

**T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM TEKNİKLERİNİN  
METAL İŞLERİ MESLEK RESMİ DERSİNE  
UYGULANMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Zafer BARLAS**

**Enstitü Anabilim Dalı : METAL EĞİTİMİ  
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Fehim FINDIK**

**TEMMUZ 2004**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM TEKNİKLERİNİN  
METAL İŞLERİ MESLEK RESMİ DERSİNE  
UYGULANMASI**

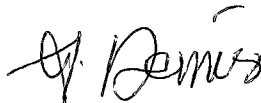
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

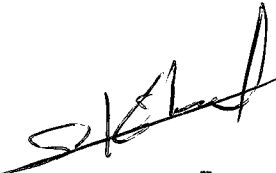
**Zafer BARLAS**

**Enstitü Anabilim Dalı : METAL EĞİTİMİ**  
**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Fehim FINDIK**

**Bu tez 28/07/2004 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.**

  
**Prof. Dr. Fehim FINDIK**  
Jüri Başkanı

  
**Yrd. Doç. Dr. Adem DEMİR**  
Jüri Üyesi

  
**Yrd. Doç. Dr. Sakıp KÖKSAL**  
Jüri Üyesi

## **TEŞEKKÜR**

Bu çalışmanın bu aşamaya kadar gelmesinde hiç őüphesiz çok bŸyŸk katkıları olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Fehim FINDIK' a, yŸksek lisans Ÿęrenimine baőladıęım ilk gŸnden bu ana kadar bana hep gŸvenen, beni bugŸne hazırlayan değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. HŸseyin UZUN' a, sayılamayacak kadar çok yardım ve desteklerini gŸrdŸęŸm, tez çalıőmamla ilgili fikirlerini daima benimle paylaőan değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Ramazan YILMAZ' a ve tabi ki her zaman yanımda olan eőim Emine' ye bana karşı gŸstermiő oldukları yakın ilgi ve gŸvenden dolayı bu teőekkŸrŸ bir borç biliyorum.

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vi
ÖZET .....	x
SUMMARY .....	xi
<b>BÖLÜM 1.</b>	
<b>GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>BÖLÜM 2.</b>	
<b>BİLGİSAYAR DESTEKLİ EĞİTİM .....</b>	<b>6</b>
2.1. Giriş .....	6
2.2. Eğitim Faaliyetlerinin Yürütülmesinde Bilgisayar Kullanımı.....	7
2.3. Bilgisayar Destekli Eğitimde Ders Yazılımlarının Rolü.....	10
2.4. Bilgisayar Destekli Eğitimin Başlıca Yararları.....	12
2.5. Bilgisayar Destekli Eğitime Yönelik Eleştiriler.....	13
2.6. Bilgisayar Destekli Eğitimin Dünya ve Türkiye Üzerindeki Uygulamaları.....	15
<b>BÖLÜM 3.</b>	
<b>MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM.....</b>	<b>18</b>
3.1. Giriş .....	18
3.2. Mesleki ve Teknik Eğitimin Önemi.....	19
3.3. Teknik Eğitim Fakültelerinin Tarihi Gelişimi.....	21
3.4. T.E.F. Mezunlarının İstihdam Alanları.....	22

3.5. Mesleki ve Teknik Eğitimde Kullanılan Öğretim Yaklaşımları.....	24
3.5.1. Kavramsal öğrenme yaklaşımı.....	24
3.5.2. Disiplinler arası yaklaşım.....	24
3.5.3. Sosyal / kültürel yaklaşım.....	25
3.5.4. Problem çözme yaklaşımı.....	25
3.5.5. Endüstrinin yorumlanması yaklaşımı.....	26
3.5.6. Teknolojik sistemlerin bütünleştirilmesi yaklaşımı.....	26
3.6. Bilgisayar Destekli Eğitimin Mesleki ve Teknik Alanlarda Kullanılması.....	26
3.7. Türkiye’de Mesleki Teknik Eğitimde Bilgisayar Destekli Eğitimin Durumu.....	27

#### **BÖLÜM 4.**

<b>BİLGİSAYAR DESTEKLİ EĞİTİMDE ANİMASYON KULLANIMI.....</b>	<b>29</b>
4.1. Giriş .....	29
4.2. Animasyonda Kullanılan Teknik ve Yöntemler.....	31
4.3. Animasyonlarda Zaman Unsuru.....	32
4.4. Animasyon Programları.....	33
4.5. Animasyon Dosyaları.....	34
4.6. Animasyonun Öğretime Katkısı.....	35
4.7. Animasyonun Diğer Kullanım Alanları.....	37

#### **BÖLÜM 5.**

<b>ANİMASYON ÇALIŞMALARI.....</b>	<b>39</b>
5.1. Giriş .....	39
5.2. Metal İşleri Meslek Resmi.....	40
5.3. Animasyonların Oluşturulmasında Kullanılan Programlar.....	40
5.3.1. AutoCAD programı.....	40
5.3.2. 3D Studio MAX programı.....	40
5.4. Animasyonların Oluşturulmasındaki Adımlar.....	43
5.5. Animasyon Çalışmaları.....	44
5.5.1. Büro dolabı.....	45

5.5.2. Kapalı profilli çelik kapı.....	56
5.5.3. Nokta ve çizecek.....	64
5.5.4. Ara kesit açınımları.....	66

## **BÖLÜM 6.**

<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>70</b>
6.1. Sonuçlar.....	70
6.2. Öneriler.....	72
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>74</b>
<b>EK-A .....</b>	<b>80</b>
<b>EK-B .....</b>	<b>82</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>83</b>



## **ŞEKİLLER LİSTESİ**

Şekil 3.1 Teknolojik sistemler arasındaki ilişkinin şematik gösterimi.....	26
Şekil 4.1 Sayfaların ekranda canlandırılması.....	30
Şekil 4.2 Görüntüleme ve resim çekme sistemi.....	30
Şekil 4.3 Hareketlendirilen film kareleri.....	31
Şekil 5.1 3D Studio MAX programının arayüz birimlerinin görünüşleri.....	41
Şekil 5.2 Çizim animasyonlarında kullanılan başlık ve kağıtlar ile bunların yerleşim düzenleri.....	45
Şekil 5.3 Büro dolabının perspektif genel görünümü.....	47
Şekil 5.4 Büro dolabında kullanılan menteşelerin yakından gösterimi.....	47
Şekil 5.5 Büro dolabındaki kapıların açılarak detayların gösterimi.....	48
Şekil 5.6 Büro dolabının ayrıntılı bir şekilde gösterimi.....	48
Şekil 5.7 Büro dolabını oluşturan bütün sac parçaların birbirlerinden ayrılmasının gösterimi.....	49
Şekil 5.8 Büro dolabındaki sac büküm yerlerinin yakından gösterimi.....	49
Şekil 5.9 Büro dolabına ait ön görünüş resminin animasyon ile çizilmesi.....	50

Şekil 5.10 Büro dolabının boyuna kesit resminin animasyon gösterimi.....	51
Şekil 5.11 Büro dolabının enine kesit resminin animasyon gösterimi.....	51
Şekil 5.12 Büro dolabında detay kısım resimlerinin animasyon gösterimi.....	52
Şekil 5.13 Büro dolabını oluşturan parçaların listesinin ve antetin animasyon gösterimi.....	52
Şekil 5.14 Büro dolabını oluşturan alt parça açınım resminin animasyon Gösterimi.....	53
Şekil 5.15 Büro dolabını oluşturan arka parça açınım resminin animasyon gösterimi.....	53
Şekil 5.16 Büro dolabını oluşturan yan parça açınım resminin animasyon gösterimi.....	54
Şekil 5.17 Büro dolabını oluşturan üst parça açınım resminin animasyon gösterimi.....	54
Şekil 5.18 Büro dolabını oluşturan sağ kapak açınım resminin animasyon gösterimi.....	55
Şekil 5.19 Büro dolabını oluşturan sol kapak açınım resminin animasyon gösterimi.....	55
Şekil 5.20 Büro dolabını oluşturan raf parçasının açınım resminin animasyon gösterimi.....	56
Şekil 5.21 Çelik kapıya ait yardımcı elemanların tanıtım gösterimi.....	57
Şekil 5.22 Çelik kapıya ait esas elemanlardan kör kasanın gösterimi.....	58



Şekil 5.23 Çelik kapıya ait esas elemanlardan T profilin gösterimi.....	58
Şekil 5.24 Çelik kapı elemanlarının birleştirilmesinin gösterimi.....	59
Şekil 5.25 Çelik kapı elemanlarının birleştirilmesinin farklı bir açıdan gösterimi... 59	
Şekil 5.26 Çelik kapı ait kör kasanın kesit gösterimi.....	60
Şekil 5.27 Çelik kapının enine kesit gösterimi.....	61
Şekil 5.28 Çelik kapıya ait ön görünüş resminin animasyon ile çizilmesi.....	62
Şekil 5.29 Çelik kapının, enine kesit resminin animasyon ile çizilmesi.....	62
Şekil 5.30 Çelik kapının, boyuna kesit resminin animasyon ile çizilmesi.....	63
Şekil 5.31 Çelik kapı parça listesinin animasyon ile çizilmesi.....	63
Şekil 5.32 Bire bir ölçekte modellenmiş nokta ve çizeceğin animasyon gösterimi.....	64
Şekil 5.33 Nokta ve çizeceğin hangi amaçlarla, nasıl kullanıldığını gösteren animasyon gösterimi.....	65
Şekil 5.34 Çizecek ve noktanın ön görünüş resimlerinin animasyon ile çizilmesi....	66
Şekil 5.35 Dört parça silindirik dirsek açılımındaki yönlendirici maddelere ait animasyon gösterimi.....	67
Şekil 5.36 Dört parça silindirik dirsek açılımına ait çizim animasyonu gösterimi... 68	

**Şekil 5.37 Tabana eğik olarak kesilmiş dik silindirin ara kesit ve açınımındaki yönlendirici maddelere ait animasyon gösterimi..... 68**

**Şekil 5.38 Tabana eğik olarak kesilmiş dik silindirin ara kesit ve açınımına ait çizim animasyon gösterimi..... 69**



## ÖZET

**Anahtar Kelimeler:** Meslek resmi, Öğretim materyali, Animasyon, Bilgisayar destekli eğitim (BDE)

Ders esnasında öğrencilerin öğrenme motivasyonlarının ve dersin öğretilmesinde başarının artırılması için konuların işlenişinde bilgisayarın kullanılması bilgi çağı olarak adlandırılan günümüzde vazgeçilmez bir öğretim metodudur. Modern eğitim sisteminde Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE), sağladığı faydalar ile eğitimcileri daha iyi motive etmiş ve derslerin verilmesinde bilgisayarı kullanmaya yöneltmiştir. Bununla birlikte, derslerin BDE ile verilebilmesi için uygun ders materyalleri gereklidir. Materyal geliştirilmesi, profesyonel bir ekiple yapılabilir ve iyi bir materyalin hazırlanması için uzun süreler gerekir.

Bu çalışmada, Teknik Eğitim Fakültelerinin Metal İşleri Bölümlerinde verilen Meslek Resmi derslerinin, daha verimli bir şekilde verilebilmesi için çizim ve animasyon programları kullanılarak animasyon içerikli öğretim materyali geliştirilmeye çalışıldı. Hazırlanan materyal, Meslek Resmi dersinde deneme amaçlı olarak kullanıldığında öğrencilerin derse olan ilgilerinin arttığı, konuların daha çabuk ve zevkli bir şekilde öğretilbildiği gözlenmiştir. Aynı zamanda, dersi almakta olan öğrenciler, ders materyallerinin öğretimi kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. Materyalin dersin öğrenilmesinde büyük fayda sağladığı ve yapılacak bir takım teknik geliştirmelerle daha iyi sonuçlar alınabileceği görülmektedir.

# **APPLICATION OF COMPUTER AIDED TECHNIQUES TO METAL WORKING PROFESSIONAL ENGINEERING DRAWING**

## **SUMMARY**

**Key Words:** Professional engineering drawing and design, Teaching material, Animation, Computer aided education (CAE)

It is crucial to use computer to improve the learning motivation of the students and enhance teaching efficiencies in the giving courses. Computer aided education (CAE) provides many advantages in modern education systems. Therefore, it is advised to teachers using this method. However, the proper teaching materials are required for presentation of the subjects with CAE. Development of the materials can be performed with professional groups and is taken long time.

In this study, it is tried to develop teaching material for professional engineering drawing and design using animation programme. The animation is prepared for the technical drawing of metal works which provides easy learning for students and the explanatory teaching for teachers, thus improving the drawing skills. Moreover students are able to follow the lesson by the time the lesson has finished and thus the teaching efficiency at the lesson is increased. The results show that the developed materials by animation are very useful and would be taken extra ordinary results with a few alterations of the teaching materials.

## BÖLÜM 1. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz 21. yüzyıla, “bilgi çağı, bilim çağı, teknoloji çağı, uzay çağı” gibi adlandırmalar yapılmasının kuşkusuz en önemli nedeni bilgisayarların ortaya çıkmasıdır. Bilgisayarlar bütün yaşantımızı kolaylaştırmak için birçok alanda kullanılmaktadır. Bu durum öyle bir hal almıştır ki, işlerini bilgisayar yardımıyla yürütmeyen herhangi bir alan garip karşılanmaktadır.

Eğitimin insana yapılan en önemli yatırım olarak görüldüğü zamanımızda, bilgisayarın eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanımı kaçınılmaz bir hal almıştır. Daha doğrusu bilgi miktarlarındaki hızlı artış beraberinde Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) kavramını da getirmiştir. Böylece, eğitim-öğretim faaliyetlerinin yerine getirilmesinde geleneksel eğitim-öğretim anlayışının tek ve değişmez bilgi kaynağı olarak görülen öğretmenin sınıf içindeki konumu, sorumlulukları ve görevleri de modern eğitim sistemlerinde yeniden yapılandırılmıştır.

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin eğitim ve öğretim ortamlarında kullanılması ve buna bağlı olarak eğitim dünyasındaki yöntem ve yaklaşımların bilgisayar destekli eğitime uyarlanması oldukça uzun zaman almıştır. Yeni teknolojilere uygun öğretim yaklaşımlarının eğitim çevrelerince benimsenmesi, öğrenilmesi ve uygulanması, dinamik bir sistem olan eğitim kurumlarının teknolojik gelişmeye paralel bir şekilde değiştirilmesi uzun zaman almaktadır. Eğitim için bilgi teknolojilerinin edinilmesi, geliştirilmesi ve eğitim sistemlerine uyarlanması beraberinde uzun bir çalışma sürecini de getirmektedir. Ayrıca tüm bunların gerçekleştirilmesi için mali destek de şarttır. Eğitime sağlanacak faydalar göz önüne alındığında, arzu edilen niteliğe sahip insan ve insan gücü yetiştirilmesinde karşılaşılan tüm bu zorluklara rağmen yeni bilgi teknolojilerinin eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılması, eğitim-öğretim kalitesinin artırılması için alternatif bir çözüm yolu olarak görünmektedir. Bilimsel ve teknolojik gelişmenin toplumsal yaşamın her alanında faydalı hale getirilmesi için

öncelikle onun üretimine katkıda bulunmak gerekmektedir. Unutulmamalıdır ki, bilgi ve teknoloji üretimi yapabilecek bireylerin yetiştirilmesi ancak nitelikli bir eğitim ve öğretim ile gerçekleştirilebilir.

Eğitim ve öğretim kalitesinin artırılması için teknoloji destekli ve teknoloji tabanlı öğretim ortamlarının hazırlanması, 21. yüzyıl toplumları için en önemli ihtiyaçtır. Buna karşın araştırmalar göstermektedir ki nitelikli öğrenme ortamlarının hazırlanması; karar verme, planlama, geliştirme ve değerlendirme gibi aşamalardan meydana gelmektedir.

Bilgi teknolojilerinden çok farklı şekillerde yararlanılması mümkündür. Eğitim kurumları genel olarak eğitim-öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılan donanım ve yazılımlardan maksimum faydayı sağlamayı amaçlar [1].

Günümüzde yapılan tüm araştırmalar, herhangi bir öğrenciye bire bir olarak yapılacak eğitim-öğretim faaliyetlerinde maksimum verim sağlanacağını ve ideal kabul edilen bir öğrenme seviyesine ulaşılacağını göstermektedir. Ancak böyle bir sistemin eğitim kurumlarında uygulanmasının şansı yoktur. Bu araştırmalar ışığında, ebeveynlerin maksimum seviyede eğitim gerçekleştirebilmek amacıyla çocuklarına özel öğretmen tutmaları çok yüksek oranlarda ekonomik yük getirmektedir. İşte bilgisayar donanımları ve bilgisayarlarda kullanılacak eğitim-öğretim materyalleri, bire bir eğitim-öğretim faaliyetlerinin gerek okullarda gerekse ailelerde ideal seviyeye yakın bir eğitim-öğretim sürecinin gerçekleştirilmesini mümkün kılacaktır.

Derslerin işlenmesinde bilgisayarların kullanımının diğer öğretim materyalleri ile karşılaştırıldığında daha zor, daha karmaşık ve daha çok emek isteyen bir yöntem olduğu ortaya çıkmaktadır. Ancak eğitim-öğretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde en etkili ve verimli bir yöntem olduğu tüm eğitimciler tarafından kabul edilmektedir. Bilgisayarların eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılmalarıyla öğrenme zamanlarının kişiselleştirilmesi, eğitim zamanlarının seçiminde esneklik, kaynakların verimli kullanımı, eğitim-öğretim maliyetlerinin azaltılması, kalitenin artırılması ve eğitim sisteminin geliştirilmesine imkan tanınması gibi bir çok üstün özellikler de sağlanmaktadır.

Bilgisayar destekli eğitimde, öğretmen ders konularının sunulmasında kullanacağı materyalleri bilgisi seviyesinde belirli bilgisayar programlarını kullanarak kendi hazırlayabileceği gibi daha önceden hazırlanmış bir program çerçevesinde uzmanlar tarafından yapılmış çalışmaları da kullanabilir. Ders konularının gösterimleri kişisel bir bilgisayardan basitçe yapılabilir. Bu sunumlar, bir bilgi yansıtıcı (data-show) yada televizyon bağlantısıyla tüm sınıfın rahatlıkla takip edebileceği bir boyutta gösterilebilir. Ayrıca böyle bir sistemde yardımcı materyal olarak kitap kullanılarak daha etkin ve verimli öğrenme sağlanabilir. Bu şekilde düzenlenen öğretim ortamında öğretmen ve öğrenciler bilgisayarda gerçekleştirilecek birkaç basit işlem ile öğrenme sürecine direkt olarak katılmış olurlar. Sunu esnasında, konu sonuna kadar durmaksızın gösterilebileceği gibi, istenildiğinde tekrar tekrar başa dönmeler, üzerinde açıklama yapılması gereken herhangi bir detayın dondurulması gibi sağlanan avantajlar, öğrenciler arasında varolan farklı öğrenme hızlarından kaynaklanan sorunları en aza indirmede yardımcı olmaktadır. Bilgisayar programlarının sağladığı diğer bir üstünlük de, hazırlanacak animasyonlar sayesinde öğrencilerin derslere karşı olan öğrenme motivasyonlarının daima en üst seviyede tutulmasına olanak sağlamasıdır. Bütün bunlara ilave olarak, sınıfa getirilmesi zor hatta bazen imkansız olan nesne, materyal veya modellerin bilgisayar aracılığıyla detaylı incelenmesi mümkün olmakta ve derslerin öğretilmesi daha etkin, kolay ve zevkli hale getirilmesi sağlanmaktadır.

Bu çalışmanın esas konusu, Teknik Resim ve Metal İşleri Meslek Resmi derslerinde kullanılmak üzere bilgisayar destekli materyal hazırlamadır. Bilindiği gibi Teknik Resim ve Metal İşleri Meslek Resmi çizimleri, metal-makine, elektrik-elektronik, inşaat gibi mühendislik alanlarının hepsinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, bu alanlarla ilgili öğrenim gören Endüstri Meslek Lisesi, Teknik Eğitim Fakültesi ve Mühendislik Fakültesi öğrencilerinin, bir ürünün tasarımını yaparken veya tasarlanmış bir ürünü imal ederken, resimlerin çizimleri ile ilgili yeterince bilgi ve beceriye sahip olmaları beklenmektedir.

Teknik Resim ve Metal İşleri Meslek Resmi çizimleri ders içerisinde bulunan konularla ilgili çeşitli prensip ve metotları öğrenmiş kişiler tarafından anlaşılabilir. Dünyanın herhangi bir ülkesinde çizilmiş, teknik veya mesleki bir resmi

anlayabilmek için geometrik çizim, kesit alma, ölçülendirme ve diğer Teknik Resim ve Metal İşleri Meslek Resmi ile ilgili kuralları yeterince bilmek gerekmektedir. Teknik resmin en büyük özelliği teknik elemanlar arasında kullanılan, standart hale getirilmiş, uluslararası bir dilinin olmasıdır. Bundan dolayı, tüm ülkelerde Teknik Resim aynı esaslar içerisinde öğretilmektedir [2]. Çizimler ile ilgili kuralları eksiksiz öğrenmek hem teknik öğretmen olacak hem de endüstrinin yetişmiş teknik eleman ihtiyacını karşılayacak olan bir öğrenci için çok önemlidir.

Metal İşleri Bölümü, gerek Endüstri Meslek Liselerinde gerekse Teknik Eğitim Fakültelerinde imalata yönelik bir bölüm olduğundan bu bölüm öğrencisi için Metal İşleri Meslek Resmi çok önemli bir derstir ve bu yüzden öğrencilere en iyi şekilde sunulması gerekmektedir. Genel olarak Metal İşleri Meslek Resmi dersinde; büro dolabı, posta kutusu gibi sac çalışmaları, değişik geometrilere sahip profillerden üretilmiş kapı, pencere sistemlerinin yanında, perçin veya vida gibi birleştirme elemanlarıyla yapılan montaj resimleri ve çeşitli atölye aletlerinin çizimleri yapılmaktadır. Bu konularla ilgili olarak, artık Teknik Eğitim Fakültelerinde çeşitli çizim programları kullanılarak çizimler yapılmaktadır. Ancak dersin öğretilmesinde istenen seviyeye gelinmesi, bir takım zorlukların aşılması aşamasında bilgisayarların direkt olarak kullanıldığı çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle, Metal İşleri Meslek Resmi dersinin kolay ve etkili öğrenilmesi amacıyla bilgisayar destekli materyal geliştirme yoluna gidilmesi bir zorunluluk olmuştur. Kısaca günümüzde her alana girmiş olan bilgisayarlar, bu dersin öğretilmesinde de kullanılmaya başlanmıştır.

Bu çalışma, genel olarak 6 bölümden oluşmaktadır. 1. Bölüm'de, bilgisayar ve bilgisayar destekli eğitimin genel kapsamında ve Metal İşleri Meslek Resmi dersi açısından yararlarına bir giriş yapılmıştır. 2. Bölüm'de, eğitim faaliyetlerinde bilgisayarlı uygulamalardan, bilgisayar destekli eğitimin yararlarından ve bu yöneme yapılan eleştirilerinden bahsedilmiştir. 3. Bölüm'de, eğitim sistemi içinde mesleki ve teknik eğitimin rolü, önemi ve uygulanan öğretim yaklaşımlarından, Teknik Eğitim Fakültelerinin genel durumları ve mezunlarının istihdam alanlarına değinilmiştir. 4. Bölüm'de, animasyon kavramına giriş yapılmış, animasyonlarda kullanılan teknik ve yöntemlerden söz edilmiş ve animasyonların eğitim alanındaki



faydalarına değinilmiştir. 5. Bölüm’de ise, tez çalışmasının esasını oluşturan, Metal İşleri Metal İşleri Meslek Resmi dersinde kullanılmak üzere hazırlanan animasyon çalışmalarının detaylarından söz edilmiştir. Son olarak 6. Bölüm’de, bu çalışma ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar ve öneriler yer almaktadır.

Geliştirilen öğretim materyali, Metal İşleri Meslek Resmi dersi ile ilgili konuları ele almaktadır. Gösterimlerde kullanılan çizimler ve modellerin oluşturulması AutoCAD programıyla yapılmıştır. Animasyonlar ise 3D Studio MAX programı sayesinde gerçekleştirilmiştir. Bu animasyonlar sayesinde ders içeriğindeki konuların kolay ve zevkli bir şekilde öğretilmesi amaçlanmıştır. Hazırlanan animasyonlar, derslerde öğrencilere sunulmuş ve dersin devamında da önceden hazırlanan anket soruları ile geliştirilen materyalin öğrencilere ne derece katkısı olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Alınan sonuçlar, geliştirilen materyalin dersin öğrenilmesinde büyük fayda sağladığı ve belirlenen hedeflere ulaşmada tatmin edici bir noktada olduğu yönündedir.

## **BÖLÜM 2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ EĞİTİM**

### **2.1. Giriş**

Eğitim-öğretim sistemindeki şartların her geçen gün hızla değişmesi, öğretmen ve öğrenciler arasındaki kişisel farklılıkların toplam kaliteyi etkilemesi, öğretmen sayısı dağılımındaki dengesizlikler ve bilimsel gelişmelerin getirdiği avantajlar, bilgisayarların eğitimde kullanılmasını kaçınılmaz hale getirmiştir.

Bilgisayar, öğrenme-öğretme sürecinde, yorumlama yapabildiği gibi dokunma, görme ve ses ile ilgili iletişim yollarını da uygulayabilmektedir [3]. Bununla birlikte, bilgisayarlar bir çok basit işlemin yanı sıra, bizlere hem zihni modeller sunarlar, hem de fikirlerimizi ve düşlerimizi aktarmaya yardımcı olan birer araç işlevi görürler [4].

Çağımızın gereği olarak eğitim-öğretim süreçlerinde bilgisayardan yararlanılmasının zorunluluğu tüm eğitim bilimcilerce kabul edilmektedir. Eğitimin temel görevleri arasında, bireyleri sürekli değişen çevre şartlarına hazır tutmak önemli bir yer alır. Bundan dolayı bugünün ve yarının gelişmiş toplumları arasında yer alabilmek için bireylerin bilgisayarları tanımaları ve kullanım becerileri kazanmalarını sağlamak gerekmektedir [5]. Toplumsal hayatta önemli bir yer elde edebilmek için bilgisayar eğitimini tüm insanların alması gerekmektedir [6]. Kısacası, içinde bulunduğumuz zamanda, eğitim sisteminde eğitim teknolojilerinden faydalanmak artık bir seçenek değil aksine zorunluluk kazanmıştır. Okullarımızda eğitim teknolojilerinden gereği gibi faydalanılmamasının sonucu, bilgi yoksunu bir toplum olmaktır [7].

Bilgisayar destekli öğretimin önemi dünyada her geçen gün daha çok artmaktadır. Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayar kullanımı zaman ve bilgi birikimi gerektiren bir metottur. Geleneksel öğretim metotları ile karşılaştırıldığında öğretmenlerin yetiştirilmesi, uygun donanımın belirlenmesi ve ders programlarıyla aynı paralelde

ders yazılımlarının sağlanması gibi uzmanlık, beceri, maliyet ve çaba gerektiren karmaşık, uygulanması zor bir metottür [8].

Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarların öğretme-öğrenme sürecinde yardımcı araç olarak kullanılması ya da bilgisayarların öğretim sürecine bir seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, sistemi güçlendirici bir araç olarak girmesidir [9]. Başka bir deyiş ile öğrenciye öğrenme materyallerinin, bilgisayar aracılığıyla sağlanmasıdır. Ancak bilgisayar bu şekilde öğretim sisteminin temel elemanları olan öğretmen, arkadaş gibi diğer elemanların yerini alamaz. Burada esas olarak anlaşılması gereken husus bilgisayarın öğretmenin ders anlatımında kullandığı kitap, laboratuvar, film, slayt, tepegöz, model nesnelere gibi diğer yardımcı araçlardan olduğudur.

