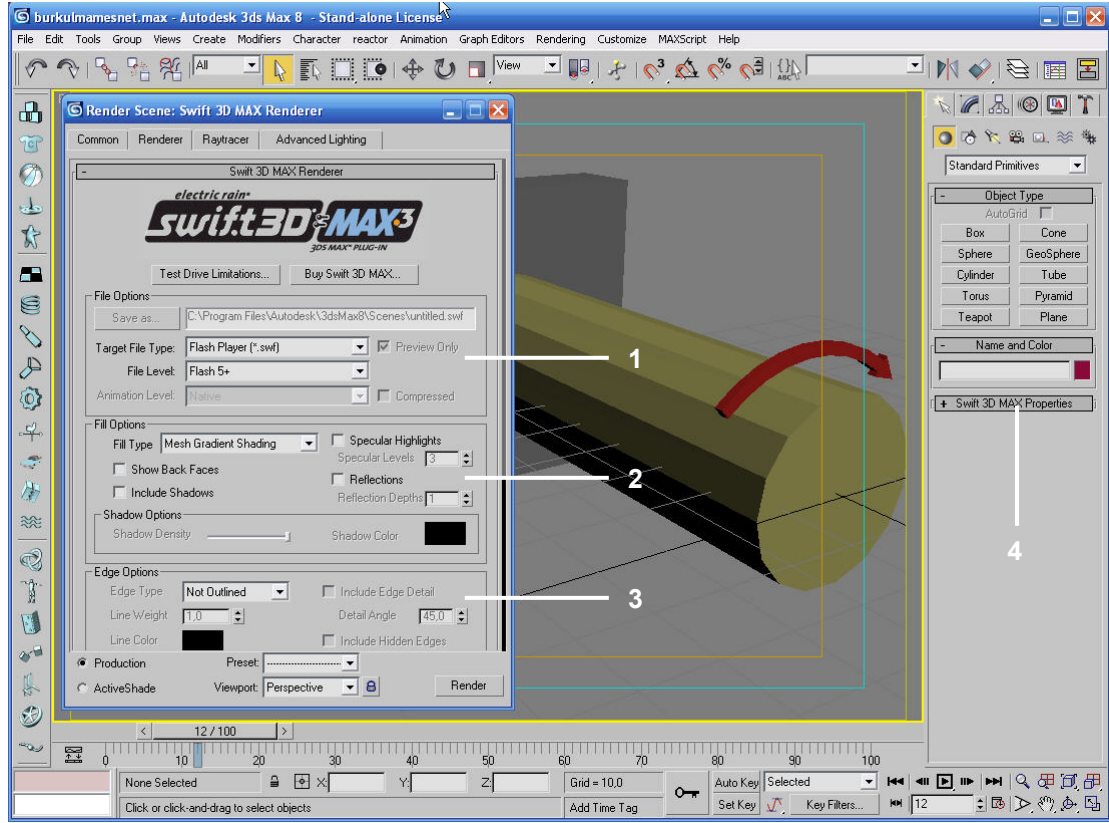




Şekil 4.6. Swift 3D Max programı arayüzü [49]

Swift 3D Max programı sayesinde, 3ds Max programında oluşturulan 3D görüntüler ve animasyonlar, çıktı formatı Flash programının formatı olan swf uzantısı şeklinde alınabildiği için vektörel yapı bozulmaz. Bu program plug-in şeklinde 3ds Max programına eklenti olarak kurulduktan sonra render aşamasında programın aktif ediliş, render alma seçeneğini Swift 3D Max Renderer bölümüne getirmek gerekir. 3ds Max'te F10 tuşuna basıldığında render ayar menüsü gelecektir. Bu menüden Assign Renderer sekmesini kullanarak production kısmından Swift 3D Max Renderer aktif edilmelidir. Daha sonra Şekil 4.7'de açıklandığı gibi Renderer menüsündeki ayarlar yapılarak, 3ds Max programındaki animasyon swf olarak kaydedilir.





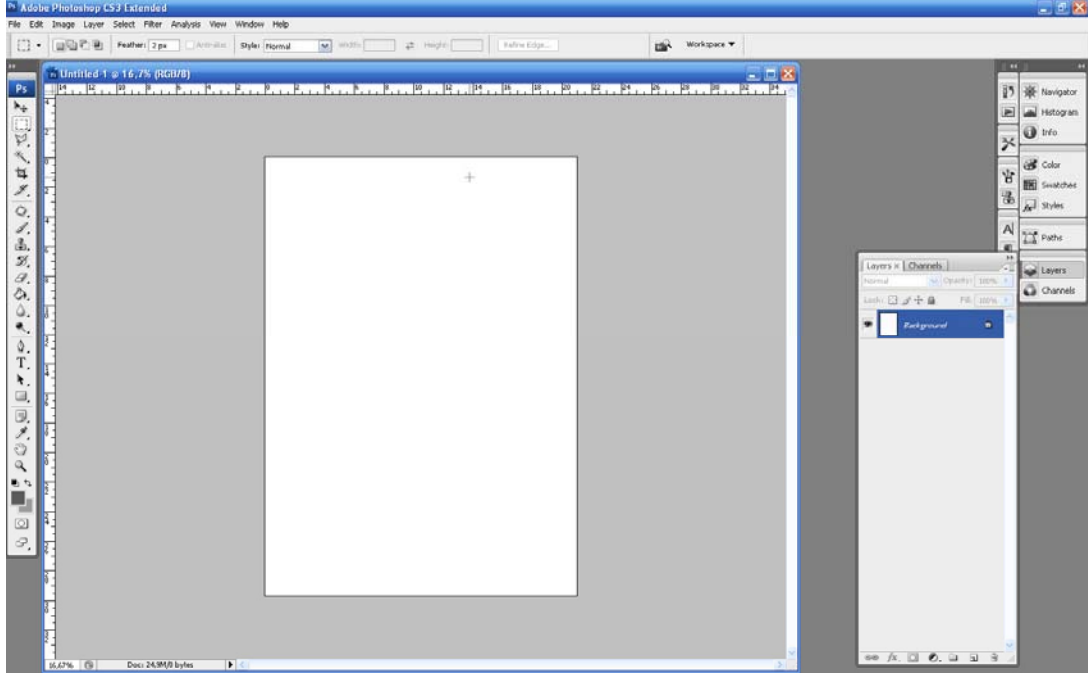
Şekil 4.7. Swift 3D Max programı arayüz açıklaması [49]

1. Çıktı dosya formatı
2. Dolgu seçenekleri
3. Kenar seçenekleri
4. Komut paneli program özellikleri

#### 4.5. Adobe Photoshop CS3

Photoshop, Adobe firması tarafından çıkarılmış olan dünyanın en önde gelen resim işleme ve düzenleme programıdır. Bu program sayesinde fotoğraflar üzerinde oynamalar yapılarak, değişik efektler uygulanabilir. Bir resim editörü olarak çalışan bu program, herhangi bir görüntü üzerindeki renk ayarlarının yapılabileceği en popüler programlardan biridir. Görüntü üzerindeki kontrast, ışık gibi tüm ayarları değiştirerek düzenlemeler yapılabilir. İnternet dünyasındaki birçok bilgi ve içerikler insanların dikkatini çekmektedir. Kaliteli, şık ve güzel tasarımlar için Photoshop programı vazgeçilmez bir araçtır. Çalışmada az sayıda da olsa kullanılan bitmap tabanlı resimler üzerinde düzenlemelere ihtiyaç duyulmuştur. Bu düzenlemeler genelde renk ayarları,

kontrast, ışık ve çözünürlük gibi resimlerdeki temel ayarları kapsamaktadır [50]. Şekil 4.8’de programın arayüzü gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Adobe Photoshop programı arayüzü [50]

Hazırlanan web sayfalarının internette yayınlanabilmesi için FTP programı gereklidir. Bu program ile web sunucu üzerinde işlemler yapılabilir ve dosyalar web sunucusuna gönderilebilir. Popüler FTP programlarından birisi de CuteFtp’dir.

## 5. MATERYAL VE METOD

### 5.1. Giriş

Cisimlerin Dayanımı dersinin web tabanlı eğitimi, internet bağlantısı olmayan bilgisayar ortamında veya internet üzerinden uzaktan bağlantı yapılarak yayınlanacak şekilde oluşturulmuştur. Eğitim içeriğinin bu şekilde iki farklı sunum yöntemi ile hazırlanmasındaki amaç; hem uzaktan eğitimi verebilmek, hem de yüz yüze eğitimde konuların öğrenimini kolaylaştırmak ve dersin daha verimli işlenebilmesini sağlamaktır. Her öğrencinin internet bağlantısı olmadığı göz önüne alındığı için veya iletişim alt yapısından yoksun bölgelerde yaşayan öğrenciler için alternatif olarak cd üzerinden eğitim yöntemi de sunulmuştur. Bu eğitim hizmetindeki sayfaların çoğunluğu Adobe Flash programı ile hazırlanmıştır. Bu programın seçilmesinin en önemli nedeni, ders içeriklerinin anlaşılması için zengin animasyonlara ihtiyaç duyulmasından kaynaklanmıştır. Programların seçiminde ders içeriklerinin rolü çok önemlidir. Web sayfalarının hazırlanmasında birçok farklı yöntem ve program vardır. Ancak önemli olan dersin anlaşılması ve verilmek istenen mesajın etkin bir şekilde sunulmasıdır. Çalışmada, 2D çizimler için Adobe Illustrator programı kullanılmıştır. Programın seçilmesindeki büyük etken, yapılan çizimlerin vektörel tabanlı olmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla bu çizimlere animasyon vermek için Adobe Flash programına aktarılması gerekir. Adobe Flash programı, bu programı tanıdığı için animasyonlarda herhangi bir bozulma olmamaktadır. Çalışmada kullanılan tüm çizimlerin Adobe Illustrator programında yapılması mümkün değildir. Bu program daha çok, basit ve 2D çizimlerde kullanıldığı için üç boyutlu çizimlerde ihtiyaca cevap verememektedir.

Ayrıca 3D görsellerin de çok olması ve ders konularının iyi kavranabilmesi açısından 3ds Max programından da yararlanılmıştır. Bu çalışmada, Cisimlerin Dayanımı ders içeriği için şekiller ve animasyonlar ön plana

çıkartılarak öğrenim kolaylaştırılmıştır. Gerçek dünyanın 3D olması, bilgisayarda sanal gerçeklikler oluştururken 3D kullanımın gerekliliğini ön plana çıkarmıştır. 3D çizimler ve animasyonlar için; 3ds Max programı kullanılmıştır. Program; esnek modelleme imkanı sunması, kullanım alanının çok geniş olması, karmaşık ve çizimi zor modellerin kolayca çizilmesi ve her türlü animasyonun yapılabilmesine imkan sağlamasından dolayı tercih edilmiştir. Ayrıca özel ihtiyaçlar için sonradan eklenti programlara kolaylıkla adapte edilerek kullanım genişliği sunmasıdır. Çalışmanın özünü oluşturan 3D çizimler ve animasyonlar 3ds Max programında hazırlanmıştır. 3ds Max programı modelleme ve animasyon programı olduğu için web sayfaları hazırlanırken kullanılamamaktadır. Yani, 3ds Max programında çizilen 3D görüntüler vektörel yapıda olmadığı için Adobe Flash programında kaliteli ve görselliği iyi olan bir çalışma yapılamamaktadır.

Bu yüzden 3ds Max programında hazırlanan içeriklerin Flash programına aktarılması ve Flash programı içerisinde kontrol edilebilmesi için ara bir programa ihtiyaç vardır. 3ds Max programında oluşturulan animasyonlar Flash programının uzantısı şeklinde gelmemektedir. Bu sorunu çözmek için plug-in (kendi başına çalışabilen bir program için, genellikle çok spesifik bir alanda duyulan gereklilik üzerine geliştirilen, programa yeni özellikler ekleyen yazılımlar) olarak çalışan Swift 3d Max programına ihtiyaç vardır. Bu program aracılığıyla 3ds Max programında hazırlanan 3D görüntüler Flash programı içerisine alınmıştır. Swift 3d Max programı ile animasyonlar, render (bilgisayarda çizilmiş olan modelin/modellerin bilgisayar tarafından işlenmesi) çıktısı olarak swf uzantılı kaydedilmiş ve Flash ortamında düzenlenebilmiştir. Swift 3d Max plug-in programı, 3ds Max programında standart olarak gelmemektedir. 3ds Max programına sonradan entegre edilmelidir.

Adobe Illustrator ve 3ds Max programında oluşturulan çizimleri ve animasyonları kontrol etmek ve etkileşime geçirmek için Adobe Flash programı kullanılmıştır. Çalışmanın ana hattını oluşturan bu program

sayesinde metinler, formüller, simgeler ve şekillerin birbirleri ile etkileşim içerisine girmesi sağlanmıştır. Ayrıca çalışma içerisindeki veri girişlerini ve öğrenci ile etkileşimi sağlayan bu programdır.

Özetlemek gerekirse; çalışmanın amacına ulaşabilmesi için Adobe Illustrator programında çizilen çizimler ve 2D şekiller, 3ds Max programında modellenen 3D çizimler ve oluşturulan animasyonlar Adobe Flash programına aktararak içerikler oluşturulmuştur.

## **5.2. Ders İçeriğinin Tespiti**

Yapılan bu çalışmada üniversitelerde makina bölümlerinde lisans dersi olarak verilen Cisimlerin Dayanımı dersinin müfredat programı dikkate alınmıştır. Ders müfredatının temel düzey ve uygulama ağırlıklı olması hedeflenmiştir. Ders müfredatına uygun olarak ders içeriği ve özellikle de konu anlatımı, örnek problem tipleri ve alıştırmalar için çeşitli kaynak araştırmaları yapılmıştır. Yapılan araştırmalar neticesinde özellikle de örnek problem tipleri ve alıştırmalar için MecMovies [27], Hibbeler [51-53], Beer ve Johnston [54-56], Beer ve ark. [57], Hearn [58], MD Solids [59] ve Kurt [60] kaynaklarından yararlanılmıştır.

