



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN
ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**BULUT TABANLI PROGRAM İLE
BİLGİSAYAR DESTEKLİ TEKNİK RESİM
DERSLERİNDE KULLANILACAK
MATERYALLER İÇİN KAYNAK
OLUŞTURULMASI**

Habib AKBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Ocak-2023
KONYA
Her Hakkı Saklıdır**

TEZ KABUL VE ONAYI

Habib AKBAŞ tarafından hazırlanan “Bulut Tabanlı Program ile Bilgisayar Destekli Teknik Resim Derslerinde kullanılacak Materyaller için Kaynak Oluşturulması” adlı tez çalışması .../.../... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Unvanı Adı SOYADI

Prof. Dr. Murat Dilmeç

Danışman

Unvanı Adı SOYADI

Prof. Dr. Hüseyin Arıkan

Üye

Unvanı Adı SOYADI

Doç. Dr. Memduh Kara

Üye

Unvanı Adı SOYADI

.....

Üye

Unvanı Adı SOYADI

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun .../.../20.. gün ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. İbrahim KALAYCI
FBE Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Habib AKBAŞ

Tarih: 23.01.2023

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BULUT TABANLI PROGRAM İLE BİLGİSAYAR DESTEKLİ TEKNİK RESİM DERSLERİNDE KULLANILACAK MATERYALLER İÇİN KAYNAK OLUŞTURULMASI

Habib AKBAŞ

**Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. Hüseyin ARIKAN

Yıl, 2023 Sayfa 81

Jüri

Prof. Dr. Hüseyin ARIKAN

Prof. Dr. Murat DİLMEÇ

Doç. Dr. Memduh KARA

Teknik resim derslerinde kullanılan materyallerin çeşitliliği verilen eğitimin kalitesini artırmakta, öğrencilerin konuyu anlamalarına katkı sunmaktadır. Ancak bu materyallerin ders dışı ortamlara taşınması veya kalabalık sınıflarda materyallerin sınıf içerisinde gezdirilmesi vakit kaybına neden olmaktadır. Bunun için kullanılan slayt veya pdf formatındaki materyaller ise 3 boyutlu algılamaya imkan sağlamadığı için yeterli gelmemektedir. Yeni gelişen artırılmış gerçeklik gibi teknolojiler ise gerek pahalılıkları gerek sınıf içi ve dışında erişimin zor olması gibi nedenlerle ihtiyaca tam olarak cevap verememektedir. Bulut tabanlı sistemler olarak isimlendirdiğimiz, materyal tasarımlarının sanal belleklerde muhafaza edilerek öğrencilere erişim linki veya QR kodu yardımıyla paylaşımı sağlayan sistemde ise hem çok sayıda farklı örnek verilebilmekte hem de istenilen an ve mekanda ilgili materyale ulaşılabilir. Autodesk firmasına ait öğretici ve öğrencilere ücretsiz Fusion 360 programı aracılığıyla teknik dersin temel konularına ilişkin örneklerden oluşan kaynak materyal çalışmasında bulut tabanlı sistem yardımıyla materyalin 2 ve 3 boyutlu görüntüsünü aynı anda sunabilmekteyiz. Öğrenci kendisinden istenilen çizim için materyali inceleyebilmekte, ihtiyaç anında 3 boyutlu halini gözlemleyebilmekte, yaptığı çalışmanın doğruluğunu kendisine verilen 2 boyutlu görüntüyü inceleyerek tahlil edebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar Destekli Teknik Resim Dersi, Fusion 360, Bulut Tabanlı Sistem, Teknik Resim İçin Materyal Geliştirme, 3 Boyutlu Modelleme, 2 Boyutlu Modelleme.

ABSTRACT

MS THESIS

CREATING SOURCES FOR MATERIALS TO BE USED IN COMPUTER AIDED TECHNICAL DRAWING COURSES WITH CLOUD BASE PROGRAM

Öğrencinin Habib AKBAŞ

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF
NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN MECHANICAL ENGINEERING**

Advisor: Prof. Dr. Hüseyin ARIKAN

Year, 2023 Pages 81

Jury

Prof. Dr. Hüseyin ARIKAN

Prof. Dr. Murat DİLMEÇ

Assoc. dr. Memduh KARA

The variety of materials used in technical drawing lessons increases the quality of the education provided and contributes to students' understanding of the subject. However, carrying these materials to extracurricular environments or moving the materials around the classroom in crowded classrooms causes a waste of time. Materials in slide or pdf format used for this are weak as they do not allow 3D perception. Technologies such as newly developed augmented reality, on the other hand, cannot fully meet the needs due to both their expensiveness and the difficulty of access outside the classroom. In the system, which we call cloud-based systems, which provides access link or QR code sharing to students by preserving material designs in virtual memories, many different examples can be given and the relevant material can be accessed at any time and place. We are able to present 2d and 3d images of the material at the same time with the help of cloud-based system in the source material study, which consists of examples related to the basic topics of the technical course, through the free Fusion 360 program of the Autodesk company. The student can examine the material for the drawing requested from him, observe the 3D state when needed, and analyze the accuracy of his work by examining the 2D image given to him.

Keywords: Computer Aided Technical Drawing Course, Fusion 360, Cloud Based System, Material development for technical drawing, 3D modeling, 2D modeling.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim boyunca katkılarını esirgemeyen ve akademik gelişimimde her daim desteklerini sunan danışman hocam Prof. Dr. Hüseyin ARIKAN'a teşekkürlerimi sunarım. Tez sürecinde işlemleri takip eden Fen Bilimleri Enstitüsü çalışanları ile tezin şekilsel düzeltmelerinde yardımcı olan kardeşim Mustafa Yasin AKBAŞ'a minnettarım.