Dünyada teknolojik ilerlemeler neticesinde belirlenen araç-gereç ve yöntemler, bilgisayar destekli öğretim için de kabul edilmiştir. Bunlar: a) Araç-gereç veya yöntemin tanınması, b) Araştırma ve inceleme, c) Eğitim alanında uygulamaya başlama, d) Kullanımın geliştirilip olgunlaştırılması, e) Araç-gereç veya yöntemlerin ortaya çıkmasıyla kullanılmakta olanlara terk edilmesi ya da yeni gelişmelere uyum sağlayacak şekilde geliştirilmesidir [10]. Bu aşamalar eğitim teknolojileri uygulamasında özellikle bilgisayar destekli öğretimin gerçekleştirilmesinde planlı uygulamanın yapılmasını öngörmektedir [11].

## **2.2. Eğitim Faaliyetlerinin Yürütülmesinde Bilgisayar Kullanımı**

Ülkemizde ve diğer ülkelerde, eğitim-öğretim alanında elde edilen bilgilerin işlenip değerlendirilmesi sürecinde bilgisayarlardan faydalanma çalışmaları geniş kapsamlı olarak yapılmaktadır [11]. Bu şekilde eğitim-öğretim amaçlı araştırmalar beklenenden çok daha kısa süre içinde tamamlanmaktadır. Böylece eğitim faaliyetlerinin niteliklerinin daha üst seviyelere çıkarılmasına destek olunmaktadır.

Bilgisayarlardan;

- Eğitim ve öğretimin etkinliğinin artırılması için yapılan araştırma çalışmalarında,
- Eğitim hizmetlerinin işletilmesinde,

- Öğretme-öğrenme sürecinde,
- Ölçme-değerlendirme ve rehberlik hizmetlerinin yönetiminde,
- Bilgisayar eğitiminin yürütülmesinde kullanılmaktadır [6].

Bilgisayarlar, öğrencileri farklı özellikleri ile tanımaya olanak sağlamaktadır. Öğrenci sorunlarını ve bu sorunların çıkış nedenlerini anlamamıza yardımcı olabildiği gibi; öğrencilerin derslerdeki başarı durumlarını, kat ettikleri mesafeleri amaca uygun olarak eğitimcinin hizmetine sunmakta çok önemli bir araçtır [10]. Bilgisayar destekli öğretimde öğrenci öğrenme sürecine sürekli olarak katılmak durumundadır. Denebilir ki, kendi kendine öğretim söz konusudur. Bu şekilde katılım ile başarının da sürekliliği sağlanır.

Öğrenme-öğretme sürecinde bilgisayar, ders konularının direkt verilmesine, değişik metotlarla öğrenilen bilgilerin tekrar edilmesine, problem çözme gibi amaçlarla kullanılmasına yardımcı olur.

Öğrenme sürecinde öğrencilerin bireysel farklılıkları doğrultusunda, öğretmenin doğrudan doğruya müdahalesi olmaksızın, öğrencinin tek başına öğrenmesine olanak sağlayan “programlı öğretim”, öğretim cihazları ve programlı kitaplarla birlikte, özellikle son yıllarda sıkça bilgisayarlar kullanılmaktadır. Öğretme-öğrenme sürecindeki bireyselleşme imkanı, programlı öğretimle, son zamanlarda da öğretim cihazlarının gelişmiş biçimi olan bilgisayarların bir öğretim aracı olarak kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim ile mümkün olabilmektedir. Bu nedenle, bilgisayar destekli öğretimde, programlı öğretimin dayandığı ilkeler dikkate alınmalıdır [12]. Bu ilkeler [13]:

- Küçük adımlar ilkesi: Öğretilecek konunun kolaydan zora doğru, kendi içinde mantıksal bölümlere ayrılarak, küçük üniteler halinde öğrenciye verilmesidir.
- Öğrenmeye etkin katılma ilkesi: Öğrencilere bilginin verilmesinin yanı sıra, öğrencilere sorular sorularak bilgilerin hangi derecede öğrenildiğinin test edilmesi yani öğrenmeye etkin katılımın sağlanmasıdır.
- Öğrenme sonucuyla ilgili hemen bilgi alma ilkesi: Öğrencinin, öğrenmede bir sonraki aşamaya geçmeden önce, programlı maddede yöneltile sorulara

verdiği cevapların doğruluğu veya yanlışlığı hakkında öğrenciye geri bildirim sağlanmasıdır.

- Bireysel hıza göre ilerleme ilkesi: Öğrenci herhangi bir gruba bağlı kalmadan, kendi öğrenme hız ve yeteneği doğrultusunda ilerler.
- Doğru cevaplar ilkesi: Ünitelerin öğrencinin doğru cevaplar vererek ilerlemesine imkan tanıyacak şekilde, öğrenmede istek, merak ve hevesin yıpratılmadan düzenlenmesidir.

Bilgisayar eğitim-öğretim faaliyetlerinde temel olarak iki şekilde kullanılır [14]:

- Bilgisayara dayalı öğretimde, bir konu, diğer öğretim donanımlarından bağımsız olarak başlı başına bir öğretici konumunda kullanılır.
- Öğrenme bilgisayar denetiminde gerçekleşir. Herhangi bir konuda öğrenme süreçleri bilgisayarca idare edilir. Bilgisayar öğrencinin öğretim amaçları doğrultusunda kazanması gereken davranışlar için yol gösterici konumdadır ve uygulamaların kayıtlarını tutmaktadır.

Eğitim ve öğretim alanında ölçme, bir davranışın gözlemlenip bilimsel olarak rakamlarla ifade edilmesini kapsamaktadır. Ölçme sonuçları ışığında, daha önceden belirlenmiş kriterlerde yargıya varmaya da değerlendirme denilmektedir.

Değerlendirme, öğretme-öğrenme sürecinde daha önceden ortaya konulan hedeflere ulaşıp ulaşılmadığını belirlemek için öğretme-öğrenme sürecinin başında, ortalarında ve sonunda yapılır. Ayrıca değerlendirme elemanı, öğretme-öğrenme sürecindeki diğer elemanlarla birlikte fonksiyonel olarak bütünlük göstermektedir [15].

Ölçme ve değerlendirme sonucunda elde edilen veriler sadece öğrenciyi tanıma açısından önemli olmayıp aynı zamanda öğretimin ne derece verimli yürüdüğünün belirlenmesi açısından da önem taşımaktadır.

Değerlendirme, öğretme-öğrenme sürecinde dört esas fonksiyonu yerine getirmektedir. Bunlar [16]:

- Öğrenciye geri bildirim (feedback),
- Öğretmenin uyguladığı öğretim metodunda ne dereceye kadar yeterli olduğunun geri bildirimini,
- Başarılı öğrencinin motive edilmesi,
- Yönetim birimlerinde belirlenecek hedef kararlarının temelini oluşturacak atacak verilerin toplanmasıdır.

Bilgisayar destekli eğitim, ilköğretimde ve lisede matematik, fizik, yabancı dil, kimya, coğrafya, tarih, müzik gibi derslerin verilmesinde; yüksek öğretimde ise tasarım ve imalat derslerinde kullanılan bir yöntemdir.

### **2.3. Bilgisayar Destekli Eğitimde Ders Yazılımlarının Rolü**

Bilgisayar destekli eğitimde bilgisayarın ders öğretim aracı olarak kullanılması amacı doğrultusunda müfredatlarına uygun biçimde hazırlanmış ders yazılımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Buna, ders müfredatının bilgisayara aktarılmış hali de demek mümkündür. Gleason' a göre, kullanılacak ders yazılımlarının belirli aşamalardan geçirilerek oluşturulması gerekir. Bunlar ulaşılması beklenen hedeflerin özenle belirlenmesi, konunun yapı düzeninin analizinin iyi yapılması, tasarım yapılması ve bunun test edilmesi, gerekli son düzenlemelerin yapılması ve kopyalanmasıdır [17].

Bilgisayar, öğretmenlere konuların hazırlanması ve sunumunda yardımcı olabilmektedirler [12]. Öğretmen, dersin tamamlayıcısı ve zenginleştiricisi olarak kendi hazırladığı programları ya da başka programları kullanabilmektedir. Hazırlanmış olan programlar sayesinde öğretmen sürekli olarak ders anlatımının monotonluğundan kurtulur ve dersine çeşitlilik getirmiş olur. Bunun sonucunda da öğretmen dinlenmek, kendini yenilemek ve öğrencilerin sorunlarıyla ilgilenmek için daha fazla zamana sahip olur [6].

Ders yazılımlarının hazırlanması ve iyileştirilmesinde göz önüne alınması gereken noktalar şunlardır:

- Bir programın oluşturulması ve iyileştirilmesi için, bir program geliştirmecisinin yardımına ihtiyaç vardır.
- Ders yazılımlarının programlı öğretim tekniklerine uygun olması için, bir eğitim bilimci tarafından gözden geçirilmesi gerekmektedir.
- Ders yazılımlarının konuyu iyi bilen ders öğretmeninin tavsiye ve görüşleri doğrultusunda hazırlanması gerekir.
- Ders yazılımlarında ölçme ve değerlendirme çalışmaları varsa bunların bir ölçme-değerlendirme uzmanı tarafından oluşturulması gerekmektedir.
- Tüm bu uzmanlar tarafından oluşturulan bir ders yazılımının bilgisayara aktarılması ve düzgün bir şekilde çalışmasını sağlamak amacıyla bir bilgisayar uzmanına gerek duyulmaktadır [18].

Bilgisayar destekli öğretimde öğretmen, konuları işlerken mevcut yazılım ve donanım imkanlarına, hedeflenen öğretime, konunun niteliklerine ve öğrenci özelliklerine uygun bir şekilde bilgisayarı aşağıda belirtildiği gibi kullanabilmektedir:

- Öğretmen konuyu sınıfta geleneksel yöntemlerle anlatır. Başarısız olan, yeniden öğrenmeye gerek duyan ya da konunun belirli bölümlerinde takılan öğrenciler, bilgisayar sayesinde öğrenmeye sürecine katılabilirler. Burada öğretmen özel öğretici konumundadır.
- Öğretmen konuyu işledikten sonra, ölçme ve değerlendirme çalışmaları bilgisayar yardımıyla yapılabilir.
- Konunun anlatımından hemen sonra, alıştırma - uygulama ve değerlendirme faaliyetleri bilgisayar tarafından yapılabilir.
- Konu tamamen bilgisayar tarafından sunulur, burada öğretmen sadece rehberlik hizmetini yerine getirir, öğrenme sürecinde ortaya çıkabilecek yanlışları, eksikleri belirleyerek düzeltir [9].

Öğrencinin bilgisayar sayesinde beklentilerine, merakına, öğrenme seviyesine ve hızına göre öğrenmeyi gerçekleştirdiği “bire-bir öğretimde”, bilgisayar genellikle kavram ve ilkeleri sunmaktadır. Örnekler, alıştırmalar, sorular-cevaplar ve bunlara

göre geri bildirimlerle öğrenme tamamlanır. Araştırmacılar, bu amaca yönelik hazırlanmış yazılımların, öğretmenin konuyu anlatmasından sonra tekrar ve özet şeklinde uygulanması halinde verimliliğin arttığı sonucuna varmışlardır [19].

Çoğunlukla kez bilgisayar, ders kitabı olarak kullanılabilir. Öğretmen, öğrencilerine anlatacağı konuları, programlı öğretim ilkeleri doğrultusunda bilgisayarda hazırlayıp derste kullanabilmekte ya da amaca uygun olarak önceden hazırlanmış yazılımları da kullanabilir.

#### **2.4. Bilgisayar Destekli Eğitimin Başlıca Yararları**

Bilgisayar destekli öğretimin, eğitim açısından yararları şöyle sıralanabilir [18,20]:

1. Bilgisayar destekli öğretimde öğrenciler sürekli olarak öğrenmeye karşı aktif halde tutulur.
2. Öğrenciler arasında hızlı ve yavaş öğrenenler olmasına karşın, öğretmen sınıfta konuları anlatırken sınıftaki ortalama yetenekteki öğrencilerin, öğrenme hızına göre dersin işlenişini ayarlamaktadır. Bilgisayar destekli öğretimde ise, her öğrenci kendi öğrenme sürecini belirleyebilmekte ve düzenleyebilmektedir. Böylece öğrenciler kendi öğrenme hızlarında öğrenme sağlamış olmaktadır.
3. Her öğrenci öğrendiği konu ile ilgili sorularına cevap alabilir. Sınıflarda öğrenci mevcudunun fazla olması, öğrenciler arasında istek, beceri, merak ve bilgi seviyelerindeki ayrılıklar ve de zaman sınırlaması gibi sebeplerle işlenecek konu ile ilgili öğrencilere yöneltilmesi gereken sorular sorulamayabilir. Bilgisayar destekli öğretimde ise, öğrenci diyalog kurma biçiminde bilgisayarla etkileşim kurarak, istediğinde konu ile ilgili olarak cevaplarını alabilmekte ve bunu istediği kadar yineleyebilmektedir.
4. Bazı deney ve çalışmaların laboratuvar ortamında gerçekleştirilmesi tehlikeli veya maddi olasılıklar açısından olduğundan ya da farklı nedenlerden dolayı mümkün olmamaktadır. Oysa bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile bilgisayarda rahatlıkla uygulanabilen benzetim yöntemleri ile bu tür çalışmalar yapılabilmektedir.



5. Bilgisayar destekli öğretim sayesinde, öğretmenden öğretmene değişkenlik gösteren öğretim kalitesi daha üst bir düzeye çıkarılabilir. Yani, öğretmenlerin kendi derslerinde uygulamış oldukları öğretim yöntemleri arasında arzu edilmeyen olumsuz farklılıklar bilgisayar destekli öğretim ile en düşük bir seviyeye indirilebilir.
6. Bilgisayar destekli öğretim ile konular öğrencilere daha kısa sürede ve sistematik bir şekilde öğretilir. Bu şekilde, öğrencilere sosyal faaliyetler için daha çok zaman tanınmış olur.
7. Kişisel olarak ya da sınıf ortamından dolayı etkilenip bireysel başarısını iyi bir şekilde ortaya koyamayan öğrenciler, bilgisayar destekli öğretim sayesinde üzerlerindeki olumsuz etkileri yok edip başarılı olabilmektedir.
8. Öğrenci kendine ait bir öğrenme ortamında çalışma imkanı bulmaktadır.
9. Ders esnasında sırası geldikçe ekranda sunulan çizimler, resimler, şekiller, sorular ve diğer gereçler sayesinde öğrencilerin dersten uzak olmaları, başka şeylerle meşgul olmaları önlenerek dikkatlerinin konu üzerinde yoğunlaşması sağlanabilir.
10. Öğrencilerin kendilerine uygun çalışma zamanı seçme, yeri seçmesine imkan tanınır.
11. Küçük birimlere parçalanmış öğrenim sayesinde birimlerdeki başarı düzeyi daha kolay incelenebilir.
12. Öğrenciye ait kişisel bilgiler ve istatistiksel verilerin kayıtları aynı ortamda tutulabilir.
13. Öğrenci kendi kendine çalışabildiği gibi bu esnada, öğretmen tarafından denetlenebilir ve gerek duyulduğunda müdahale edilebilir.
14. Öğrenimi güçlendirmek için destekleyici öğretim birimlerinden ve bilgisayar destekli öğretim dışında başka öğretim olanaklarından da yararlanılabilir.
15. Bedensel ya da zihinsel özurlü öğrenciler özel olarak düzenlenen bilgisayar destekli öğretim ortamında, bireysel öğrenme hızlarına göre ilerleyebilirler.
16. Üstün yetenekli öğrenciler için kendi yetenek seviyelerine ve öğrenme hızlarına uygun bir öğrenme ortamı oluşturularak öğrenme ve rehberlik zamanının azaltılarak daha verimli kullanılması sağlanabilir.
17. Öğretmen ders tekrarı, ödev düzeltme vb. görevlerden kurtularak, öğrencileri ile daha yakından ilgilenme ve verimli çalışma zamanı kazanır.

## 2.5. Bilgisayar Destekli Eğitime Yönelik Eleştiriler

Bilgisayarların yaygın bir biçimde eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılmasına karşın bazı eğitim çevrelerinden bir takım eleştiriler yapılmıştır. Şöyle ki:

1. Bilgisayarların eğitim-öğretimde kullanılmasının insan faktörünü en aza indirdiği, insanın insanla olan iletişimini yok ettiği, böyle bir sistemde sadece makine-insan ilişkisinden söz etmenin mümkün olduğu ileri sürülmektedir. Bu iddiaya karşı gelen çevreler, bilgisayarla öğretim sistemlerinin, öğrencinin-öğrenci ile ve öğrencinin-öğretmenle olan iletişimini ortadan kaldırmadığını, simülasyon ve diğer grup halinde oluşan sosyal etkinliklerin bilgisayarda yapılan bireysel öğretime paralel olarak ilerlediğini belirtmektedirler.
2. Bilgisayarla yapılan öğretimde tartışmaların yer almadığı iddia edilmektedir. Oysa bilgisayarlarla yapılan öğretimin amacı, sınıfta verilen öğretimi desteklemek olup, sınıf ortamında veya sınıf dışı grup etkinliklerinde problemlerin tartışılması yapılabilmektedir.
3. Gerekli bilgisayar yazılımlarının sayılarının yeterli olmadığı, eğitim alanında her konuya ilişkin bilgisayar yazılımlarının elde edilemediği ileri sürülmektedir. Bu doğrudur. Bilgisayar yazılımlarının sayıları azdır. Bununla beraber, bilgisayarların eğitim alanında etkin bir şekilde uygulanmasını sağlamak, hizmet yelpazesini büyütmek amacıyla üzerinde çalışılan birçok yazılım vardır. Bu şekilde yeni ve içeriği geniş yazılımlar geliştirilmeye çalışılmaktadır.
4. Bilgisayar sistemlerinin maliyetlerinin fazla olduğu, eğitim sistemlerinin, özellikle okulların böyle pahalı bir uygulamayı üstlenip üstlenemeyeceği uzunca bir süre tartışma konusu olmuştur. Bilgisayarla öğretim uygulamaları, genel olarak geleneksel eğitim-öğretim uygulamalarına göre pahalıdır. Ancak, günümüzde gelişmiş ülkelerde ve ülkemizde bilgisayarla yapılan öğretimin ve bilgisayarla yapılan öğretim materyallerinin maliyetleri sürekli olarak azalmaktadır.
5. Eğitim çevrelerinden, özellikle öğretmen çevrelerinden, eğitimde bilgisayar kullanımına ilişkin olarak yöneltilen diğer bir eleştiri, bilgisayarlı öğretim yöntemlerinde öğretmenin işlevinin azaldığı, öğretmenin esas işinin bilgisayar vasıtasıyla yürütüldüğüdür. Bilgisayarla öğretim yöntemlerinde öğretmen,

öğretim faaliyetlerinde etkin rol oynayan kişidir. Bilgisayarlar, bütün rutin işleri yaptığı için öğretmenin, öğrencilere rehberlik ve danışmanlık için ayracağı geniş zamanı olmaktadır. Böylece öğretmen, bilgisayar yardımıyla, her öğrencinin bireysel özelliklerini, gelişim seviyesini, ilgilerini ve öğretim öncesi seviyesini de göz önünde tutarak, başarılı olabileceği bir program yapabilmektedir. Burada öğretmen, geleneksel eğitim yöntemlerindeki gibi sınıfın hakimi olmamakla birlikte, eğitim-öğretim faaliyetlerinde koordinatör, rehber ve danışman vazifesini üstlenir. Böylece görevleri daha çeşitlenmiş ve genişlemiştir. Amaç eğitim-öğretim faaliyetlerinin etkinliğini arttırmak ve her öğrenciyi yeteneği ve çalışma hızı doğrultusunda başarıya ulaştırmaksa bilgisayarla öğretim sistemleri bunu mümkün hale getirmektedir.

6. Herhangi bir okuldaki geleneksel eğitim yöntemini, bilgisayar destekli öğretim gerçekleştiren yönteme çevirmenin zorluğu ve geleneksel yöntemin insan ve araç-gereç olanaklarını yeni sisteme uyarlamamanın güçlüğü, ileri sürülen diğer bir eleştiridir. Geleneksel eğitim yöntemini, bilgisayar aracılığıyla eğitim yapılan bir sisteme dönüştürmek, eski sistemin yapısında bir takım değişiklikler gerektirmektedir. Buradan hareketle eski sistemin amaçları tekrardan gözden geçirilmedi. Burada, bilgisayar aracılığıyla kullanılacak olan öğretim materyallerini oluşturmak gerekmektedir. Bu materyallerin tasarlanması ve geliştirilmesi için bazı merkezlerin kurulması gerekir. Geleneksel sistemdeki insan ve araç-gereç olanaklarının yeni sistemin amaçları doğrultusunda kullanılıp kullanılmayacağını belirlemenin yanı sıra ve yeni sistem için gerekli potansiyelin yetiştirilmesi de gerekir. Ayrıca, eğitim ve okul sistemi içindeki öğretmenlerin bilgisayar uygulamalarındaki verimli olabilmeleri için hizmet içi eğitim programından geçirilmeleri, yeni eğitim sisteminin uygulanabilmesi için çevre ve ekipmanların sağlanıp düzenlenmesi, uygun ve yetişmiş personelin seçimi gerekmektedir.
7. Diğer bir eleştiri, genel olarak bilgisayar yazılımlarının hazırlanmasının uzun zaman aldığıdır. Bilgisayar yazılımlarının hazırlanması-yapılması uzun zaman almakta ve yetişmiş beyin gücü gerektirmektedir. Bilgisayar tarafından kısa bir sürede yapılan bir işlemin programlanması çok uzun süreler alabilmektedir. Bu süre bilgisayar tarafından gerçekleştirilmesi istenen işin niteliğine,

karmaşıklığına ve programcının bilgi-beceri seviyesine göre değişme göstermektedir.

## 2.6. Bilgisayar Destekli Eğitimin Dünya ve Türkiye Üzerindeki Uygulamaları

1. Bütün ülkelerde bilgisayar destekli eğitim kullanımı ile ilgili araştırma ve çalışmalar, gösterilen önem ve önceliklerine göre farklı olarak devam etmektedir.
2. Bilgisayarların tüm alanlarda olduğu gibi eğitimde de kullanmasının gerekliliği tüm ülkelerce kabul edilmektedir.
3. Bazı ülkeler bilgisayar kullanmayı ve program yazmayı öğretmeye öncelik olarak kabul ederken, başka ülkelerde ise bilgisayarı mevcut derslerde bir araç olarak kullanarak öğretmeye öncelik vermektedirler. Yani burada, bilgisayar teknolojisinin bir ders olarak mı, yoksa mevcut dersler aracılığıyla mı okutulmasının daha doğru olacağı hususunda bir takım görüş ayrılıkları görülmektedir.
4. Birçok ülkede bilgisayar destekli eğitim kullanımı ile ilgili olarak yapılan araştırmalar çeşitli projelerle desteklenmektedir. Eğitimde bilgisayar kullanımı konusunda ülkeler donanım, yazılım, beyin gücü gibi faktörleri geliştirebilmek için büyük gayret sarf etmektedirler.
5. Eğitimde bilgisayarların kullanımı konusunda, bilgisayar destekli öğretimin ağırlığı birinci öncelikle görülmemekle birlikte, önemli bir yer tutmaktadır.
6. Öğretmenler bilgisayar eğitimi ve bilgisayar destekli öğretim konusunda kısa ve uzun süreli kurslarla yetiştirilmektedir. Öğretmen yetiştiren kurumların müfredatlarında uygulamalı derslere yer verilmektedir.
7. Geliştirilen yazılımların içerikleri ile ders programlarının içeriklerinin birbirleriyle paralel olmasına büyük çaba gösterilmektedir.
8. Geliştirilen yazılımların öğretmenlerin gerekli gördükleri takdirde bilgi ilavesi yapabilecekleri şekilde esnek olarak geliştirilmesi istenmektedir.
9. Bilgisayar destekli öğretim, bütün ülkelerde öğretmen vazifesini üstlenen bir olanak olarak görülmeyip, öğretmene ve öğrenciye öğretimde çeşitli olanaklar sunan bir yardımcı araç olduğu kabul edilmektedir.

Ülkemizde öğrenme-öğretme sürecini gerçekleştirmek ve geliştirmede ders kitapları, yazı tahtası, deney takımları, öğretici filmler ve öğretim levhaları gibi görsel-işitsel araç-gereçlerden ve radyo-televizyon yoluyla öğretim yapılmaya çalışılmaktadır. Fakat bu çalışmaların istenen seviyeye varmadığı ve ders içi etkinliklerinin daha çok öğretmen-ders kitabı-yazı tahtası ile yürütülmeye çalışıldığı görülmektedir [21].

Ülkemizde nüfusun sürekli arttığı, bireylere öğretilmesi gereken bilginin miktarı ve karmaşıklığı çoğalmaktadır. Bilimsel ve teknolojik çalışmaların çok hızlı gelişme göstermesi, buluşların uygulamaya konması ve kullanımının yaygınlaşması için gereken zamanın devamlı azalmasına rağmen, eğitim kurumlarının bu gelişmelere ayak uydurması oldukça geç olmakta ve uygulamalarda süreklilik sağlanamamaktadır. Öğretmen-öğrenci dağılımı dengesizlikler eğitimde imkan ve fırsat eşitliğinin gerçekleştirilmesine engel olmaktadır. Toplumun ve bireylerin beklentilerinin artmasıyla eğitimde bireysel farklılıklar da daha çok önem kazanmaktadır [21].

## **BÖLÜM 3. MESLEKİ VE TEKNİK EĞİTİM**

### **3.1. Giriş**

Bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler neticesinde, endüstri toplumundan bilgi toplumuna doğru süratle yol almakta olan ülke sanayimizin en büyük ihtiyacı olan kalifiye elemanın yetiştirilmesinde mesleki ve teknik eğitimin önemi çok büyüktür.

Gelişen teknoloji beraberinde çağın ihtiyaç duyduğu kalifiye elemanların da rollerini ve niteliklerini de değiştirmektedir. Bilgi çağı doğrultusunda, endüstride ihtiyacı günden güne daha fazla hissedilen personelin değişen rolü ile beraber bu personelin eğitim görevini üstlenen eğitimcilerin ve eğitim ortamlarının da rolleri değişmek zorundadır. Bununla birlikte, gelişen teknoloji ve bilgi çağına uygun bilgi ve becerilerin kazandırılması yolunu açan öğretim yaklaşımlarının yeniden gözden geçirilmesi, yeni teknolojilerle bütünleştirilmesi gereklidir.

İnsanda öğrenme mekanizmasının nasıl işlediği hakkında çalışmalar yapan bilim adamları, öğrenilecek bilginin ne şekilde öğretileceğinin üzerinde de durmuşlardır. Verilen öğretim hizmetinin, öğretilmek istenen konunun niteliklerine uygun olması şarttır. Yani ilgili konunun ve alanın en etkin şekilde öğretilebileceği metot tercih edilmelidir. Metot tercih edilirken de önceden beri süregelen rutin alışkanlıklardan kurtulup, bilimsel çalışmalar ışığında meydana getirilen metotlar tercih edilmelidir.

Bireyde davranış değişikliğine veya yeni bir davranışın oluşmasına öğrenme denir [22]. Öğrenmede en etkili faktör eğitim ortamıdır. Eğitim ortamı ise, eğitim ile ilgili kuramların en etkin ve olumlu uygulamalara dönüştürülmesi için personel, araç gereç, süreç ve yöntemlerden oluşturulmuş bir sistemler bütünüdür [23]. Bu sistem içinde öğrencilerin derslerde genel ve özel hedeflere ulaşmalarında en etkili unsur ise öğreticidir. Davranış bilimlerinin öğrenme ve iletişim ile ilgili verileri, eğitim

teknolojisinin temel dayanağı haline gelmiştir. Bu veriler belirli bir zaman içinde bireylerin okuduklarının %10'unu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, yapıp söylediklerinin ise %90'ını hatırladıklarını göstermektedir [22].

Eğitim-öğretim sürecinde çeşitli alanların öğretiminde farklı öğretim stratejileri uygulanmaktadır. Öğrenme kuramları ve öğrenme alanları, hangi öğretim stratejisinin benimsenmesi hususunda önemli kriterleri oluşturmaktadır. Mevcut öğrenme kuramlarının birçoğu, mesleki ve teknik eğitim için de önerilmiştir. Bu öğrenme kuramlarından biri olan John Dewey' in "yaparak öğrenme modeli" günümüzde dahi geçerliliğini sürdürmektedir. Mesleki ve teknik eğitimin esasını, yaparak öğrenmenin oluşturduğu düşünülürse, bu modelin uygulamada ne kadar önemli bir yer tuttuğu açıkça görülür. Mesleki ve teknik eğitim alanında zihinsel ve fiziksel beceri ve yeteneklerin öğrenmede katkısı büyüktür [24].