Cisimlerin Dayanımı dersi için müfredat programına göre işlenen konulara ait konu başlıkları aşağıda verilmiştir:

*Ünite – 1 Mekanikte Kullanılan Temel Kavramlar*

*Ünite – 2 Şekil Değiştirilebilen Cisimdeki Denge*

- Dış Yükler
- Reaksiyon Kuvvetleri
- İç Yükler

- Gerilme
  - o Normal Gerilme
  - o Kayma Gerilmesi
  - o Kartezyen Gerilme Bileşenleri
  - o Gerilme Bileşenlerinin Notasyonla Gösterimi
  - o Gerilme Birimleri
- Eksenel Yüklü Elemandaki Gerilme/Ortalama Gerilme
- Ortalama Kayma Gerilmesi
- Müsaade Edilebilir Gerilme, Emniyet Katsayısı
- Basit Bağlantıların (Pim, Perçin, Cıvata Çapı) Tasarımı
  - o Bir Çekme Elemanındaki Kesit Alanı
  - o Kaymaya Maruz Kalan Bağlantıların Kesit Alanı
  - o Yataklamaya Direnç için Gerekli Kesit Alanı
  - o Eksenel Yükün Sebep Olduğu Kayma Gerilmesi İçin Gerekli Kesin Alanı

### *Ünite – 3 Malzemelerin Mekanik Özellikleri*

- Gerinme
- Çekme Deneyi
- Gerilme-Gerinme Diyagramı
- Hooke Kanunu
- Poisson Oranı
- Kayma Gerilmesi-Gerinme İlişkisi

### *Ünite – 4 Eksenel Yükleme*

- Eksenel Yüklü Bir Elemandaki Elastik Deformasyon
- Statik Olarak Belirsiz Eksenel Yüklü Eleman

### *Ünite – 5 Atalet Momenti*

- Ağırlık Merkezi
  - o Alanların ve Eğrilerin Sentroidi ve Birinci Momentleri
  - o Alanların Birinci Momenti
  - o Bileşik Plakalar ve Alanlar
  - o İntegral ile Sentroidin Belirlenmesi
  - o Kirişlerde Yayılı Yükler
- Bir Alanın Atalet Momenti
  - o Bir Alanın Atalet Yarıçapı
  - o Paralel Eksenler Teorisi
  - o Atalet Momenti (Alanın İkinci Momenti)
  - o Birleşik Alanların Atalet Momenti
  - o Dayanım Atalet Momenti
  - o Asal Atalet Momentleri

### *Ünite – 6 Eğilme*

- Kiriş ve Yükleme Tipleri
- Kesme Kuvveti ve Eğilme Momenti Diyagramları
- Yük, Kayma Kuvveti ve Eğilme Momenti Arasındaki İlişkiler
- Kirişlerde Kayma Gerilmesi
- Dış Momentli Kirişler

### *Ünite – 7 Kiriş Ve Millerde Sapma*

- Eğim ve Sapmanın (Sehimin) İntegralle Bulunması
- Sınır Şartları

### *Ünite – 8 Burulma*

- Burulma ve Burulma Gerilmesi
- Güç İletimi
- Mil Çapının Hesaplanması
- Dairesel Millerin Uzaması ve Burulma Açısı
- Dairesel Olmayan Millerde Burulma

### *Ünite – 9 Kiriş ve Millerde Eğilme ve Burulma Gerilmeleri*

### *Ünite – 10 Burkulma*

### *Ünite – 11 Bileşik Gerilme*

- Toplanabilir Gerilmeler
- Toplanamayan Gerilmeler
- Gerilme Dönüşüm Eşitlikleri İçin Uygun Açının Bulunması
- Düzlem Gerilme Dönüşümleri
- Gerilmeler İçin Mohr Dairesinin Kullanımı
- Düzlem Gerilme İçin Mohr Dairesi
- Mohr Dairesi Kullanılarak Asal Gerilmelerin Bulunması
- Mohr Dairesi Kullanılarak Maksimum Kayma Gerilmesinin Bulunması
- Asal Gerilmeler ve Mohr Dairesi

Ayrıca yukarıda yazılı olan konulara ait örnekler ve alıştırmalar tespit edilmiş ve her konunun sonuna açıklamalı örnekler eklenmiştir. Açıklamalı örnekler sayesinde öğrencinin, konulara ait soru tiplerinin nasıl çözüldüğünü anlaması sağlanmıştır. Ayrıca öğrencinin kendini test edebilmesi açısından alıştırmalar eklenmiş ve bu alıştırmaların cevaplarını girebileceği metin kutuları yerleştirilmiştir.



### 5.3. Hedef Kitlenin Belirlenmesi

Bu çalışma, üniversite düzeyinde lisans dersi olarak verilen Cisimlerin Dayanımı dersi için öğrencilerin hem internet üzerinden hem de internet bağlantısı olmadan kendi bilgisayarlarından erişebilecekleri, görsel öğretimin ön plana çıktığı ve konuların anlaşılması açısından animasyonlarla desteklenmiş bir kaynaktır.

### 5.4. Kullanılan Uygun Yazılımların Tespiti ve Yapılan İşlemler

Ulusal ve uluslararası alanda yapılan web teknolojilerinde genellikle 2D çalışmalar kullanılmaktadır. Oysaki yukarıda bahsedildiği gibi 3D web çalışmaları artık günümüzde gerekliliği daha çok ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada, ders içeriğinin anlaşılması açısından animasyonlar ön planda olduğu için özellikle Adobe Flash programı kullanılmış, 3D görüntüler ve animasyonlar için 3ds Max programı tercih edilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce iyi bir plan yapılmış ve ders içeriği ünite ünite bölünmüştür. Her bir ünite ayrı ayrı düşünülmüş ve ünitenin içeriğine göre şekillerin çizimi iki aşamada yapılmıştır.

Birinci aşamada 2D şekillerin çizimi, ikinci aşamada ise 3D şekillerin ve modellerin tasarımı yapılmıştır. 2D şekiller Adobe Illustrator programında çizilmiş olup, animasyon için Adobe Flash programına aktarılmıştır. Flash programında ise gerekli açıklamalar eklenerek şekillere, konunun anlaşılabilmesi için uygun animasyonlar yaptırılmıştır. 3D şekiller ise 3ds Max programında tasarımı yapılmış ve yine aynı programda animasyon verilmiştir. Daha sonra Swift 3D Max yardımcı programı ile Flash programının desteklediği swf uzantısına dönüştürülerek Flash ortamına aktarılmıştır. Aynı yöntemle konu sonuna açıklamalı örnekler ve alıştırmalar eklenmiştir. Açıklamalı örnekler; konu sınıf ortamında öğretim elemanı-öğrenci etkileşimi dikkate alınarak anlatılıyormuş gibi animasyonlarla ve gerekli açıklamalarla

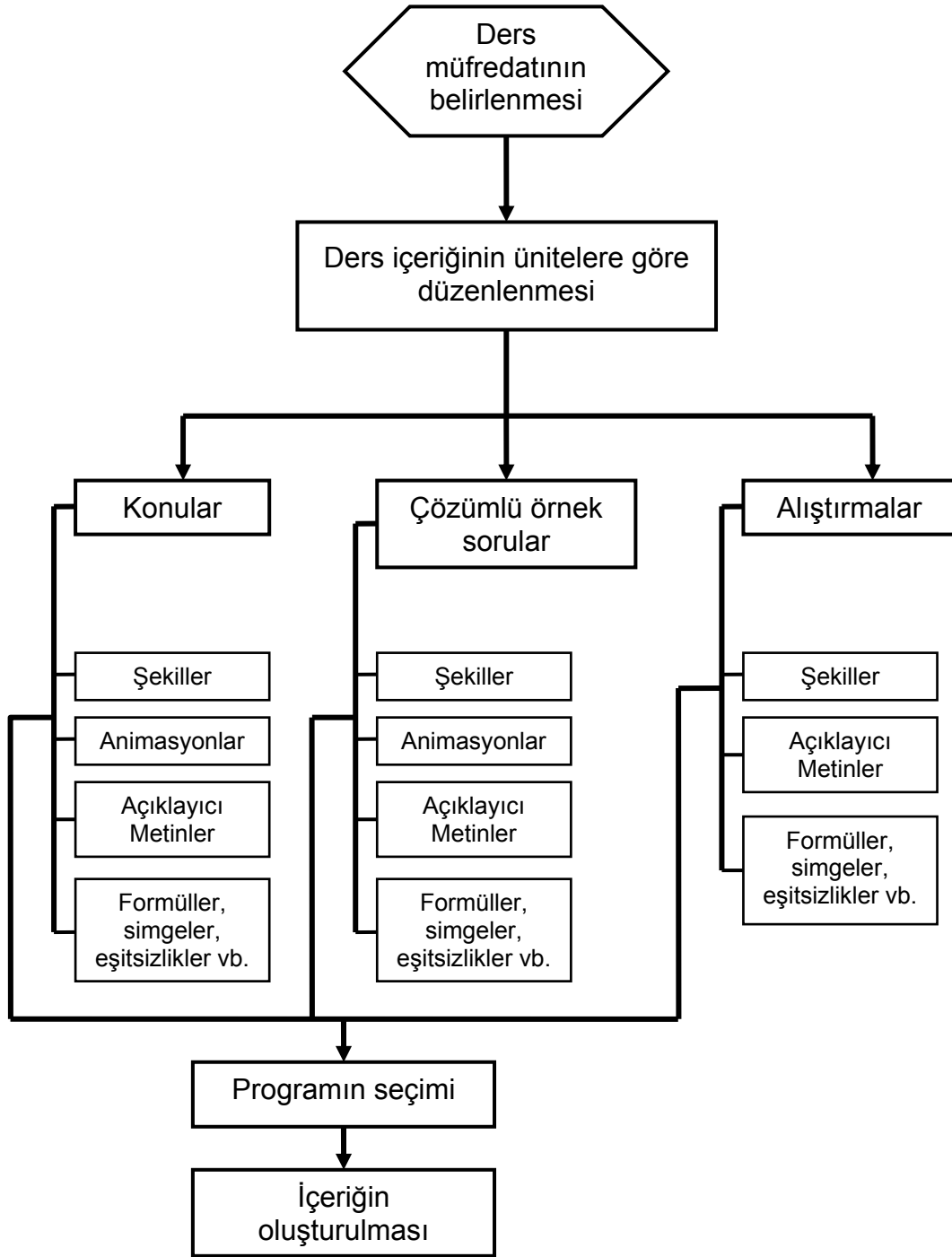
açıklanmış, alıştırma lar ise bir metin kutusuna veri girilmek suretiyle kontrol sağ lanmıştır. Bu şekilde toplam 11 adet ünitenin tamamı ayrı ayrı Flash dosyası olarak tamamlanmıştır.

Konular arasındaki bağlantıları ve kontrolü sağlayan linkler bölümünde ise, toplam 12 adet (anasayfa ve 11 adet ünite) buton yerleştirilmiştir. Her bir ünitenin altında ise alt konular mevcut olup, ünite adına tımlandığında alt konular açılmaktadır. Bu şekilde tüm konulara erişim sağ lanmıştır.

### **5.5. Cisimlerin Dayanımı Dersine Ait İçeriklerin Düzenlenmesi**

Bu çalışmayı yapmak için kapsamlı bir kaynak araştırması yapılmıştır. Konuların en iyi ve kolay bir şekilde öğrenilmesi için çeşitli ders notları ve web siteleri taranmıştır [51-60]. Özellikle uluslararası alanda ödöl almış olan örnek bir site [27] incelenerek konuların daha iyi anlaşılması için gerekli hazırlıklar yapılmış ve konuların anlaşılması için 3D animasyonlarla desteklenmiştir.

Ders içeriklerinin düzenlemesinde; her bir ünite ayrı ayrı ele alınmıştır. Her bir ünite, Şekil 5.1’de gösterildiği gibi farklı işlem gruplarına ayrılmıştır.

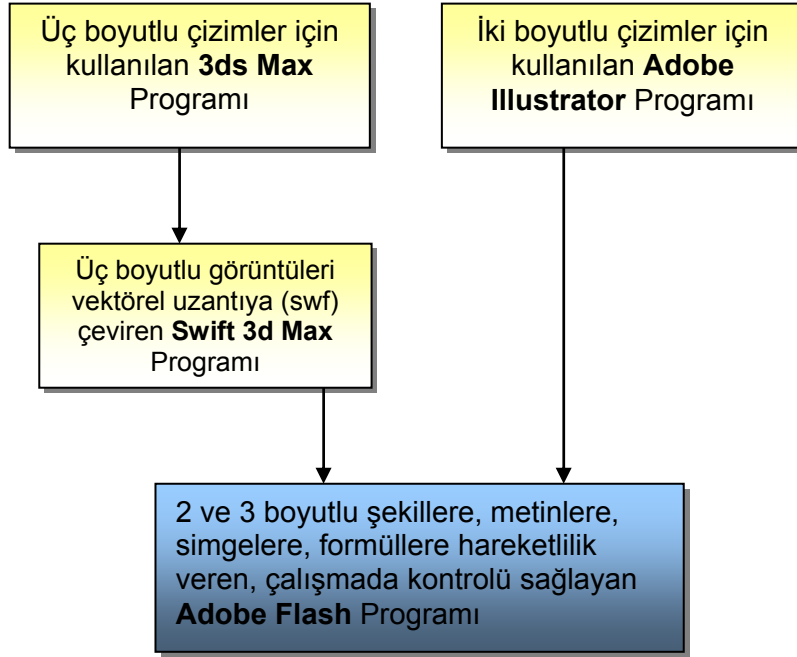


Şekil 5.1. İşlem basamakları

İşlem gruplarına ayırmada temel etken, kullanılan programlarının yeterlilikleri ile ilgilidir. Şekil 5.1’de gösterildiği gibi ders içeriği; konular, çözümlü örnek sorular ve alıştırmalar şeklinde üç ana grup altında toplanmış olup

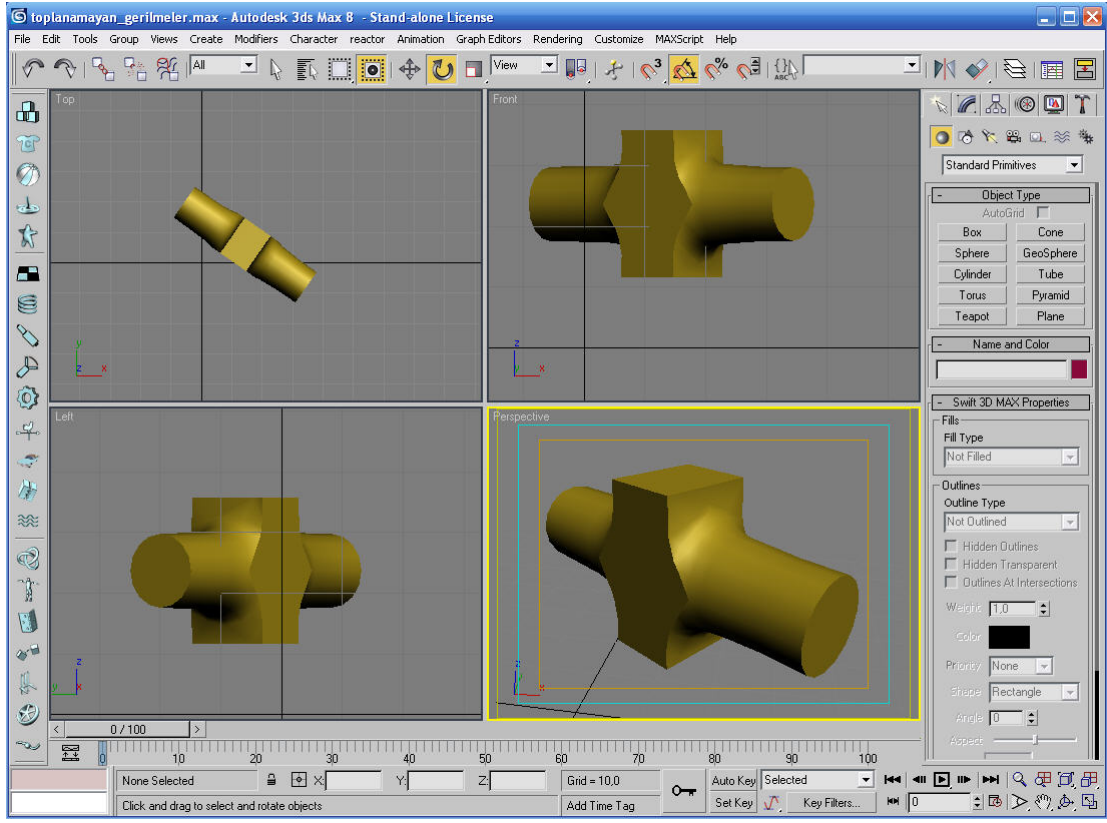
- Açıklamalı metinler, simgeler ve formüller; Adobe Flash programında
  - 2 boyutlu şekiller; Adobe Illustrator programında
  - 3 boyutlu şekiller ve animasyonlar; 3ds Max programında
- hazırlanmıştır.