Son olarak eğitim hayatımda maddi ve manevi yardımını yanımda hissettiğim meslektaşım ve babam Mehmet AKBAŞ başta olmak üzere aile büyüklerime, kardeşlerime, üzerimde emeği bulunan büyüklerime ve tez çalışmam boyunca kendilerini ihmal ettiğim eşime ve çocuklarıma teşekkürü borç bilirim.

Habib AKBAŞ
KONYA-2023

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	8
3.1. Fusion 360 Programı Üyelik İşlemleri	8
3.2. Materyal Paylaşım ve Kullanım Şekilleri.....	15
3.3. Bulut Tabanlı Programda Hazırlanan Teknik Resim Materyalleri	36
3.3.1. Paralel İz Düşüm (Dik Bakış) Yöntemi	36
3.3.2. Çizgi Tipleri	40
3.3.3. Görünüş Çıkartma (Temel Görünüşler)	49
3.3.4. Yardımcı Görünüş	61
3.3.5. Kesit Alma Yöntemi	63
3.3.6. Ölçülendirme	69
3.3.7. Montaj.....	71
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	75
4.1 Sonuçlar	75
4.2 Öneriler	78
5. KAYNAKLAR	80
ÖZGEÇMİŞ	82

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Autodesk Ana Sayfası	9
Şekil 2. Autodesk Giriş Ekranı.....	9
Şekil 3. Autodesk Üye Kaydı Ekranı.....	9
Şekil 4. Autodesk Kimlik Bilgileri ve Üyelik Kaydı Ekranı	10
Şekil 5. Autodesk Hesap Doğrulama Mesajı	10
Şekil 6. Autodesk Hesap Doğrulandı Mesajı	11
Şekil 7. Autodesk Öğrenci Okul Bilgileri Ekranı.....	12
Şekil 8. Autodesk Eğitimci veya Bt Yöneticisi Okul Bilgileri Ekranı	12
Şekil 9. Autodesk Hesap Ayarlandı Mesajı	13
Şekil 10. Autodesk Kimlik Doğrulama İşlemi	13
Şekil 11. Autodesk Belge Yükleme Ekranı.....	14
Şekil 12. Autodesk Başvuru Onay Mesajı	15
Şekil 13. Fusion 360 Erişim İşlemi Ekranı	15
Şekil 14. Fusion 360 Örnek Materyal Görüntüsü.....	16
Şekil 15. Materyali Paylaşma İşlemi	17
Şekil 16. Materyalin Linkine Ulaşma Adımı	17
Şekil 17. Materyalin Linkini Kopyalama İşlemi	18
Şekil 18. QR Kod Üreten Web Sayfasından Yararlanma	18
Şekil 19. QR Kodu Kopyalama İşlemi	18
Şekil 20. QR Kodu Word Programına Yapıştırma İşlemi	19
Şekil 21. QR Kodun Görünümü	19
Şekil 22. Materyal Linkine Veri Paneli Yoluyla Ulaşma	20
Şekil 23. Materyal Linkini Paylaşma.....	20
Şekil 24. Materyal Linkini Kopyalama.....	21
Şekil 25. Autodesk Kullanıcı Girişi.....	21
Şekil 26. Autodesk Materyallerin Görünüşü.....	22
Şekil 27. Bulut Tabanda Materyal Linkini Paylaşma	22
Şekil 28. Bulut Sisteme Materyal Ekleme	23
Şekil 29. Materyali Klasörden Seçme.....	23
Şekil 30. Eklenen Materyalin Bulut Tabanda Görüntüsü	24
Şekil 31. Eklenen Materyalin Görüntüsü	24
Şekil 32. Materyalin Paylaşımı	24
Şekil 33. Materyalin Linkini Kopyalama İşlemi	25

Şekil 34. Balık Görselinin QR Kodu	25
Şekil 35. QR Kodunu Linke Dönüştüren Web Sayfaları	25
Şekil 36. QR Kodunu Dosya Halinde Sisteme Yükleme	26
Şekil 37. QR Kodunun Görselini Seçme	26
Şekil 38. QR Koddan Üretilen Link	26
Şekil 39. Materyale Ait Linkin Web Tarayıcısına Aktarılması	27
Şekil 40. Link Aracılığıyla Ulaşılan Materyal	27
Şekil 41. QR Koda Bilgisayar Kamerası Aracılığıyla Erişim Seçeneği	28
Şekil 42. Kamera Yardımı ile QR Kodun Fotoğraflanması	28
Şekil 43. QR Koddan Üretilen Link	29
Şekil 44. Materyale Ait Linkin Web Tarayıcısına Aktarılması	29
Şekil 45. Link Aracılığıyla Ulaşılan Materyal	29
Şekil 46. Smart Telefonda QR Kod Tarayıcısı Kullanımı	30
Şekil 47. QR Kod Yardımıyla Ulaşılan Materyalin Linki	30
Şekil 48. Smart Telefona Aplikasyon Kurulumu	31
Şekil 49. Smart Telefondan Normal Web Görünümüne Ulaşım	32
Şekil 50. Materyal Görünümüne Ait Özellikler	32
Şekil 51. Fusion Online Sayfasına Giriş	33
Şekil 52. Launch Fusion 360 Web Erişim Sayfası	34
Şekil 53. Launch Fusion 360 Sistemine Geçiş	34
Şekil 54. Sisteme Giriş Ekranı	35
Şekil 55. Sistem Şifre Ekranı	35
Şekil 56. Online Materyalin Seçilmesi ve Açılması	35
Şekil 57. Dik Bakış Yöntemi Örnek 1 Genel Perspektif Görüntüsü	37
Şekil 58. Örnek 1 Dik Bakış Görüntüsü	37
Şekil 59. Dik Bakış Yöntemi Örnek 1 Üç Boyutlu Görünüm Karekodu	38
Şekil 60. Dik Bakış Yöntemi Örnek 1 İki Boyutlu Görünüm Karekodu	38
Şekil 61. Dik Bakış Yöntemi Örnek 2 Genel Perspektif Görüntüsü	38
Şekil 62. Örnek 2 Dik Bakış Görüntüsü	38
Şekil 63. Dik Bakış Yöntemi Örnek 2 Üç Boyutlu Görünüm Karekodu	38
Şekil 64. Dik Bakış Yöntemi Örnek 2 İki Boyutlu Görünüm Karekodu	39
Şekil 65. Dik Bakış Yöntemi Örnek 3 Görünümleri	39
Şekil 66. Dik Bakış Yöntemi Örnek 4 Görünümleri	39
Şekil 67. Dik Bakış Yöntemi Örnek 5 Görünümleri	40