### 3.2. Mesleki Teknik Eğitimin Önemi

Bir ülkenin gelişimi nitelikli insan gücü ile doğru orantılıdır. Nitelikli insan gücünün kaynağı ise eğitim sistemidir [25]. Teknik eğitim; teknik öğretmenin teknik bilgi ve becerisi ile bağımlı bir eğitim sistemi olup, beceri ise ancak uygulama ağırlıklı eğitim yapmakla kazanılır. Genel anlamda mesleki ve teknik eğitim "bireysel ve toplumsal yaşam için zorunlu olan belirli bir mesleğin gerektirdiği bilgi, beceri ve teknik uygulama yeteneklerini kazandırarak bireyi zihinsel, duygusal, sosyal, ekonomik ve kişisel yönleri ile dengeli biçimde geliştirme sürecidir" [26]. Mesleki ve teknik eğitimin temel amacı iş dünyasının ihtiyacı olan bilgi ve beceri ile donatılmış teknik insan gücünü yetiştirmektir [27].

Teknoloji eğitiminin temel amacı ise bireylerde bilimsel ve teknolojik gelişmelere göre olumlu davranışlar geliştirmek, teknolojik tasarım ve üretim sürecini belirlemek ve böylece bireysel ilgi alanını anlayarak araştırmacılığa ve yaratıcılığa yönlendirmek [26], teknolojik ürünlerin insan ve toplum hayatına etkilerini değerlendirmeyi sağlamaktır [23].

Eğitimin temel amacı bireyi mümkün olan en yüksek mükemmeliyet düzeyine ulaştırmaktır. Bu sebeple her türlü eğitim programı bu temel amaç doğrultusunda işlevsel olmak durumundadır. Bu açıdan mesleki ve teknik eğitimin temel amacının da bireyi mesleki bilgi ve beceri gereksinimlerini güdüleme faktörü olarak kullanarak bütünüyle eğitmek olması gerekir. Mesleki ve teknik eğitimin esas aldığı üç ana hedef: 1) Uygun öğrenme ortamı sağlamak, 2) Gerekli becerileri kazandırmak, 3) İstenilen davranışları oluşturmak olarak belirlenebilir [28].

Bilindiği gibi ülkemiz, ileri ülkeler düzeyine ulaşmanın esas aracı olarak endüstri toplumu olma yolunu seçmiştir. Sanayi toplumu olmanın özelliği gereğince, sosyal alanlarda değişiklikler de beraberinde gelmiştir. Bundan dolayı endüstriye ağırlık verilmiş ve zirai alandan bu alana işgücü akımı artmıştır. Tüm bunların sonucu olarak da sektörlerin tümünde mesleki ve teknik eğitim öğrenimi görmüş insan gücüne olan gereksinim artmıştır.

Endüstride özlenen düzeye erişebilme, ulusal endüstrinin gelişen ülke ihtiyaçlarını karşılayabilecek sosyo-ekonomik gelişimi gösterebilmesi ancak, yeterli nitelikteki insan gücünün planlı-programlı bir şekilde yetiştirilmesine bağlıdır. Bu bakımdan ülke gerçeklerine ve teknolojinin gelişimine uyum gösterecek, ülkenin insan gücü beklentilerine cevap verebilecek olan mesleki-teknik eğitimde geliştirici plan ve programların hazırlanıp uygulamaya sunulması gerekmektedir [29].

Mesleki ve teknik eğitim açısından yetişmiş insan gücü, ekonomik ve teknolojik gelişmenin temel unsuru ve ekonominin altyapısını oluşturmaktadır. Çağdaş anlamda mesleki ve teknik eğitim, bireye bir meslek alanına ilişkin bilgi, beceri ve davranışları kazandıran; bireyin kendine has yeteneklerini en üst seviyede geliştirmeyi amaç edinen bir eğitim modelidir. Buna göre mesleki eğitim; teorik bilgi kazandırmanın yanı sıra pratik öğrenime de yeterince önem veren, mesleğin temel prensipleriyle çok çeşitli bilgi ve becerilerin öğretildiği ve belirli bir iş talebinin temel ve ileri düzeydeki her türlü ihtiyaçlarına cevap verebilecek bir öğretinin kazandırıldığı bir süreçtir.



### 3.3. Teknik Eğitim Fakültelerinin Tarihi Gelişimi

İlk ve orta öğretime ilişkin öğretmen yetiştirme faaliyetleri 1848 yılına varmaktadır. Ancak endüstriyel eğitim alanında ihtiyaç duyulan meslek öğretmeni (teknik öğretmen) yetiştirilmesi Cumhuriyet dönemine, 1930'lu yılların sonlarına kadar gecikmiştir [30].

Cumhuriyet döneminde sanat okulları tekrar ele alındığında en başta öğretmen sorunu ile karşılaşmıştır. Sorunun çözümü için başlıca şu yollara başvurulmuştur [31]:

- a. Öğretmen yetiştirmek üzere Avrupa ülkelerine öğrenci gönderilmiş,
- b. Avrupa ülkelerinden öğretmen getirilmiş,
- c. Değişik kaynaklardan gelmiş mevcut öğretmenleri yetiştirilmesine çaba sarf edilmiş,
- d. Meslek Öğretmen Okulu açarak öğretmen yetiştirme yoluna gidilmiştir.

Meslek okulları için bu yollarla öğretmen sağlama çabaları sürdürülürken bir yandan da O. Buyse' un raporunda (1926) belirtildiği gibi, Meslek Öğretmen Okulu açma çalışmalarına başlanmıştır [32].

Tüm bu girişimlerle birlikte sanat okullarında öğretmen olacakların niteliklerini belirlemek için 11.07.1936'da 9817 sayılı kanun çıkarılmıştır.

Bu kanun ile sanat okullarında atölye ve ertik (teknik) dersler öğretmenliği olmak üzere iki tip meslek öğretmeni öngörülmüş, bunların hangi tip okullarda yetiştirileceği belirtilmiştir. Yasada belirtilen ve atölye öğretmeni yetiştirmeye yönelik olan Erkek Ertik Öğretmen Okulu (Erkek Meslek Öğretmen Okulu), 1937–1938 öğretim yılında açıldığı halde, yasada adı geçen diğer okullar açılmamıştır.

3007 sayılı yasanın kabulünden kısa bir süre sonra Talim ve Terbiye Dairesi 6.11.1936 gün ve 118 sayılı kararı ile üç yıllık Erkek Ertik Öğretmen Okulu açılmasını kararlaştırarak öğretim programını onaylamıştır.

Bu karara göre açılan Erkek Meslek Öğretmen Okulu 1946'da dört yıla çıkarılarak Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu, sonra da kız ve erkek ayrımı kaldırılarak Yüksek Teknik öğretmen Okulu adını almıştır. Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı olan bu okullar 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu (1981) ve Yükseköğretim Kurumları Teşkilatı Hakkında Kanun Hükmünde Kararname (KHK/41) ile Teknik Eğitim Fakültesi'ne dönüştürülerek üniversitelere bağlanmıştır.

Teknik Öğretmen Okulu'nun kuruluş amacının, mesleki ve teknik öğretimin genel felsefesine dayalı olduğu görülmektedir. Bu konuda elde yeterli belge bulunmamakla birlikte, yapılan yorumlara, programın yapı ve içeriklerine, süregelen atölye uygulamalarına göre bir değerlendirme yapıldığında aşağıdaki sonuçlara ulaşmak mümkündür. Yapılan kabullere göre teknik öğretmenler:

- Alanlarında mühendise yakın ya da denk teknik bilgiye,
- Alanlarında mühendisten fazla (detaylı-dikey) mesleki bilgiye,
- Alanlarında mükemmel bir usta düzeyinde mesleki beceriye,
- Yeterli eğitim (öğretmenlik) formasyonuna sahip olmalıdırlar.

Ayrıca, bu öğretmenler; işin tasarımını, hesap ve çizimlerini yapabilmeli, üretim ve üretim sürecini baştan sona kadar planlayıp gerçekleştirebilmektedirler.

Bütün bunların yanı sıra, bu teknik öğretmenler; yönetim, denetim, işletme, rehberlik gibi fonksiyonlarını da yerine getirebilmelidir [33].

### **3.4. T.E.F. Mezunlarının İstihdam Alanları**

- **Öğrenim gördükleri alanda işyeri açarak girişimci olabilmekte:**  
Ülkemizin en önemli sorununun işsizlik olduğu göz önüne alınırsa, özel girişimcilerin bu konuda önemli bir görevi yerine getirdikleri görülür. T.E.F.'lerde öğrenim gören öğrencilerin büyük bir çoğunluğunu orta dereceli teknik okul mezunları oluşturmaktadır. Bu nedenle uygulama yeteneklerinin iyi olduğu bir gerçektir. Herhangi bir işyerinin kuruluşunda işçi, teknisyen, idareci, mühendis gibi uygulama fonksiyonlarını birlikte götürebilmektedir.

- **M.E.B Çıraklık Eğitim Merkezleri'nde öğretmen olabilmekte:** Haftanın belirli günlerinde Çıraklık Eğitim Merkezleri'nde öğrenimlerini sürdüren çırak, kalfa ve usta grubunda bulunan bireylerin eğitimlerini sağlamaktadırlar. Üretim teknolojileri ve çalışanların niteliklerindeki hızlı gelişmeler ışığında, bu merkezlerin, E.M.L. ile bütünleşmesi; çağın gereklerine uygun olarak işlevlerinin tekrar belirlenmesi buraların ülke kalkınmasındaki rolünü daha da arttıracaktır.
- **Orta dereceli mesleki teknik eğitim okullarının branş öğretmen ihtiyacını karşılamakta:** T.E.F.'lerin kurulmasının esas amacı orta dereceli teknik okulların atölye ve meslek öğretmeni ihtiyacını karşılamaktır.
- **Meslek Yüksek Okullarında atölye ve meslek derslerini yürütmek için gerekli ders öğretim elemanı ihtiyacını karşılamakta:** Günümüzde, M.Y.O.'larının sayılarının ve kapasitelerinin arttırıldığı, orta kademe yetişmiş eleman ihtiyacının bu okullardan sağlandığı ve yine M.Y.O.'larının öğretim elemanı kadrolarının büyük oranda T.E.F.'den karşılandığı düşünülürse, T.E.F.'lerin ülke kalkınmasına yaptığı katkılar oldukça büyüktür.
- **Kamuda ve özel sektörde üretim hattında üretim mühendisi olarak çalışabilmekte:** T.E.F. mezunları, uygulamacı kabiliyetleri ve teorik bilgileri sayesinde, sektörde yetişmiş ara eleman ihtiyacını karşılayabilmektedirler.
- **T.E.F.'lerde öğretim görevlisi, araştırma görevlisi ve uzman olarak çalışabilmekte:** T.E.F.'lerde her geçen gün artan lisansüstü eğitim çalışmaları, yakın bir zamanda bu fakültelerin öğretim elemanı ihtiyacını karşılanmasında sıkıntılar yaşanacağını göstermektedir. Dolayısıyla özellikle pratik dersler T.E.F. mezunu elemanlar tarafından verilebilmektedir.
- **Mühendislik fakültelerinin ihtiyaç duyduğu uygulamacı öğretim görevlisi ve uzman ihtiyacını karşılayabilmekte:** Mühendislik fakültelerinde öğretimin büyük bir çoğunluğunu teorik dersler oluşturmaktadır. T.E.F. mezunları teorik konulardaki eksiklerini tamamlayarak, uygulamalı derslerin yürütülmesinde istihdam edilebilmektedir.
- **Bakanlıklar ve endüstriyel işletmelerin iç hizmet eğitim faaliyetlerini yürütmekte:** Endüstriyel kuruluşlarda ve çeşitli kamu kurumlarında görev yapan orta kademe teknik elemanların hizmet içi geliştirme kursları ile

yeteneklerinin artırılması görevini yüklenmekte, böylece üretim hattında çalışan orta kademe kalifiye elemanların nitelikleri yükseltilecek daha kaliteli, daha ekonomik üretimin gerçekleştirilmesine katkıda bulunmaktadır [34,35,36,37].

### **3.5. Mesleki ve Teknik Eğitimde Kullanılan Öğretim Yaklaşımları**

Birçok öğretim yaklaşımının mesleki ve teknik eğitimde kullanımı söz konusudur. Öğretilmesi hedeflenen alan ve konunun özellikleri, hangi yaklaşım veya yaklaşımların seçilmesi gerektiğini belirlemektedir. Bu öğretim yaklaşımlarından bazılarını şöyle özetlemek mümkündür.

#### **3.5.1. Kavramsal öğrenme yaklaşımı**

Mesleki ve teknik eğitimde kullanılan önemli bir öğretim yaklaşımı olan kavramsal öğretim yaklaşımında, kişisel deneyimler yolu ile geliştirilen zihinsel olgular önemli rol oynamaktadır. Kavramsal anlamının temelini, çoğu zaman sınıfın dışında laboratuvar ve atölye çalışmaları oluşturur. Bu nedenle bu yaklaşım bir esnekliğe sahiptir. Bu yaklaşım yalnızca içeriğe dayalı değildir. Kavramları da öğretmeye yönelik bir metot oluşu, mesleki ve teknik eğitim öğretmeni için, içeriğe uygun kavramların belirlenmesini ve öğrenciye verilmesini sağlamaktadır. Bu yolla öğrencinin mesleki ve teknik eğitimin ilgili alanı ile ilgili kavramları kalıcı bir şekilde anlaması ve karmaşık problemleri çözmesi de kolaylaşır [38].

#### **3.5.2. Disiplinler arası yaklaşım**

Mesleki ve teknik eğitim alanındaki öğretmenler tarafından kullanılan disiplinler arası yaklaşımda, mesleki ve teknik eğitim alanı ile diğer alanların bağdaştırılmasını sağlamaktadır. Yani disiplinler arası yaklaşımda, diğer disiplinlerden konular seçilir, mesleki ve teknik eğitim alanları ile birleştirilir ve aralarındaki ilişki belirlenerek uygulamaya geçirilmiş olur. Disiplinler arası öğretim yaklaşımının uygulanmasında ilişki kurulan başlıca alanlar fen, matematik, tarih, psikoloji, sanat, çevre ve kitle iletişimi gibi alanlardır. Mesleki ve teknik eğitim alanında içerik belirlenirken, bu

disiplinlerle beraber entegre edilebilecek alanlar belirlenmelidir. Örneğin; bir pres makinesinin çalışma sisteminin öğrenciye aktarılabilmesi için fizik, matematik, teknoloji gibi içerik olarak ilişki kurulabilecek disiplinlerden yararlanılması gerekmektedir.

### **3.5.3. Sosyal / kültürel yaklaşım**

Bu öğretim yaklaşımında, öğrencilerin teknoloji ve kültür arasında ilişki kurmalarına yardımcı olabilecek şartlar sağlanmaktadır. Öğrencilere meslekleri ile ilgili teknolojinin, toplumun sosyal yapısını ne şekilde etkilediği ve toplum üzerinde ne gibi sonuçlar meydana getirdiği öğretilmeye çalışılır. Böylece öğrencilere teknolojik kültürün kazandırılması hedeflenir.

### **3.5.4. Problem çözme yaklaşımı**

Bu yaklaşım, mesleki ve teknik eğitim alanlarında uygulanmak üzere geliştirilen bir diğer önemli yaklaşım çeşididir. Problemlerin çözümü, günümüz toplumlarında varolabilmenin temel yetkinliklerinden biri haline gelmiştir. Günümüz insanının yaşamı devamlı olarak problemlerle ortak devam etmektedir. Bu problemlerin sistematik bir şekilde çözüme ulaştırılabilmesi için bir takım çözüm basamaklarının hayata geçirilmesi gerekmektedir. Bunlar;

- Problemin belirlenmesi,
- Problem çözümünde kullanılacak yardımcı etkenlerin incelenmesi,
- Çözüm yollarının tespiti,
- Geri besleme,
- Optimum çözüm yollarının seçilmesi,
- Sonuçların değerlendirilmesi

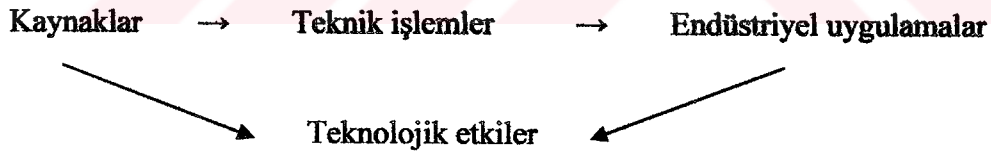
Mesleki ve teknik eğitim öğretmenleri bahsedilen öğretim yaklaşımına göre öğrencilere problem çözme becerilerini arttıran eğitim ortamını düzenlemelidirler. Problem çözme yöntemi ile öğrencilere teknolojik kültür ve beceri kazandırılmış olacaktır. Bu yaklaşımda öğretmen öğrencilere problemler sunarak, amaca uygun beceri ve davranış kazandırır.

### 3.5.5. Endüstrinin yorumlanması yaklaşımı

Mesleki ve teknik eğitim alanları öğretilirken endüstrinin yorumlanması yaklaşımı üzerinde çokça durulması gereken bir yaklaşımdır. Endüstri sistemi içinde iletişim, yapı, üretim ve taşımacılık sistemleri gibi ürün ve hizmet meydana getiren bir çok sistem bulunmaktadır. Bu öğretim yaklaşımında, adı geçen teknolojik sistemlerle çalışılarak, bu sistemlerin endüstri ile ilişkileri gösterilmekte, böylece öğrencilere teknolojik ve endüstriyel kültür verilmektedir. Endüstrideki öğrenilmek istenen sistemlerin, oyunlar ya da simülasyonlarla gerçeğe benzer bir şekilde öğrencilere yaşatılması öğretimi hem kolaylaştırmakta hem de ilgi çekici hale getirmektedir.

### 3.5.6. Teknolojik sistemlerin bütünleştirilmesi yaklaşımı

Bu yaklaşım, endüstride iletişim, yapı, üretim, taşımacılık gibi teknolojik sistemler arasındaki ilişkiyi öğrencilere kavratmaktır. Mesleki ve teknik eğitimde içerik belirlenirken bu sistemlere ışığında içerik belirlenmelidir. Burada amaç, öğrencilere bu teknolojik sistemler arasındaki ilişkileri (Şekil 3.1) öğretmek yolu ile seviyelerine göre teknoloji çağına uygun beceri ve teknolojik kültürün kazandırılmasıdır [39].



Şekil 3.1 Teknolojik sistemler arasındaki ilişkinin şematik gösterimi [39]

### 3.6. Bilgisayar Destekli Eğitimin Mesleki ve Teknik Alanlarda Kullanılması

Çağımızda bilgisayarlar tüm meslek alanlarında kullanılmaktadır. Bu durum kaçınılmaz bir şekilde mesleki teknik okul programlarına etki etmiş, bilgisayar destekli eğitimin bu kurumlarda uygulanması bir zorunluluk haline gelmiştir. Örnek olarak konstrüksiyonların bilgisayar destekli tasarımları ve çizimi (CAD), aynı şekilde bilgisayar kontrollü takım tezgahlarında (CNC) parçaların işlenmesi, bilgisayar destekli imalat (CAM) işlerinde kullanılması gibi pratik uygulamalar

yapılmaktadır. Özellikle CAD/CAM teknolojisinin beraber kullanıldığı alanlar gün geçtikçe artmaktadır. Benzer şekilde teorik ders ve pratik çalışmalar bilgisayar ile desteklenebilir. Kaynak simülasyonu cihazının kaynakçı yetiştirme işlerinde kullanılması buna örnek olarak verilebilir [40]. Böylece öğrencilerin, iş öncesi, simülasyon programları sayesinde konu ile ön bilgi sahibi olmaları da sağlanmış olur. Buna benzer uygulamalar diğer bölümlere ait, özellikle elektronik-bilgisayar bölümlerinde başarıyla kullanılmaktadır.

### **3.7. Türkiye’de Mesleki Teknik Eğitimde Bilgisayar Destekli Eğitimin Durumu**

Milli Eğitim Bakanlığı, bilgisayar destekli eğitime geçiş çalışmalarını 1984 yılında başlatmıştır. Eğitim kurumlarında bilgisayarlardan yararlanma, resmi ve özel eğitim kuruluşlarınca çok konuşulmasına rağmen gelişimi herhangi bir plan dahilinde olmamıştır. Öncelikle bu işe bilgisayar alınarak başlanmış, 1990’lı yılların başından itibaren de bilgisayar öğretmenleri yetiştirilmeye başlanmıştır. Ancak bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmeler ve alım işlerinin uzun sürmesi sonucu alınan donanımlar etkili olamamıştır. Bu nedenle gerekli personel yetiştirilmeden yapılan bilgisayar alımları hata olarak değerlendirilmektedir. Dünya Bankası’nın ekonomik desteği ile başlatılan Endüstriyel Okullar Projesi çerçevesinde birçok Endüstri Meslek Lisesi ve Meslek Yüksek Okulu öğretim elemanları yurt dışına gönderilmiştir. Aynı zamanda Gazi, Marmara, Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültelerine bilgisayarlar alımı yapılarak bilgisayar laboratuvarları kurulmuş ve çok sayıda öğretim elemanı yurt dışına yüksek lisans ve doktora çalışmaları için gönderilmiştir. Buna paralel olarak pilot okul seçilen orta dereceli mesleki teknik eğitim kuruluşlarında bilgisayar laboratuvarlarının donanımı sağlanarak bilgisayar eğitimi açısından temel oluşturulmaya çalışılmıştır. Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi’nin de aralarında bulunduğu birçok üniversite kuruluşlarında kurslar düzenlenmiş ve birçok formatör öğretmen yetiştirilmiştir [41].

Bilgisayarların eğitim aracı olarak kullanılması ve bilgisayar destekli eğitimin amacına ulaşması, yapılacak ders programlarında değişikliklerin gerektiği, bilgisayar destekli eğitim ile ilgili öğretmenlerin seçilmesi ve gelişen teknolojiye uygun yetiştirilmesi ve bilgisayar destekli eğitim yazılım programlarının geliştirilme

çalışmaları yapılan bilimsel toplantılarda hakim olan görüştür [42]. Son yıllarda Teknik Eğitim Fakültelerinde uygulanan müfredat programlarına bilgisayar derslerinin eklenmesi ile öğrencilerin en azından Word ve Excel gibi yazılım programlarını uygulamalı olarak öğrenmeleri sağlanmıştır [43].

Bilgisayar destekli eğitime geçişte en önemli etkenlerden bir tanesi bilgisayar donanımının sağlanmasıdır. Her okulda bilgisayar vardır. Bunlar okul yönetiminde personel ve öğrenci kayıtlarının tutulması ve not fişlerinin işlenmesinde kullanılmaktadır. Donanım ve yazılım programları için ihale ve alım çalışmaları yapılmış [44] ve Marmara bölgesi haricinde gerekli donanım ve yazılım programlarının dağıtımı tamamlanmıştır [45]. Bilgisayar laboratuvarlarını geliştirme çalışmaları halen M.E. B. tarafından sürdürülmekte ve yapılan çeşitli kampanyalarla bu çalışmalara destek olunmaktadır [46]. Fakat gerek bürokrasi gerekse de ödemelerde olan zorluklar nedeniyle bilgisayar destekli eğitim projeleri ağır ilerlemektedir [47].



## **BÖLÜM 4. BİLGİSAYAR DESTEKLİ EĞİTİMDE ANİMASYON KULLANIMI**

### **4.1. Giriş**

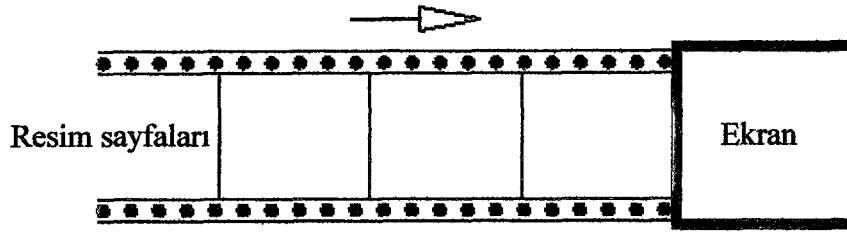
Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin, animasyon alanına da yansımış olması bilgisayarda animasyon yapılmasını ortaya çıkarmaktadır. Özellikle “multimedya” ortamında gerçek görüntüleri, grafiklerin, metinlerin, gerçek ses ve animasyonların birleştirilme olanağı eğitim alanına büyük yenilikler getirmektedir [48].

Çeşitli dilde bilgisayar programlarıyla gerçekleştirilen animasyonlar, öğrencinin derse daha aktif katılımı sağlaması bakımından bilgisayar destekli eğitimde önemli bir yer tutmaktadır. Animasyonlar, ilerleyen bilgisayar teknolojisinin getirdiği olanaklarla daha anlaşılır ve daha akıcı hale gelmektedir.

Her karedeki resimleri ya da hareketsiz cisimleri gösteri sırasında, hareket duygusu verecek şekilde düzenleyerek çekimini yapma tekniğine animasyon (canlandırma sineması) denilmektedir. Resim kareleri hızlı bir şekilde peş peşe oynatılarak animasyon elde edilmektedir.

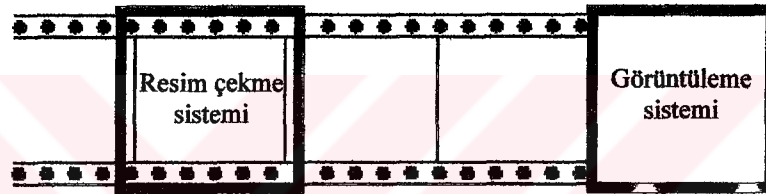
Animasyonları oluşturan en küçük birime frame yani kare adı verilmektedir. Frame (kare) terimi, geleneksel filmlerden alınmaktadır. Fotoğraf laboratuvarlarından gelen fotoğraf filmlerine veya süper film şeritlerine bakıldığında, film üzerinde fiziksel kareleri görülebilmektedir. Her karede eksiksiz bir resim bulunmakta, bu resimler yeterince hızlı yansıtıldıklarında, hareket halinde görülmektedirler [49].

Bir animasyon oluşturmada, bir ekran sayfalarını, sayfaların peş peşe sıralandığı bir film şeridine ve bu şeritteki ilk kareyi de ekranda görülen ilk sayfaya benzetmek mümkündür [50].



Şekil 4.1 Sayfaların ekranda canlandırılması [50]

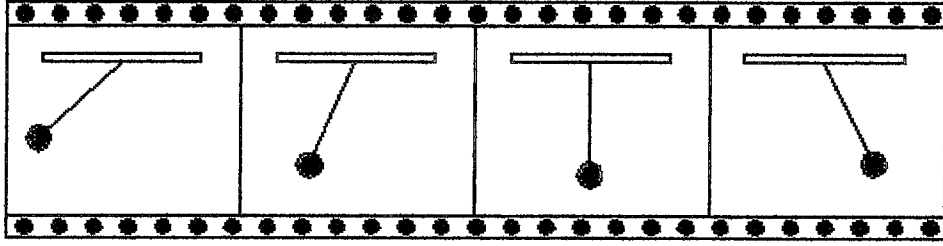
Şekil 4.1’ de gösterildiği gibi film karesi üzerindeki işlemler iki ayrı sistem kullanılarak yapılmaktadır. Birincisi sadece resmin çekilerek film karesine aktarılması; ikincisi çekilen resimlerin gösterilmesidir.



Şekil 4.2 Görüntüleme ve resim çekme sistemi [50]

Bir resim film karesine aktarılırken, aynı anda başka bir film karesi ekranda görüntülenebilmektedir. Çekilen filmin aynı anda görüntüleneceği şartı yoktur, ancak istenirse Şekil 4.2’ de gösterildiği gibi film kareye aktarılırken aynı anda görüntülenebilmektedir.