Ders konularının anlatımı animasyon üzerinden olduğu için Adobe Flash programı, temel program olmuştur. Dolayısıyla bu programda metinler, simgeler ve formüller gibi temel işlevler yapılmıştır. Adobe Flash Programı, animasyon programı olduğu için bu programda animasyonlarda kullanılan şekil ve çizimleri hazırlamada yetersiz kalmıştır. 2D şekiller Adobe Illustrator programında, 3D şekiller ise 3ds Max programında hazırlanmıştır. Şekil 5.2'de çalışmada kullanılan programların işlem basamakları gösterilmiştir. Konu açıklamalarında kullanılan renklerin ve fontların tercihi, seçilebilirlik açısından ön planda tutulmuştur. Arka zemin için gözü yormayan mavi ve mavi tonları kullanılmıştır. Konu açıklamaları için okunabilirlik ve animasyona uygun yazı fontu (*verdana*) tercih edilmiştir. Yazı font büyüklüğü genellikle 15 punto olarak ayarlanmış ve konunun işlem sırasına göre sarı, siyah, beyaz ve turkuaz renk kullanılmıştır. Vurgulanmak istenen formül ve açıklamalar için kırmızı, yeşil ve gri renk arka plan dolgu rengi kullanılarak ilgi çekicilik sağlanmıştır.



Şekil 5.2. Kullanılan programların işlem basamakları

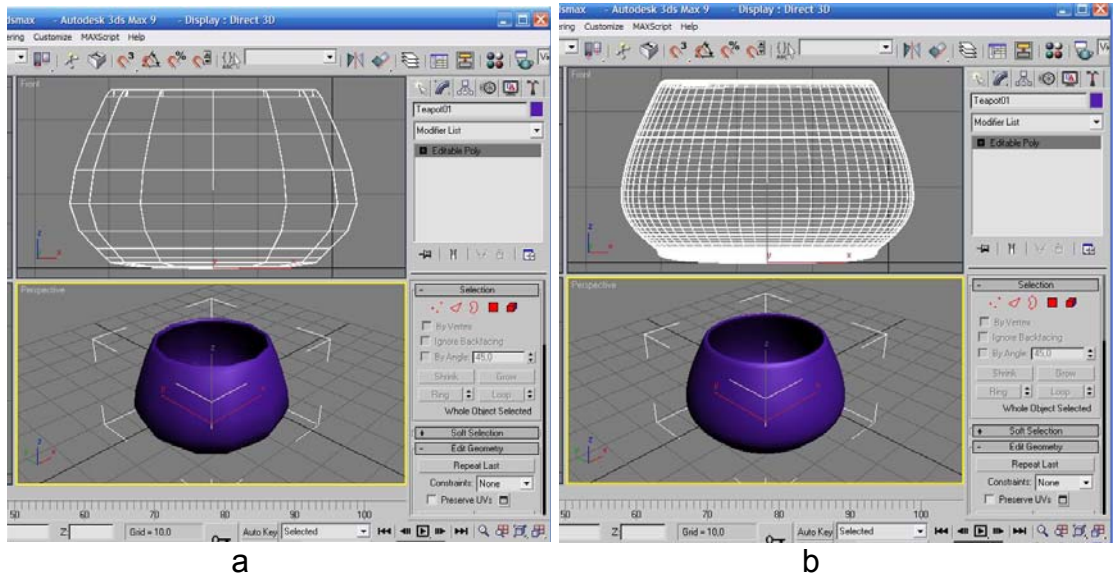
3D şekiller çalışmada önemli bir paya sahiptir. Bu şekillere uygulanacak olan animasyonlar konuların öğrenilmesini ve kalıcı olmasını sağlamıştır. Gerçek dünyanın 3D olması ve algılamanın üç boyutta daha kolay olması, çalışmada 3ds Max programının seçilmesini zorunlu kılmıştır. Öncelikle 3D şekiller çizilmiş ve bu şekillere hareketlilik verilerek animasyonlar yapılmıştır. Şekil 5.3'te 3D bir şeklin görünümü 3ds Max programında gösterilmiştir.



Şekil 5.3. 3ds Max programında yapılan üç boyutlu bir çizim

3ds Max programı, hem 3D modelleme ve tasarım hem de animasyon programı olduğu için çalışmada büyük bir paya sahiptir. Öncelikle yapılacak olan 3D çizime göre uygun modelleme tekniği belirlenmiştir. Bu modelleme teknikleri tamamen birbirinden farklıdır. Basit 3D çizimler için genellikle standart nesneler ve bu nesnelere uygulanan değiştiriciler (modifiers) seçilir. Biraz daha karmaşık 3D çizimler için poly modelleme tekniği kullanılır. Oldukça esnek bir modelleme tekniği sunan bu yöntem, çalışmada tercih edilmiştir. Ancak daha karmaşık ve tümleşik 3D çizimlerde ise loft modelleme tekniğine ihtiyaç duyulmuştur. Modelleme tekniklerinin seçimindeki en büyük etken, dosya boyutunun fazla olmasıdır. İnternet ortamında gösterilecek olan her bir sayfanın dosya boyutu önemlidir. Dolayısıyla 3D çizimler animasyon içerikli olacağı için bu problem her zaman göz önünde bulundurulmuştur.

Modellemede nesnelerin segment (parça) sayıları oldukça minimum düzeyde tutulmaya dikkat edilmiştir. Nesneyi oluşturan yüzey sayıları arttıkça dosya boyutu da artacağı için, segment sayıları ideal bir değerde tutulması gerekmektedir. Ancak segment sayıları azaldıkça görüntü kalitesi düşeceği için bu iki hususun dengeli olması gerekir. Şekil 5.4'te segment sayıları ve dosya boyutu karşılaştırılması gösterilmiştir.



Şekil 5.4. 3ds Max programında segment sayıları ve dosya boyutları karşılaştırılması

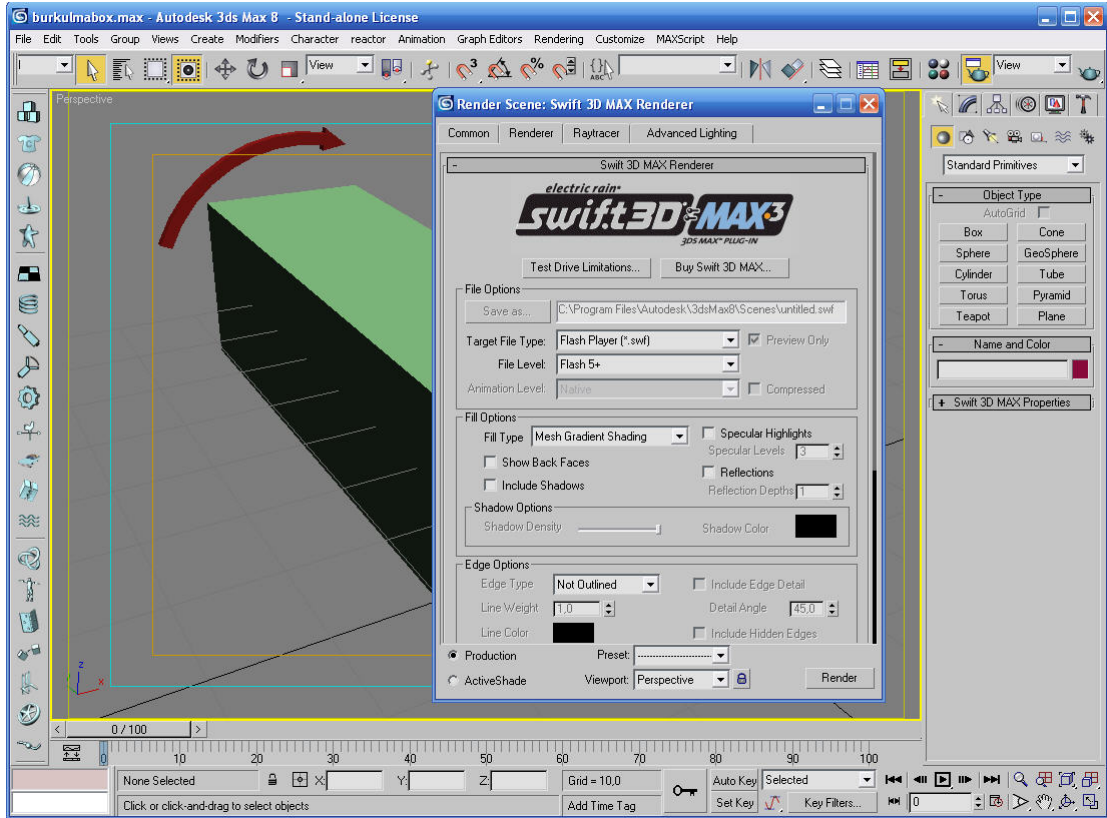
Seçilen herhangi bir nesne için Şekil 5.4a'da segment sayısı 3 olarak belirlenmiştir. Bu şeklin dosya boyutu; 236 kb'dir. Şekil 5.4b'de ise segment sayısı 12 olarak ayarlanmış ve dosya boyutunun 808 kb olduğu görülmüştür. Yukarıdaki şekillerden anlaşıldığı gibi segment sayısı arttıkça nesneler daha pürüzsüz olurken dosya boyutu da artmıştır. Bu yüzden çalışmada kullanılan 3D şekiller modellenirken ideal bir segment sayısı ve estetik bir görünüm tercih edilmiştir.

3ds Max programında modelleme işi bittikten sonra aynı programda animasyon yapılmıştır. Bu programda her türlü hareketliliğin verilmesi bir

avantajdır. Uzun süren animasyonlar ter bir parça olarak değil, birden fazla animasyon şeklinde hazırlanmış ve böylece dosya boyutlarının gereğinden fazla olmasının önüne geçilmiş ve dolayısıyla Adobe Flash programının bu görüntüleri web ortamında yüklerken geçen zaman kaybı asgari seviyeye indirilmiştir. Ancak 3ds Max programında hazırlanan animasyonların video çıktı formatı; Adobe Flash programı için uygun formatta değildir. Hazırlanan ders içeriklerinin tamamı Adobe Flash programında etkileşime gireceği için, 3ds Max programında yapılan animasyonların çıktı formatı swf olmalıdır. Ancak 3ds Max programı Adobe Flash programını tanımadığı için bu formatta çıktı almak mümkün değildir. Bu sorunu çözmek için yardımcı bir programa ihtiyaç duyulmuştur. Bu yardımcı program, hem 3ds Max programı içerisinde çalışacak hem de Adobe Flash programının tanıyacağı uzantıda işlem yapması gerekecektir. Bu yüzden; Swift 3d Max isimli bir program tercih edilmiştir. Bu program sonradan 3ds Max programına entegre edilen yardımcı bir plug-in programıdır. 3ds Max programı bilgisayarda kurulu iken bu programın da kurulması gerekir. Çünkü Swift 3d Max programı, kendisini otomatik olarak 3ds Max programı içerisine kurmaktadır.

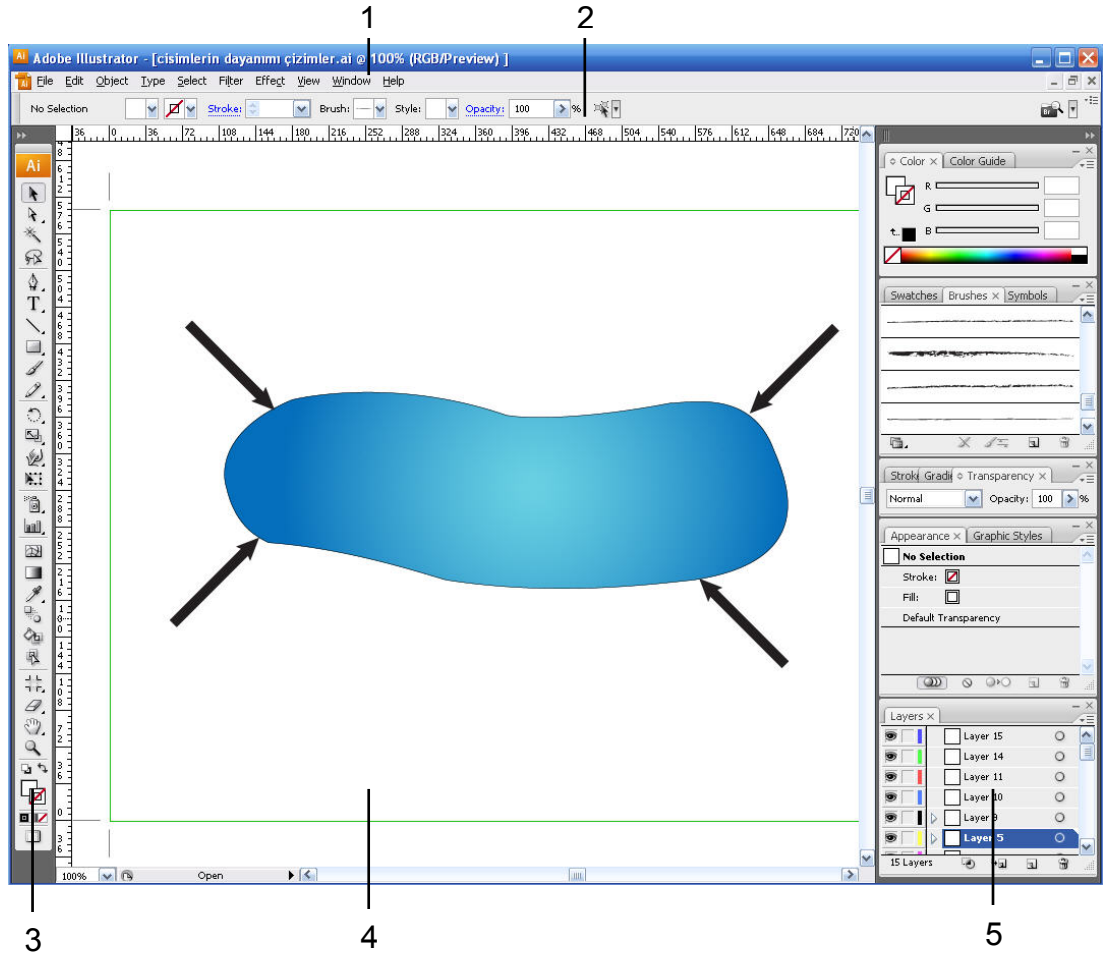
3ds Max programında tüm modelleme ve animasyon işlemleri tamamlandıktan sonra render ayar menüsünden, Assign Renderer bölümünden render motorunu Swift 3d Max olarak seçilmelidir. Animasyonda kullanılacak süre Şekil 5.5’de görülen Swift 3d Max arayüzünden Common sekmesinden ayarlandıktan sonra Renderer sekmesine geçilir. Burada en önemli nokta; animasyon uzantısının Flash Player olarak belirlenmesidir. Bu ayarlama yapıldıktan sonra dolgu tipi için Mesh Gradient Shading seçilerek nesnelerin dolgu formatı ayarlanır. Daha sonra render butonuna basılarak verilen zaman aralığında animasyon swf uzantılı olarak kaydedilir. Böylece yapılan animasyon, Adobe Flash programına vektörel olarak aktarılmış, dosya boyutunun minimum düzeyde tutulması ve görüntü kalitesinin mükemmel olması sağlanmıştır.





Şekil 5.5. Swift 3d Max ayar menüsü

2D şekiller ise Adobe Illustrator programında hazırlanmıştır. Bu programın seçilmesindeki en büyük etken; Adobe Flash programı ile uyumlu olarak çalışmasıdır. Adobe Illustrator programından çizilen 2D şekiller, Flash programına vektörel olarak aktarıldığı için herhangi bir deformasyonda ve hareketlilik esnasında bozulma olmamaktadır. Çalışmada kullanılan her türlü 2D şekillerin Adobe Illustrator programında çizilmesi ve hazırlanması sırasında büyük bir emek sarf edilmiştir. Çizimi yapılacak olan 2D şeklin önce dış hatları çizilmiş ve dolgu için uygun renk tercih edilmiştir. Buradaki renk bütünlüğü ile çalışmanın tamamında kullanılan renk bütünlüğü arasındaki ilişki her zaman göz önünde tutulmuştur. Algılamanın kolay ve kalıcı olması açısından çizim esnasında değişik renkler kullanılarak, renk uyumluluğu sürekli olarak kontrol edilmiştir Şekil 5.6'da Adobe Illustrator programında çizilmiş 2D şekil ve arayüz gözükmemektedir.