Şekil 68. Dik Bakış Yöntemi Örnek 6 Görünümleri	40
Şekil 69. Dik Bakış Yöntemi Örnek 7 Görünümleri	40
Şekil 70. Teknik Resimde Kullanılan Çizgi Çeşitleri.....	41
Şekil 71. Düz Çizgi Örnek 1 Görünümleri	42
Şekil 72. Düz Çizgi Örnek 2 Görünümleri	42
Şekil 73. Düz Çizgi Örnek 3 Görünümleri	42
Şekil 74. Düz Çizgi Örnek 4 Görünümleri	43
Şekil 75. Düz Çizgi Örnek 5 Görünümleri	43
Şekil 76. Düz Çizgi Örnek 6 Görünümleri	43
Şekil 77. Düz Çizgi Örnek 7 Görünümleri	44
Şekil 78. Düz Çizgi Örnek 8 Görünümleri	44
Şekil 79. Kesik Çizgi Örnek 1 Görünümleri.....	45
Şekil 80. Kesik Çizgi Örnek 2 Görünümleri.....	45
Şekil 81. Kesik Çizgi Örnek 3 Görünümleri.....	45
Şekil 82. Kesik Çizgi Örnek 4 Görünümleri.....	45
Şekil 83. Kesik Çizgi Örnek 5 Görünümleri.....	46
Şekil 84. Kesik Çizgi Örnek 6 Görünümleri.....	46
Şekil 85. Kesik Çizgi Örnek 7 Görünümleri.....	46
Şekil 86. Kesik Çizgi Örnek 8 Görünümleri.....	47
Şekil 87. Eksen Çizgisi Örnek 1 Görünümleri	47
Şekil 88. Eksen Çizgisi Örnek 2 Görünümleri	47
Şekil 89. Eksen Çizgisi Örnek 3 Görünümleri	48
Şekil 90. Eksen Çizgisi Örnek 4 Görünümleri	48
Şekil 91. Eksen Çizgisi Örnek 5 Görünümleri.....	48
Şekil 92. Eksen Çizgisi Örnek 6 Görünümleri.....	49
Şekil 93. Eksen Çizgisi Örnek 7 Görünümleri.....	49
Şekil 94. Eksen Çizgisi Örnek 8 Görünümleri.....	49
Şekil 95. Temel İz Düşüm Dört Ana Bölgesi.....	50
Şekil 96. Temel İz Düşüm Üç Boyutlu Modelle QR Kodu	50
Şekil 97. Temel görünüşler	51
Şekil 98. Temel görünüşleri oluşturma.....	51
Şekil 99. Temel Görünüşler Örnek 1	52
Şekil 100. Temel Görünüşler Örnek 2	52
Şekil 101. Temel Görünüşler Örnek 3	52

Şekil 102. Temel Görünüşler Örnek 4	53
Şekil 103. Temel Görünüşler Örnek 5	53
Şekil 104. Temel Görünüşler Örnek 6	53
Şekil 105. Temel Görünüşler Örnek 7	53
Şekil 106. Temel Görünüşler Örnek 8	54
Şekil 107. Temel Görünüşler Örnek 9	54
Şekil 108. Temel Görünüşler Örnek 10	54
Şekil 109. Temel Görünüşler Örnek 11	55
Şekil 110. Temel Görünüşler Örnek 12	55
Şekil 111. Temel Görünüşler Örnek 13	55
Şekil 112. Temel Görünüşler Örnek 14	55
Şekil 113. Temel Görünüşler Örnek 15	56
Şekil 114. Temel Görünüşler Örnek 16	56
Şekil 115. Temel Görünüşler Örnek 17	56
Şekil 116. Temel Görünüşler Örnek 18	57
Şekil 117. Temel Görünüşler Örnek 19	57
Şekil 118. Temel Görünüşler Örnek 20	57
Şekil 119. Temel Görünüşler Örnek 21	57
Şekil 120. Temel Görünüşler Örnek 22	58
Şekil 121. Temel Görünüşler Örnek 23	58
Şekil 122. Temel Görünüşler Örnek 24	58
Şekil 123. Temel Görünüşler Örnek 25	59
Şekil 124. Temel Görünüşler Örnek 26	59
Şekil 125. Temel Görünüşler Örnek 27	59
Şekil 126. Temel Görünüşler Örnek 28	59
Şekil 127. Temel Görünüşler Örnek 29	60
Şekil 128. Temel Görünüşler Örnek 30	60
Şekil 129. Temel Görünüşler Örnek 31	60
Şekil 130. Temel Görünüşler Örnek 32	60
Şekil 131. Yardımcı Görünüş Örnek 1	61
Şekil 132. Yardımcı Görünüş Örnek 2	61
Şekil 133. Yardımcı Görünüş Örnek 3	62
Şekil 134. Yardımcı Görünüş Örnek 4	62
Şekil 135. Yardımcı Görünüş Örnek 5	62