Bilgisayarda da iki sistem bulunmaktadır. Birincisi çizim sayfası (filmin kareye aktarılmasına karşılık gelmekte), diğeri görüntüleme sayfasıdır (film karesinin görüntülenmesine karşılık gelmekte). Başlangıçta çizimin yapıldığı sayfa ile görüntülenenen sayfa aynı olmaktadır. Programcı görünen sayfaya başka bir çizim yapabilmekte, ilk sayfa görüntülediğinden diğere sayfaya yapılan çizim görülmemektedir. Ne zaman bu sayfa görüntülenmek istenilirse, o zaman görüntüleme sayfası değiştirilerek diğere sayfanın ekranda görüntülenmesi sağlanmaktadır [50].



Şekil 4.3 Hareketlendirilen film kareleri [50]

Grafik sayfalarının ekranda görüntülenmesi çok hızlı yapıldığından, bu teknik grafik programcıları tarafından grafik animasyonlarında (canlandırmalarda) kullanılmaktadır. Grafik sayfalarının her birinin devamı olan grafiklerin çizilmesi ve sonra bunların belirli bir sırada ekranda görüntülenmesi ile Şekil 4.3' de gösterildiği gibi hareketli bir görüntü elde edilmektedir [50].

Belli bir hareket dizisini oluşturan görüntüler, tek tek filme alınıp saniyede 24 kare hızla izleyiciye sunulması sonucunda insanda hareket izlenimi oluşturulmaktadır. Her hareket birbirini takip eden karelere ait bir başlangıçta ve bir sona sahip olmaktadır. Animasyonda her hareket teker teker saptanmakta, tasarlanmakta ve oluşturulmaktadır. Animasyon oluşturmadan önce konu belirlenmekte ve bu konuya ait senaryo hazırlanmaktadır.

## 4.2. Animasyonda Kullanılan Teknik ve Yöntemler

Bir animasyonun ayarlarını doğru yapabilmek için, öncelikle kullanılacak çıktı tipi ve uygun kare sayısının belirlenmesi gerekmektedir.

Teknik özellikleri ile sinemadan farklı olan animasyonda, hareketin aşamaları ayrı ayrı tam şeffaf tabakalar üzerinde hazırlanmakta, özel alıcı bir filme alınmaktadır. Durgun olan bir şeye hareket kazandırmak, canlı hale dönüştürmek animasyon tekniğinin en büyüleyici yanını oluşturmaktadır.

Canlandırma kelimesi çizgi filmi akla getirmektedir. Fakat çizgi film bir çok canlandırma çeşidinden sadece bir tanesidir. Kullanılan malzemeye göre şu canlandırma türleri vardır:

- Slayt animasyon (çizgi film)

Özel ışıklı animasyon masalarında tasarlanıp çizilen daha sonra da çekimi yapılan bir türdür.

- Plastik animasyon (kukla filmler)

Kuklalara değişik karakterler verilerek çekimler yapılmaktadır. Burada üç boyutluluk çok önemli olmaktadır.

- Çamur animasyon

Çamur ve macun gibi şekil verilebilen maddelerle yapılmaktadır.

- Objeleri hareket ettirerek yapılan animasyon

Bir diş fırçasının yürütmesi, temizlik bezinin dans etmesi gibi.

- Kesme animasyon

Figürler kartona çizilip kenarlarından kesilmekte ve ışıklı masada değişik hareketler verilerek çekim yapılmaktadır.

- Kolaj animasyon

Değişik resim, fotoğraf gravürlerinden kesilen resimler hareketlendirilerek çekim yapılmaktadır.

#### 4.3. Animasyonlarda Zaman Unsuru

Zamanı anlamak ve kullanmak animasyonun en gerekli yanısıdır. Hızlandırmak, yavaşlatmak animasyonun oluşturulması boyutunda temel bir işlemdir. Bu nedenle zamanın animasyona nasıl uygulanması gerektiğini anlamak ve öğrenmek gerekmektedir. Bu her türlü filme aynı derecede önemli olmaktadır. Zamanı kullanma çizim ve hareketlendirme becerileri kadar önemlidir. Animasyonun amacı

söylenilmek istenileni kullanıcıya anında ulaştırmaktır. Verilmek istenileni kavramanın iki yöntemi bulunmaktadır. Birincisi her sahnesi en açık ve etkili bir biçimde görüntülemek, ikincisi doğru zamanlama yapmaktır. Bu da kullanıcıya olaya hazırlanabileceği, olayı kavrayabileceği ve de olaya tepki gösterebileceği yeterli zamanın ne eksik ne de fazla, tam gerektiği kadar sağlanması demektir. Süreyi doğru değerlendirmenin koşulları insan zihninin nasıl çalıştığını, olayları ne hızda kavradığını ve ne hızda tepki gösterdiğini bilmeyi gerektirmektedir.

Her yaş ve eğitim düzeyindeki insanın farklı fiziksel ve ruhsal durumlarda farklı süre gereksinimleri bulunmaktadır. Buna farklı içerikte ve farklı amaç taşıyan filmlerin gerektirdiği farklılıklar da eklenirse olayın başlıca bir standarda oturtulamayacağı anlaşılmaktadır.

Bir animasyonun toplam süresinde, her saniye için ortalama kaç kare oluşturulacağı klasik animasyonlardaki kadar olmasa bile bilgisayar animasyonunda da önemlidir. Böyle bir çalışmayla animasyonun bütünü için toplam kaç anahtar kare, kaç ara kare çizileceği ya da render edileceği belirlenmektedir.

Sinemada birkaç dakikalık bir film için, birkaç saatlik çekip yapıp montaj yapmayla gerekli olanlar seçilebilmektedir. Oysa animasyonlarda böyle bir olanak yoktur. Animasyonlarda daha fazla zaman ekleyerek zaman oluşturulabilmektedir.

Nesnelerin hareketlerinin süreleri kadar hareketsiz kaldıkları süreler de animasyonun dramatik çizgisini etkilemektedir. Bir hareketin sonunda donup kalmak, bir anlık sessizlik gibi birçok hareketsizlik titizlikle belirlenmesi gereken sürelerle etkinlik kazanmaktadır.

#### **4.4. Animasyon Programları**

Animasyon programları, sayfa sayfa text gösteren slayt gösteri programlarından, çok ortamlı animasyon yapan interaktif multimedya programlarına kadar çok geniş bir hazır paketler grubunu kapsamaktadır. Bu paket programlar çok basit uygulamaları gerçekleştirebilecek paketlerden, çok karmaşık animasyonları yapabilecek yetenekli

programlara kadar genişleyen bir tabloyu içermektedir. Animasyon programları olarak; Deluxe Paint Animation, Fanta, D Studio, 3D StudioMAX, Animworks, Takeone, Anim, Asymetrix 3D f/x, Softimage 3D, Real 3D, Imagine, Detail Editor, Stage and Action, Lightware, 2D Morph in 3D vb. gibi programlar kullanılmaktadır. Ayrıca sunum gerçekleştirmek için de PowerPoint, Freelance vb. gibi programlar kullanılmaktadır.

#### 4.5. Animasyon Dosyaları

Animasyon dosyaları da, sabit kareleri hızla ve ard arda göstererek hareket oluşturan, zaman tabanlı dosyalar oldukları için bir video klip medyası tipi sayılmaktadır. Animasyon dosyaları kare tabanlıdır ve kare hızı projeden proje farklı olarak çalışmaktadır.

Animasyon dosyaları genellikle Autodesk Animator'la kullanılmak üzere Autodesk tarafından geliştirilmiş bir standart olan “.fli” veya “.flc” uzantısı ile belirtilmektedir.

Burada .fli formatı, sadece resimler arasındaki farkları kaydetmektedir. Delta sıkıştırması adı verilen bu metodun, animasyon dosyalarını küçültmesi ve Flics'lerin (film) oynatılmasında, resimlerin sadece bir bölümünün yeniden yapılandırılmasının çok daha hızlı olması gibi avantajları bulunmaktadır.

Bir .flc dosyası, sıkıştırılmış bir formatta depolanmış bir dizi .gif'den oluşmaktadır. Eski .fli formatı sadece 320×200'lük bir çözünürlük sağlarken, .flc formatı tüm ekran çözünürlüklerini desteklemektedir. 3D Studio FLIC dosyalarını her tipte eşleme veya arka plan resmi olarak kullanabildiği gibi, keyframer'da FLIC dosyalarını da oluşturabilmektedir. Animasyon için pek çok sayıda kareyi destekleyen, 256 renkli bir format olarak bilinmektedir [49].

İki .fli ve .flc dosyası arasındaki fark, desteklenen çözünürlükte yatmaktadır. Burada, .fli sadece 320×200, .flc ise 320×200'den 1024×768'e kadar olan bütün çözünürlükleri desteklemektedir [51].

Dosyaların .mmm veya .dir uzantısına sahip ve Macromedia Director kullanarak oluşturulmuş animasyon dosyalarıyla da karşılaşılabilir. Gold Disk'in animation interactive'i özgün formatlarına sahip başka bazı programlar da bulunmaktadır. Aynı zamanda AVI ve QuickTime formatlarında animasyonlar kullanılmaktadır. Kullanılan multimedya yazılımına bağlı olarak, zaman zaman animasyon dosyalarını karşılık gelen formatlarına dönüştürülmesi gerekli olmaktadır. Hangi formatların hangi multimedya programları ile çalıştığını belirlemek karmaşık olmaktadır.

#### **4.6. Animasyonun Öğretime Katkısı**

Eğitimin daha zevkli ve daha çekici hale getirilmesi için bir çok araştırma yapılmaktadır. Bu konuda kullanılan en etkileyici uygulamalardan birisini yine animasyonlar oluşturmaktadır. Bilgisayar animasyonları sayesinde öğrencilerin hem kavrama kabiliyetleri artmakta hem de dikkat çekici şekilde animasyonların hazırlanmasıyla konuya olan ilgiler arttırılmaktadır.

Animasyon ile bir olayın çok iyi analize edilerek basit sembollerle açıklık kazanması ve karmaşık bilgilerin anlaşılabilir hale getirilmesi daha kolay olmaktadır. Renk ve hareket özellikleriyle birleşerek akılda kalıcılığı arttırmakta, göz ve kulağa hitap ederek etkin bir öğrenme sağlanabilmektedir.

Eğitimin bir amacı da, eğitimi bireyselleştirmek ve kolaylaştırmaktır. Animasyon bunu en iyi biçimde sağlayarak görsel, çabuk ve özlü bir eğitim sağlamada yardımcı olmaktadır. Karikatürize edilerek esprili biçimde sunma, eğitim süreci sıkıcılıktan çıkarak sevimli bir hale dönüştürüp öğrenme isteğini arttırabilmektedir. Tüm bu ortak özelliği, hareket halinde ve hareketin doğasını sembolize eden, basit grafik sembollerle renk ve ses eşliğiyle sunmaktadır [52].

Örneğin, animasyonlar sayesinde tasarlanan ve geliştirilen her türlü araç yada parça canlandırılabilir. Özellikle otomotiv ve uçak sanayinde yoğun bir biçimde animasyonlardan faydalanılmakta ve tasarlanan her türlü hareketli parça, animasyonlar sayesinde incelenebilmektedir. İç dekorasyon olsun, çevre düzenlemesi

olsun, yapılacak mimari çalışma olsun önceden bilgisayarlar tarafından canlandırılabilir. Daha plan aşamasında iken bu düzenlemeler gerçekçi bir şekilde izlenebilir. Mimari yapı içerisinde önceden dolaşma şansı elde edilebilir [53].

Tasarım aşamasında olan bir mimari projenin görselleştirilmesi veya yanmış bir binanın restorasyonunda olduğu gibi, modelin gerçekçi bir temsilini bilgisayarda hazırlamak, binayı restore veya inşa etmekten daha kolaydır. Ayrıca bir binanın bilgisayarda inşası, gerçek hayattakinden çok daha hızlı olmaktadır.

Animasyon, öğrencilerin tasarım ve teknik konuların açıklanmasında, çocuklara yönelik öykülerin canlandırılmasında, film jeneriklerinin hazırlanmasında etkin bir yoldur. Bunda dolayı eğitici değeri büyük olmaktadır.

Animasyonlar ile öğrenci için zengin bir öğrenme çevresi oluşturmak ve anlatımı somutlaştırmak gerekmektedir. Örneğin bir biyoloji dersinde alyuvarların hücreye oksijen taşıması, önceden hazırlanacak çizgi film karakterleriyle anlatılabilmektedir.

Alyuvarların görevleri anlatılırken, dışarıdan gelebilecek tehlikelere karşı vücudun savunmasını vurgulamak için, animasyonda, vücuttaki organların garip ve çirkin yaratıklar tarafından saldırıya uğraması, hasta ve titreyen bir çocuk görüntüsü ile belirtmek, ardından bu saldırıya karşılık veren vücuttaki askerlerin savunması ve düşmanı yok etmeleri hazırlanacak ilginç animasyonlar ile gösterilebilir.

Bu şekildeki anlatımlarla öğrenci sadece kendisine verilen kuru bilgilerle kalmamakta, aynı zamanda bu olayların nasıl gerçekleştiğini de görerek anlama olanağına kavuşmaktadır [48].

Animasyonlar öğrencinin ders konularını somut olarak izleyerek kavramalarının yanında, yaratıcı düşünceler geliştirmelerine, olasılıklar üzerinde durmalarına, çeşitli denemelere girmelerine de olanak sağlamaktadır. Animasyonlar geleneksel sınıf ortamının sıkıcılığını büyük ölçüde ortadan kaldırarak, öğrenme etkinliklerini zevkli bir uğraş haline getirmektedir.



Ders anlatan öğretmenin geleneksel anlatma yöntemini seçmeleri bu dersleri izleyen öğrencilerin çok çabuk sıkılmalarına, dikkatlerinin başka noktalara kaymasına neden olmaktadır. Buna rağmen dersi destekleyici nitelikte bir animasyon, dikkatlerin konu üzerinde yoğunlaşmasına ve sıkılmanın ortadan kalkmasına yardım etmektedir [48].

#### 4.7. Animasyonun Diğer Kullanım Alanları

İlerleyen teknoloji ve ihtiyaçlar zaman içerisinde görselliğin ön plana çıkmasına neden olmaktadır. Bilgisayar sistemlerindeki performans artışı ve görsel alandaki gelişmelerle, 3D animasyon programları da gelişerek hayatımızın hemen hemen her alanına girmektedir. Bilgisayarda grafik ve animasyonlar sonucu özellikle sinema ve eğlence sektöründe, bilgisayar oyunlarında yoğun biçimde kullanılmaktadır.

Bilgisayar animasyonları ile eski çağlardan günümüze kadar ulaşan kalıntılar, anıtlar, şehir vb. birçok tarihi eserler çok kolay bir şekilde yeniden canlandırılabilen ve bu işlemler yapılırken bu arkeolojik bulgulara hiçbir zarar verilmemektedir [49].

Bilgisayar tarafından hazırlanan grafik ve canlandırmalar, bilimin hemen hemen her dalında kullanılabilir. Astronomi, yüksek atom fiziği, deniz bilimi, jeoloji vb. bir çok bilim dalı bilgisayar animasyonları sayesinde daha anlaşılır duruma getirilmektedir [49].

Bir çok kaza ve benzeri olayda, olayın canlandırılması sağlanarak, suçluların tespit işlemleri yapılabilir. Böyle bir işlemi gerçekleştirmek için kullanılan animasyonda bir trafik kazasının meydana geldiği sırada, tüm veriler kazadan sonra suçlunun tespiti amacıyla canlandırılmaktadır [49].

Kimya biliminde, birçok konu gözle görülemeyecek kadar küçük olan molekül ve atom kavramlarını içermektedir. Bu nedenle atom ve molekül yapılarını bilgisayar animasyonları aracılığıyla oluşturmak kolay ve etkileyici olmaktadır. Dünyanın manyetik çekimi, küresel ısınmanın etkileri ve ozon tabakası gibi görünmeyen

şeylerin fiziksel olarak temsili bilgisayarda gösterilebilmekte ve analiz edilebilmektedir [49].

Savunma amacıyla sahip olunan birçok aracın kullanımını; animasyonlar aracılığıyla bu araçları direkt olarak kullanmadan yapabilmek, öğrenmeyi kolay kılmaktadır. Vatan savunmasında kullanılacak araçları simülasyon sayesinde kullanmak, herhangi bir kazaya sebebiyet vermeyeceği ve çok daha ucuz olacağı için tercih edilmektedir.

Bilgisayarlı animasyonlar sayesinde mimarlık çalışmalarında iç dekorasyon, çevre düzenlemesi veya yapılacak herhangi bir mimari çalışma önceden bilgisayar tarafından canlandırılabilir [49].

Bilgisayar animasyonları, multimedya özelikle sunum oluşturulması işlerinde çok yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Kullanılan animasyonlar sayesinde uygulamalar çok daha canlı ve etkileyici olmaktadır.

Bilgisayar animasyonları, gerçekleştirilmesi oldukça zor veya pahalı olan bir çok film sahnesinin özel efektlerinin oluşturulmasında kullanılmaktadır. Televizyon programlarının jeneriklerinin hazırlanmasından, sanal stüdyoların gerçekleştirilmesine kadar birçok alanda bilgisayar animasyonları kullanılmaktadır [49].

## **BÖLÜM 5. ANİMASYON ÇALIŞMALARI**

### **5.1. Giriş**

Üretimi gerçekleştirilecek çalışmaların uygulamalı dersleri için öncelikle Metal İşleri Meslek Resmi kurallarına uygun olarak imalat resimlerinin çizilmesi kaçınılmazdır. Bu durum, özellikle öğrenciye plastik şekil verme kabiliyeti kazandırması hedeflenen derslerde daha çok önem kazanmaktadır. Bu resimler gerçekten çok önemlidir. Çünkü resimlerin tasarım ve çizimleri sırasında yapılabilecek hatalar üretimi direkt olarak olumsuz yönde etkileyecektir. Örneğin, bir sac konstrüksiyonda, kesilecek yada bükülecek olan parçaların hesaplamasında yapılabilecek hatalar, eksik veya fazla parça kesilmesini dolayısıyla da işçilik ve malzeme ücretlerinde bir artışı, zamanın boşa kullanımını beraberinde getirecektir. Bundan dolayıdır ki, Metal İşleri Meslek Resmi dersinin, fabrikaların üretim bandında ve Endüstri Meslek Liselerinde öğretmen olarak görev alacak olan öğrencilere en iyi şekilde öğretilmesi gerekmektedir. Bu hedeften hareketle, önceki bölümlerde de üzerinde sıkça durulduğu üzere Metal İşleri Metal İşleri Meslek Resmi dersinde kullanılmak amacıyla bir dizi animasyon çalışmaları yapılmıştır.

Çalışmanın oluşturulmasında hazırlanan tüm animasyonlar Windows Media Player vb programlarla kullanılabilir şekilde yapılmıştır. Bu programlar sayesinde izlenmekte olan bir animasyonun istenilen karesinde durdurma yapılabilmekte, üzerinde konuşma, tartışma yapılabileceği gibi, tekrar başa dönmeler yapılabilmekte, hızlıca geçilmesi istenen kısımlar atlanabilmektedir. Animasyonlar “.avi” formatında olup, dosya boyutları, sürelerine bağlı olarak değişmektedir. Genelde büyük boyutlu dosyalar oldukları için CD'ye kaydedilmek suretiyle kullanılmaktadır. Hazırlanan tüm animasyonlara, EK-B' de belirtilen CD sayesinde ulaşmak mümkündür.

## **5.2. Metal İşleri Metal İşleri Meslek Resmi**

Günümüzde büro, işyeri, okul, yurt gibi kullanıma açık yerlerde oldukça yaygın olarak kullanılan sac konstrüksiyon sistemlerinin tasarlanması ve geliştirilmesi amacıyla Teknik Eğitim Fakültelerinde iki dönem süresince okutulan, uygulamaya dayalı bir derstir. Tasarlanan konstrüksiyonun dersin kurallarına göre yapım resminin çizilip, üretici ile tasarlayıcı arasında birbirlerini görmeden anlayabilecekleri ortak bir resim dilini ifade etmektedir.

Metal İşleri Metal İşleri Meslek Resmi, makine yapım resimlerini, birey yapım ve detay yapım resimlerinde bulunması gereken hususları, ihtisas resimleri ve özelliklerini, bükülerek şekillendirilecek parçaların gösterilişini, montaj resimlerini, çok levhali çizim sistemlerindeki yapım resimlerini, sac konstrüksiyon möblelerin tasarımlarını, metal doğrama (kapı, pencere, parmaklık, vitrin, sandalye, vb) tasarımların komple ve detay resimlerinin çizilmesi içermektedir.

## **5.3. Animasyonların Oluşturulmasında Kullanılan Programlar**

### **5.3.1. AutoCAD programı**

AutoCAD, tasarım ve çizimlerin bilgisayarda yapılabilmesini sağlayan, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de en çok kullanılan bir bilgisayar destekli tasarım ve çizim programıdır. Herhangi bir meslek dalına yönelik olarak hazırlanmamıştır. Bugün bir çok sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır.

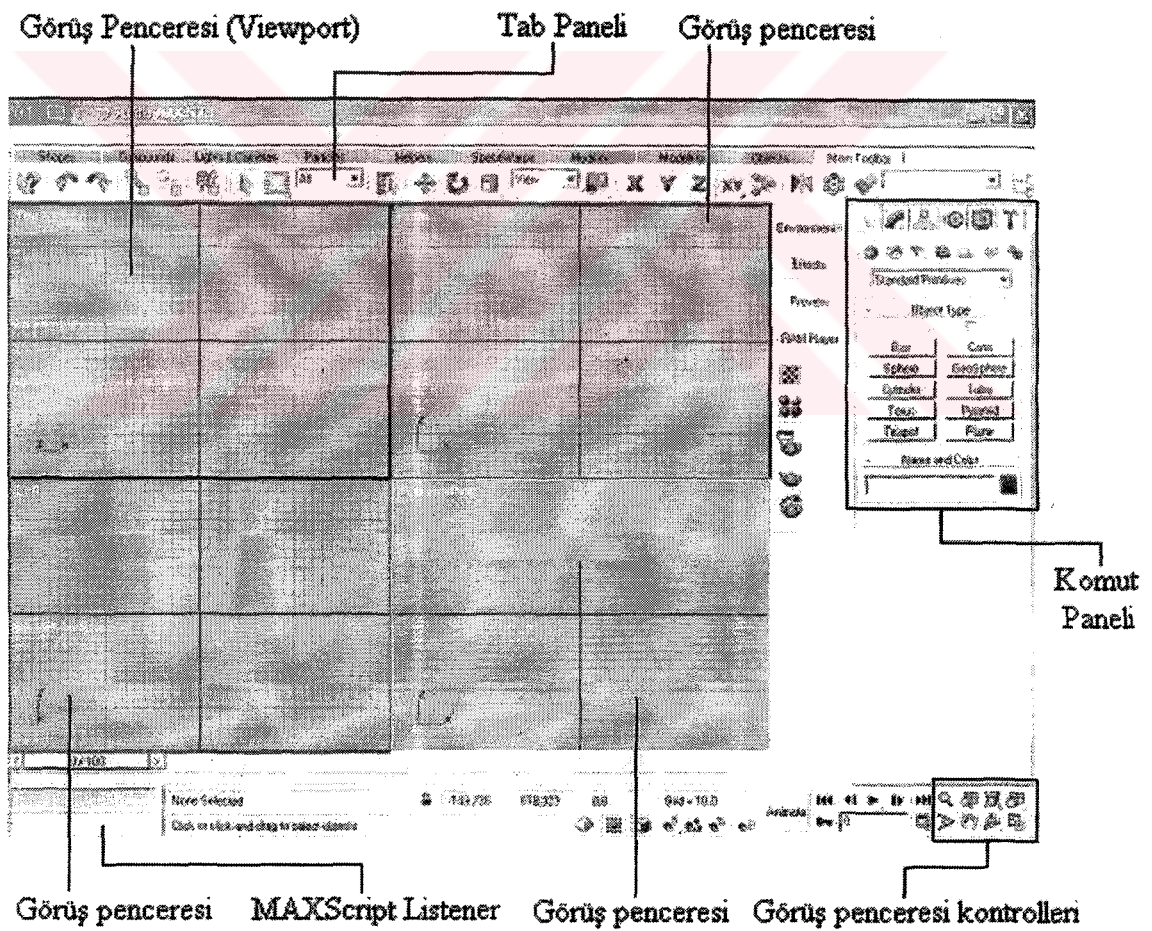
Pro/ENGINEER, I-deas, Unigraphics, Catia, Soldworks, Cad key, DesignCad, TurboCAD benzer programlar arasında yer almaktadır [2].

### **5.3.2. Studio MAX programı**

3D Studio MAX, üç boyutlu modellerin oluşturulduğu ve düzenlendiği aynı zamanda değişik amaçlara uygun animasyonların yapıldığı bir programdır.

3D Studio MAX programı açılışta Şekil 5.1'deki gibi bir arabirim ile karşımıza gelmektedir. Bu arabirimin önemli alanları arasında görüş pencereleri, komut paneli, Main Toolbar (ana araç çubuğu), Tab (sekme) Paneli, görüş penceresi kontrolleri ve MAXScript Listener (dinleyici) penceresi bulunmaktadır.

Görüş pencereleri, oluşturulan modellerinin ön (front), sağ (right), sol (left), alt (bottom), üst (top), perspektif veya kullanıcı tarafından tanımlanmış herhangi bir bakış açısı (user) görünüşleridir. Dört farklı görüş penceresi ile çalışma yapılabileceği gibi kullanıcı ihtiyaçlarına göre bir, iki veya üç görüş penceresi ile de çalışılabilmektedir.



Şekil 5.1 3D Studio MAX programının arayüz birimlerinin görünüşleri

3D Studio MAX altı komut paneli sunmaktadır. Bunlar Create, Modify, Hierarchy, Motion, Display ve Utility olup bunların her birinin kendilerine ait alt komutları ve fonksiyonları vardır. Ekranın sağ tarafında bulunurlar ve kullanıcı isteğine göre özelleştirilebilirler. Bulunulan komut panelinin alt fonksiyonlarının detay özelliklerine göre kaydırılarak tüm özelliklerine ulaşılabilir. Create komut panelinde koni, küre, kutu gibi nesnel oluşturulabilir; iki boyutlu yazılar yazılıp, çizgi, daire, dikdörtgen gibi basit çizimler yapılabilmektedir. Ayrıca bu komut panelinden sahneye kameralar, ışıklar eklenebilmekte; patlama, dalgalanma gibi deformasyonlar uygulanabilmektedir. Modify komut panelinde, oluşturulan veya oluşturulacak modellerin isim tanımlama, renk, en, boy, yükseklik, çap gibi en temel parametreleri düzenlenebileceği gibi seçilen x, y, z düzlemlerinde ekstrüzyon, sivirtme, burma, ezme, dalgalandırma vb. birçok düzenlemeler de yapılabilir. Ayrıca modeller burada kendilerini oluşturan daha küçük alt parça veya noktalarına ayrılabilir ve bunlarda yapılacak yeni düzenlemelerle daha karmaşık geometriye sahip modellerin oluşturulması sağlanabilir. Hierarchy komut panelinde, herhangi bir nesnenin pivot noktasının ayarlanması yapılabilmektedir. Bununla beraber bir nesnenin bir nesneye bağlanması sonucu birlikte hareket eden modeller grubu oluşturulabilir. Motion komut panelinde, animasyonun başlangıç bitiş zamanları, animasyon esnasında meydana gelmesini istediğimiz taşıma, dönme, ölçekleme gibi parametreleri ayarlayabiliriz. Display komut panelinde, modellerin hangi tip görünüşlerle gösterilecekleri ayarlanabilir. Burada modeller gizlenebilir, dondurulabilirler. Son olarak Utility komut paneli sayesinde sahnede kullanılan her şeyin tüm özelliklerini görebiliriz.

Main Toolbar (ana araç çubuğu) ekranın üstünde, kumanda panelinin hemen altında bulunmaktadır. Main Toolbar'da, temel olarak nesne veya modellerin seçilmesi, işlemlerin geri veya ileri alınması, taşıma, döndürme, ölçekleme gibi pozisyon değiştirme işlemleri, eksen seçimleri, hizalama, simetri alma, render parametreleri gibi özelliklere erişilmektedir.