Şekil 5.6. Adobe Illustrator programında iki boyutlu şekil görüntüsü ve araç çubukları

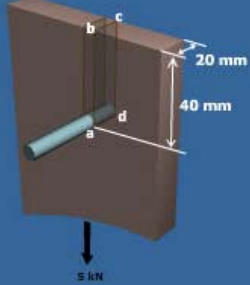
1. Standart menü 2. Özellikler 3. Araç çubuğu 4. Çalışma alanı 5. Paneller

2D şekiller x ve y eksenleri diye ifade edilen yatay ve dikey eksenlerden oluşur. 3D şekillere göre çizimi daha basittir. Uygun görüntünün elde edilebilmesi için renk bütünlüğüne dikkat edilmiştir. Gerekli ışık vurgusu yapılarak görüntüler üzerinde düz bir renk yerine algılamanın kolay ve kalıcı olması amacıyla geçişli bir renk vurgusu tercih edilmiştir. Adobe Illustrator programında şekiller; *araç çubuğu* yardımıyla dış hatları çizildikten sonra şekil üzerindeki noktaları çekistirmek suretiyle uygun konuma getirilir. Daha sonra özellikler menüsü yardımıyla şekil üzerinde değişiklikler yapılır. Uygun renk değişimi ve geçişi ayarlandıktan sonra programın kendi uzantısı olarak kaydedilir.

Yukarıda açıklanan yöntemler neticesinde; gerek Adobe Illustrator programında hazırlanan 2D çizimler, gerekse 3ds Max programında hazırlanan ve animasyonu yapılan 3D çizimler Adobe Flash programına aktarılıp içeriğin etkileşime girmesi sağlanmıştır. İlk önce Flash programında yapılacak arayüz ve içerikler için uygun renk seçimi çalışması yapılmıştır. Renk seçimleri diğer programlarda da göz önüne alınmış olup çalışmanın tamamında içerik bütünlüğünü sağlanmıştır. Bu renk seçiminde dikkat edilen en önemli husus; gözü fazla yormayacak, canlı ve seçilirliği ön planda, algılamanın kolay ve kalıcı olmasına yardım eden renkler tercih edilmiştir. Ayrıca uygun bir yazı fontu ve okunabilirliği iyi olan yazı karakteri belirlenmiştir. Özellikle vurgulanmak istenen bilgiler ve açıklamalar, arka plan dolgusu yapılarak sağlanmıştır. Flash programında bir taraftan şekillerin animasyonu yapılırken diğer taraftan animasyonlara açıklamalar eklenmiştir. Düz bir metnin kolayca yazıldığı bu programda formüller ve simgeler oldukça zaman alıcı olmuştur. Her formül ve simge tek tek oluşturularak yoğun bir çalışma ortaya konulmuştur. Konular içerisinde etkileşim amacıyla her sayfaya kontrol butonları yerleştirilmiş ve bu butonlara kontrol mekanizması verilmiştir. Bu şekilde her bir konu tek tek ele alınmış ve ayrı bir dosya olarak kaydedilmiştir.

Örnek çözümlü soruların ve alıştırmaların, 3D ve 2D şekilleri hazırlandıktan sonra yine Adobe Flash programına aktarılıp, etkileşim verilmiştir. İlgili konunun devamında yapılan örnek çözümlü sorular, konu anlatımı gibi açıklayıcı olarak sunulmuştur. Alıştırmalarda ise öğrencilerin kendilerini test edebilmeleri için metin kutuları oluşturulmuş olup, bu metin kutularına veri girişi yapılmak suretiyle kontrol mekanizması sağlanmıştır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta; cevapların girildiği metin kutularında birimlerin Flash programında algılanamaması sorunuyla karşılaşmıştır. Bu sorunu çözmek için metin kutucuklarına sadece rakamsal değerinin yazılması istenilmiştir. Birim ise programda hazır olarak yazılmıştır. Şekil 5.7’de sayısal değerlerin ve birimlerin yazılması gösterilmiştir.

**Alıştırma 1:**



Şekildeki ağaç blok 10 mm çapındaki çelik bir çubukla asılı durmaktadır. Ağaç bloğa 5 kN'luk düşey bir kuvvet etki etmesi halinde; çelik çubuktaki kayma gerilmesini ve şekilde abcd olarak gösterilen yüzeylerdeki kayma gerilmesini hesaplayınız.

Çelik çubuğa etkiyen gerilme:

$\tau =$   MPa

Ağaç bloğun yüzeylerindeki gerilme:

$\tau =$   MPa

<< < > >>

Şekil 5.7. Sayısal değerler ve birimlerin yazılmasının gösterilmesi

Alıştırmalar için farklı değerler girilerek doğru çalışıp çalışmadığı kontrol edilmiştir. Özellikle ondalık sayılarda hata verdiği görülmüş olup, metin kutusunun formatı sayı formatına dönüştürülerek sorun çözülmüştür. Veri girişleri yapılırken ondalık değerlerin virgül ile değil nokta ile girilmesi gerekmektedir. Ders içeriğindeki alıştırmaların cevapları, sayısal ifadeler olduğu için veri girişi yapılırken yuvarlama veya yüzdelik hata paylarının kullanımını gerekli kılmıştır. Bu yüzden veri girişlerinde hata paylarına yönelik çalışmalar yapılmış ve  $\pm$  % 3'lük hata payı verilmiştir. Metin kutularına alt ve üst değer sınırlaması verilerek, bu değerler arasındaki veri girişlerinin doğru kabul edilmesi sağlanılmıştır. Ayrıca hata payındaki  $\pm$  % 3'lük hata değerleri arasındaki kesirli ifadeler girilirken ondalıklı sayı sınırlaması da kaldırılmış ve veri girişlerinde esneklik oluşturulmuştur. Bu sayede;  $\pm$  %3'lük hata payı içerisinde girilen herhangi bir değer doğru kabul edildiği için ondalık sayılarda noktadan sonra kaç basamak alınacağı, başka bir deyişle sorunu da çözülmüştür. Bölüm 6, Şekil 6.12 ve Şekil 6.13'te veri girişleri örnekler üzerinde anlatılmıştır.

11 ünitenin tamamı bu yöntemle hazırlandıktan sonra yine Adobe Flash programında ünite ve konular arasında etkileşimi sağlayacak menü için ayrı bir flash arayüzü yapılmıştır. Bu arayüzde ünite ve alt konulara bağlantı verilmiş olup, açılır menü sayesinde ilgili ünitenin alt konuları görülebilmektedir. Böylece diğer üniteler kapalı olduğu için dikkat dağılmasının önüne geçilmiştir. Flash programı tıklanan her bir konuya ait olan içeriği bulup arayüz alanına ilgili konuyu yükleyecektir. Bu sayede her bir konunun tıklandığı anda ilgili konuyu web ortamına yüklenmesi sağlanırken, internet ortamında sayfaların açılması için gereksiz bekleme yapılmaması sağlanmıştır.

#### **5.6. Geliştirilen Eğitim Modelinin Yayınlanması**

Çalışma, yukarıda anlatılan sıralamada tamamlandıktan sonra; çalışmadan yararlanılması için iki yöntem kullanılmıştır:

- ☞ Birinci yöntem olan internet üzerinden yayınlama için, alınacak bir internet alan adı (domain) ve hosting ile internetten yayın yapılabilecek bir duruma getirilmiştir.
- ☞ İnternetten yayın dışında çalışmanın, ayrıca cd ortamından da kullanılabileceği düşünülerek bir uygulama (exe) dosyası da hazırlanmıştır.

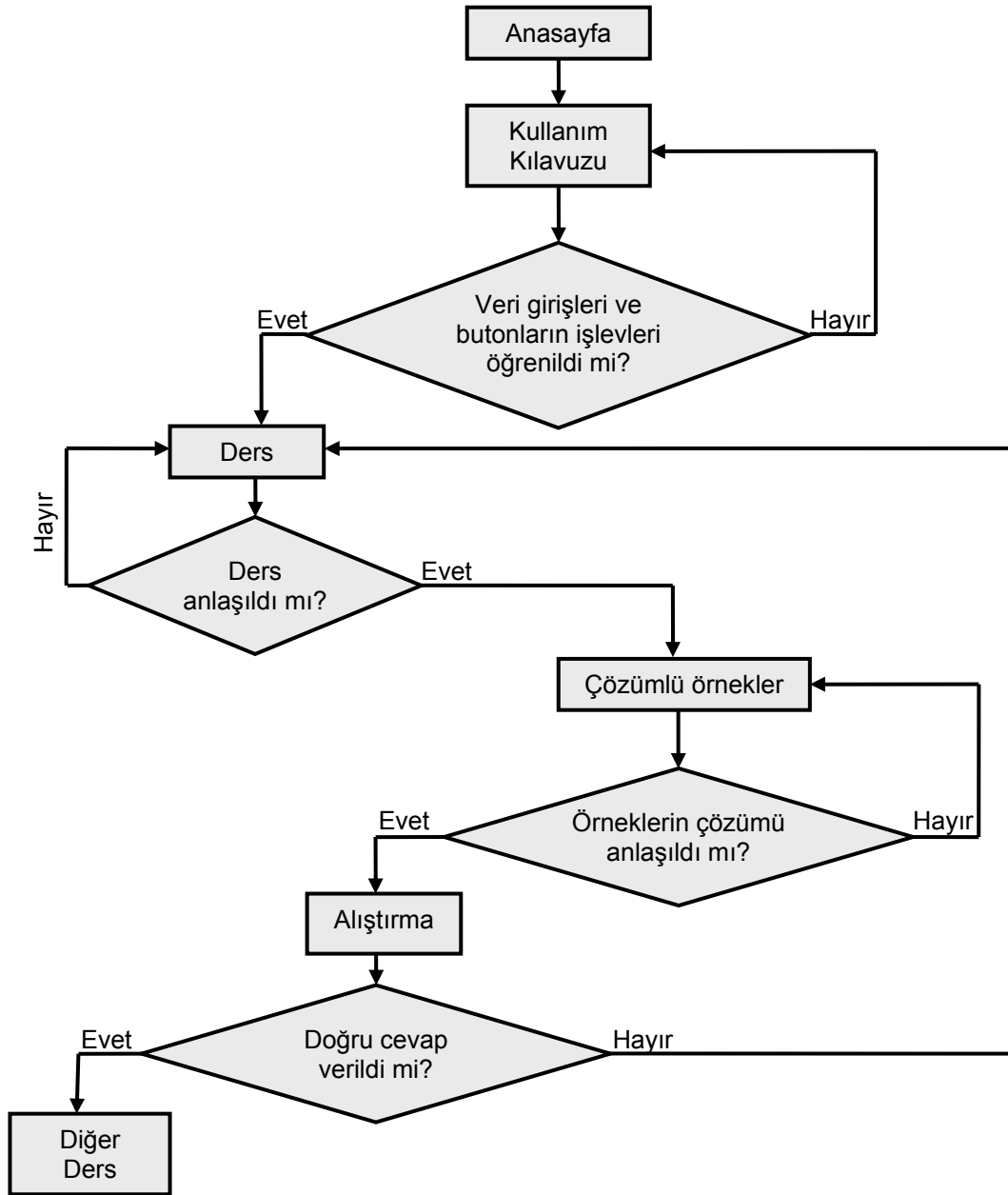
Çalışma hem Internet Explorer da çalışacağı gibi hem de Mozilla FireFox tarayıcısında da çalışmaktadır. Çalışmanın uygun ekran çözünürlüğünde izlenebilmesi için 1024\*768 çözünürlük tercih edilebildiği gibi her çözünürlüğe uygun olarak çalışması sağlanmıştır. İnternet üzerinden içeriğin izlenebilmesi için hemen hemen her bilgisayarda kurulu olan flash player programına ihtiyaç vardır. Flash player programı ücretsiz bir programdır. Bu program önceden kurulabileceği gibi içeriğin gösterilmesi esnasında kullanıcıya, bu programın otomatik olarak kurulması seçeneği sunulacaktır. Bu program

dışında kullanıcının, içerikleri izleyebilmesi için başka herhangi bir ön koşula ihtiyacı yoktur. Ayrıca cd ortamından da çalışmanın izlenebilmesi için herhangi bir ön koşula ihtiyaç yoktur.

EK 2’de verilen cd’yi bilgisayara takınca otomatik olarak çalışma özelliği ile çalışan arayüz sayesinde, cd içerisindeki Cisda.exe simgesine tıklanarak veya daha sonradan alınacak internet alan adı ve hosting üzerinden derslere ulaşılabilir.

## 6. PROGRAMIN ÇALIŞMASI VE UYGULANMASI

Şekil 6.1’de geliştirilen eğitim modelinin algoritmik yapısı verilmiş, sitenin çalışmasını açıklayan genel bir çerçeve oluşturulmuş, örnek bir konu ele alınarak çözümlü örnek soruların ve alıştırmaların içeriği anlatılmıştır.



Şekil 6.1. Geliştirilen eğitim modelinin algoritmik yapısı

Şekil 6.1’de verilen geliştirilen eğitim modelinin algoritmik yapısı aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Anasayfa bölümüne erişilmesi,
  - Kullanım kılavuzu ve veri girişlerinin öğrenilmesi,
  - İlgili üniteye ve alt konulara erişimin sağlanması ve konu içeriklerinin öğrenilmesi,
  - Öğrenilen konu ile ilgili çözümlü örnek soruların incelenmesi ve soru tiplerinin anlaşılması,
  - Alıştırmaların çözümü yapılarak, ilgili metin kutuları yardımıyla cevapların girilmesi,
  - Girilen cevapların kontrol edilmesi,
- şeklinde sıralanabilir.

Ek 2’de verilen cd’yi bilgisayara takınca otomatik çalışma özelliği sayesinde arayüz ekrana gelecektir. Arayüzün ekrana gelmesinde gecikme veya sorun olması durumunda; cd içerisinde bulunan Cisd.exe dosyasına tıklanarak da çalışmanın arayüzüne erişim sağlanabilmektedir.

Arayüze erişim sağlandığında iki bölümden oluşan bir içerikle karşılaşılır. Şekil 6.2’de görüldüğü gibi; solda konu başlıklarını içeren linkler bölümü bulunmaktadır. Linkler bölümünün altında Gazi Üniversitesi’nin logosu yer almaktadır. Sağdaki alanda, çalışmanın adı ve çalışmanın yapıldığı yerin ismi verilmiş olup arka planda görselliği ön plana çıkaran ve çalışmanın amacına uygun olarak yapılmış 3D görüntüler yer almaktadır. Arka planda yer alan 3D olarak çizilmiş dişli çark sistemine animasyon verilerek çalışmanın içeriği ile ilgili ve merak uyandırıcı bir görüntü yerleştirilmiştir. Alt bölümde ise, çalışma ile ilgili dipnot şeklinde bilgiler verilmiştir.