Şekil 136. Yardımcı Görünüş Örnek 6	63
Şekil 137. Yardımcı Görünüş Örnek 7	63
Şekil 138. Yardımcı Görünüş Örnek 8	63
Şekil 139. Kesit Alma Yöntemi Materyalin Genel Perspektif Görüntüsü	64
Şekil 140. Materyalden Alınan Kesitin Görünümü	64
Şekil 141. Kesit Alma Yöntemi Materyalin Üç Boyutlu Görünüm Karekodu ...	64
Şekil 142. Kesit Alma Yöntemi Materyalden Alınan Kesitin Karekodu	64
Şekil 143. Kesit Alma Yöntemi Materyalin İki Boyutlu Perspektifi	64
Şekil 144. Tam Kesit Örnek 1 Görünümleri	65
Şekil 145. Tam Kesit Örnek 2 Görünümleri	65
Şekil 146. Tam Kesit Örnek 3 Görünümleri	65
Şekil 147. Kademeli Kesit Örnek 1 Görünümleri	66
Şekil 148. Kademeli Kesit Örnek 2 Görünümleri	66
Şekil 149. Kademeli Kesit Örnek 3 Görünümleri	66
Şekil 150. Döndürülmüş Kesit Örnek 1 Görünümleri	67
Şekil 151. Döndürülmüş Kesit Örnek 2 Görünümleri	67
Şekil 152. Döndürülmüş Kesit Örnek 3 Görünümleri	67
Şekil 153. Yarım Kesit Örnek 1 Görünümleri	67
Şekil 154. Yarım Kesit Örnek 2 Görünümleri	68
Şekil 155. Yarım Kesit Örnek 3 Görünümleri	68
Şekil 156. Kısmi Kesit Örnek 1 Görünümleri	68
Şekil 157. Kısmi Kesit Örnek 2 Görünümleri	68
Şekil 158. Kısmi Kesit Örnek 3 Görünümleri	69
Şekil 159. Ölçülendirme Örnek 1 Görünümleri	69
Şekil 160. Ölçülendirme Örnek 2 Görünümleri	69
Şekil 161. Ölçülendirme Örnek 3 Görünümleri	70
Şekil 162. Ölçülendirme Örnek 4 Görünümleri	70
Şekil 163. Ölçülendirme Örnek 5 Görünümleri	70
Şekil 164. Ölçülendirme Örnek 6 Görünümleri	70
Şekil 165. Ölçülendirme Örnek 7 Görünümleri	71
Şekil 166. Ölçülendirme Örnek 8 Görünümleri	71
Şekil 167. Montaj Örnek 1 Görünümleri	71
Şekil 168. Montaj Örnek 2 Görünümleri	72
Şekil 169. Montaj Örnek 3 Görünümleri	72

Şekil 170. Montaj Örnek 4 Görünümleri	72
Şekil 171. Montaj Örnek 5 Görünümleri	72
Şekil 172. Montaj Örnek 6 Görünümleri	73
Şekil 173. Montaj Örnek 7 Görünümleri	73
Şekil 174. Montaj Örnek 8 Görünümleri	73
Şekil 175. Montaj Örnek 9 Görünümleri	73
Şekil 176. Montaj Patlatma Seçeneği	74
Şekil 177. Montaj Patlatma Seçeneği Aktif Görünümü	74

1. GİRİŞ

Resim insanlık tarihi boyunca insanların birbirlerine bir şey anlatmak, birbirleriyle iletişim kurmak adına kullandıkları bir unsurdur. Resim zamanla matematik unsuru ile birleşmiştir. (Saydam, 1973) Teknik resmin tarihi milattan önce 30'lu yıllara kadar dayanmaktadır. Milattan önce 1 yüzyılda Roma'da Vetrivus adlı mimar hazırladığı kitabında izdüşüm esaslarından faydalanmıştır. Yine 1206 yılında Diyarbakır'da yaşamış İsmail el-Cezeri su tulumbasını resmederek tarif etmiştir. 15. yy. sonlarında İtalya'da Leonardo da Vinci çizdiği resimlerde perspektif ile anlatım tarzını kullanmıştır. Fransız matematikçi Gasper Monge'nin 1795'te geometri kitabında cisim dik düzlemler arasında düşünerek üç boyutlu izdüşüm olarak elde etmiştir. Bu düşüncelerden bugünkü izdüşüm kuralı doğmuştur. Tasarı geometride kullanılan izdüşüm metodları teknik resmin de temellerini oluşturmaktadır. Böylece üç boyutlu olan modeller düzleme yansıtılma imkanına kavuşmuştur. (Kılınç, 1977)

Gasper Monge'nin temelini attığı, resim ve matematiğin birleşiminden ortaya çıkan bu yöntem; farklı dilleri konuşan, normal bir iletişimde birbirlerini anlama ihtimali bulunmayan teknik elemanların teknik resim konusunda ortak bir dile kavuşmalarını sağlamıştır. Bu sayede her türlü teknik bilgiyi gerektiren ürünlerin imalatından kullanımına kadar olan süreç kolayca kişilere aktarılmaktadır.

Sanayileşmekte olan ülkemizde de teknik resim dersi önemli bir yer tutmaktadır. Sanayiye ve yüksek öğretime nitelikli fertler yetiştiren mesleki ve teknik eğitim okullarında toplamda 30'un üzerinde bölümde halen teknik resim dersi ortak ders olarak okutulmaktadır. (Küçük, 2003) Bu eğitimi alan teknik personeller arasında teknik resimler parça veya mekanizmaların düşünceden imalat ve montaj aşamasına; sonrasında da bakım onarımında yararlanılan en önemli bilgi kaynağıdır. Ayrıca hem uluslararası hem disiplinler ve birimler arası ortak iletişim aracıdır. Bu yüzden gelişmiş sanayi ülkelerinde teknik resim konusuna çok önem verilmektedir. Teknik resim Avrupa'da technical communication yani teknik iletişim olarak adlandırılmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde iyi teknik resim bilgisine sahip olamayan elemanların mesleklerinde başarılı olma ve yükselme şansları bulunmamaktadır. (Küçük, 2004)

Teknik resmin insanlığa olan bu katkısı sebebiyle sanayileşmiş veya sanayileşmekte olan ülkeler bu dili kendi öğrencilerin ve çalışanlarına öğretmek için büyük çaba sarf etmektedirler. Bu eğitim faaliyetlerinde kullanılan materyaller, derslerin işleniş şekilleri ve kullanılan yöntemler gibi faktörler kaliteyi belirleyen hususlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak geçmişten günümüze hazırlanan teknik resim ders

kitaplarının çoğunlukla benzer bir vurguya sahip olduğu gözlenmektedir: konularla ilgili örnek materyallerin gerekliliği. (Pehlivan, 1968) Öğrenme olayında başrol oynayan öğrencilerin daha çok materyal ve örnekle karşılaşması ders esnasında öğrenilen olguların pekiştirilmesi ve daha sağlıklı bir öğrenmenin gerçekleşmesi açısından hayati önem taşımaktadır.