Tab (sekme) paneli on adet ana menüden oluşur ve kumanda panelinin altında bulunur. Bunlar küre, kutu, torus gibi üç boyutlu nesnelere ulaşabileceğimiz Object menüsü; çizgi, daire, yay, yazı yazma kısımlarının bulunduğu Shapes menüsü; iki

veya daha fazla nesnenin biraya getirilmesi oluşturulan değişik geometri ve özelliklere sahip modellerin yapıldığı Compounds menüsü; sahnemize değişik özelliklere sahip ışık ve kameralar yerleştirmemize yarayan Lights & Cameras menüsü; serbest düşme, patlama, kar veya yağmur yağdırma gibi etkileyici efektlerin yapıldığı Particles menüsü; sahnede yardımcı olarak kullanılmak üzere hazırlanmış noktalara, pusulalara, metrelelere, ızgaralara ulaşabileceğimiz Helpers menüsü; üç boyutlu uzayda bir alan oluşturmamızı ve sadece bu alandan geçen nesnelere etkilenmesini sağladığımız Space Warps menüsü; şekil, model veya sahnede kullanılan diğer bütün elemanlara her türlü değişikliğin uygulanmasına imkan tanıyan Modify menüsü; yine çizgi, daire, dörtgen, küre, kutu gibi temel nesne ve modellerin bulunduğu ve bunlara ait değişikliklerin yapılabildiği Modeling menüsü ve daha önce anlatılan Main Toolbar menüsü bulunmaktadır.

Görüş penceresi kontrolleri ise ekranın sağ alt köşesinde yer almaktadır. Bu komutlar ile sahnemizde dolaşmak mümkün olmaktadır. Görünümüne yaklaşma (zoom), kaydırma (pan) ve döndürme (rotate) gibi işlemler, görüş penceresi kontrolleri tarafından gerçekleştirilir. Kamera görünümü ile MAX'de oluşturulan diğer görünüm de bu kontroller sayesinde kontrol edilirler.

MAXScript, MAX için kullanımı kolay bir programlama veya script hazırlama dilidir. Yani, nesnelere oluşturulması ve animasyonu da dahil olmak üzere, MAX'in pek çok yönünün özelleştirmede kullanabileceği eksiksiz bir programlama dilidir. MAXScript, MAX için özel olarak tasarlanmış ve plug-in geliştiricileri tarafından da kullanılan MAX'in iç işlevlerine erişim sağlamaktadır [54].

#### **5.4. Animasyonların Oluşturulmasındaki Adımlar**

Animasyonlar, bir dizi işlem basamaklarından geçirilerek son hallerine getirilmiştir. Bunlar, animasyon sahnesinde kullanılacak olan elemanların AutoCAD programında oluşturulması, bu elemanların Studio MAX programınca kullanılabilir duruma getirilip ışık, gölge gibi çevre etkilerinin kullanılması, elemanlara zaman için hareket yeteneği kazandırılması ve kullanım amacına uygun olarak son çıktılarının alınmasıdır.

Animasyonlarda kullanılan elemanlar, AutoCAD programında 2 boyutlu olarak çizilmiştir. 3 boyutlu olarak kullanılması gereken elemanlar extrude komutu kullanılarak 3 boyutlu hale getirilmiştir. Hem 3 hem de 2 boyutlu elemanlara ayrı bir layer ismi verilerek saklanmıştır. Elde edilen elemanlar, Studio MAX programında import komutu kullanılarak sahneye dahil edilmiştir. Burada eğer gerekiyorsa ışıklar ve özellikle genel görünüm animasyonlarında kamera eklenmiştir. Elemanlara animasyondaki hareket sıralarına göre zaman değerleri ve bu zamanlarda yapacakları davranışlar girilmiştir. Son olarak da, istenilen formatta, çözünürlüklerde, arka plan renklerinde, vb özelliklerde render çıktıları alınmıştır.

### 5.5. Animasyon Çalışmaları

Temel olarak, tüm animasyon çalışmalarının yapılmasında izlenen metotlar benzerdir. Bu metotlar, öğrenci ihtiyaçları, uygulanabilirlik ve görsel faktörler göz önünde tutularak geliştirilmiştir.

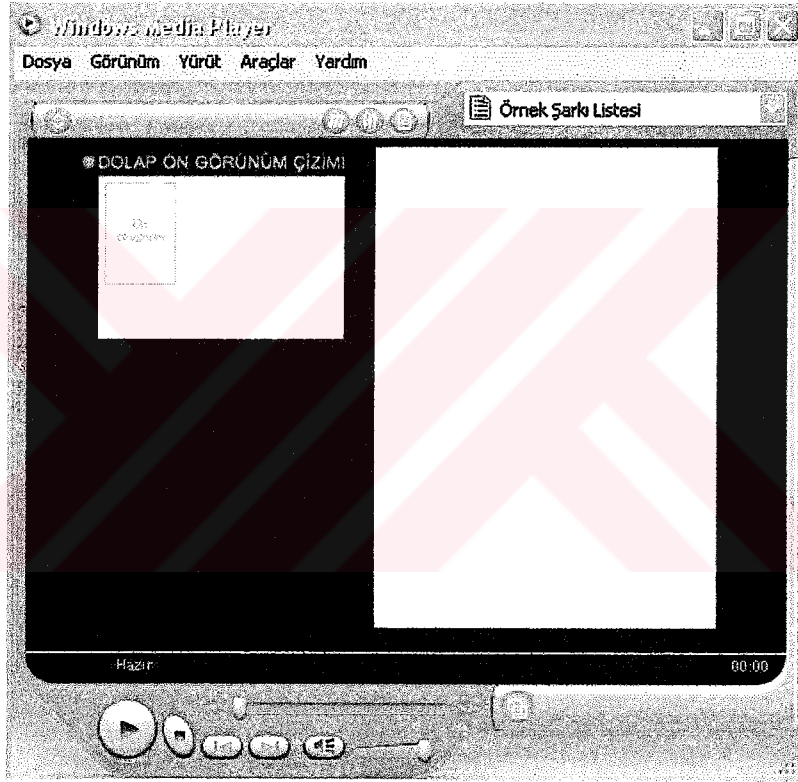
Bir çok öğrencimizde sıklıkla görülen problemlerden başlıcaları, çizimleri yapılacak olan araç-gereç veya eşyaların, üç boyutlu olarak zihinde canlandırılmaması yada bu nesnelerin daha önceden tanımayan olmamasıdır. Söz konusu bu olumsuz durumun en aza indirilmesi için bütün çizim animasyonlarından önce, resimleri çizilecek olan parça veya konstrüksiyonun üç boyutlu, detay gösterimli genel görünüş animasyonları hazırlanmıştır. Hem bu şekilde, iş parçasını sınıfa yada öğrencinin çalışma yapacağı ortama getirme zorunluluğu da ortadan kalkmış olmaktadır.

Üç boyutlu genel gösterimlerden sonra, eşya veya nesnelerin hatasız bir şekilde üretilebilmelerini sağlayacak olan Metal İşleri Meslek Resmi kurallarına uygun çizimlere geçilmiştir. Burada her çizimden önce çizimi gerçekleştirilecek olan resme ait maddeler halinde yönlendirmeler yer almakta ve daha sonra bu yönlendirmeler kapsamında, gerçek ölçülerine bağlı kalınarak, teker teker çizim animasyonları gerçekleştirilmektedir.

Uygulamada bazı resimlerin, A3 standartlarındaki bir kağıda Teknik Resim düzeni içinde çizilmesi görsel açıdan daha yerinde olmaktadır. Ancak öğrencilerin,



animasyonda gerçekleştirilen bütün canlandırmaları daha ayrıntılı bir şekilde görebilmeleri için ön görünüş, her bir kesit resmi, detay görünüm ve malzeme listesi ayrı ayrı animasyonlarda canlandırılmıştır. Bu şekilde yapılan animasyon sahnelerine öncelikle çizimi gerçekleştirilecek olan resmin adı başlık halinde konulmuş ve ebatları küçültülmüş bir A3 kağıdı ile çizimin üzerinde gerçekleştirileceği bir standart ölçülerinde bir A4 kağıdı yerleştirilmiştir. Çizim animasyonuna geçilmeden önce, A3 kağıdı üzerinde çizimin nereye yapılacağı belirtilmiş böylece kağıt yerleşim düzeni de gösterilmiş olmaktadır (Şekil 5.2).



Şekil 5.2 Çizim animasyonlarında kullanılan başlık ve kağıtlar ile bunların yerleşim düzenleri

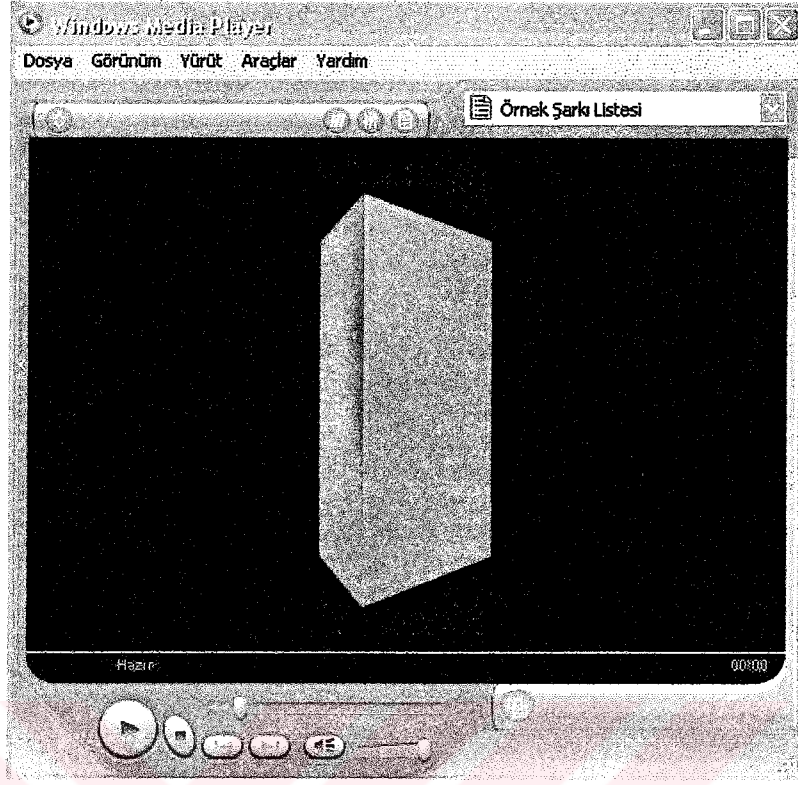
### 5.5.1. Büro dolabı

Metal İşleri Metal İşleri Meslek Resmi ile plastik şekil verme esaslı atölye derslerinin uygulama konularından biri olan büro dolabı, genellikle 1 mm kalınlığındaki düşük karbonlu çelik saclardan, hidrolik abkant pres yada caka gibi makinelerde bükülmek suretiyle imal edilmektedir. Amaca uygun olarak değişik ebat

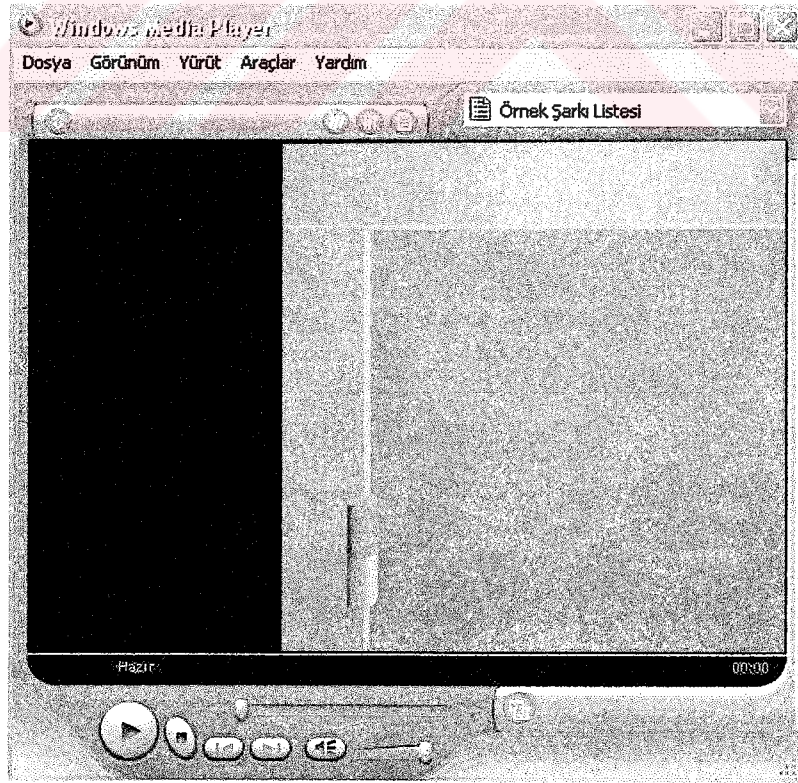
ve sayıda raf ve kapaktan oluşmaktadır. Animasyon çalışmamızda model olarak kullandığımız dolabımız, üç raftan ve iki kapaktan oluşmaktadır.

Daha önceden de belirtildiği gibi, çizim animasyonlarından geçilmeden önce, dolap genel görünümüne ait animasyon sunulmaktadır. Bu animasyon, dört dakika on dört saniyelik bir film den oluşmaktadır. Animasyonda kullandığımız dolabımızı oluşturan benzer parçalar aynı renkler kullanılarak modellenmiştir. Bu şekilde farklı parçaların birbirlerinden daha rahat ayırt edilmeleri sağlanmıştır.

Animasyon oynatılmaya başladığında ilk olarak dolabın iki kapağı da kapalı bir şekilde yanlardan ve üstten perspektif görüntüleri gösterilmektedir (Şekil 5.3). Bunun ardından sahnemizde kullandığımız kamerayı dolaba yaklaştırarak dolap üzerindeki menteşeler ile kilit sisteminin detayları sunulmuştur (Şekil 5.4). Daha sonra kamera, dolabın tamamını uygun açı ve pozisyonda görülebilecek şekilde bir noktada sabitlenmiş; hemen ardından da dolabın kapakları dışarıya doğru açılarak dolaptaki detay kısımlar gösterilmek üzere tekrar yaklaştırılmıştır (Şekil 5.5). Bu aşamada kamera, dolabın birleşim ve büküm yerleri ile raf ve diğer parçaları daha yakından ve ayrıntılı olarak göstermek amacıyla dolap içinde, yakın çevresinde gezdirilmiştir (Şekil 5.6). Bu gösterimden sonra ise kamera, dolaptan tekrar uygun bir açıda ve pozisyonda uzaklaştırılmış ve dolabı meydana getiren her bir sac parçanın, belirli bir mesafede birbirlerinden ayrılması sağlanmıştır (Şekil 5.7). Burada önemli olan, öğrencilerin dolap üzerindeki her bir detayı, bükümü veya kesilip atılan kısımları açıkça görmesidir. Bu aşama, Metal İşleri Bölümü öğrencisi için gerçekten çok önemlidir. Çünkü, büro dolabı veya plastik şekil verme yöntemleri ile üretilen diğer sac uygulamalar için sac büküm yerlerinin tasarlanması ve bu büküm yerlerinin çizimlerinin yapılması bu işin esasını oluşturmaktadır. Bu nedenle kamera, bütün parçalarda yapılmış olan bükümleri anlaşılabilir bir şekilde göstermek için yavaş yavaş uygun yerlerde gezdirilmiştir (Şekil 5.8). Bundan sonra kamera tekrar dolaptan uzaklaştırılıp bir noktada sabitlenmiş ve dolap genel görünüm animasyonu sonlandırılmıştır.



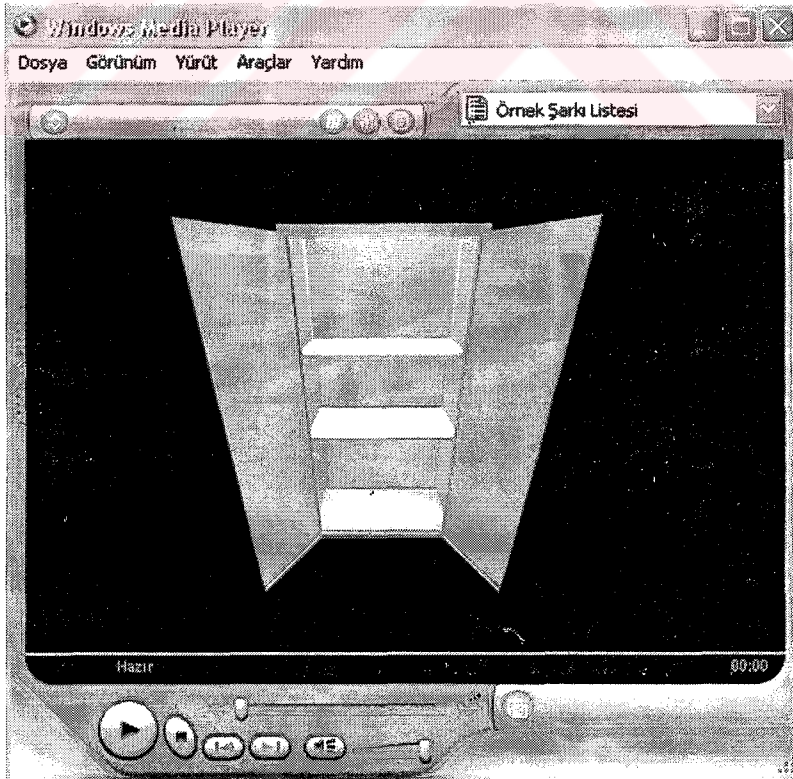
Şekil 5.3 Büro dolabının perspektif genel görünümü



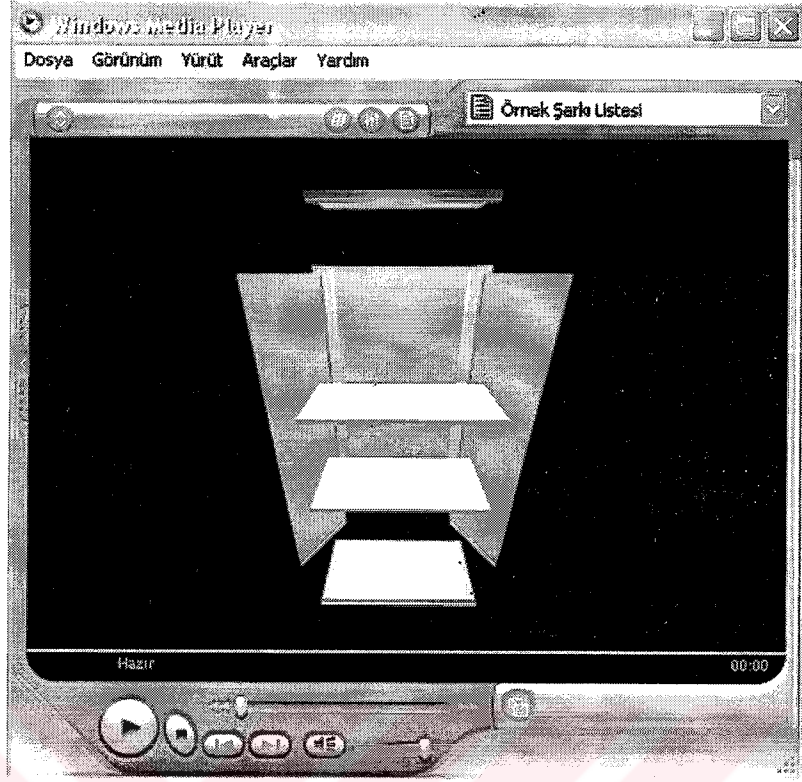
Şekil 5.4 Büro dolabında kullanılan menteşelerin yakından gösterimi



Şekil 5.5 Büro dolabındaki kapıların açılarak detayların gösterimi



Şekil 5.6 Büro dolabının ayrıntılı bir şekilde gösterimi

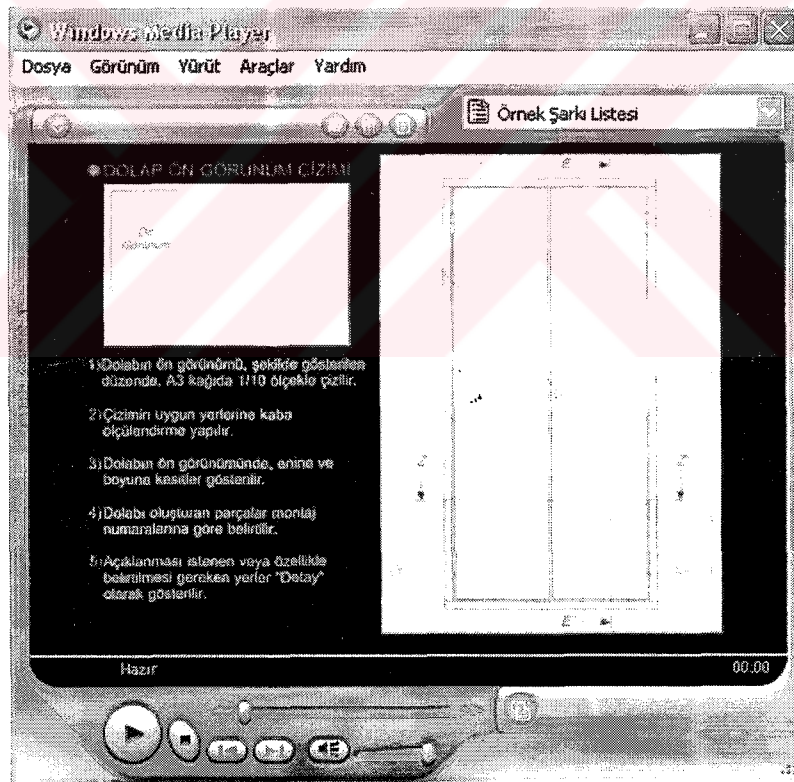


Şekil 5.7 Büro dolabını oluşturan bütün sac parçaların birbirlerinden ayrılmalarının gösterimi

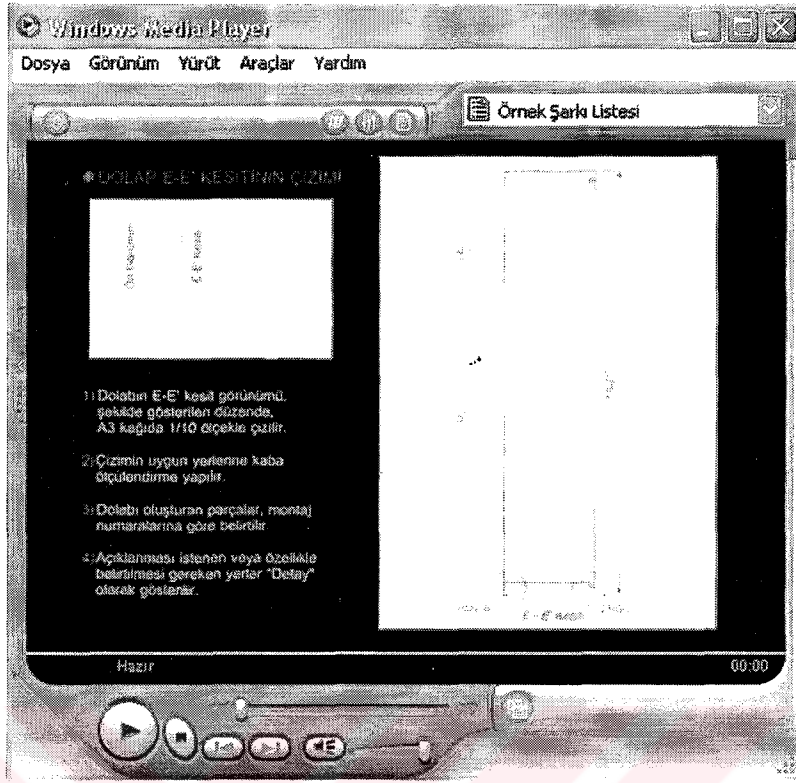


Şekil 5.8 Büro dolabındaki sac büküm yerlerinin yakından gösterimi

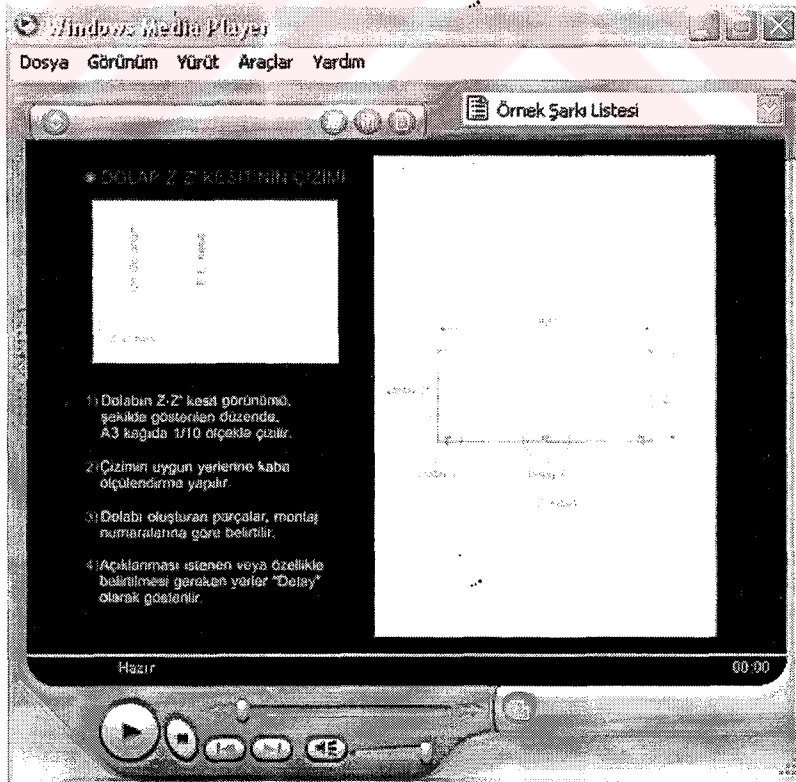
Büro dolabının genel görünüm animasyonundan sonra tek tek çizim animasyonları gerçekleştirilmiştir. Genel hatlarıyla büro dolabına ait çizimler, dolap ön görünüşü (Şekil 5.9), boyuna kesit resmi (Şekil 5.10), enine kesit resmi (Şekil 5.11) ile detay resimleri (Şekil 5.12), imalatta kullanılan malzemelere ait parça listesi (Şekil 5.13) ile dolabı oluşturan her bir parçanın açınım resimlerinden oluşmaktadır. Büro dolabını oluşturan parçalara ait açınım resimleri, ayrı ayrı kağıtlara çizilmektedir. Bunlar; dolabın alt kısmını oluşturan sac parçasının açınım resmi (Şekil 5.14), her iki yan kısmı oluşturan sac parçalarının resimleri (Şekil 5.15), üst kısmı oluşturan sac parçasının açınım resmi (Şekil 5.16), sağ kapağa ait açınım resmi (Şekil 5.17), sol kapağa ait açınım resmi (Şekil 5.18) ve dolabın raf kısımlarını oluşturan sac parçalarının açınım resminden (Şekil 5.19) oluşmaktadır. Birden fazla sayıdaki aynı parçaların bir açınım resmi çizilmektedir.