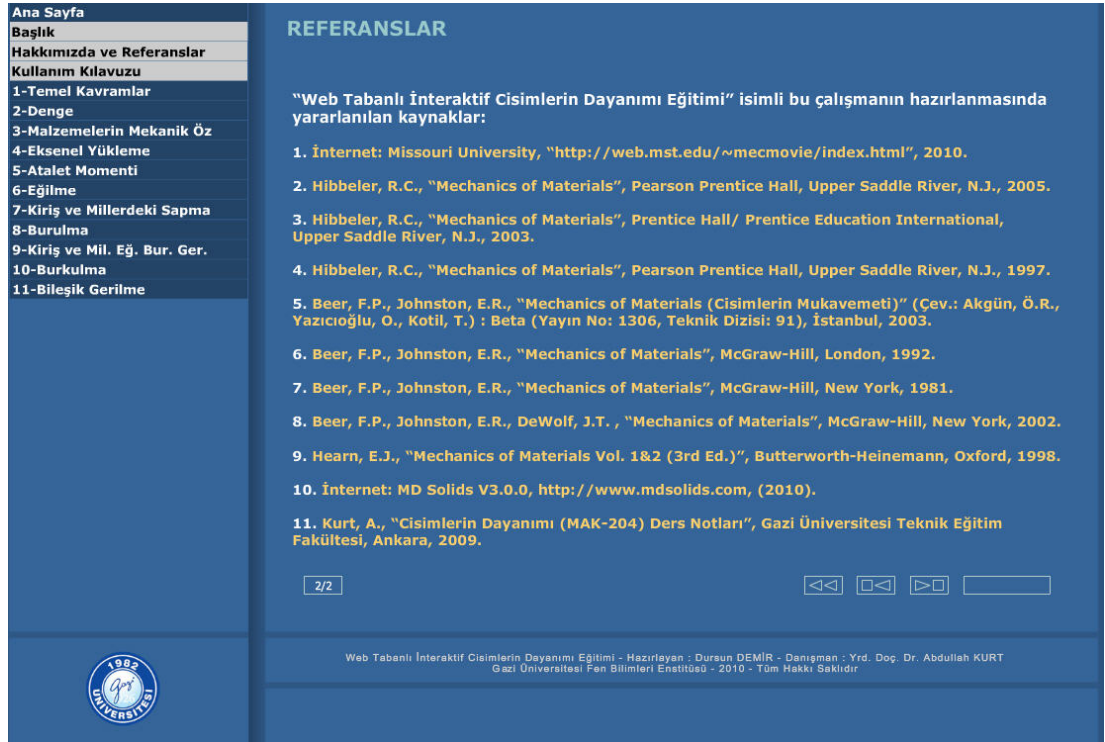


Şekil 6.2. Geliştirilen eğitim modelinin anasayfa görünümü

“Anasayfa” linkine tıklanıldığı zaman açılan alt butonlardan birincisi “başlık” butonudur. “Başlık” sayfasında, arayüze erişim sağlandığında ekrana gelen bilgilerin aynısı yine bu sayfada verilmiştir. “Başlık” linkinin hemen altında ise “Hakkımızda ve Referanslar” sayfasına yer verilmiştir. Bu sayfaya erişim sağlandığında Şekil 6.3’te görüldüğü gibi hakkımızda başlığının altında çalışma ile ilgili özet bilgiler verilmiştir. Yine bu sayfada iletişim bilgileri görülmektedir. “Hakkımızda ve Referanslar” linkinin diğer sayfası olan “Referanslar” başlığı altında Şekil 6.4’te görüldüğü gibi çalışmada yararlanılan referanslar listelenmiştir.

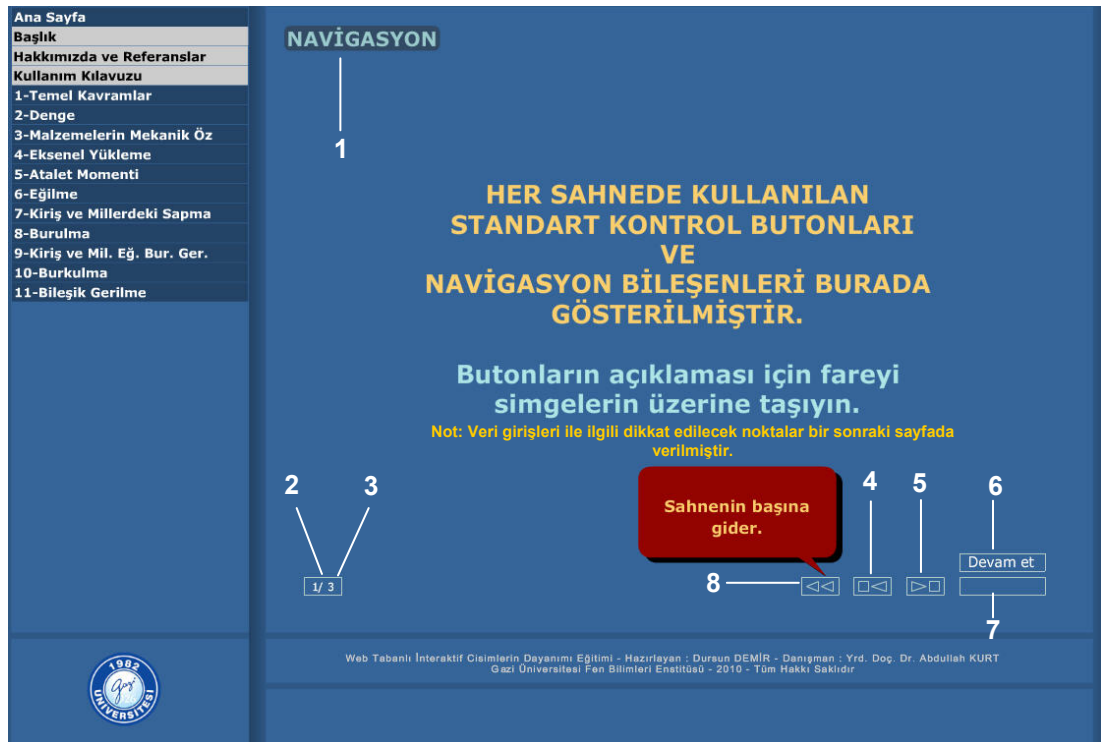


Şekil 6.3. Hakkımızda sayfası görünümü



Şekil 6.4. Referanslar sayfası görünümü

“Anasayfa” linkinin 3. sayfası olan Şekil 6.5’te görüldüğü gibi “Kullanım Kılavuzu” linki bulunmaktadır. Bu sayfada her sahnede kullanılan standart kontrol butonlarının açıklamaları ve alıştırmaya cevaplarının girilmesinde dikkat edilecek hususlara yer verilmiştir. Arayüzde standart olarak toplam 4 adet buton vardır. Bu butonların ne işe yaradıklarını öğrenmek için fare, ilgili butonun üzerine getirilerek, o butonun açıklaması ekranda gözükecektir. Şekil 6.5’te “1” numaralı bölüm *konu başlığını*, “2” numaralı bölüm ilgili konunun üzerinde çalışılan *sayfa numarasını*, “3” numaralı bölüm konunun *toplam sayfa numarasını*, “4” numaralı buton *bir önceki sahneyi*, “5” numaralı buton *bir sonraki sahneyi*, “6” numaralı buton *aynı sahne içerisinde ilerlemeyi*, “7” numaralı bölüm *buton işlevlerinin açıklamasını*, “8” numaralı buton ise *konu başına gitmeyi* ifade eder.



Şekil 6.5. Kullanım kılavuzu sayfası

Herhangi bir konu ekrana geldiği zaman, öncelikle konunun toplam sayfa sayısına bakılır. Daha sonra *devam et* butonu yardımıyla sahne içerisinde

diğer aşamalara geçilir. *Devam et* butonu ekrandan kayboluncaya kadar aynı sahnede ilerleme sağlanır. *Devam et* butonu kaybolunca *sonraki* butonuna tıklanarak, ilgili konunun diğer sayfasına erişim sağlanmış olur. *Kullanım kılavuzu* linkinin 2. sayfasında Şekil 6.6'da görüldüğü gibi veri girişleri ile ilgili dikkat edilmesi gereken noktalar belirtilmiştir.

**NAVİGASYON**

5.12 MPa **Tamam** ✓

Veri girişleri yapılırken kutulara girilen ondalıklı değerler virgül ile değil nokta ile girilmelidir.

5,12 Mpa **Tamam** ✗

Birimler program tarafından hazır olarak yazıldığı için veri girişlerinde ayrıca birim yazılmayacaktır.

Veri girişleri yapıldıktan sonra **Tamam** butonuna tıklanarak cevap doğru ise "**yeşil renkli**" doğru cevap işareti, cevap yanlış ise "**kırmızı renkli**" yanlış cevap işareti ekranda gözükecektir.

Veri girişlerinde  $\pm$  %3'lük hata payı içerisinde girilen herhangi bir değer doğru kabul edilecektir.  
 $\pm$  %3'lük değerlerde ondalıklı sayılarda noktadan sonra kaç basamak alındığı önemli değildir.

**ÖRNEK**

x MPa x için doğru cevap : 52.1 MPa olsun

1- x için cevap = 53.2 » doğru (  $\pm$  %3'lük hata payı içerisinde )  
 2- x için cevap = 51.896 » doğru (  $\pm$  %3'lük hata payı içerisinde )  
 3- x için cevap = 52,8 » yanlış (ondalıklı sayılar nokta ile girilmeli)  
 4- x için cevap = 52.8 MPa » yanlış (birimler metin kutularına yazılmayacaktır)

2 / 2

Devam et

Web Tabanlı İnteraktif Cisimlerin Dayanımı Eğitimi - Hazırlayan : Dursun DEMİR - Danışman : Yrd. Doç. Dr. Abdullah KURT  
 Gazı Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - 2010 - Tüm Hakları Saklıdır

Şekil 6.6. Veri girişleri sayfası

Metin kutularına cevaplar girilirken dikkat edilmesi gereken noktalar aşağıda açıklanmıştır:

- Veri girişlerinde ondalık sayıların nokta ile girilmesi,
- Cevap negatif ise sayısal değerın önüne “-” işareti konulması,
- Veri girişi yapıldıktan sonra *Tamam* butonuna tıklanılması, gerekmektedir.

Veri girişlerinde hata paylarına yönelik  $\pm\%$  3'lük hassasiyet verilmiştir. Metin kutularına alt ve üst değer sınırlaması verilerek, bu değerler arasındaki veri girişlerinin doğru kabul edilmesi sağlanılmıştır.  $\pm\%$  3'lük alt ve üst sınır değerleri arasındaki ifadeler girilirken, ondalıklı sayı sınırlaması da kaldırılmıştır.

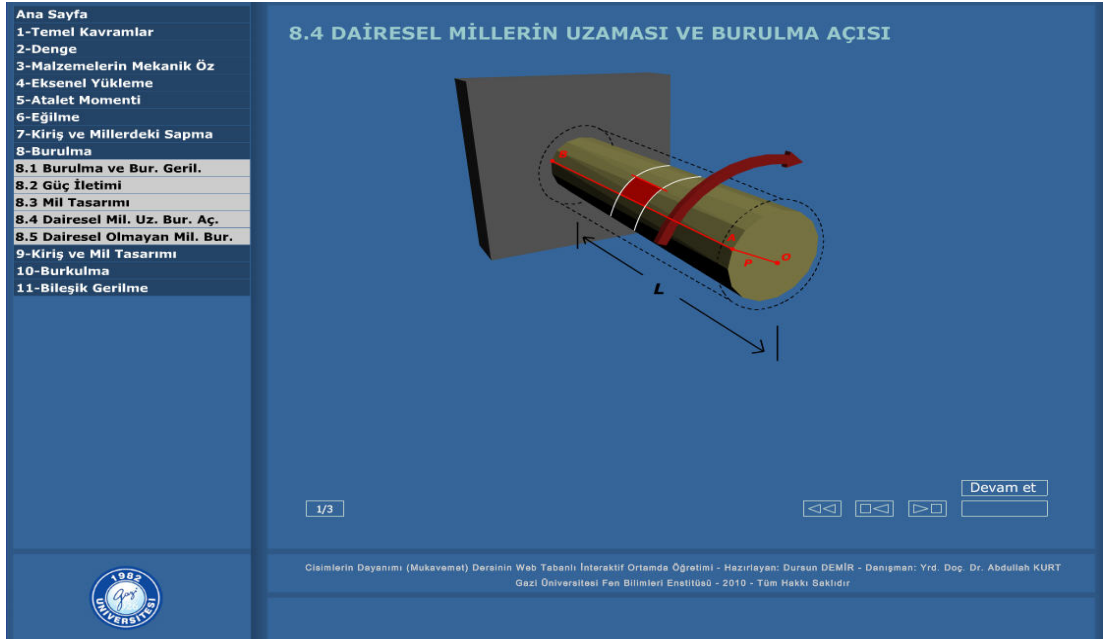
Kısaca; “Anasayfa” linki, çalışma ile ilgili olarak kısa ve öz bilgiler vermektedir. Daha sonra konu başlıkları numaralı bir şekilde gelmektedir. Konu başlıkları numaralarla belirtilerek, anlatımın hiyerarşik düzende verilmiş ve konular arasındaki geçişlerde kolaylık sağlanmıştır. Bazı konu isimleri çok uzun olduğu için kısaltma yoluna gidilmiştir. Her konunun altında alt konu başlıkları bulunmaktadır. İlgili konunun başlığına tıklandığı zaman, alt konu başlıkları açılacak ve diğer açık olan konu başlıkları kapanacaktır. Bu sayede sadece ilgili konunun alt başlıkları gözükeceği için karışıklığın önüne geçilmiştir.

Aşağıda; örnek bir konu incelenmiş, çözümlü örnek mantığı açıklanmış ve alıştırmaya çözümünde dikkat edilecek noktalar belirtilmiştir. Örnek konu olarak 8. ünitenin 4. konusu olan “*Dairesel Millerin Uzaması ve Burulma Açısı*” seçilmiştir. Örnek konuya erişim için önce 8. ünite olan “*Burulma*” ve bu üniteye ait alt konu başlıklarından “*Dairesel Millerin Uzaması ve Burulma Açısı*” linkine tıklanarak ilgili konunun içeriğine ulaşılmıştır. Şekil 6.7’de görüldüğü gibi, içerik bölümünün üst kısımda konu başlığı yazılmış ve hemen altında konu içeriği ile ilgili 3D olarak çizilmiş bir model resmi ve animasyonu verilmiştir.



Şekil 6.7. Örnek uygulama sayfası – 1

İlgili konu içerisinde ilerleme yapmak için *devam et* butonuna tıklandığında animasyon gerçekleşecek ve Şekil 6.8’de görülen ekran görülecektir.



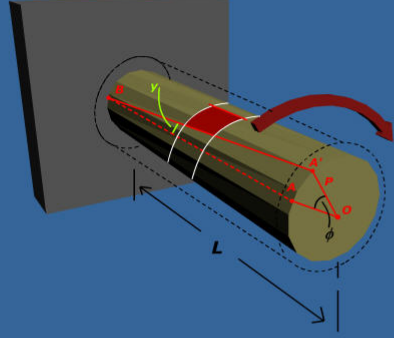
Şekil 6.8. Örnek uygulama sayfası – 2

Şekil 6.9'da görülen mil, kuvvetin etkisiyle ok yönünde animasyon yardımıyla dönmeye zorlanarak burulma yapacaktır. Dolayısıyla burulmanın neticesinde oluşan açılar gösterilecek ve yerleri şekil üzerinde belirtilecektir.