Bu amaçla yapılan uygulamalarda slayt, ödev kağıtları, pdf, jpg, png, 3 boyutlu örnekler ve artırılmış gerçeklik gibi imkanlar kullanılmaktadır. Öğrenciler kısıtlı bir ders vaktinde ilgili konuyu benimsemeli ve yapacağı tekrarlar ile bunu pekiştirmelidir. Aynı şekilde örnek materyalden elde ettiği tecrübeyi farklı nesnelere çizim ve tasarımında da ortaya koymalıdır. Derste kullanılan uygulamanın türüne bağlı olarak ders süresinin yetip yetmemesi, tekrar yapmak için materyalin ders dışında erişilebilir olması ve yeterli pekiştirme sağlanması ile farklı nesnelere de aynı şekilde çizilebilmesi durumu farklılık gösterebilmektedir.

Eğitmenin kullandığı somut materyallerin ders dışına taşınmaması, ders içerisinde bu materyallerin kalabalık sınıflarda yeterince incelenememesi veya farklı örneklerle öğrencilere ulaşamaması temel problem olmaktadır. Ayrıca bu durum tekrar ve pekiştirmenin de önünde engel olarak durmaktadır. Slayt, ödev kağıtları gibi materyallerin ders dışına taşınması mümkün olmakla birlikte 3 boyutlu olarak incelenme imkanı sunmaması gibi önemli eksikleri bulunmaktadır.

Artırılmış gerçeklik, bilgisayar ortamında üretilen metin, görüntü, ses, video, animasyon, üç boyutlu modeller gibi multimedya öğelerinin gerçek zamanlı ortam üzerine çakıştırılmasıyla zenginleştirilmiş teknolojilere verilen isimdir. Gerçek dünyanın dijital verilerle zenginleştirilmesidir. (Çetin, 2019) Sanal gerçeklik olarak da uygulanan bir diğer teknolojide bilgisayarda oluşturulan bir ortamda kullanıcılar, farklı ve yeni bir dünyayla tam olarak etkileşimde bulunur. Sanal gerçeklik gözlüğü kullanılarak yapılan uygulamada anlaşılması zor konu ve kavramların daha ilgi çekici ve etkili olarak öğrenilmesi hedeflenmektedir. Sanal gerçeklikte gerçek hayattan soyutlanmış bir ortamda bulunma duygusu oluşturulur iken, artırılmış gerçeklikte kullanıcının gerçek ortamdaki nesnelere üzerinde oluşturulan sanal nesnelere etkileşimi mümkün kılınmaktadır. (Balak, 2019)

Günümüzde sağlık, askeriye, müze, alışveriş, mimari ve oyun gibi farklı alanlarda kullanılan artırılmış gerçekliğin eğitim alanında özellikle de konumuz olan teknik resim derslerinde kullanımı FATİH projesi ile ilişkili olarak başlamıştır. Artırılmış gerçeklik hakkında yapılan bir alan araştırmasında, lise düzeyinde teknik resim dersinde artırılmış

gerçeklik kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ile uzamsal becerilerine anlamlı düzeyde bir etki etmediği tespit edilmiştir. Ancak yine de öğrencilerin derse olan ilgilerini artırmada ve daha uzun bir süre ders ile meşgul olmalarını sağladığı görülmüştür. (Çetin, 2019)

Bir başka araştırmada ise artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik kullanımının öğrencilere parçalardaki derinlikleri algılama yönüyle katkıda bulunduğu ancak parçaların paralel perspektif olarak gösterilememesi ve izdüşümlerinin dik olarak elde edilememesi nedeniyle teknik resim dersine önemli bir katkı sağlamadığı tespit edilmiştir. (Balak, 2019) Artırılmış gerçeklik ile yapılan öğretim faaliyetlerinin öğrencilerin teknik başarı puanlarına anlamlı bir katkı sağlamadığı, ancak öğrencilerin bu uygulamayı teknik resim dersi için faydalı bir uygulama olduğunu ifade ettikleri belirtilmiştir. (Akkuş, 2016) Bu durum öğrencilerin derse ilgilerini artırması ve ders içi motivasyonunu yüksek tutması yönüyle artırılmış gerçeklik uygulamasının öğrenciler tarafından benimsendiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca soyut maddelerin somut hale getirilmesi sonucunda zihinde canlandırmaya kolaylaştırdığını da ifade etmek gerekmektedir. Ancak üç boyutlu olarak gözlemlenebilen ve hatta gerçekmiş gibi bir hisle yaklaşılabilen bu cisimlerin artırılmış gerçeklik yönteminde ölçülememesi en temel eksiklerinden bir tanesidir.

Konuyla ilgili yapılan bazı araştırmalarda sanal gerçeklik veya artırılmış gerçekliğin öğrencilerin öğrenme performansına katkı sağladığı ifade edilmiştir. (Emreli, 2019) Ancak bu araştırmadaki değerlendirmelerin öğrencilerin notlarının yanı sıra özellikle bu teknolojinin kullanımının öğrenciler nezdindeki yerini sözlü mülakat ile incelemeye dahil etmesi yönüyle yeterli değildir. Salt akademik başarı, uzamsal becerilerinin artması çerçevesindeki gelişim yönüyle kapsamlı incelemeler ihtiyaç bulunmaktadır.