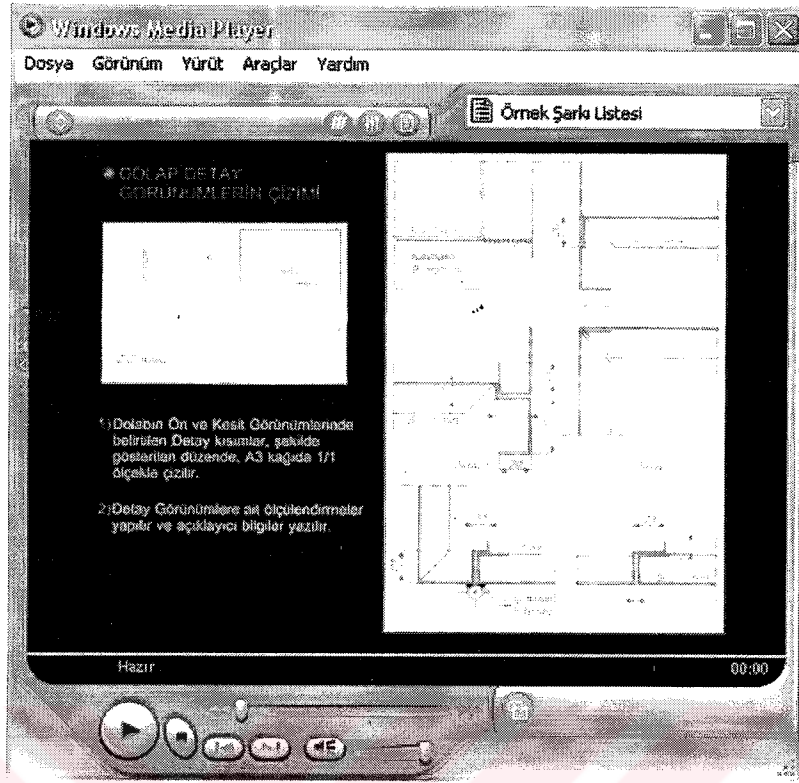
Şekil 5.9 Büro dolabına ait ön görünüş resminin animasyon ile çizilmesi



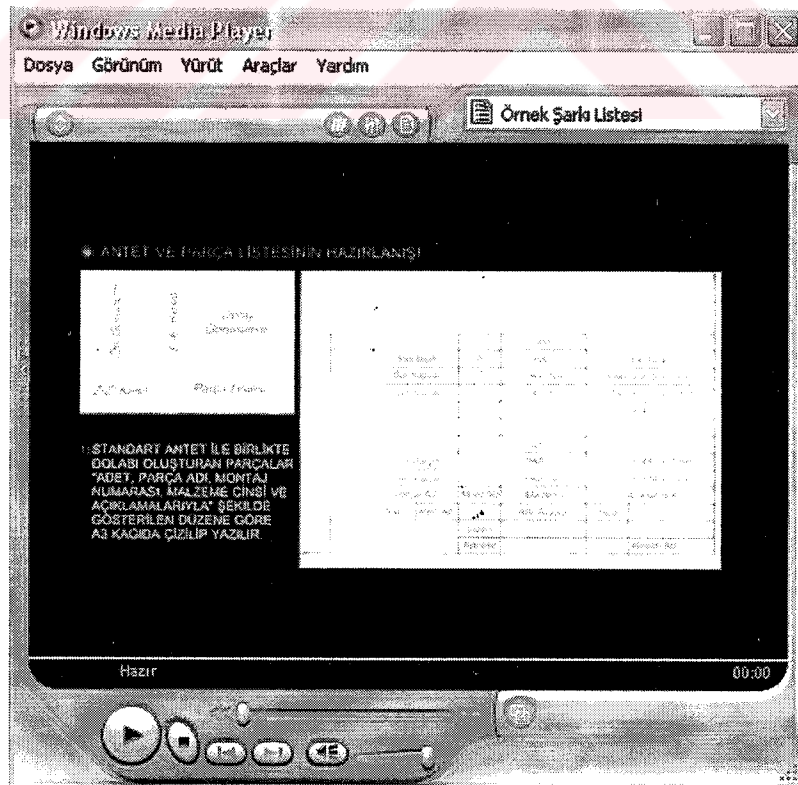
Şekil 5.10 Büro dolabının boyuna kesit resminin animasyon gösterimi



Şekil 5.11 Büro dolabının enine kesit resminin animasyon gösterimi

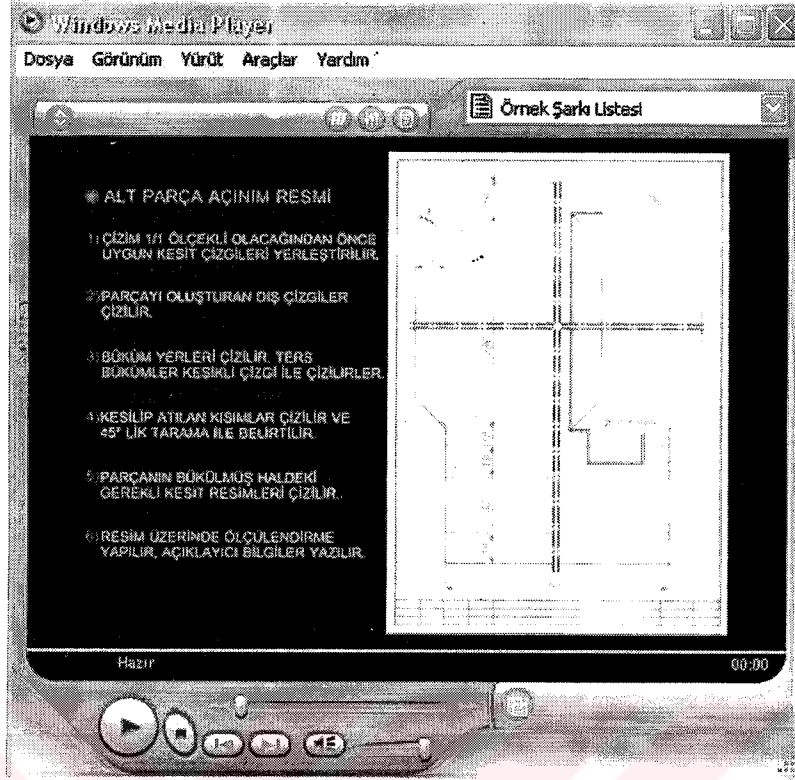


Şekil 5.12 Büro dolabında detay kısım resimlerinin animasyon gösterimi

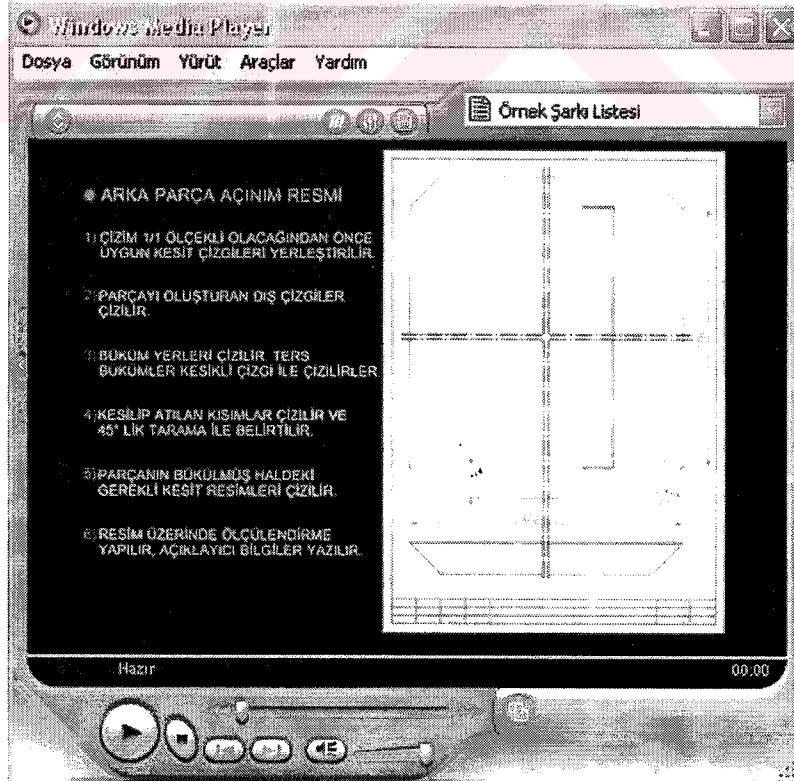


Şekil 5.13 Büro dolabını oluşturan parçaların listesinin ve antetin animasyon gösterimi

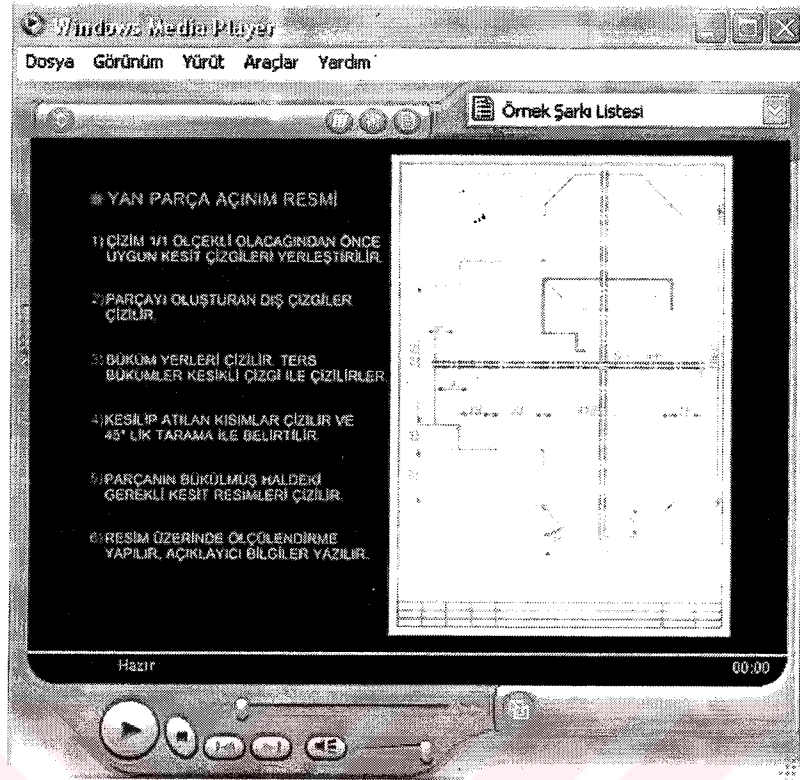




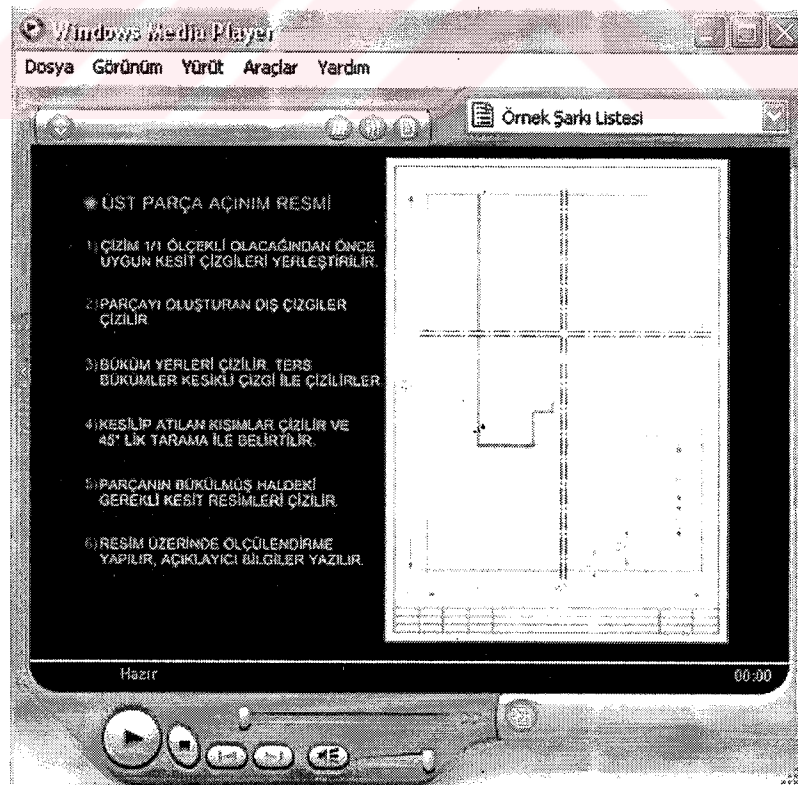
Şekil 5.14 Büro dolabını oluşturan alt parça açınım resminin animasyon gösterimi



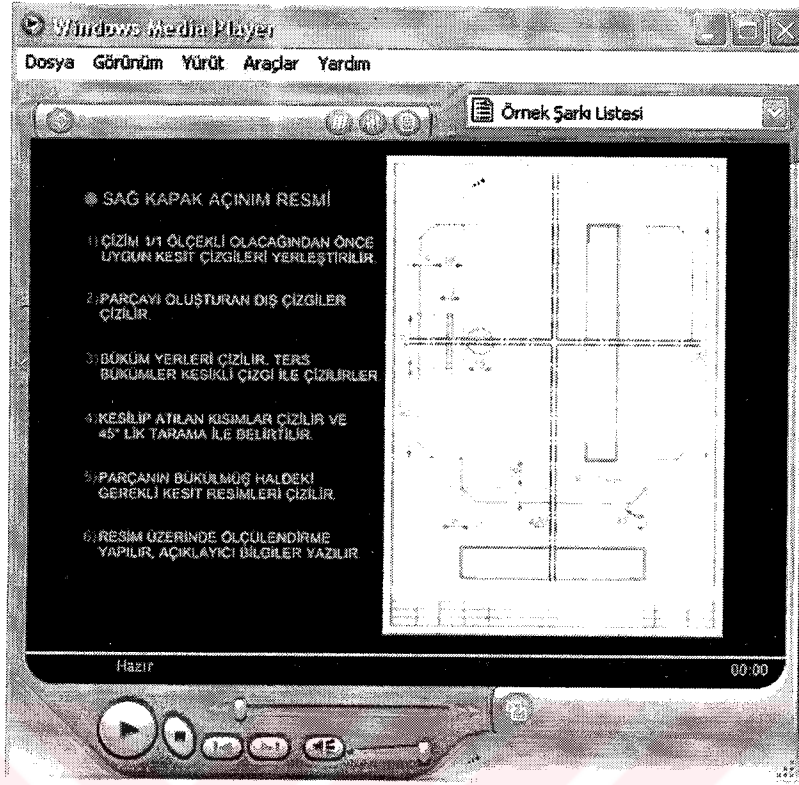
Şekil 5.15 Büro dolabını oluşturan arka parça açınım resminin animasyon gösterimi



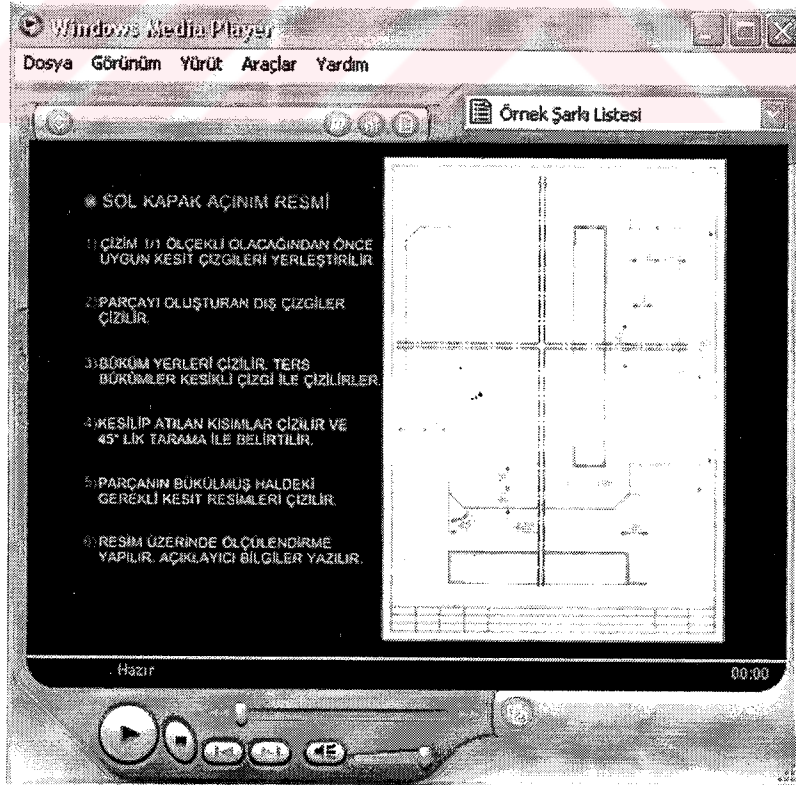
Şekil 5.16 Büro dolabını oluşturan yan parça açınım resminin animasyon gösterimi



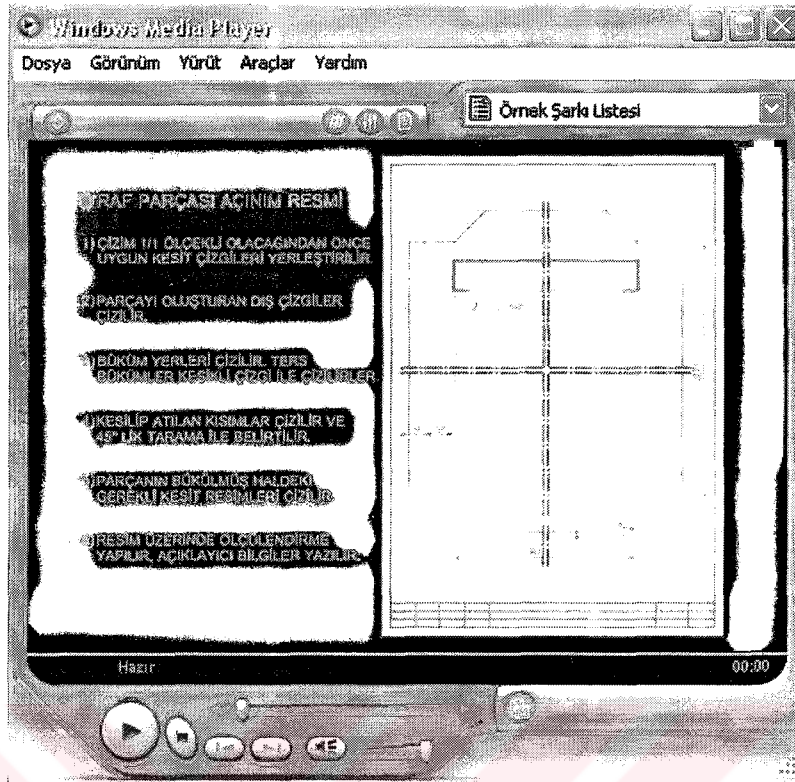
Şekil 5.17 Büro dolabını oluşturan üst parça açınım resminin animasyon gösterimi



Şekil 5.18 Büro dolabını oluşturan sağ kapak açınım resminin animasyon gösterimi



Şekil 5.19 Büro dolabını oluşturan sol kapak açınım resminin animasyon gösterimi



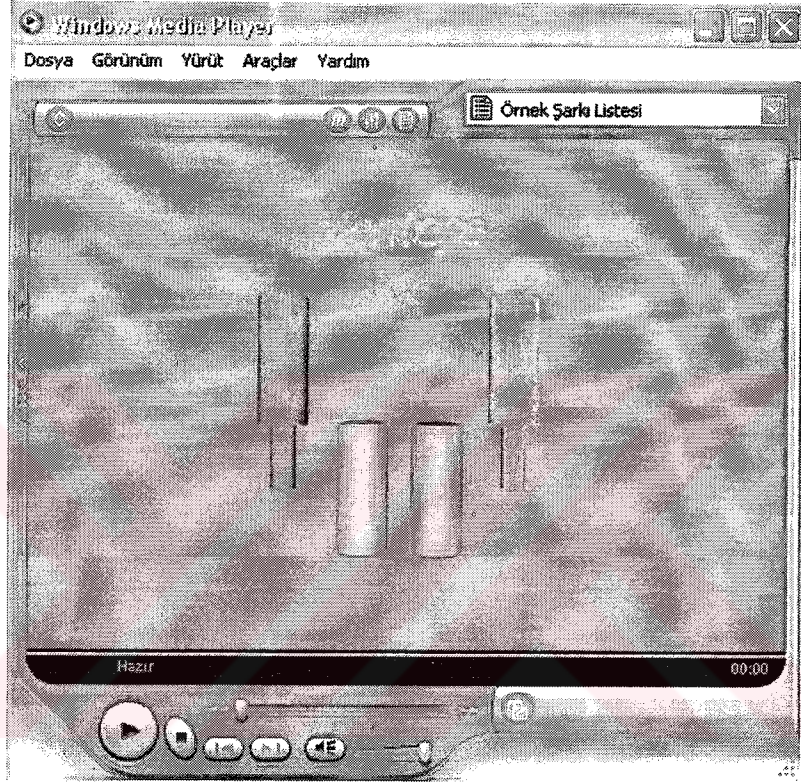
Şekil 5.20 Büro dolabını oluşturan raf parçasının açınım resminin animasyon gösterimi

### 5.5.2. Kapalı profilli çelik kapı

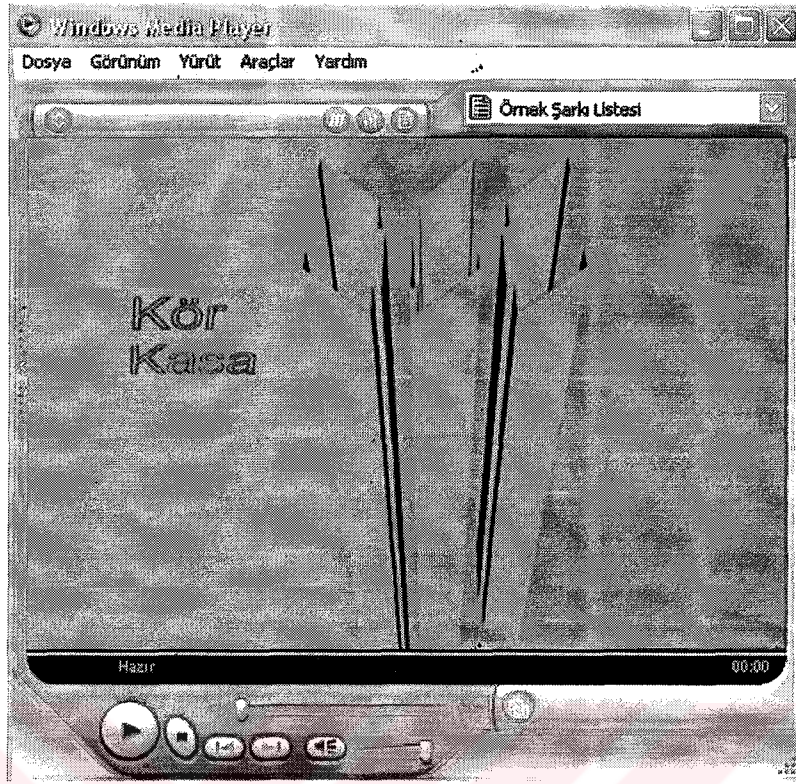
Kapalı profilli çelik kapılar, genel olarak düşük karbonlu çeliklerden üretilmektedir. Bu kapılar, esas ve yardımcı elemanlardan meydana gelmektedir. Esas kapı elemanları, kapı kasası, kapı kanat çerçevesi ve kanat kaplama malzemesinden; kapı yardımcı elemanları ise, kilit, tutma kolu, menteşeler, cam ve cam çerçevesi ile sızdırmazlık elemanlarından oluşmaktadır.

Kapalı profilli çelik kapı genel görünüm animasyonu, bir dakika kırk dört saniyelik bir film den oluşmaktadır. Animasyon oynatılmaya başladığında ilk olarak, çelik kapıyı oluşturan menteşe vb. yardımcı elemanların yakın çekim detay tanıtımları yapılmaktadır (Şekil 5.21). Daha sonra, kapıyı meydana getiren kör kasa (Şekil 5.22), T profil (Şekil 5.23) esas elemanların yakın çekim detay tanıtımları yapılmaktadır. Animasyonun ilerleyen aşamalarında, sahnemizde kullandığımız kamera uygun bir açı ve uzaklığa çekilerek, kapıyı meydana getiren elemanların tamamını görmesi sağlanmıştır. Bu elemanların bir kısmı sahnenin sağına çekilerek

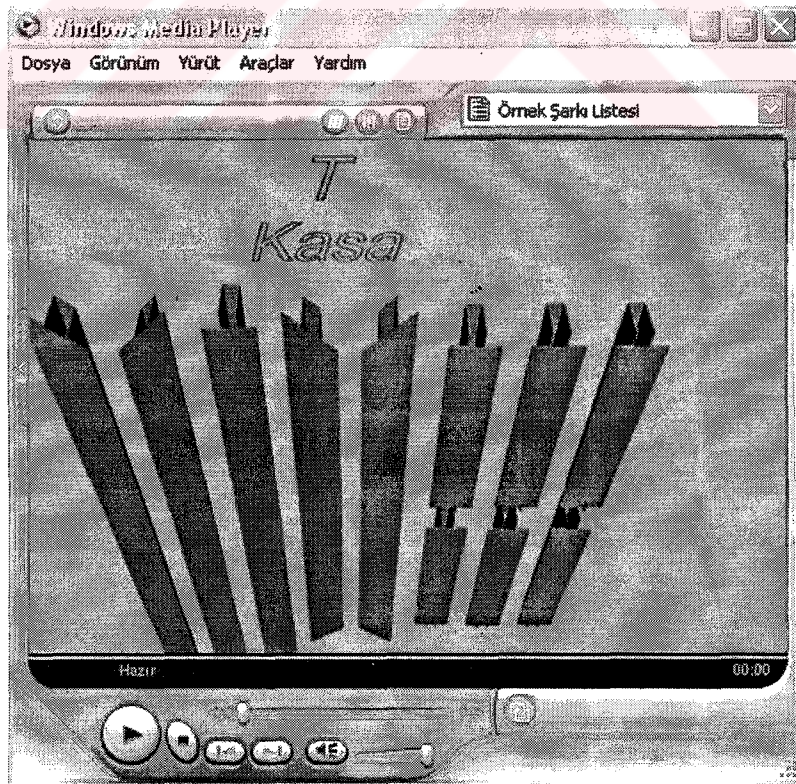
boş bir alan kalması sağlanmış ve bu alanda uygun bir sıra ile elemanlar bir kısmı birleştirilerek çelik kapının sahnede görünen kısımlarının yapımı gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.24). Sahnede görünen kısımların birleştirilmesinden sonra, kamera kapının çevresinde bir miktar döndürülerek, çelik kapının arka kısmında kalan elemanların birleştirilmesi gösterilmiştir (Şekil 5.25).