Ana Sayfa

- 1-Temel Kavramlar
- 2-Denge
- 3-Malzemelerin Mekanik Öz
- 4-Eksenel Yükleme
- 5-Atalet Momenti
- 6-Eğilme
- 7-Kiriş ve Millerdeki Sapma
- 8-Burulma
- 8.1 Burulma ve Bur. Geril.
- 8.2 Güç İletimi
- 8.3 Mil Tasarımı
- 8.4 Dairesel Mil. Uz. Bur. Aç.
- 8.5 Dairesel Olmayan Mil. Bur.
- 9-Kiriş ve Mil Tasarımı
- 10-Burkulma
- 11-Bileşik Gerilme

### 8.4 DAİRESEL MİLLERİN UZAMASI VE BURULMA AÇISI



**Burulma etkisiyle yüzeyde (dış çap,  $\rho=c$ ) oluşan kayma uzaması ( $\gamma$ ) maksimum olur. Herhangi bir kesitteki uzama oranı;**

$$\frac{\gamma_{max} = c \cdot \phi / L}{\gamma = \rho \cdot \phi / L} \Rightarrow \frac{\gamma_{max}}{\gamma} = \frac{c}{\rho} \Rightarrow \gamma = \frac{\rho}{c} \cdot \gamma_{max} \text{ ile bulunabilir.}$$

1/3

Devam et



Cisimlerin Dayanımı (Mukavemet) Dersinin Web Tabanlı İnteraktif Ortamda Öğretimi - Hazırlayan: Dursun DEMİR - Danışman: Yrd. Doç. Dr. Abdullah KURT  
Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - 2010 - Tüm Hakkı Saklıdır

Şekil 6.9. Örnek uygulama sayfası – 3

Burulma açısının oluşumu şekil üzerinde gösterildikten sonra *devam et* butonuna tıklanarak açı değerlerinin hesaplanması ile ilgili açıklamaları içeren bilgiler ve formüller ekrana gelecektir. *Devam et* butonu ile bu şekilde çalışma içerisinde ilerleme yapılarak, ders içeriğinin 1. sayfası tamamlanır. *Devam et* butonu ekranda kaldığı sürece aynı sayfada ilerleme yapılacağı anlamını taşımaktadır. Daha sonra Şekil 6.5'te belirtilen “*sonraki*” butonuna tıklanarak aktif sayfa numarası otomatik olarak artacak ve ilgili konunun bir sonraki sayfasına geçilecektir. Bu şekilde sayfa içerisinde ilerleme yapılarak ilgili konunun anlaşılması sağlanmış olacaktır.







Ana Sayfa

- 1-Temel Kavramlar
- 2-Denge
- 3-Malzemelerin Mekanik Öz
- 4-Eksenel Yükleme
- 5-Atalet Momenti
- 6-Eğilme
- 7-Kiriş ve Millerdeki Sapma
- 8-Burulma
- 8.1 Burulma ve Bur. Geril.
- 8.2 Güç İletimi
- 8.3 Mil Tasarımı
- 8.4 Dairesel Mil. Uz. Bur. Aç.
- 8.5 Dairesel Olmayan Mil. Bur.
- 9-Kiriş ve Mil Tasarımı
- 10-Burkulma
- 11-Bileşik Gerilme

### 8.4 Örnek 1:

Şekilde görüldüğü üzere dişliler bir ucu sabitlenmiş bir şafta monte edilmiştir.  $G = 80 \text{ GPa}$  ve şaftın çapı  $14 \text{ mm}$  olacak biçimde; A dişlisindeki P dişinin yer değiştirmesini hesaplayınız.

(Şaft, B'deki yatak içerisinde serbestçe dönebilmektedir. Tork yönü için D noktasından uygulanan torku pozitif kabul ediniz)

Her bir aralık için tork değeri hesaplanır.

Devam et

2/3

Cisimlerin Dayanımı (Mukavemet) Dersinin Web Tabanlı İnteraktif Ortamda Öğretimi - Hazırlayan: Dursun DEMİR - Danışman: Yrd. Doç. Dr. Abdullah KURT  
Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - 2010 - Tüm Hakkı Saklıdır

Şekil 6.11. Çözümlü örnek soru sayfası – 2

Öncelikle şaftın her bir aralığı için tork değerlerinin nasıl hesaplandığı şekiller yardımıyla açıklanmıştır. Her bir aralık için ilgili şekil ekrana gelirken, ekranın sağ tarafında ise tork değerlerinin hesaplanması anlatılmıştır. Bu şekilde *devam et* butonu yardımıyla aşamalı bir biçimde sonuca doğru gidilmiştir. Şekil 6.12'de A dişlisindeki P dişinin yer değiştirmesinin nasıl oluştuğu şekil üzerinde animasyon yardımıyla gösterilmiş daha sonra bulunan değerler yardımıyla hesaplanması anlatılmıştır.

Ana Sayfa

1-Temel Kavramlar

2-Denge

3-Malzemelerin Mekanik Öz

4-Eksenel Yükleme

5-Atalet Momenti

6-Eğilme

7-Kiriş ve Millerdeki Sapma

8-Burulma

8.1 Burulma ve Bur. Geril.

8.2 Güç İletimi

8.3 Mil Tasarımı

8.4 Dairesel Mil. Uz. Bur. Aç.

8.5 Dairesel Olmayan Mil. Bur.

9-Kiriş ve Mil Tasarımı

10-Burkulma

11-Bileşik Gerilme

### 8.4 Örnek 1:

Her bir aralık için tork değeri hesaplanır.

$$T_{AC} = +150 \text{ Nm} \quad T_{CD} = -130 \text{ Nm} \quad T_{DE} = -170 \text{ Nm}$$

$$J = \frac{\pi}{32} d^4 = \frac{\pi}{32} (14 \text{ mm})^4 \Rightarrow J = 3771,8 \text{ mm}^4 \text{ ve } \phi = \sum \frac{T \cdot L}{G \cdot J}$$

$$\phi_A = \frac{(150 \times 10^3 \text{ Nmm}) \cdot (0,4 \times 10^3 \text{ mm})}{(80 \times 10^3 \text{ MPa}) \cdot (3771,8 \text{ mm}^4)} + \frac{(-130 \times 10^3 \text{ Nmm}) \cdot (0,3 \times 10^3 \text{ mm})}{(80 \times 10^3 \text{ MPa}) \cdot (3771,8 \text{ mm}^4)} + \frac{(-170 \times 10^3 \text{ Nmm}) \cdot (0,5 \times 10^3 \text{ mm})}{(80 \times 10^3 \text{ MPa}) \cdot (3771,8 \text{ mm}^4)}$$

$$\phi_A = 0,1988 \text{ rad} - 0,1293 \text{ rad} - 0,2817 \text{ rad} = -0,2122 \text{ rad}$$

Cevap <sup>11. soru</sup> çıktığından, sağ el kuralına göre A noktası şekildeki gibi dönmektedir.

P dişinin yer değiştirmesi ( $s_p$ )

$$s_p = \phi_A \cdot r = (0,2122 \text{ rad}) \cdot (100 \text{ mm}) \Rightarrow s_p = 21,22 \text{ mm}$$

2/3

Cisimlerin Dayanımı (Mukavemet) Dersinin Web Tabanlı İnteraktif Ortamda Öğretimi - Hazırlayan: Dursun DEMİR - Danışman: Yrd. Doç. Dr. Abdullah KURT

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - 2010 - Tüm Hakkı Saklıdır

Şekil 6.12. Çözümlü örnek soru sayfası – 3

Böylece çözümlü örnekler sayesinde konu ile ilgili gelebilecek soru tipleri görülmüş olup çözüm yöntemleri anlatılmıştır. Kullanıcı, çözüm yöntemlerini iyice kavradıktan sonra, Şekil 6.5'te belirtilen “*sonraki*” butonuna tıklayarak kendini test etmesi için alıştırmalar bölümüne geçebilmektedir. Şekil 6.13'te örnek alıştırmaya ele alınmış ve veri girişlerinin nasıl yapıldığı anlatılmıştır. Şekil 6.13'te görüldüğü gibi kullanıcıdan, şekilde verilen kirişin C noktasındaki iç yüklerin ( $N_C$ ,  $V_C$ ,  $M_C$ ) hesaplanması istenilmiştir. Kullanıcı öncelikle alıştırmayı iyi kavradıktan sonra çözüme geçmesi gerekmektedir. Alıştırmalarda birimler program tarafından hazır olarak verilmiş ve kullanıcıdan doğru cevabı bulup, metin kutusuna girilmesi istenilmiştir. Daha sonra cevabın kontrolü için *Tamam* butonuna tıklanması gerekmektedir.

Ana Sayfa

1-Temel Kavramlar

2-Denge

2.1 Dış Yükler

2.2 Reaksiyon Kuvvetleri

2.3 İç Yükler

2.4 Gerilme

1.Normal Gerilme

2.Kayma Gerilmesi

3.Kartezyen Ger. Bileş.

4.Ger. Bil. Notasyonla Gös.

5.Gerilme Birimi

2.5 Eksenel Yüklü El.

2.6 Ort. Kayma Gerilmesi

2.7 Müsaade Ed. Ger.-EK

2.8 Basit Bağ. Tasarımı

1.Bir Çekme El. Kesit...

2.Kaymaya Maruz Kalan...

3.Yataklamaya Direnç İçin...

4.Eksenel Yükün Sebep...

Basit Bağ. Tas. Örnekleri

3-Malzemelerin Mekanik Öz

4-Eksenel Yükleme

5-Atalet Momenti

6-Eğilme

7-Kiriş ve Millerdeki Sapma

8-Burulma

9-Kiriş ve Mil. Eğ. Bur. Ger.

10-Burkulma

11-Bileşik Gerilme

### 2.3 Alıştırma 1:

Şekilde verilen kirişin C noktasındaki iç yükleri ( $N_C$ ,  $V_C$ ,  $M_C$ ) hesaplayınız.

Kiriş A ve B yatakları ile desteklenmektedir (sadece dikey tepki kuvvetleri vardır).

$N_C =$   N

$V_C =$   N

$M_C =$   Nm

8/8

Web Tabanlı İnteraktif Cisimlerin Dayanımı Eğitimi - Hazırlayan : Dursun DEMİR - Danışman : Yrd. Doç. Dr. Abdullah KURT

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - 2010 - Tüm Hakkı Saklıdır

Şekil 6.13. Örnek alıştırma sayfası

Veri girişleri Şekil 6.6'da detaylı bir şekilde açıklanmış olup, Şekil 6.13'teki örnek alıştırma için  $N_C = "0"$  N'dir. Kullanıcı,  $N_C$  değerini "0" olarak girip *tamam* butonu tıkladığı zaman Şekil 6.14'te "1" numara ile gösterilen ve "doğru cevap" anlamındaki işaret ekranda görülmektedir.

$V_C$  kuvvetinin değeri ise 58.75 N'dir. Hesaplamalardaki muhtemel yuvarlama hataları sebebiyle kullanıcı herhangi bir değer girdiğinde; girilen değer, doğru cevabın  $\pm \%3$ 'lük sınırları içerisinde ise sonuç doğru olarak kabul edilecektir. Örnek uygulamada, Şekil 6.14'te "2" numara ile gösterilen,  $V_C$  değeri 57.976 olarak girilmiş ve girilen bu değer, doğru cevabın  $\pm \%3$ 'lük sınırları içerisinde yer aldığı için "doğru cevap" olarak kabul edilmiştir.

$M_C$  kuvvetinin doğru cevabı ise -5.69 Nm'dir. Şekil 6.14'te "3" numara ile gösterilen ve  $\pm \%3$ 'lük hata payı aralığının dışında olan -5.89 değeri girilmiş

ve *tamam* butonuna tıklanılarak cevabın yanlış olduğunu ifade eden uyarı işareti görülmektedir.

Ana Sayfa

1-Temel Kavramlar

2-Denge

2.1 Dış Yükler

2.2 Reaksiyon Kuvvetleri

2.3 İç Yükler

2.4 Gerilme

1.Normal Gerilme

2.Kayma Gerilmesi

3.Kartezyen Ger. Bileş.

4.Ger. Bil. Notasyonla Göş.

5.Gerilme Birimi

2.5 Eksenel Yüklü El.

2.6 Ort. Kayma Gerilmesi

2.7 Müsaade Ed. Ger.-EK

2.8 Basit Bağ. Tasarımı

1.Bir Çekme El. Kesit...

2.Kaymaya Maruz Kalan...

3.Yataklamaya Direnç İçin...

4.Eksenel Yüklün Sebep...

Basit Bağ. Tas. Örnekleri

3-Malzemelerin Mekanik Öz

4-Eksenel Yükleme

5-Atalet Momenti

6-Eğilme

7-Kiriş ve Millerdeki Sapma

8-Burulma

9-Kiriş ve Mil. Eğ. Bur. Ger.

10-Burkulma

11-Bileşik Gerilme

### 2.3 Alıştırma 1:

Şekilde verilen kirişin C noktasındaki iç yükleri ( $N_C$ ,  $V_C$ ,  $M_C$ ) hesaplayınız.

Kiriş A ve B yatakları ile desteklenmektedir (sadece dikey tepki kuvvetleri vardır).

$N_C = 0$  N  ☒ → 1

$V_C = 57.976$  N  ☒ → 2

$M_C = -5.89$  Nm  ☒ → 3

8/8

Web Tabanlı İnteraktif Cisimlerin Dayanımı Eğitimi - Hazırlayan : Dursun DEMİR - Danışman : Yrd. Doç. Dr. Abdullah KURT  
Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - 2010 - Tüm Hakkı Saklıdır

Şekil 6.14. Alıştırma sonuçları gösterim sayfası

Kullanıcı, soruları doğru cevaplarsa; konuyu kavramış ve konu ile ilgili soruların çözümünün nasıl yapıldığını anlamış olup bir sonraki konuya geçmesi gerekmektedir. Sorular yanlış cevaplandığı zaman, konu tam olarak anlaşılmamış olup; dolayısıyla kullanıcının önce ilgili konuyu tekrar çalışması ve çözümlü örnek sorulara bakması gerekmektedir. Bu şekilde katılımcının tüm konuları öğrenerek, çözümlü örnek sorularla öğrenimini pekiştirmesi ve alışırtmalar ile kendini kontrol ederek Cisimlerin Dayanımı dersi ile ilgili eğitimini tamamlayacaktır.

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 7.1. Sonuç

Bu çalışma; üniversitelerde makina bölümlerinde lisans dersi olarak verilen, temel düzey ve uygulama ağırlıklı olması hedeflenen Cisimlerin Dayanımı dersinin özellikle de multimedya araçları yoluyla ders içeriğine uygun olarak, bilgisayar destekli eğitim teknolojisi ve internet kullanılarak öğretilmesini konu almaktadır.

Çalışmanın sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- Bu çalışma Cisimlerin Dayanımı dersi ile ilgili ve WTE olarak hazırlanan ulusal alanda Türkçe tek çalışmadır.
- Çalışmada ders konularının tamamının anlatımı yapılarak ders bütünlüğü sağlanmıştır.
- Çalışmada; ayrıca vektörel yapı kullanıldığı için görüntü kalitesi mükemmel olup, animasyon akışı sorunsuz bir şekilde çalışmaktadır.
- 3D modelleme ve animasyon teknolojisi kullanıldığı için konuların anlaşılması kolaylaştırılmış ve öğrenmenin kalıcılığı sağlanmıştır. Dolayısıyla bu çalışma; ulusal alanda Cisimlerin Dayanımı ile ilgili herhangi bir çalışmanın yapılmamış olması ve 3D web çalışmalarına öncülük etmesi açısından önemlidir.
- Klasik anlatım yöntemiyle vurgulanamayan, şekiller üzerinde gösterilmesi gereken fiziksel etkiler (kuvvet, moment, deformasyonlar, vb.) bu çalışma ile başarılı bir şekilde sunulmuştur.
- Konulardaki formüller ve önemli yerler vurgulanarak öğrencinin ilgisinin çekilmesi sağlanmıştır. Ayrıca, sayısız konu tekrar etme imkânı ile konuların akılda daha kalıcı olması sağlanmıştır.
- Kullanışlı bir arayüz sayesinde, çalışma içerisinde kolayca gezinti yapılabilmektedir.