Araştırmamıza en yakın alternatif olan sanal gerçeklik uygulamaların ileri teknolojiler olarak masraflı olmaları ve derslik dışına yeterince taşınmaması gibi sorunları barındırmaktadır. Bu yüzden çalışmamızda bulut tabanlı program yardımı kullanılarak hazırlanacak materyallere öğrencilerin karekodları telefonları ile tarayarak istedikleri yerde kullanabilmeleri hedeflenmektedir. Bu yöntemle oluşturulacak materyallerin sayısı ve sınırı bulunmamaktadır. Ancak artırılmış gerçeklikte kullanılacak materyallerin birkaç aşamadan geçerek hazırlanması ve hazırlanan materyalleri kullanmak için uygulamaya ihtiyaç duyulması gibi zorlukları bulunmaktadır.

Bulut tabanlı program ifadesinden; derste işlenecek materyallerin sanal bir bellekte depolanması, bu sanal belleğin linki veya bu linkten üretilmiş karekod olarak

materyal resminin ardına yerleştirilmesini kastetmekteyiz. Bu sayede düşük maliyet, hızlı erişim ile farklı ortam ve cihazlar aracılığıyla materyalin 3 boyutlu görüntüsü teknik resim eğitimi alan öğrenciye sağlanabilecektir. Kullanılacak sanal bellek veya depoya ücretsiz erişim, materyalin bozulmalardan korunabilmesi ve düzenlemelere açık olması avantajlı yönlerinden sadece bir kısmıdır.

Öğrenciye çizmesi için yöneltilen nesneyi yani dersin sorusunu, nesnenin nasıl görüldüğünü yani derste istenen cevap ile birlikte sunmayı sağlayan bulut tabanlı sistem ile aynı zamanda çok sayıda örnek imkanına kavuşulmaktadır. Öğretici ise daha kısa sürede daha çok konuyu daha fazla sayıda örnek aracılığıyla anlatma imkanına sahip olmaktadır.

Tezde teknik resmin bütün konuları yerine üretim ve tasarımda sıklıkla karşılaşılan, öğretici ve öğrencilerin en çok karşılaştığı konular hakkında materyal geliştirilecektir. Seçilen konularla ilgili örnek materyallerin perspektif görüntülerine yer verilip bulut tabanlı sistemde karekodlar hazırlanacak ve örnekleri inceleyen öğrencilerin kolayca nesnenin 3 boyutlu görüntüsü ile iki boyutlu çıktısına erişebilmesi sağlanacaktır. Ayrıca konuların çeşitliliği ve tezde ele alınan konulardaki örnek sayıları istenildiği takdirde artırılabilir.

Bilgisayar destekli teknik resim derslerinde kullanılan çok sayıda cad programı bulunmaktadır. Ancak tezimizde Autodesk şirketinin Fusion 360 programı aracılığıyla bulut tabanlı sistemde materyal hazırlamaya çalışacağız. Bu program hali hazırda meslek liselerinde kullanılmakta, kolay bir arayüze sahip olup ve Milli Eğitim Bakanlığı'nın Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemini Güçlendirme Projesi'ne (MEGEP) dahil ettiği bir programdır. Öğrenciye 3 yıllığına ücretsiz lisans hakkı tanıyan program eğitimciler her yıl yenilenen bir kullanım hakkı sunmaktadır. Yıl içerisinde sürekli ücretsiz güncellemeler sağlamaktadır. 3 yıllık süre bir öğrencinin (özellikle de programın arayüzünü öğrencilerin kolay bulduğu dikkate alınır) bu programı öğrenebilmesi için yeterli bir süredir. Bu programı öğrenen öğrencilerin diğer cad programlarını da kolayca kullanabilecek olması, firmanın bu programı şirketlere kiralama yöntemiyle satabilmesi gibi sebepler nedeniyle öğrencilerin üniversite sonrası dönemde de programın avantajlarını kullanabilmelerini sağlayacaktır.

Bulut tabanlı materyallerin öğrencilerin ders başarılarına, derse olan ilgilerine ve uzamsal canlandırmalarına olan katkısı ayrı bir çalışma ile daha sonra test edilecektir. Bu aşamada derslerde kullanılmak üzere kaynak oluşturmayı hedefleyen çalışmamızın öğrencilerden alınan dönütlerle geliştirileceğini ve açık erişim imkanı ile özellikle

mesleki eğitim liseleri, meslek yüksek okulları ile mühendislik fakültelerinin kullanımına açılmasını hedeflediğimizi belirtmeliyiz.

Çalışmamızda teknik resim kurallarına müdahale etmeden, dersin daha hızlı ve kalıcı öğrenilmesi için ücretsiz olarak yapılan üyelik sonrası tek bir program kullanılarak teknik resim dersinin anlaşılması zor konularıyla ilgili materyaller hazırlanacak; herhangi bir üyelik olmadan bu materyallere erişim sağlanarak etkili öğrenmeyi kolaylaştırmak hedeflenmektedir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Tezin konusu ile ilgili olarak iki tür kaynaktan bahsedilebilir. Birincisi lise ve üniversite düzeyindeki eğitimlerde kullanılan ve ders kitabı özelliğine sahip teknik resim kitaplarıdır. İkinci tür ise teknik resim derslerinde materyal kullanımı, bilgisayar destekli eğitim ve yeni yöntemlere ilişkin akademik düzeydeki çalışmalardır.