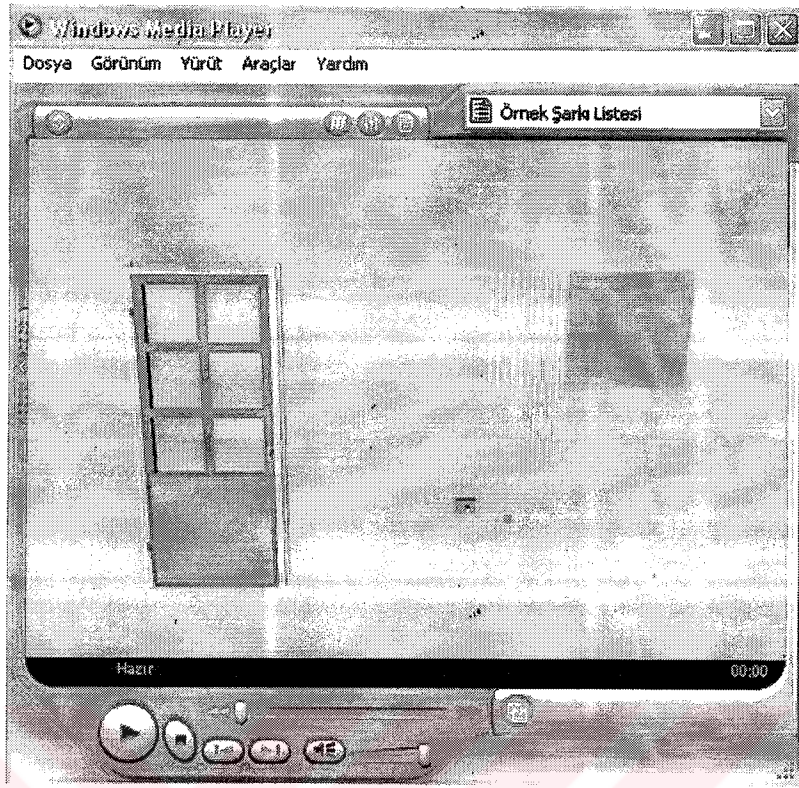
Şekil 5.21 Çelik kapıya ait yardımcı elemanların tanıtım gösterimi



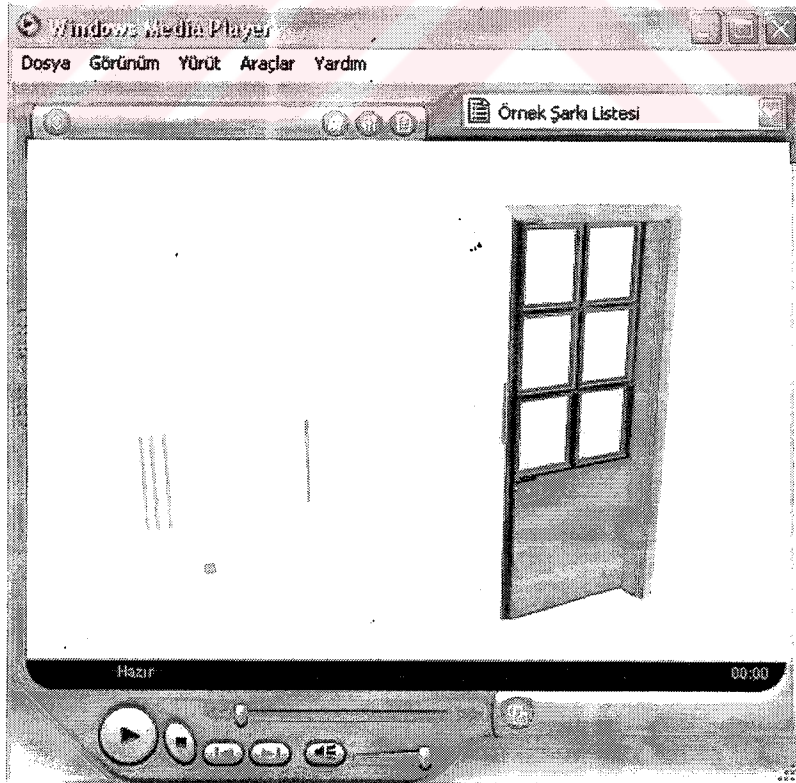
Şekil 5.22 Çelik kapiya ait esas elemanlardan kör kasanın gösterimi



Şekil 5.23 Çelik kapiya ait esas elemanlardan T profilin gösterimi

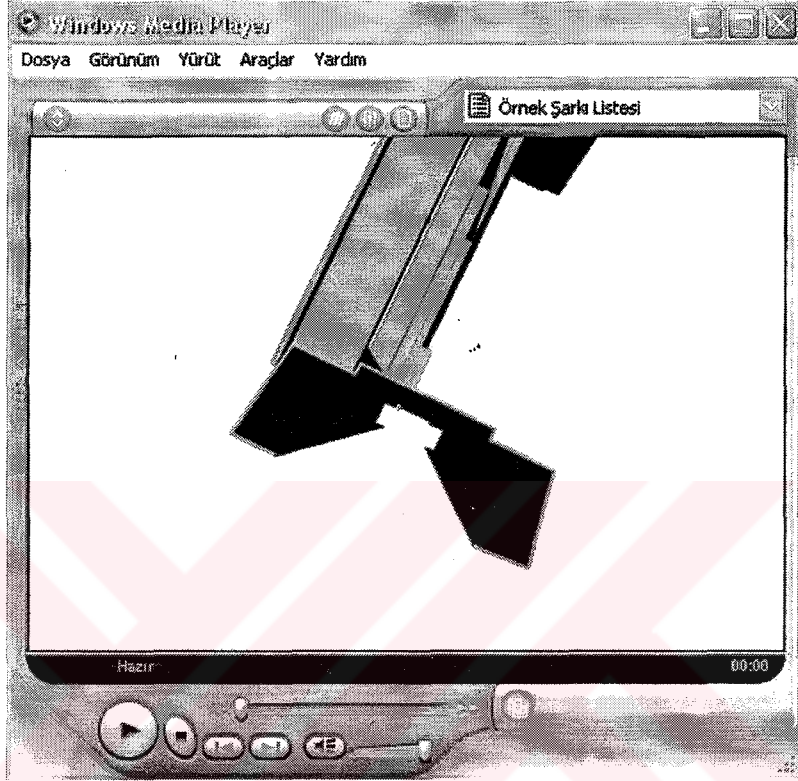


Şekil 5.24 Çelik kapı elemanlarının birleştirilmesinin gösterimi



Şekil 5.25 Çelik kapı elemanlarının birleştirilmesinin farklı bir açıdan gösterimi

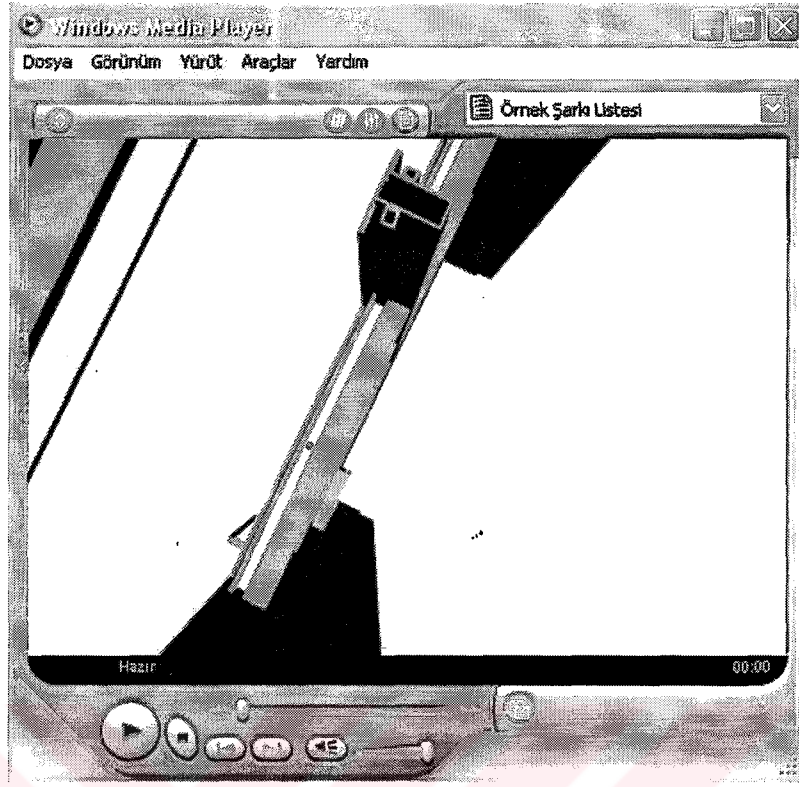
Kapıyı meydana getiren elemanların tamamının montajından sonra, kör kasanın üst kısmı yerinden çıkartılmış ve kamera, kör kasanın kesitini görebilecek şekilde hareket ettirilmiştir (Şekil 5. 26).



Şekil 5.26 Çelik kapı ait kör kasanın kesit gösterimi

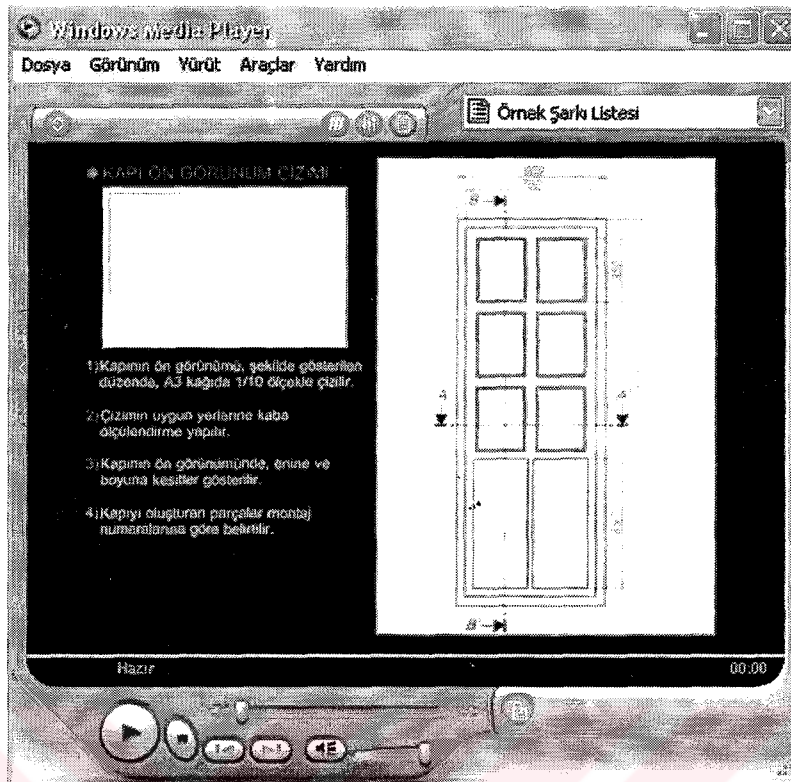
Son olarak, kapı kanadının enine kesitini gösterebilmek için, kanadın üst kısmında bulunan T profili yerinden çıkartılmış ve kamera kapı kesitini gösterebilecek pozisyona ayarlanmıştır (Şekil 5.27). Bu gösterimden sonra animasyon son bulmaktadır.



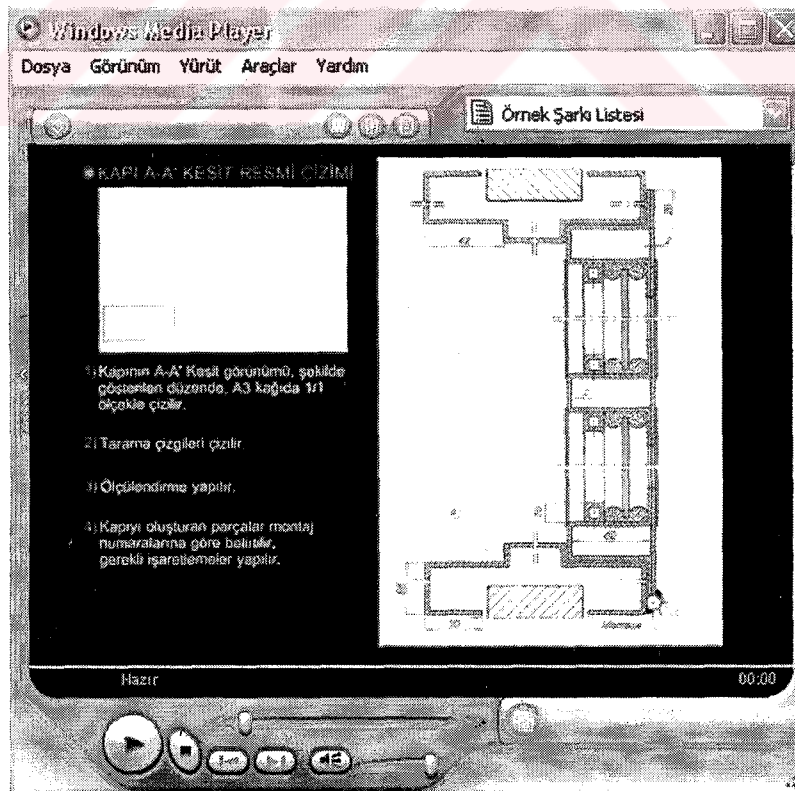


Şekil 5.27 Çelik kapının enine kesit gösterimi

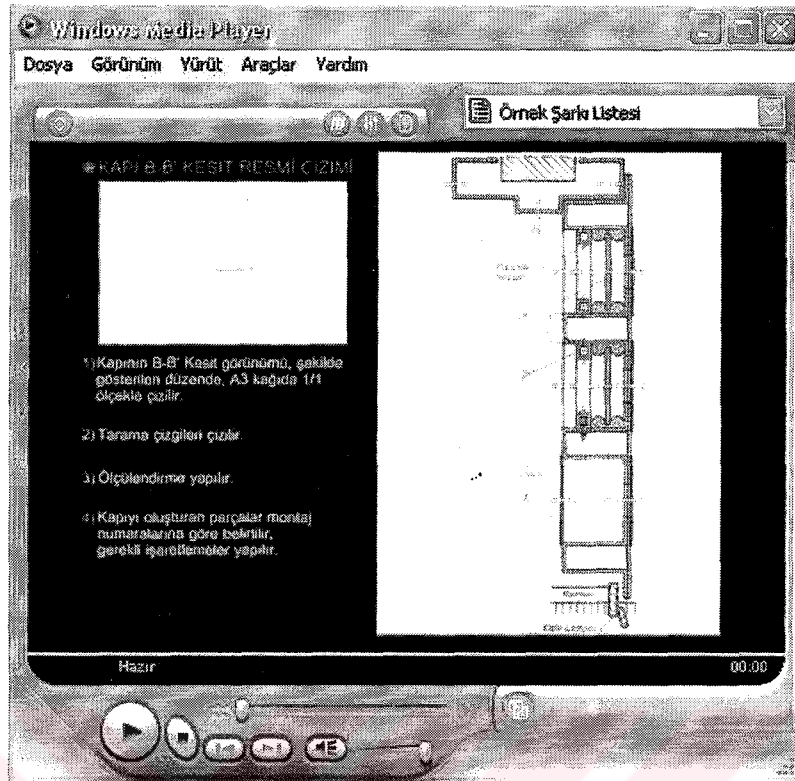
Kapalı profilli çelik kapının genel görünüm animasyonundan sonra, tıpkı büro dolabında olduğu gibi çelik kapının Metal İşleri Meslek Resmi kurallarına uygun ayrı ayrı çizim animasyonları yapılmıştır. Bu çizim animasyonları sırasıyla, ön görünüm çizim animasyonu (Şekil 5.28), enine kesit çizim animasyonu (Şekil 5.29), boyuna kesit çizim animasyonu (Şekil 5.30) ve çelik kapıyı oluşturan elemanlara ait parça listesi animasyonundan (Şekil 5.31) oluşmaktadır. Tüm bu animasyonlar, kapalı profilli çelik kapının çizimleri için yeterli olmaktadır.



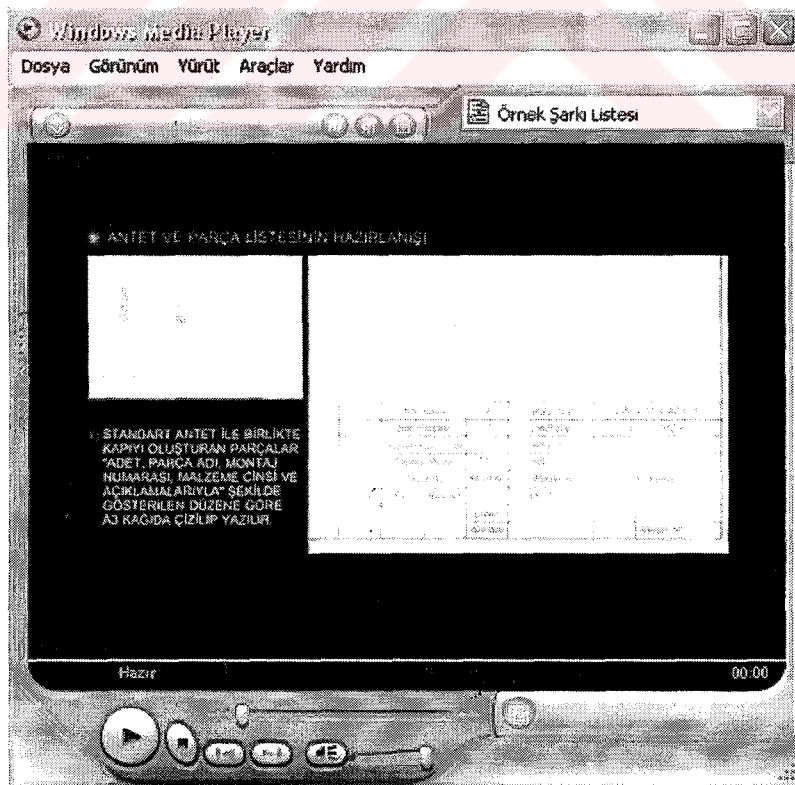
Şekil 5.28 Çelik kapıya ait ön görüntü resminin animasyon ile çizilmesi



Şekil 5.29 Çelik kapının, enine kesit resminin animasyon ile çizilmesi



Şekil 5.30 Çelik kapının, boyuna kesit resminin animasyon ile çizilmesi

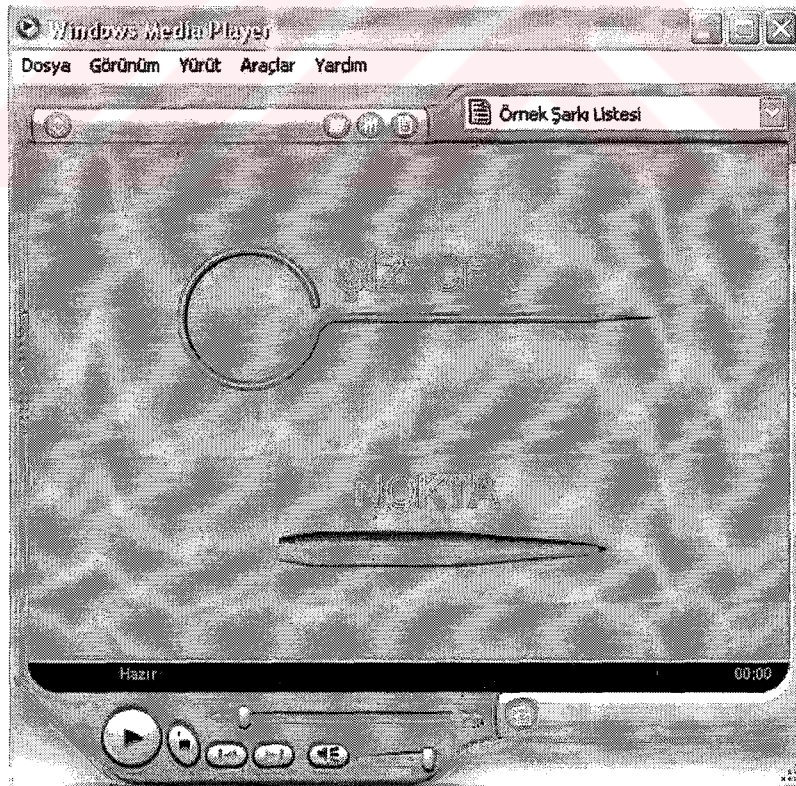


Şekil 5.31 Çelik kapı parça listesinin animasyon ile çizilmesi

### 5.5.3. Nokta ve çizecek

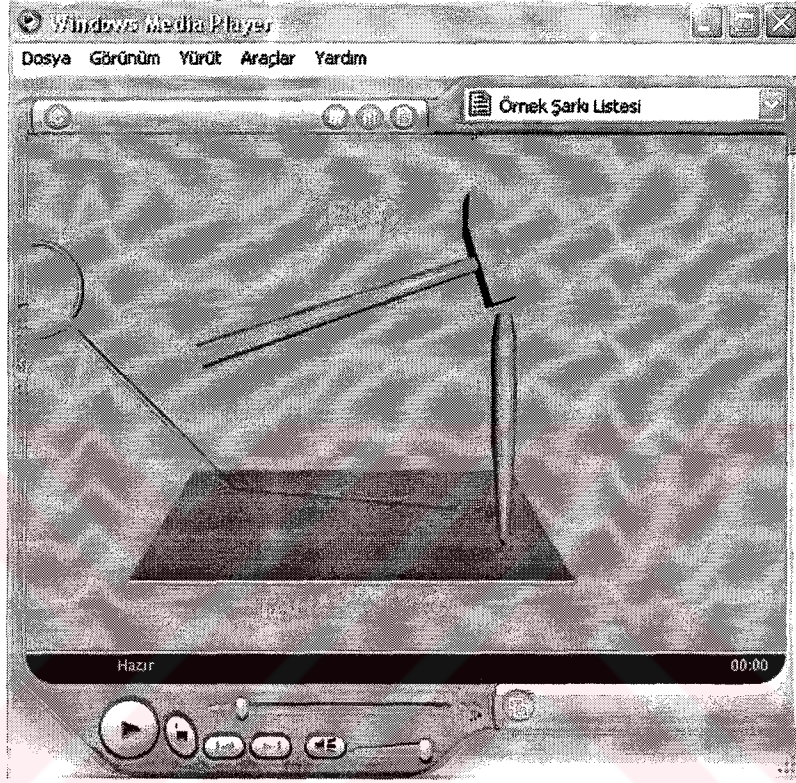
Atölye çalışmalarında, özellikle plastik şekil verme uygulamalarında yardımcı alet olarak çoğu kez kullanılan nokta ve çizecek, genellikle orta karbonlu çeliklerden imal edilmekte; değişik kalınlıklardaki saçların markalanmasında (iz bırakmak suretiyle işaretleme yapılmasında) kullanılmaktadır. Her ikisi de amaca uygun olarak, çeşitli çapta şekillendirildikten sonra uç kısımları sertleştirilerek kullanılmaktadır.

Çizimlerini yapacakları nokta ve çizecek ile ilgili daha önceden bilgisi olmayan öğrencilerimize, konunun daha iyi kavratılması amacıyla hazırlanan genel görünüm animasyonu kırk bir saniye sürmektedir. Animasyon başlatıldığında, öncelikle bire bir ölçekte yapılan modeller sunulmaktadır (Şekil 5.32). İlerleyen zamanda, nokta ve çizecek kendi eksenleri çevresince 360° döndürülerek daha detaylı bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır.



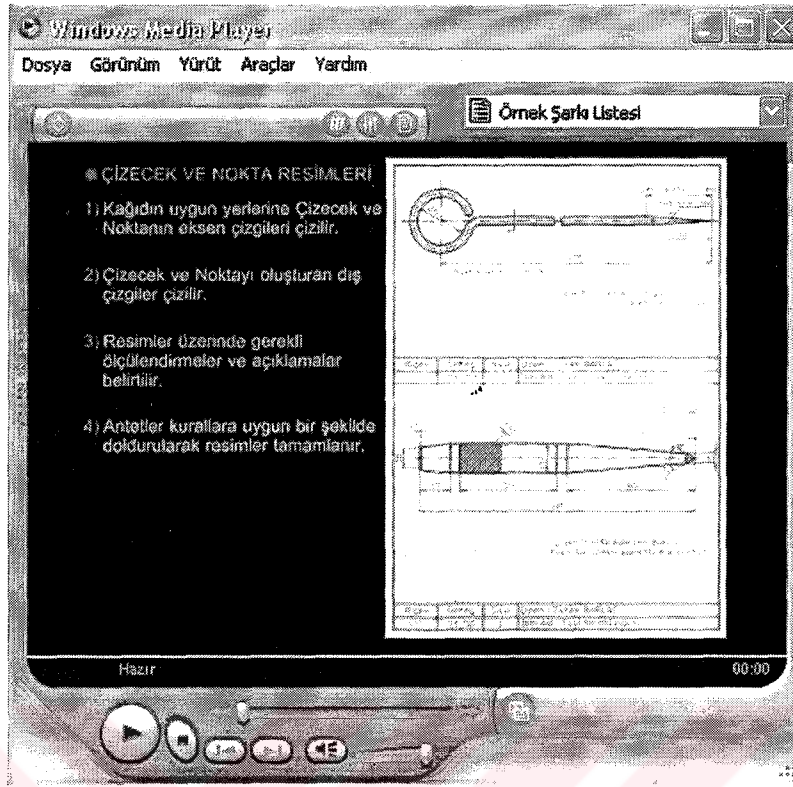
Şekil 5.32 Bire bir ölçekte modellenmiş nokta ve çizeceğin animasyon gösterimi

Daha sonra, nasıl kullanıldıklarını göstermek amacıyla çizeceğe, bir sac plaka üzerinde bir doğru çizdirilmiş; noktaya da bir çekiç kullanılarak aynı sac plaka üzerinde bir nokta işaretlemesi yaptırılması sağlanmıştır (Şekil 5.33). Böylece bu animasyon ile çizeceğin ve noktanın neler oldukları ile anlatılmıştır.



Şekil 5.33 Nokta ve çizeceğin hangi amaçlarla, nasıl kullanıldığını gösteren animasyon gösterimi

Çizecek ve noktanın genel görünüm animasyonundan sonra yine Metal İşleri Meslek Resmi kuralları çerçevesinde çizimin yapılacağı animasyon gösterimine geçilmiştir. İkisi için de tek bir A4 kağıdına, birer ön görünüş resimlerinin (Şekil 5.34) çizilmesi yeterli olmakta ve bu şekilde çizecek ve noktaya ait çalışma tamamlanmaktadır.



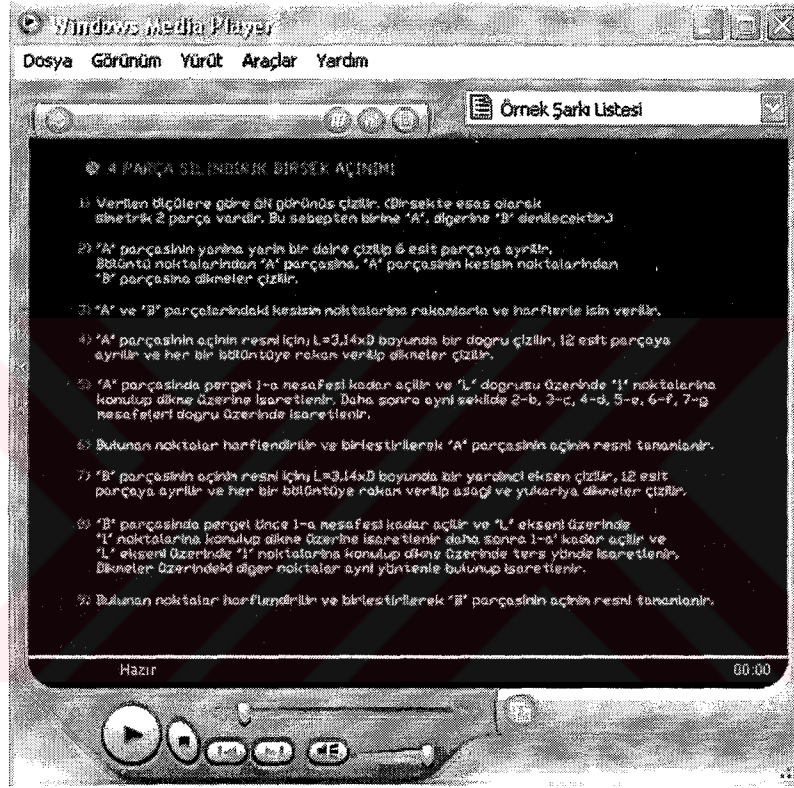
Şekil 5.34 Çizecek ve noktanın ön görünüş resimlerinin animasyon ile çizilmesi

#### 5.5.4. Ara kesit açınımları

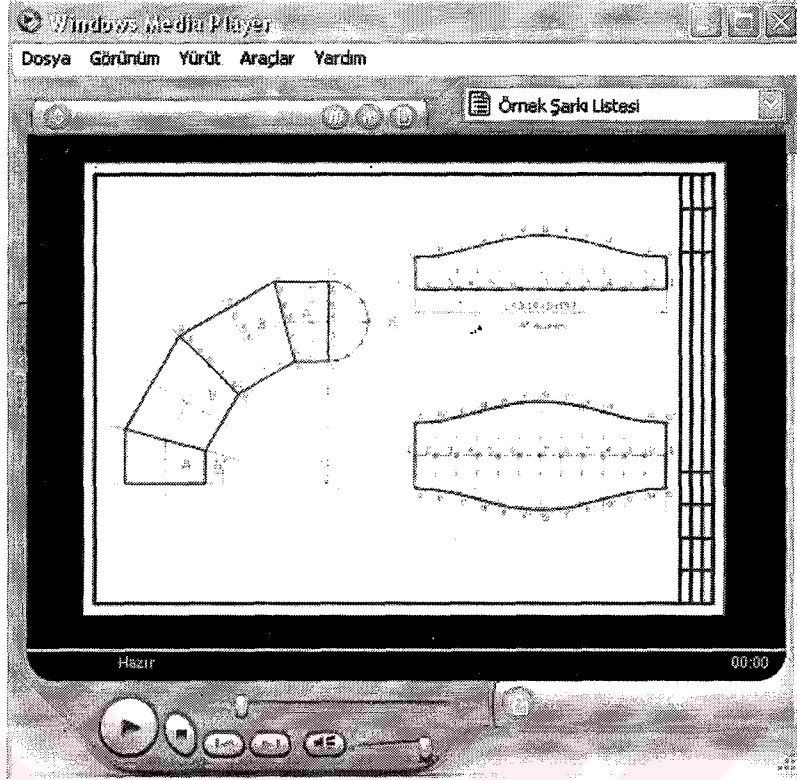
Günümüzde havalandırma ve ısıtma tesisatlarında, sıvı tanklarında, kazan yapımında, petro-kimya tesislerinde ve daha birçok iş kolunda farklı çelik yapılarında metalik saclar kullanılmaktadır. Kullanılan bu metal konstrüksiyonlar genellikle çeşitli geometrik şekillerin bir araya getirilmesi ile elde edilir. İmalat esnasında bunlara ait yapım resimlerini çizerken cisimlerin ilgili ara kesit ve açınımlarını çizmek, malzeme israfının önlenmesi ve iş akışının hızlandırılması için çok önemlidir. Bu nedenle, konstrüksiyonların canlandırılması ve bazı durumlarda da açınımlarının bilinmesine duyulan ihtiyaçtan dolayı, birleşik geometri şekillerden meydana gelmiş cisimlerin ara kesitlerini Teknik Resim ve Metal İşleri Meslek Resmi kuralları dahilinde göstermek gerekir [55].