- Konu anlatımı tamamlandıktan sonra, ilgili bölüm sonlarında çeşitli çözümlü örnekler yapılarak anlatılan konular pekiştirilmiştir. Öğrenilen konularla ilgili olarak farklı soru çeşitleri üzerinde durulmuş ve bu soruların çözüm yöntemleri anlatılmıştır.
- Kullanıcıların kendilerini test edebilmesi için alıştırma sorularına yer verilmiş olup bu alıştırma sorularının cevaplarının girildiği metin kutuları yerleştirilmiştir. Kullanıcı, metin kutularına veri girişi yaparak sonucu kontrol edebilmektedir. Bu sayede kullanıcıların, öğrenme düzeylerini kontrol etmeleri hedeflenmiştir. Öğrenci cevabı doğru yanıtlarsa sonraki konuya, yanlış cevaplarsa sırasıyla önce ilgili konunun anlatımına daha sonra da çözümlü örnek sorulara bakacaktır.
- Alıştırma cevapları için, kullanıcının girdiği sayı değerleri ile veri tabanındaki değerlerin karşılaştırılması yapılmıştır. Hesaplamalardaki muhtemel yuvarlama hataları sebebiyle; kullanıcının girdiği herhangi bir değer, doğru cevabın  $\pm \%3$ 'lük sınırları içerisinde ise sonucu doğru kabul eden bir karşılaştırma mantığı ilave edilmiştir.  $\pm \%3$  olan bu sınır toleransı değeri, arzu edildiği takdirde değiştirilebilecek bir yapıdadır. Çalışma bu yönüyle de ulusal ve uluslararası düzeydeki WTE sitelerine öncülük etmektedir.
- Çalışmada kullanılan ders içeriği ile ilgili olan şekiller, grafikler, metinler, formüller ve simgeler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Ders içeriği, kapsamlı bilgi ve detaylı şekillerden oluştuğu için bunları derlemek ve dijital ortamda hazırlamak için yoğun bir çaba sarf edilmiştir. Dolayısıyla; hem modelleme ve animasyon hem de web tasarımı ve programcılığı bilgisi gerektiren bir çalışma ortaya konulmuştur.
- Çalışma, alınacak hosting ve domain sayesinde hem internet üzerinden hem de internet bağlantısı olmayan bilgisayarlarda cd üzerinden çalışabilecek şekilde hazırlanmıştır. Kullanıcıların, internet aracılığıyla çalışmadan yararlanabilmesi için bilgisayarlarda flash player programının yüklü olması gerekir. Flash player programı hemen hemen her bilgisayarda kurulu olan ücretsiz programdır. Çalışmanın internet

haricinde cd ortamından da izlenebilmesi için herhangi bir programa ihtiyaç duyulmamaktadır. Ayrıca herhangi bir tarayıcı ile çalışabilecek şekilde de gerekli entegrasyon yapılmıştır.

- Bu çalışma, gerek sınıf ortamında öğretim elemanına yardımcı bir kaynak olarak gerek öğrencinin kendi kendine çalışmasını sağlayan, kapsamlı bir çalışma olmuştur. Kullanıcıların temel bilgisayar bilgisi dışında herhangi bir ön bilgiye gerek kalmadan rahatlıkla kullanabileceği bir arayüz oluşturulmuştur.
- Ayrıca bu çalışmanın ticari bir boyutunun da olabileceği düşünülmektedir. Teknolojinin her geçen gün hayatımıza biraz daha fazla girmesi, internet üzerinden gerçekleştirilen eğitime olan talebi de arttırmıştır. Özellikle mekan bağımsızlığı ve zamanı etkin olarak kullanabilme kavramlarının yaygınlaştığı günümüzde, özel kurs ve dershanelerin yerini internet üzerinden veya cd üzerinden interaktif eğitim almaktadır. Dolayısıyla özel kurslara veya dershanelere ödenen eğitim ücretleri, e-eğitime doğru kaymaktadır.

## 7.2. Öneriler

Çalışmanın devam ettirilmesi ve etkin kullanımı yönünde aşağıdaki öneriler getirilebilir:

- Türkiye’de, 3D teknolojisi alanında WTE sitelerinin sayısı oldukça azdır. İçinde yaşanan dünyanın 3D olmasından dolayı WTE çalışmalarında, sanal ortamında 3D olması gerekir. 3D teknolojisi kullanılan eğitim çalışmaları; konuların daha iyi kavranması, öğrenilen konuların kalıcı olması ve daha çok ilgi çekiciliği göz önüne alınırsa bu alanda çalışmalara ağırlık verilmesi gerekir. Özellikle Statik, Dinamik ve Makine Elemanları gibi muhakeme gerektiren, fiziksel etkilerin gösterilmesi gereken alanlarda da benzer çalışmalar yapılabilir.

- WTE içeriğinin hazırlanması uzun süreci gerektirebilir. İçerik, disiplinler arası bir ekip çalışması sonucunda hazırlanabilir. Bu yüzden ekipte görev paylaşımı yapılarak; yönetici, eğitim danışmanı, programcı, grafik tasarımcı, web tasarımcı, içerik düzenleyici vb. görevlerini yapacak bir ekibe ihtiyaç vardır.
- Uzaktan eğitim-öğretim hem geleneksel eğitime destek olacak şekilde, hem de geleneksel eğitime alternatif olarak kullanılabilir. Öğretim üyeleri bu konuda bilgilendirilmeli ve hizmet içi eğitim kursları verilmelidir.
- WTE'nin kesintisiz sunulması için internet altyapısının iyi olması gerekir.
- Eğitim içeriği hazırlanırken başlangıçta çok iyi bir planlama yapılması gerekir. Konuların güncellenmesi, yeni konu ekleme ya da çıkarma, içerik değişimi gibi istemlerin hızlı bir şekilde değiştirilebildiği bir sistem olması gerekir.
- WTE içeriği hazırlanırken; ders materyallerinin anlaşılır olması ve sade bir dil kullanılması önemlidir. Konuların iyi anlaşılması için farklı yöntemler ya da programlar tercih edilmelidir.



## KAYNAKLAR

- [1] Alkan, C., “Eğitim Teknolojisi ve Uzaktan Eğitimin Kavramsal Boyutları”, **Ünal Ofset Matbaaları**, Ankara, 5-21, (1998).
- [2] İnternet: “İnternet Tabanlı Uzaktan Eğitim Uygulamaları”, [inet-tr.org.tr/inetconf7/bildiriler/37.doc](http://inet-tr.org.tr/inetconf7/bildiriler/37.doc), (2009).
- [3] Varış, F., “Eğitimde Program Geliştirme”, **Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları**, Ankara, 3-68, (1995).
- [4] Demirel, Ö., “Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı”, **Pegem A Yayıncılık**, Ankara, 5, (1999).
- [5] Yeniad, M., “Uzaktan Eğitimde Kullanılmak Üzere Web Tabanlı Bir Portal Yazılım Geliştirme”, Yüksek Lisans Tezi, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Adana, 26, 94-122, (2006).
- [6] Umut, A. ve Orçun, M., "Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri: Sahip Olması Gereken Özellikler ve Standartlar" **Bilgi Dünyası**, 5(2): 259-271, (2004).
- [7] Alkan, C., “Uzaktan Eğitimin Tarihsel Gelişimi”, **Türkiye 1. Uluslar Arası Uzaktan Eğitim Sempozyumu**, Ankara, 15, (1996).
- [8] İnternet: “Uzaktan Eğitimin Tanımı, Tarihçesi Ve Kuramları”, <http://www.baskent.edu.tr/~gulbahar/dersler/bote309/oto-309-12.ppt>, (2009).
- [9] Verduin, J. R. ve Clark, Jr. T. A., “Uzaktan Eğitim: Etkin Uygulama Esasları” Çeviri Editörü, İ. Maviş, **Anadolu Üniversitesi Basımevi**, Eskişehir, 7, (1994).
- [10] Kaya, Z., “Uzaktan Eğitimde Ders Kitapları (Açıköğretim Lisesi Örneği)”, **Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Baskı Atölyesi**, Ankara, 11, (1996).
- [11] İnternet: Doruk, Z., “e - Öğrenme ve Kavramlar”, <http://www.enocta.com>, (2005).
- [12] İpek, İ., “Uzaktan Eğitimde Problem Analizi Süreci (Gereksinimlerin Analizi) Öğretimi Geliştirme, ve Sonuçların Değerlendirilmesi Yaklaşımı”, **Akademik Bilişim Konferansı**, Samsun, (2001).

- [13] Koble, M. A., Bunker, E. L., Trends in research and practice: An examination of The American Journal of Distance Education, 1987-1995, **American Journal of Distance Education**, 11(2): 19-38, (1997).
- [14] Schutte, J. G., "Virtual Teaching in Higher Education", The new intellectual superhighway or just another traffic jam, **California State University, Northridge**, 1-5, (1997).
- [15] Atıcı, B., "Bilgisayar Destekli Asenkron İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Sınıf Yönetimi Dersinde Öğrenci Başarısına Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, **Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Elazığ, 1-187, (2000).
- [16] Koçer, H.E., "Web Tabanlı Uzaktan Eğitim", Yüksek Lisans Tezi, **Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Konya, 2-3, (2001).
- [17] Rivera, J., McAlister, K., Rice, M. A comparison of student outcomes & satisfaction between traditional & web based course offerings. **Online Journal of Distance Learning Administration**, 5(3): 151-179, (2002).
- [18] Karabatak, M., "Web'e Dayalı Uzaktan Eğitimde Otomasyon", Yüksek Lisans Tezi, **Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Elazığ, 2-18, (2002).
- [19] Tolun, S., "Web Tabanlı Uzaktan Öğretim ve Bir Üniversite Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, İstanbul, 116-140, (2003).
- [20] Güz, M., "İnteraktif Ortamda Tipografi Eğitimi ve Değerlendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 4, (2005).
- [21] Çavuş, M., "Dişli Çarkların Web Tabanlı Eğitimi", Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 54-83, (2006).
- [22] Yeşilyurt, N., "İleri Kumanda Teknikleri Dersinin Web Tabanlı Eğitimi", Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 27-40, (2006).
- [23] Karataş S., "Deneyim Eşitliğine Dayalı İnternet Temelli ve Yüz Yüze Öğrenme Sistemlerinin Öğrenci Başarısı Açısından Karşılaştırılması", **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 26 (3): 113-132, (2006).
- [24] Balcı B., "Web-Tabanlı Uzaktan Eğitim Ve Bir Altyapı Tasarımı", Yüksek Lisans Tezi, **Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İzmir, 81-111, (2007).

- [25] Dinçer S., “Uzaktan Eğitim İçin Kullanılabilecek Bir Teknolojik Akıllı Sınıf Geliştirme Çalışması”, Yüksek Lisans Tezi, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Adana, 56-73, (2007).
- [26] Sebetci Ö., “Birden Fazla Kazaya Karışmış/Kural İhlali Yapmış Sürücülerin Web Tabanlı Uzaktan Eğitim İle Yeniden Eğitilmesi”, Doktora Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 51-75, (2008).
- [27] İnternet: Missouri Üniversitesi, <http://web.mst.edu/~mecmovie/index.html>, (2009).
- [28] İnternet: Hacettepe Üniversitesi, İnternet ve Tarihçesi, <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~sadi/dersler/ebb/ebb467-guz2000/umut-p.html>, (2009).
- [29] İnternet: İnternet ve Tarihçesi, <http://www.belgeler.org>, (2009).
- [30] İnternet: Milli Kütüphane, “İnternet ve Tarihçesi”, <http://www.mkutup.gov.tr>, (2009).
- [31] Kaya, Z., “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme”, **Pegem A Yayıncılık**, Ankara, 354, (2005).
- [32] İnternet: Bilişim Terimleri, “Web Browser” <http://www.bilisimterimleri.com/?arananterim=bilişim&dil=tr>, (2009).
- [33] Horton, W., “Designing Web Based Training: How to Teach Anyone Anywhere Anytime”. **Published by John Wiley & Sons. Inc.**, New York, USA, (2000).
- [34] İnternet: Yükseköğretim Kurulu, “Türkiye’de uzaktan eğitim programına sahip üniversiteler” [egitim@yok.gov.tr](mailto:egitim@yok.gov.tr), (2009).
- [35] İnternet: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, “Yüksek Lisans Programları”, [www.odtu.edu.tr/academic/grad.php](http://www.odtu.edu.tr/academic/grad.php), (2009).
- [36] İnternet: İstanbul Bilgi Üniversitesi, “e-MBA Programı”, <http://www.bilgiemba.net/tr/>, (2009).
- [37] İnternet: Anadolu Üniversitesi “Açıköğretim Fakültesi”, [http://www.anadolu.edu.tr/akademik/fak\\_aof/](http://www.anadolu.edu.tr/akademik/fak_aof/), (2009).
- [38] İnternet: Yükseköğretim Kurulu, “Üniversitelerarası İletişim Ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği” [http://www.yok.gov.tr/content/view/480/lang,tr\\_TR/](http://www.yok.gov.tr/content/view/480/lang,tr_TR/), (2009).

- [39] Song, K., Hu, X., Olney, A., Graesser, A.C. ve Tutoring Resarch Group, "A framework of synthesizing tutorin conversation capability with web-based distance education courseware", **Computer & Educatino BAP**, 42(4):370-394, (2004).
- [40] Bülbul, H.İ., "Öğretim Amaçlı Bilgisayar Yazılımlarında Ekran Tasarımı", **Milli Eğitim Dergisi**, 141, 1-7, (1999).
- [41] Carswell, A.D. ve Venkatesh, V. "Learner outcomes in an asynchronous distance education environment", **International Journal of Human-Computer Studies**, 56(5): 475-494, (2002).
- [42] Docent, Inc., "E – learning strategies for executive education and corporate training", **Fortune**, May 15, (2002).
- [43] IV. Meslek Yüksekokulları Toplantısı 3. Komisyon Raporu, **Karadeniz Teknik Üniversitesi**, Trabzon, 1-7, (2008).
- [44] English, J., "Macromedia Flash 8 Kaynağından Eğitim" , Çeviri Editörü/Editörleri, Cüneyt Belge, Günay İnkaya, Suat Koyuncu, **Medyasoft Yayınları**, İstanbul, 22, (2006).
- [45] İnternet: Adobe, "Flash CS3 Professional"  
<http://www.adobe.com/products/flash/>, (2010).
- [46] İnternet: Autodesk, "3ds Max",  
<http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/item?siteID=123112&id= 9861621>, (2010).
- [47] İnternet: Adobe, "Illustrator CS3",  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Illustrator](http://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Illustrator), (2010).
- [48] İnternet: Adobe, "Illustrator CS3",  
<http://www.adobe.com/products/illustrator/>, (2010).
- [49] İnternet: Electric Rain, "Swift 3DS Max Plug-in",  
<http://www.erain.com/Products/Plug-ins/>, (2010).
- [50] İnternet: Adobe, "Photoshop CS 3",  
[http://tr.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Photoshop](http://tr.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop), (2010).
- [51] Hibbeler, R.C., "Mechanics of Materials", **Pearson Prentice Hall**, Upper Saddle River, N.J., 1-854, (1997).

- [52] Hibbeler, R.C., “Mechanics of Materials”, **Prentice Hall / Prentice Education International**, Upper Saddle River, N.J., 1-848, (2003).
- [53] Hibbeler, R.C., “Mechanics of Materials”, **Pearson Prentice Hall**, Upper Saddle River, N.J., 1-873, (2005).
- [54] Beer, F.P., Johnston, E.R., “Mechanics of Materials”, **McGraw-Hill**, New York, 1-616, (1981).
- [55] Beer, F.P., Johnston, E.R., “Mechanics of Materials”, **McGraw-Hill**, London, 1-736, (1992).
- [56] Beer, F.P., Johnston, E.R., “Mechanics of Materials (Cisimlerin Mukavemeti) (Çev.: Akgün, Ö.R., Yazıcıoğlu, O., Kotil, T.) : **Beta** (Yayın No: 1306, Teknik Dizisi: 91), İstanbul, 1-720, (2003).
- [57] Beer, F.P., Johnston, E.R., DeWolf, J.T. , “Mechanics of Materials”, **McGraw-Hill**, New York, 1-788, (2002).
- [58] Hearn, E.J., “Mechanics of Materials Vol. 1&2 (3<sup>rd</sup> Ed.)”, Butterworth-Heinemann, **Oxford**, 1-197, (1998).
- [59] İnternet: MD Solids V3.0.0, <http://www.mdsolids.com>, (2010).
- [60] Kurt, A., “Cisimlerin Dayanımı (Mak-204) Ders Notları”, **Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makine Eğitimi Bölümü**, Ankara, 1-149, (2009).

**EKLER**

## EK-1 Üniversitelerarası İletişim Ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği

(Resmi Gazete Tarihi: 14.12.1999 Resmi Gazete Sayısı: 23906)

### Amaç

Madde 1- Üniversitelerarası iletişim ve bilgi teknolojilerine dayalı uzaktan yapılan ön lisans, lisans ve yüksek lisans eğitiminin amaçları:

- a) Üniversitelerin eğitim-öğretim olanaklarının paylaşılmasını sağlayarak üniversiteler arasında akademik yardımlaşmayı kolaylaştırmak
- b) Bilgi ve iletişim teknolojilerinin sağladığı etkileşimli ortam, çoklu ortam olanakları ve sınırsız bilgiye ulaşabilme özellikleri sayesinde eğitimin etkinliğinin artırılması
- c) Yükseköğretimi yeni öğrenci kitlelerine yaygınlaştırmak ve verimini artırmaktır.

### Kapsam

Madde 2- İletişim ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim, yükseköğretim kurumlarında yürütülen programlarla ilgili olarak açılan dersler arasından seçilen ve bir bölümü veya tümü bu tür yöntemlerle verilen dersleri ya da bu derslerin oluşturduğu ön lisans, lisans ve yüksek lisans diploma programlarını kapsar. Bu dersler/programlar internet, diğer veri iletişim ağları veya radyo bağlantılı olarak verilir. Bu tür eğitimde video kaset, CD Ses/Video kaset, CD, kitap gibi eğitim gereçleri ile telefon, televizyon ve posta gibi iletişim araçları da kullanılabilir.

## EK-1 (Devam) Üniversitelerarası İletişim Ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği

### Dayanak

Madde 3- Bu Yönetmelik, 2547 sayılı Yasa'nın 7. maddesinin (a), (c) ve 12. Maddesinin (c), (d), (f), (h) bendlerine dayanılarak düzenlenmiştir.

### Tanımlar

Madde 4- Bu Yönetmelikte yer alan "sunucu" (veya "verici"), dersi veren üniversite, "istemci" (veya "alıcı") dersi alan üniversite anlamında kullanılmıştır.

### Derslerin ve Programların Belirlenmesi ve Kredilendirilmesi

Madde 5- Derslerin ve programların belirlenmesi ve kredilendirilmesi aşağıdaki şekilde yapılır:

- a) Yükseköğretim Kurulu, sunucu ve istemci üniversitelerden gelen öneriler doğrultusunda öncelikle hangi alanlarda ve konularda ders ve program açmaya ihtiyaç olduğunu belirler. Belirlenen program ve dersleri hazırlamak isteyen sunucular önerilerini Yükseköğretim Kurulu tarafından belirlenen "İletişim ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Ders Hazırlama İlkeleri"ne göre projelendirerek Yükseköğretim Kurulu'na başvururlar. Bu başvuruda verilecek derslerin geniş içeriği, kredisi, programı, uygulamaya ilişkin özellikleri, kullanılacak kaynaklar, akademik takvim ve varsa çoklu ortam uygulamaları, video çekimleri, özel yazılımlar ve benzeri için istenen maddi destek belirtilir, örnek bir bölüm sunulur. Proje bütçesindeki tutar, proje desteklendiği takdirde, Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı tarafından ödenir.
- b) Hazırlanmış olan dersler, Yükseköğretim Kurulu tarafından öngörülen



## EK-1 (Devam) Üniversitelerarası İletişim Ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği

biçimde incelenerek bu derslerin tasarımı "İletişim ve Bilgi Teknolojilerin Dayalı Ders Hazırlama İlkeleri"ne uygunluğuna göre kredilendirilir. Kredilendirilen derslere (A) ve (B) ya da (C) notlarından biri verilir. Bu not, ders niteliği, niceliği, düzeni, etkileşimli örnek ve soruların kullanımı ve ayrıca öğrenmenin denetlenmesine yönelik öğelerin etkinliğiyle ilgilidir. (A) OLAĞANÜSTÜ, (B) PEKİYİ, (C) ise İYİ anlamındadır.

c) Kredilendirilen dersler, sunucu üniversite tarafından kredilendirmeyi izleyen en çok iki dönem içerisinde açılmak zorundadır. Bu dersler Yükseköğretim Kurulu tarafından tüm üniversitelere duyurulur. Sunucu, Yükseköğretim Kurulu'ndan destek alarak hazırladığı dersleri, yine Yükseköğretim Kurulu'nda belirlenecek en az sayıda eğitim-öğretim dönemi için açmakla yükümlüdür.

d) İstemci üniversiteler akademik takvimlerini, sunucu üniversitenin akademik takvimine göre düzenler.

e) Bu Yönetmeliğin 5. Maddesinin (a), (b), (c) ve (d) bendlerini Yükseköğretim Kurulu adına Yükseköğretim Kurulu bünyesinde kurulmuş bulunan Enformatik Milli Komitesi yürütür.

f) İletişim ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı ön lisans, lisans ve yüksek lisans diploma programları açmak isteyen üniversiteler Yükseköğretim Kurulu'na başvururlar. Yükseköğretim Kurulu var olan yönetmelikler çerçevesinde ve buna ek olarak açılacak derslerin yukarıda (a) bendinde sözü edilen ilkelere uygunluğunu gözden geçirerek programı onaylar.

g) Üniversiteler, bu Yönetmelik kapsamında salt öğrencilerine sunmak üzere yapacakları ders tasarımları ve bu tasarımlara dayanarak ders açma için, ya da var olan dersleri değiştirme veya kapama için Yükseköğretim Kurulu'nun iznini almakla yükümlüdürler.

## EK-1 (Devam) Üniversitelerarası İletişim Ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği

### Öğretim Dili

Madde 6- Yönetmelik çerçevesinde yürütülen derslerde eğitim dili Türkçe'dir. Ancak, istemci ve sunucu üniversitenin kendi eğitim dilleri çerçevesinde ve karşılıklı anlaşmalarıyla eğitim dili bir yabancı dil de olabilir. Ön lisans, lisans ve yüksek lisans programlarında sunucunun eğitim dili kullanılır.

### İstemci ve Sunucu Üniversitelerin Belirlenmesi

Madde 7- Yükseköğretim Kurulu tarafından öncelikle gereksinim belirlenip, her akademik yıl/yarıyıl başında duyurulan alan ve/veya konularda ders hazırlamak isteyen sunucu üniversiteler Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı'na başvururlar. Ayrıca istemci üniversiteler de duyurulan konular çerçevesinde Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı'na ders açılması isteğinde bulunabilirler.

### Öğrenci Kabulü, Kayıt, Sınav ve Ders Geçme Yöntemleri

Madde 8- Öğrenci kabulü, kayıt, sınav ve ders geçme yöntemleri aşağıdaki şekilde belirlenir:

a) Bir üniversitenin, bu yönetmelik çerçevesinde açtığı derslere diğer bir üniversitenin istekte bulunması Yükseköğretim Kurulu aracılığıyla gerçekleşir. İstemci, istenen derslerin her birinin hedef öğrenci kitlesini ve öğrenci sayılarını Yükseköğretim Kurulu'na bildirir. Sunucu, her isteği o eğitim-öğretim dönemi içerisinde olanakları çerçevesinde karşılayıp karşılamamakta ve takvim belirlemekte, istemci ise verilen dersin kendi programında yer alan hangi dersin ya da derslerin yerine geçeceğine karar vermekte özgürdür.

## EK-1 (Devam) Üniversitelerarası İletişim Ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği

İstemci ve sunucu üniversiteler arasındaki eşleştirmeyi Yükseköğretim Kurulu yapar.

b) Bu maddenin (a) bendine göre istemci üniversite tarafından belirlenen öğrenci ön kayıt listeleri sunucu üniversiteye gönderilir ve sunucu tarafından son kayıtları yapılır. Dersin sonunda, sunucu üniversite rektörlüğünce istemci üniversitenin rektörlüğüne "Not Bildirim Formu" gönderilir.

c) Bir yükseköğretim kurumu öğrencisi olup, bağlı oldukları programdan bağımsız olarak, belli bir konuda kendi isteğiyle bilgi edinmek veya bilgisini artırmak isteyenler, sunucunun koşullarıyla "Özel Öğrenci" olarak dersi alırlar ve Yükseköğretim Kurulu tarafından desteklenen öğrenci sayılarını etkilemezler.

d) Üniversitelerarası İletişim ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim diploma programlarına öğrenci kabulü diğer programlardaki gibi gerçekleşir.

e) Bu tür programlara veya derslere kayıt yaptıran öğrencilerin derslere erişiminin izlenerek değerlendirilmesi dersleri yürüten öğretim üyesinin takdirine kalmıştır. Ders izleme değerlendirilmesinin nasıl yapılacağı öğrenciye önceden duyurulmalıdır.

f) Bu yönetmelik kapsamında verilen tüm derslerin İnternet yörelerinin sunucu üniversite bünyesinde yer alması gereklidir. Bu yörede elektronik-posta, elektronik forum gibi araçlarla öğretim elemanı ve öğrenci etkileşiminin sağlanmasından ve yürütülmesinden dersin öğretim üyesi sorumludur.

g) Derslere ilişkin ödevler İnternet üzerinden verilir ve yanıtları İnternet üzerinden toplanıp sonuçlar öğrencilere bildirilir. Arasınava türünde olan sınavlar (Eve Götür Sınavı, kısa Sınav vb.) ilke olarak İnternet ya da iletişim ağları üzerinden yapılabilir. Ancak, ders geçme notunun ön lisans ve lisans programlarında %80'i, yüksek lisans programlarında ise %50'sinin gözetim

## EK-1 (Devam) Üniversitelerarası İletişim Ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği

altında yapılan sınavlardan oluşması gerekmektedir. Gözetim altında yapılan yüksek lisans sınavlarında en az %70 başarı sağlanmalıdır. Aksi takdirde öğrenci o dersten başarısız sayılır. Gözetim altında yapılacak sınavlarda istemci üniversite, sunucu üniversite tarafından gönderilen sınavı düzenlemek ve yaptırmaktan sorumludur. Sınav sonuçları en geç üç hafta içinde İnternet üzerinden öğrenciye duyurulur.

h) Üniversitelerarası İletişim ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim yönetmeliği çerçevesinde ders alan öğrencilerin başarı durumları, dersi veren öğretim üyesi tarafından sunucu üniversitenin ilgili yönetmelikleri kapsamında belirlenir. İstemci Üniversite ise, bu sonuçları kendi yönetmelikleri çerçevesinde yorumlayıp değerlendirmekte özgürdür.

i) İstemci üniversite tarafından alınacak derslerin koordinasyonu için en az bir öğretim elemanı görevlendirilir.

### Mali Hükümler

Madde 9- Üniversitelerarası İletişim ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan yükseköğretim ücretlidir. Üniversitelerin kendi bünyelerinde açacakları uzaktan yükseköğretim diploma programlarına kayıtlı öğrenciler için "İkinci Öğretim" programlarının ödeme koşulları geçerlidir. Üniversiteler arasındaki ders alışverişlerinde ise, öğretim üye ve yardımcıları ile katkısı olanlara ödenecek telif ücreti ve öğretim üyelerine ödenecek ders ücretleri, sunucu üniversite tarafından Yükseköğretim Kurulu Başkanlığına yapılan proje önerisinde bir takvime bağlı olarak ayrıntılarıyla belirtilir. Dersin yinelenerek verilmesi durumunda, proje sahiplerine ödenecek telif ücreti proje önerisinde ayrıca belirtilecektir. Üniversiteler kendi bünyelerinde konuya ilişkin esasları saptamakla yükümlüdürler.

## EK-1 (Devam) Üniversitelerarası İletişim Ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği

### Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Programlarından Alınacak Dersler

Madde 10- Bir üniversitede yürütülmekte olan ön lisans ve lisans programlarındaki derslerin bir kısmı Anadolu Üniversitesi'nce yürütülen açıköğretim programlarında verilen dersler arasından da alınabilir. Bu uygulamaya ilişkin olarak ilgili üniversite ile Anadolu Üniversitesi arasında Yükseköğretim Kurulu'nca belirlenecek esaslara göre protokol yapılır. İlgili üniversitece Anadolu Üniversitesi'ne bu amaçla yapılacak ödemeler protokol da belirtilir.

### Yurtdışındaki Kurum ve Kuruluşlardan Alınacak Dersler

Madde 11- İleri iletişim ve bilgi teknolojilerine dayalı olarak eğitim yapan ve Yükseköğretim Kurulu tarafından denklikleri tanınan kurum ve kuruluşlar ile yurtdışındaki üniversiteler arasında bu amaçla işbirliği yapılabilir. Bu tür işbirliğini kapsayan protokol ve anlaşmalar Yükseköğretim Kurulu'nun onayı ile yürürlüğe girer.

### Uygulanacak Hükümler

Madde 12- Bu Yönetmelikte hüküm bulunmayan durumlarda Yükseköğretim'le ilgili diğer mevzuat hükümleri uygulanır. Herhangi bir konuda anlaşmazlık doğması durumunda Yükseköğretim Kurulu kararı ile anlaşmazlık giderilir.

EK-1 (Devam) Üniversitelerarası İletişim Ve Bilgi Teknolojilerine Dayalı  
Uzaktan Yükseköğretim Yönetmeliği

Yürütme

Madde 13- Bu Yönetmelik hükümlerini Yükseköğretim Kurulu Başkanı yürütür.

Yürürlük

Madde 14- Bu Yönetmelik yayınlandığı tarihte yürürlüğe girer.

## EK-2 Web Tabanlı İnteraktif Cisimlerin Dayanımı Eğitim Cd'si

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : DEMİR, Dursun  
 Uyruğu : T.C.  
 Doğum tarihi ve yeri : 20.09.1982 - Çorum  
 Medeni hali : Evli  
 Telefon : 0 (212) 214 43 99  
 Faks : 0 (212) 214 47 00  
 E-mail : demir\_dursun@hotmail.com

### Eğitim

| Derece | Eğitim Birimi                        | Mezuniyet tarihi |
|--------|--------------------------------------|------------------|
| Lisans | Gazi Üniversitesi/Makine Eğt. Bölümü | 2002             |
| Lise   | Çorum Teknik Lisesi                  | 1998             |

### İş Deneyimi

| Yıl         | Yer               | Görev                                                   |
|-------------|-------------------|---------------------------------------------------------|
| 2002-2005   | Ankara - İstanbul | Özel Eğitim Kurumlarında<br>AutoCAD ve 3ds Max Eğitmeni |
| 2005- ..... | İstanbul          | Asayiş Şube Müdürlüğü<br>Bilişim Suçları Departmanı     |

### Yabancı Dil

İngilizce

### Hobiler

Bilgisayar teknolojileri, Bilişim, Yüzme, Tasarım