Ara kesit açınımları için genel görünüş animasyonları yapılmamış, sadece iki farklı resim çalışmasına ait çizim animasyonları kullanılmıştır. Resimlerin çizimlerinde ise birçok aşama ve dikkat edilmesi gereken husus vardır. Bu nedenle, Şekil 5.35’de

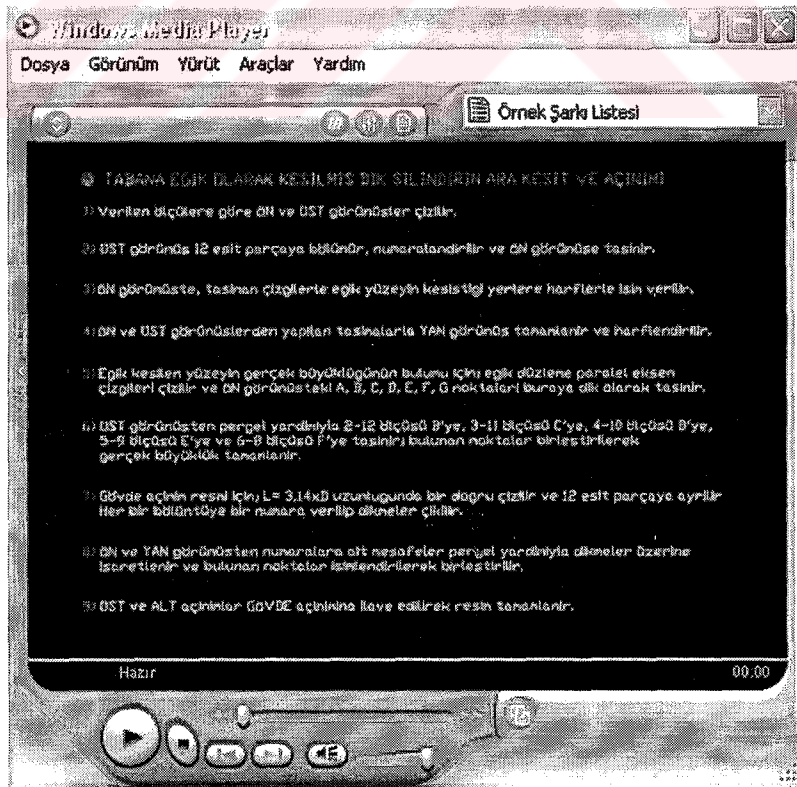
“dört parça silindirik dirsek açınımlı” resminde ve Şekil 5.37’de “tabana eğik olarak kesilmiş dik silindirin ara kesit ve açınımlı” resminde gösterildiği gibi maddeler halinde sıralanan yönlendirmeler bir alanda toplanmıştır. Burada sıralanan her maddeden sonra kamera bir miktar yana hareket etmiş ve konu olan maddeye göre Şekil 5.36 ve Şekil 5.38’deki gibi çizimler yapılmıştır. Son maddeye ait işlemin tamamlanmasından sonra animasyon son bulmaktadır.



Şekil 5.35 Dört parça silindirik dirsek açınımlıdaki yönlendirici maddelere ait animasyon gösterimi

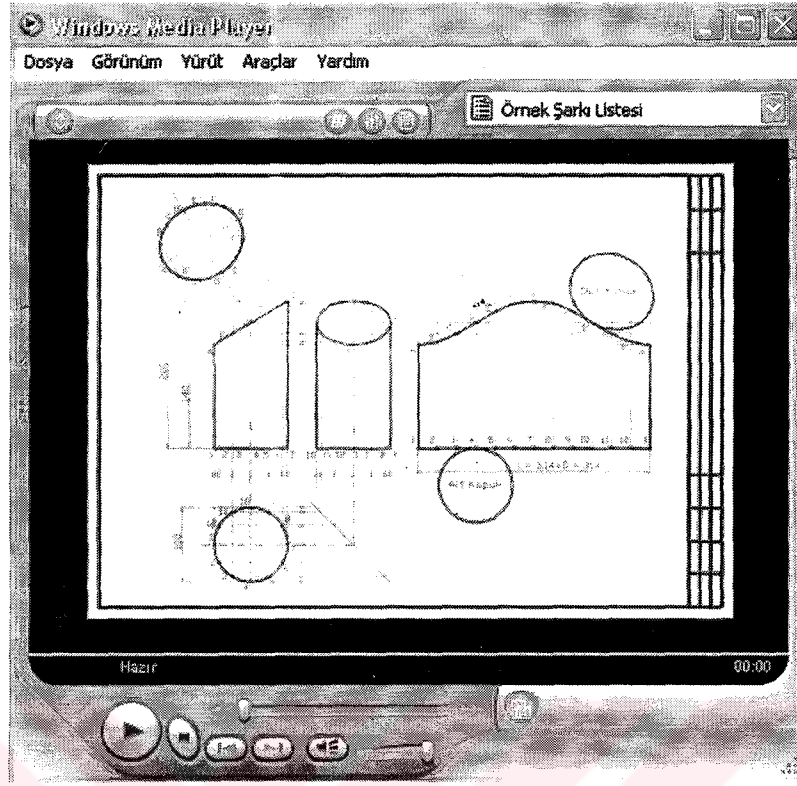


Şekil 5.36 Dört parça silindirik dirsek açımına ait çizim animasyonu gösterimi



Şekil 5.37 Tabana eğik olarak kesilmiş dik silindirin ara kesit ve açımındaki yönlendirici maddelere ait animasyon gösterimi





Şekil 5.38 Tabana eğik olarak kesilmiş dik silindirin ara kesit ve açınımına ait çizim animasyonu gösterimi

## **BÖLÜM 6. SONUÇ VE ÖNERİLER**

### **6.1.Sonuçlar**

Bu çalışmada, Teknik Eğitim Fakültesi Metal İşleri Bölümü'nde okutulan, Metal İşleri Meslek Resmi derslerinde rahatlıkla kullanılabilir animasyon destekli bir ders materyali geliştirilmiştir. Bu ders materyalini aktif şekilde kullanarak, dersin daha zevkli bir hale getirilmesi ve bireysel kabiliyetlere göre öğretimi kolaylaştıran bir işlenişin sağlanması hedeflenmiştir.

Hazırlanan materyalin bir kısmı derslerde öğrencilerin görüşlerini almak amacıyla deneme olarak kullanılmıştır. Sunum esnasındaki gözlemlere göre, hazırlanan materyalin kullanılması öğrencileri memnun etmiş, böylece derslere olan ilgi ve heveslerinin arttığı görülmüştür [56].

Hazırlanan animasyon çalışmalarının örnek ve deneme amaçlı olarak derslikte data-show yardımıyla sunumundan sonra, aralarında dersi tekrar edenlerin de bulunduğu toplam 87 öğrenciye, iki kısımdan oluşan ve içeriği EK-A' da verilen bir anket çalışması yapılmıştır. Birinci kısımda, öğrencilerin bilgisayara karşı olan ilgileri ile genel bilgi ve beceri düzeylerini belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur. İkinci kısımda ise, sunumları yapılan animasyonların dersle ilgili olarak öğrenciler üzerindeki etkilerine yönelik sorulara cevaplar aranmıştır.

Buna göre, birinci kısımdaki sorulara verilen cevaplara göre;

- Ankete katılan öğrencilerin %86'sı bilgisayar kullanabilmekte ve bunların %36'sı da yeteneklerini geliştirmek ve son teknolojileri takip etmek amacıyla bilgisayar ilgili kitap veya dergi satın almaktadır.
- Bilgisayar kullanabilen öğrencilerin %80'i Word, Excel, Power Point gibi Office programlarını kullanabilmektedir.

- Bilgisayar kullanmayı bilen öğrencilerin %80'i AutoCAD başta olmak üzere çizim ve tasarım programları sayesinde mesleki çalışmalar yapabilmekte, %45'i ise en az bir bilgisayar programlama dili bilmektedir.
- Bilgisayar kullanabilen öğrencilerin %91'i internetten yararlanabilmektedir. Bu öğrencilerin % 33'ü interneti araştırma amaçlı, %60'ı da chat, mesaj, oyun ve araştırma amaçlı kullanmaktadır.
- Son olarak, ankete katılan öğrencilerin %57'si bilgisayardan öğrendiklerini günlük hayatta kullanabildiklerini belirtmiştir.

İkinci kısmı oluşturan sorulara verilen cevaplara göre;

- Ankete katılan öğrencilerin % 85'i, animasyonların Metal İşleri Meslek Resmi dersiyle ilgili ilgi ve becerisini geliştirebileceğine inanmaktadır.
- Ankete katılan öğrencilerin % 90'ı, animasyonlar sayesinde anlatılan konuların akılda daha kalıcı olabileceğini belirtmiştir.
- Ankete katılan öğrencilerin % 86'sı, daha hızlı öğrenme ve kavramada animasyonların olumlu etkisinin olduğuna inanmaktadır.
- Ankete katılan öğrencilerin % 81'i, animasyonların öğrenciye kendisini daha iyi değerlendirme fırsatı sağlayabileceğini belirtmiştir.
- Ankete katılan öğrencilerin % 81'i, animasyonların bilgiyi doğru öğrenmede etkili olduğunu belirtmiştir.
- Ankete katılan öğrencilerin % 80'i, animasyonların sınav sonuçlarına olumlu etki yapacağına inanmaktadır.
- Ankete katılan öğrencilerin % 50'si, izledikleri animasyonları ders saati dışında bir rehber olmaksızın rahatlıkla kullanabileceklerini belirtmiştir.
- Ankete katılan öğrencilerin % 90'ı, diğer mesleki derslerin de animasyon destekli olarak sürdürülmesi halinde bu derslerde de olumlu etkiler alınabileceğini düşünmektedir.
- Ankete katılan öğrencilerin % 90'ı, animasyonları öğrenci açısından faydalı bulup, hazırlanan CD'lerden elde etmek istediklerini belirtmiştir.

Yapılan anket çalışmasının yukarıda belirtilen değerlerine göre şu sonuçları çıkarmak mümkündür:

1. Öğrenciler, Metal İşleri Meslek Resmi dersinin animasyon destekli olarak yürütülmesinin dersin doğru olarak öğrenilmesinde büyük katkı sağlayacağını düşünmektedirler.
2. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu animasyonları bilgisayarda kullanabilme bilgi ve becerisine sahip olmakla beraber, bir rehber eğiticinin önemine dikkat çekmektedirler.
3. Animasyon destekli derslere olumsuz bakan öğrenciler, genel olarak bilgisayar kullanmayı bilmeyen öğrencilerden oluşmaktadır.
4. Animasyon desteğinde yürütülen ders saatleri daha etkin olarak kullanılmaktadır.
5. Animasyonlar, öğrencileri hem derse hem de sınavlara motive etmede önemli rol oynamaktadır.

## 6.2.Öneriler

1. Hazırlanan bu animasyonlar, Türkiye'deki farklı Teknik Eğitim Fakültelerinin Metal İşleri Bölümlerinde Metal İşleri Meslek Resmi dersinin sunumuna yardımcı olmak için kullanılabilir.
2. Meslek liselerinin ilgili bölümlerinde müfredat ve ders öğretmenlerinin tavsiyeleri göz önüne alınarak benzer animasyon çalışmaları kullanılabilir. Yöntemin bu okullar için uygulanabilirliği anket çalışmalarıyla değerlendirilebilir.
3. Teknik Resim ve Metal İşleri Meslek Resmi kurallarına göre farklı çizim ve animasyon metotları kullanılarak benzer çalışmalar geliştirilebilir.
4. Animasyonlara ses efektleri eklenebileceği gibi bir eğitici tarafından çizimlerle ilgili konuşmalar yapılabilir. Böylece, animasyonlar daha ilgi çekici hale getirilebilir.

5. Yapılan anket çalışmasının sonuçları, SPSS vb. istatistik programları kullanılarak değerlendirilebilir. Böylece, animasyon desteğinde ders sunmasının öğrenci üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri daha net bir şekilde ortaya konabilir.
6. Özellikle Teknik Eğitim Fakültelerinde birçok mesleki ders animasyon desteğiyle verilebilir.
7. Daha önceden yapılmış ve yapılması arzulanan benzer tüm çalışmaların, belirlenen hedef kitlelere daha etkin bir şekilde ulaşması için, İnternet ortamında sunumları gerçekleştirilebilir. Böylece konular, sınıf-öğretici-öğrenci üçgeninden bağımsız, öğrencinin istediği her zaman ve yerde ulaşabileceği bir özelliğe getirilmiş olur [57].

Bu çalışmayla, Endüstri Meslek Liselerinde öğretmen olarak görev alacak öğrencilerin daha iyi yetiştirmeleri sağlanarak, gelecekte endüstride öğrenim gördükleri alanda görev yapacak kaliteli ara elemanların yetiştirilmesine büyük katkı sağlanacağı umut edilmektedir.

Hazırlanan animasyon destekli ders materyali bir başlangıç niteliğinde olup, gelecekte Metal İşleri Meslek Resmi derslerinde kullanılacak daha üstün özelliklere sahip ve daha etkin ders materyallerinin geliştirilmesine de ışık tutacaktır.

## KAYNAKLAR

- [1] AKPINAR, Y., “Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamalar”, Anı Yayıncılık, s.1, Ankara, 1999.
- [2] KOCABIÇAK, Ü., “AutoCAD 2000 ile Bilgisayar Destekli Resim”, Değişim Yayınları, Adapazarı, 2001.
- [3] ALKAN, C., “Eğitim Teknolojisi”, Aşama Matbaacılık, s.150, Ankara, 1984.
- [4] BOZKURT, V., “Enformasyon Toplumu ve Türkiye”, Sistem Yayıncılık, s.31, İstanbul, 2000.
- [5] SONAT, S., “Bilgisayarlı Eğitime Doğru”, Bakış Yayınları, s.21, İstanbul, 1986.
- [6] HIZAL, A., “Bilgisayar Eğitimi ve Bilgisayar Destekli Öğretime İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi”, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 1989.
- [7] İŞMAN, A., “Sakarya İli Öğretmenlerinin Eğitim Teknolojileri Yönünden Yeterlilikleri”, s.9, Uluslar Arası Eğitim Teknolojileri Sempozyum ve Fuarı Bildirileri, 28-29-30 Kasım 2001, SAÜ.
- [8] ALKAN, C., “Bilgisayarların Eğitimde Kullanımı”, Eğitim ve Bilim, C: XI,; s.10-11, Ankara, 1986.
- [9] AŞKAR, P. ve ERDEN, M., “Mikrobilgisayarların Okullarda Kullanımı”, Eğitim ve Bilim, C: XI, s.21, Ankara, 1986.

- [10] ÇİLENTİ, K., “Bireysel Eğitim ve Eğitim Teknolojisinde Yeni Araç ve Yöntemler”, Mesleki ve Teknik Eğitim Sempozyumu, Ankara, 1988.
- [11] HIZAL, A., “Türk Eğitim Sisteminde Bilgisayarlı Uygulamalara Etki Edebilecek Etmenler ve Çözüm Önerileri”, Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, Sayı 1, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 1992.
- [12] HIZAL, A., “Programlı Öğretim Yönteminin Etkenliliği”, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, s.393, Ankara, 1982.
- [13] GÜNEŞ, A., “Eğitimde Bilgisayar Kullanımı”, Bilgisayar Dergisi, s.148, Ankara, 1987.
- [14] GÜNEŞ, N., “Bilgisayarlı Öğretimde Değişik Yaklaşımların Öğrenme Üzerindeki Etkileri”, Ankara Üniversitesi Sosyal Bil. Enst. Doktora Tezi, s.9-10, Ankara, 1991.
- [15] ALKAN, C., “Eğitim Teknolojisi”, s.33, Atilla Kitabevi, Ankara, 1995.
- [16] KOÇ, N., “Liselerde Öğrencilerin Akademik Başarılarının Değerlendirilmesi Uygulamalarının Etkinliğine İlişkin Bir Araştırma”, Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, s.6, Ankara, 1981.
- [17] BAYRAKTAR, E., “Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi”, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enst. Doktora Tezi, Ankara, 1988.
- [18] GÜRAN, H., “Bilgisayar Destekli Eğitime Bir Bakış ve Bir Yazarlık Sistemi”, Bilgisayar Dergisi, s.9-10, Ankara, Mayıs 1987.
- [19] AŞKAR, P., “İlköğretimde Bilgisayar Kuram ve Uygulamalar”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, s.211, Ankara, 1992.

[20] DOĞAN, K., “Bilgisayar Destekli Eğitim”, Bilgisayar Dergisi, s.24, Ankara, Ocak 1988.

[21] ALKAN, C., “Ortaöğretimimizin Başlıca Sorunları Nelerdir? Bugünden Yarına Ortaöğretimimiz”, s.110, TED Yayınları, Ankara, 1985.

[22] ÇİLENTİ, K., “Eğitim Teknolojisi”, Kadioğlu Matbaası, Ankara, 1992.

[23] DOĞAN, H., “Teknoloji Eğitimi”, Sevinç Matbaası, Ankara, 1983.

[24] SENEMOĞLU, N., “Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya”, Spot Matbaacılık, Ankara, 1997.

[25] GÜLBEDEN, D., “Eğitimin Etkinliği ve Türkiye’de Öğretim ile Ekonomik Gelişme Ölçüleri Arasındaki İlişkiler”, Ankara, 1991.

[26] BAŞAR, H., “İlkokul 4. ve 5. Sınıflar İçin Uygulamalı (Projeli) Fizik (Fen) Öğretimi-Ödevleri-Sergi ve Yarışmaları”, M.E.B. Yayınevi, İstanbul, 1991.

[27] SEZGİN, İ., “Mesleki ve Teknik Eğitimde Program Geliştirme”, G.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Matbaası, Ankara, 1991.

[28] ALKAN, C., DOĞAN, H. ve SEZGİN, İ., “Mesleki ve Teknik Eğitimin Esasları”, Ankara, 1996.

[29] BALCI, M., “Türkiye’de Mesleki ve Teknik Eğitim Sistemindeki Gelişmeler”, Türk Devletleri Arasında İkinci İlimi İşbirliği Konferansı, Kazakistan, 1993.

[30] UNAT, F. R., “Türkiye’de Eğitim Sistemlerinin Gelişimine Tarihi Bir Bakış”, M.E. Basımevi, İstanbul, 1964.

[31] Maarif Vekilliği Dergisi, Türkiye’de Teknik Eğitim I. Devlet Basımevi, s.21-2, İstanbul, 1939.



- [32] İŞIKSOLUĞU, M. A., “Mesleki ve Teknik Öğretimle İlgili Bir Rapor Mesleki ve Teknik Öğretim”, s.21:250, 1973.
- [33] İŞIKSOLUĞU, M. A., “Teknik Eğitim Fakülteleri ve Yeniden Yapılanma Teknik ve Eğitim”, s.20-21, 1997.
- [34] DPT, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, s.22-30, 1996-2001.
- [35] İsimli., “Endüstriyel Teknik Öğretim Okul ve Kurumlarının 1996-1997 Öğretim Yılı Bilgi Dokümanı”, M.E.B. Erkek Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü, Ankara, 1996.
- [36] Yüksek Öğretim Kurulu., “Üniversitelerin Sorunları”, Başbakanlık Basımevi, Ankara, 1996.
- [37] Yüksek Öğretim Kurulu., “Üniversitelerin Fakülte, Yüksekokul ve Enstitüleri Akademik-İdari Kadroları”, Başbakanlık Basımevi, Ankara, 1996.
- [38] KEMP, W. H. and SCHWALTER, A.E., “Introduction to Instructional Strategies”, USA, 1990.
- [39] GORDON, A., HACKER, M., and VRIES, M., “Advanced Educational Technology in Technology Education”, Springer-Verlag Pres. New York USA 1993.
- [40] TOP, Y., “Simülasyon ve Temrinle Ark Kaynakçısı Yetiştirme Programı”, Y.Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Haziran-1997.
- [41] VAROL, A., “Bilgisayar Destekli Eğitimde Formatör Öğretmen Yetiştirme Çalışmaları”, 16. Eğitim Şurası Hazırlık Dokümanı, s.255-263, Mesleki Teknik Eğitim, Ankara, 1998.
- [42] Bilişim Teknolojisi., s.269, 4-10 Nisan 2000.

- [43] SAŪ.T.E.F., “Program Cetveli”, 1999.
- [44] Bilişim Teknolojisi., s.246, 3 Aralık 1999.
- [45] Bilişim Teknolojisi., s.267, 8-5 Mayıs 2000.
- [46] Bilişim Teknolojisi., s.258, 28 şubat-5 Mart 2000.
- [47] Bilişim Teknolojisi., s.254, 28 Ocak 2000.
- [48] AŐIKOĐLU, B., “Uzaktan Eğitim Uygulamalarında izgi Filmler” Türkiye 1. Uluslar arası Uzaktan Eğitim Sempozyumu, F.R.T.M., Ankara, 1996.
- [49] STEVEN, D. E., PHILLIP, L. and GREGORY, P.,”Inside 3D Studio”, McGraw-Hill Inc., USA, 1994.
- [50] ERDUN, H., “Turbo ve Borland C&Pascal ile Grafik”, Beta Basım Yayım Dağıtım, s.265-266, 1995.
- [51] ANONYMOUS., “DTA ile Tek Tek Resimlerden Animasyona”, Chip Dergisi, s.66, Eylül 1996.
- [52] ZBAĞI, T., “izgi Filmlerin Sanat Eğitimindeki Yeri”, Türkiye 1. Uluslar Arası Uzaktan Eğitim Sempozyumu, F.R.T.M., Ankara, 1996.
- [53] SÖNMEZ, G., “3D Animasyon Bizimle”, Byte Dergisi Eylül Sayısı, s.44-56, 1997.
- [54] PETERSON, T, P., “3D Studio MAX 3”, Sistem Yayıncılık, s.29-87, İstanbul, 2000.
- [55] AKÇAKALE, N., ŐİMŐEK, E., “Metal İşleri Meslek Resmi”, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, s.61 Ankara, 2001.

[56] BARLAS, Z., YILMAZ, R., UZUN, H., FINDIK, F., “Meslek Resmi Dersinin Bilgisayar Destekli Olarak Verilmesi İçin Materyal Geliştirilmesi”, Mesleki Eğitim ve Teknik Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi (MEGEP), Mesleki ve Teknik Eğitimde Öğretmen Eğitimi Uluslar Arası Konferansı, s.79-82, Ankara, 22-23 Ocak 2004.

[57] BARLAS, Z., YILMAZ, R., FINDIK, F., “Meslek Resmi Dersinin İnternet Ortamında Verilmesi”, Mesleki Eğitim ve Teknik Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi (MEGEP), Mesleki ve Teknik Eğitimde Öğretmen Eğitimi Uluslar Arası Konferansı, s.90, Ankara, 22-23 Ocak 2004.



**EK-A**

Bu kısımda, öğrencilerin genel bilgisayar becerilerinin ve hazırlanan animasyon içerikli ders materyallerinin öğrenciler üzerindeki olumlu veya olumsuz etkilerinin tespiti amacıyla düzenlenmiş anket çalışmasına ait sorular verilmiştir.

Bilgisayar kullanmayı biliyor musunuz? <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
Bilgisayarla ilgili kitap, dergi satın alıyor musunuz? Kitap <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır Dergi <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
Kullanmayı bildiğiniz programlama dilleri var mı? <input type="checkbox"/> Basic <input type="checkbox"/> Fortran <input type="checkbox"/> Pascal <input type="checkbox"/> PL1 <input type="checkbox"/> C++ <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> Boş
Kullanmayı bildiğiniz Office programları var mı? <input type="checkbox"/> Word <input type="checkbox"/> Excel <input type="checkbox"/> Power Point <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> Boş
Kullanmayı bildiğiniz çizim, tasarım, simülasyon vb. programları var mı? <input type="checkbox"/> AutoCAD <input type="checkbox"/> QuickCAD <input type="checkbox"/> Mech. Desktop <input type="checkbox"/> Solid Works <input type="checkbox"/> Pro Engineering <input type="checkbox"/> Ansys <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/> Boş
İnternet kullanmayı biliyor musunuz? <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
Web sayfası tasarımı yapmayı biliyor musunuz? <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır
İnternet sizin için neyi ifade ediyor? <input type="checkbox"/> Chat <input type="checkbox"/> Mesaj <input type="checkbox"/> Oyun <input type="checkbox"/> Araştırma <input type="checkbox"/> Hepsi <input type="checkbox"/> Hiçbiri
Bilgisayardan öğrendiklerinizi günlük hayatınızda kullanabiliyor musunuz? <input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> Boş

Animasyonlar, dersle ilgili ilgi ve becerimi geliştirmeme yardımcı olabilecek niteliktedir.	<input type="checkbox"/> Katılıyorum	<input type="checkbox"/> Kararsızım	<input type="checkbox"/> Katılmıyorum
Animasyonlar sayesinde, öğrendiklerimin daha kalıcı olacağına inanıyorum.	<input type="checkbox"/> Katılıyorum	<input type="checkbox"/> Kararsızım	<input type="checkbox"/> Katılmıyorum
Animasyonlar, daha hızlı öğrenmemi-kavramamı sağlıyor.	<input type="checkbox"/> Katılıyorum	<input type="checkbox"/> Kararsızım	<input type="checkbox"/> Katılmıyorum
Animasyonlar sayesinde, dersle ilgili olarak kendimi daha iyi değerlendirme fırsatı bulabilirim.	<input type="checkbox"/> Katılıyorum	<input type="checkbox"/> Kararsızım	<input type="checkbox"/> Katılmıyorum
Animasyonlar, yanlış öğrenmemi engelleyip doğru bilgilere ulaşmamı sağlayacak niteliktedir.	<input type="checkbox"/> Katılıyorum	<input type="checkbox"/> Kararsızım	<input type="checkbox"/> Katılmıyorum
Animasyonların, sınav sonuçlarıma olumlu etkileyeceğine inanıyorum.	<input type="checkbox"/> Katılıyorum	<input type="checkbox"/> Kararsızım	<input type="checkbox"/> Katılmıyorum
Ders saatleri dışında bir rehber olmadan animasyonlardan yararlanmam mümkündür.	<input type="checkbox"/> Katılıyorum	<input type="checkbox"/> Kararsızım	<input type="checkbox"/> Katılmıyorum
Diğer mesleki dersler de animasyon destekli öğretim ile beraber yürütülürse daha olumlu sonuçlar alınabilir.	<input type="checkbox"/> Katılıyorum	<input type="checkbox"/> Kararsızım	<input type="checkbox"/> Katılmıyorum
Animasyon destekli öğretim sistemi, öğrenci açısından faydalı olup, CD'lerden edinmek isterim.	<input type="checkbox"/> Katılıyorum	<input type="checkbox"/> Kararsızım	<input type="checkbox"/> Katılmıyorum

**EK-B**

Hazırlanan tüm animasyon çalışmalarının kayıtlı olduğu 2 adet CD sunulmaktadır.



## ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında İstanbul'da doğdu. İlk ve ortaokulu yurdun değişik illerinde, lise öğrenimini ise Ankara'da tamamladıktan sonra, 1994 yılında Sakarya Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu İşletmecilik Programını kazandı. 1997 yılında, Sakarya Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Metal İşleri Öğretmenliği Bölümünde lisans öğrenimine başladı. 2001 yılında mezun olup aynı yıl içinde SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Metal Eğitimi A.B.D.'da yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen SAÜ Teknik Eğitim Fakültesi'nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.