Farklı yöntemlerle hazırlanan çok sayıda teknik resim ders kitabı bulunmaktadır. Bu kitapların tamamını tanıtmak veya tezde kullanmak çalışmanın hacmini aşacaktır. Ancak yapılan incelemede teknik resim konusuyla alakalı var olan mevcut kaynakları iki gruba ayırabiliriz: kaynak olarak kullanılacaklar, örnek olarak kullanılacaklar. Kaynak olarak kitapların birçoğu birbiriyle benzer durumdadır ve tezimizde bunların içerisinden bir kısmına temas edip teorik bilgilerde kendilerinden yararlanacağız. Örnek olarak kullandığımız eserlerde ise yazarların kullandığı yöntem ve öne çıkardıkları hususlar tezimizin sunumuna katkı sağlamışlardır. Bu eserleri şu şekilde kısaca tanıtabiliriz:

Ertan Pehlivan (1968) *Teknik Resim* kitabının önsözünde kitapta anlatım yerine örneklere yer vereceğinden bahsetmiştir. Pehlivan'ın eserini telif ettiği dönemdeki şartlar gözetildiğinde kitabına çok ciddi emek harcadığı, konuların özünü çarpıcı biçimde şekillendirdiği ve doğrudan örnek ağırlıklı bir eser hazırladığı görülmektedir. Emrullah Saraç (1995) *Meslek Resmi 1-2* adıyla kitap hazırlamıştır. Saraç da Pehlivan gibi anlatımdan çok şekillere yer vereceğini belirtmiş ve konulara görünüş çıkartma ile başlamıştır.

Ali Ulusoy 1976 yılında hazırlamış olduğu *Makine Ressamlığı Bilgi İşlem İş Yaprakları* kitabını kısa süre içerisinde hazırlamıştır. Teknik resim öğrenecek öğrenciler ve okutacak hocalar için kaynak kitap oluşturma derdiyle kitabı hazırladığını belirtmiştir. Ulusoy'un kitabında yer verdiği konular tezimizde işlemiş olduğumuz konularla örtüşmektedir. Ulusoy'un diğer çalışmaları olan *Makine Ressamlığı Bölümü İş ve İşlem*

Yaprakları Sınıf 2 ve 3 kitabında birinci kitaptan farklı olarak temrin ağırlıklı bir içerik bulunmaktadır.

Hamit Öztepe (1979) *Çözümlü Teknik Resim Problemleri* adıyla bir kitap hazırlamış ve bu kitabında 131 tane probleme yer vermiştir. Eserde teorik anlatım yok denilecek kadar az olduğu dikkat çekmektedir. Öztepe gibi Uğur Köktürk de *Bilgisayarlı Teknik Resim Öğretimi Cilt 1* (1996) isimli çalışmasında sadece örneklerle yer vermiştir.

Saim Bastaban ve İsmail Öztürk'ün hazırladığı *Genel bilgilerle birlikte bilgisayar destekli teknik resim : (200 çözülmüş örnek ve 130 problem)* (1999) isimli çalışmada genel bilgilerin yanı sıra örnek çözümler ve ilave kaynaklar yer almaktadır.

Ali Özdemir *Teknik ve Meslek Resim* (2003) kitabında konuları çok kısa ve öz ele almıştır. Ayrıca seçtiği konu başlıkları ile tezimizde anlattığımız konular büyük ölçüde aynıdır. Erdoğan Teközgen'in *Teknik ve Meslek Resim* (1998) isimli eseri de Özdemir'in çalışması gibi bir muhtevaya sahip olup konu başlıklar tezimizle uyumaktadır. Hikmet Rende'nin *Teknik Resim Kolay Öğrenim* (2002) kitabında ise temel konulara ele alınmış ve konular gayet sade bir biçimde anlatılarak örneklerle yer verilmiştir.

Teknik resim derslerinde materyal kullanımına ilişkin tespit edilen yeni akademik çalışmalar bulunmaktadır. Ancak bunlar bilgisayar desteği ile yapılan eğitimin ilk örnekleri türünden çalışmalar veya günümüzde gelişmekte olan artırılmış gerçekliğe ilişkin değerlendirmelerdir. Çalışmamıza yakın görünen ancak giriş bölümünde ifade edilen yönleriyle bulut tabanlı materyal geliştirmesinden farklılaşan artırılmış gerçekliğe ilişkin literatürden tespit edebildiklerimiz şunlardır:

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi teknik resim derslerinde kullanılmak üzere hazırlanan artırılmış gerçeklik (AG) ve sanal gerçeklik (SG) teknolojisine dayalı etkileşimli üç boyutlu (E3B) ders içerikleri; geliştirilen ve uyarlanan ölçme araçları ile bu içeriklerin öğrencilerin uzamsal canlandırma becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu teknoloji ile yapılan dersler sonucunda öğrencilerin uzamsal canlandırma becerilerinin arttığı, sınav puanlarının yükseldiği görülmüştür. Sanal gerçeklik teknolojisini kullanılabileceği iki sınıfta yapılan ikinci bir çalışmada öğrenciler sanal gerçeklik gözlüğü ve kontrol kolları yardımıyla sanal modellerle etkileşim kurmuş ve modelleri kavrayarak ait oldukları görüşlerinin önüne yerleştirmişlerdir. Artırılmış gerçeklik (AG) ve sanal gerçeklik (SG) teknolojisine dayalı etkileşimli üç boyutlu (E3B) ders içerikleri geliştirilmiş, geliştirilen ve uyarlanan ölçme araçları ile bu içeriklerin öğrencilerin uzamsal canlandırma becerileri ve akademik başarıları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Oluşturulan modellerin; aktif 3B gözlüklerle

izlenmesi sonucu, pop out etkisi (görüntünün ekrandan çıkarak izleyicilerin üzerine doğru gelmesi hissi) parçalardaki derinliklerin algılanmasına katkıda bulunmuştur. Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımının en önemli avantajlarından birisi öğrencilerin dijital modellere dokunabilmesi, parmakları ile hareket ettirip döndürebilmeleridir. Aynı işlemi ahşap veya plastik modeller aracılığıyla gerçekleştirmek kalabalık sınıflar için zaman kaybına yetersiz çeşitliliğe neden olmaktadır. Bu teknolojinin kullanımının dezavantajları ise, gözlüklerin baş ağrısı yapması ve parçaların paralel perspektif olarak gösterilememesi ve izdüşümlerinin dik olarak elde edilememesi nedeniyle bu tekniğin, Teknik Resim dersinde kullanımına önemli bir katkı sağlamadığı saptanmıştır. (Balak, 2019)

Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerindeki Bilişim Teknik Resim Dersinde artırılmış gerçeklik uygulaması kullanımının öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerileri, akademik başarıları ve materyale yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. 33 lise öğrencisine uygulanan 8 haftalık deney süreci sonucunda öğrencilerden alınan dönütler tahlil edilmiştir. Bu araştırmada artırılmış gerçeklik uygulamasının öğrenci başarıları ile uzamsal becerilerine anlamlı düzeyde bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ancak yapılan araştırmada bu uygulamayı öğrencilerin heyecan ve merakını artırdığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin aplikasyonun içeriği ile meşgul olmaları, derste daha uzun süre motive olmalarını sağlarken bu materyalin kullanımı ders süresini fazlaca harcadığı tespit edilmiştir. Araştırmada artırılmış gerçeklik ile ders kitabını bir arada takip eden öğrenciler ile sadece ders kitabını takip eden öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. (Çetin, 2019)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Daha önce temas ettiğimiz üzere programı öğrencilerin 3 yıl, eğitimcilerin (her yıl görevlerini ibraz etmeleri halinde) süresiz ücretsiz kullanma imkanı bulunmaktadır. Bulut tabanlı program ile teknik resim derslerinde bilgisayar destekli eğitimde kullanılacak materyaller için kaynak oluşturulmasını amaçlayan tezin bu kısmında Fusion 360 programının ücretsiz aktivasyonu, materyal paylaşım türleri ve bu materyallerin kullanılma şekilleri hakkında bilgi verilecektir. Fusion 360 sayesinde materyaller ücretsiz ve ekstra herhangi bir yazılım veya araç kullanılmadan hazırlanacağı için programın üyelik ve aktivasyon işlemlerinin anlaşılması önemlidir. Ardından teknik resim dersinde öğrencilerin sıklıkla karşılaştıkları temel konulara ilişkin değerlendirme yapıp örnek materyaller ve karekoddara yer verilecektir.

3.1. Fusion 360 Programı Üyelik İşlemleri


Fusion 360 programını ücretsiz kullanmak için Autodesk hesabı açıp, öğrenci veya eğitimci kimliğimizi doğrulamamız gerekmektedir. Ardından ürün erişim hakkına sahip olup kullanabilmekteyiz. Aşağıdaki bilgileri Autodesk firmasının Türkiye sayfasından aktarmaktayız, daha fazla bilgi için bu sayfa ziyaret edilebilir. Bu adımların nasıl gerçekleştiğini görsellerle destekleyerek kısaca anlatabiliriz:

1. Autodesk hesabı oluşturmak:

www.autodesk.com.tr/education/edu-software/ adresinden hesap oluşturulur.

Daha önce hesabı olmayan kullanıcılar “şimdi başlayın komutunu kullanabilirler. Hesabı olanlar ise doğrudan giriş yapabilmektedir.

The screenshot shows the Autodesk Education Software website. The header includes the Autodesk logo, a search bar, and navigation links for 'OTURUM AÇ' (Log In) and 'TÜRKİYE' (Turkey). The main content area features a large image of a student working on a laptop, with text encouraging users to use Autodesk products for education. Below this, there is a section titled 'Öğrenci veya eğitimci değilsiniz? Ücretsiz deneme sürümlerimizi keşfedin'. The bottom part of the page displays a grid of software products available for education, including Tinkercad, Fusion 360, Revit, AutoCAD, AutoCAD for Mac, and Inventor Professional, each with a 'Başla' (Start) button.

Şekil 1. Autodesk Ana Sayfası

Giriş yap


E-posta

SONRAKI

AUTODESK'TE YENİYİM. [HESAP OLUŞTUR](#)

Şekil 2. Autodesk Giriş Ekranı

Yeni hesap oluştururken ülke kısmında Türkiye seçilir, eğitimdeki rolü kısmında öğrenci, eğitimci, okul bt uzmanı, tasarım yarışması akıl hocası seçeneklerinden birisi seçilir. Okul türü seçildikten sonra doğum tarihi girilir. Bu kısımda 13 yaş ve üzeri olan bir tarih girmek gerekmektedir.



Eğitim olanaklarından faydalanın

Autodesk uygun öğrencilere, eğitimcilere ve kurumlara ücretsiz yazılım sunmaktadır. **Nitelikli Eğitim Kurumunda** çalıştığınızı veya kayıtlı olduğunuzu gösteren belgeleri hazırlayın.

Eğitim kurumunun bulunduğu Ülke, Özel Bölge veya Bölge

Eğitimdeki rolü [BU NEDİR?](#)

Kurum Türü


SONRAKI

ZATEN HESABIM VAR. [GİRİŞ YAP](#)

Şekil 3. Autodesk Üye Kaydı Ekranı

Bu adımdan sonra isim, soyisim, e-posta ve şifre ekranı gelmektedir. Bu aşamada kullanıcı bilgileri ile daha sonra beyan edilecek (öğrenci veya eğitmen) belgedeki bilgiler uyumlu olmalıdır.

Hesap oluştur



Adı Soyadı

E-posta ✓

E-postayı onayla ✓

Parola

[Autodesk Kullanım Şartlarını](#) ve kişisel bilgilerimin (beyanda açıklandığı şekilde sınır ötesi aktarımlar dahil) [Gizlilik Beyanına](#) uygun olarak kullanılmasını kabul ediyorum.

HESAP OLUŞTUR

ZATEN HESABIM VAR. [GİRİŞ YAP](#)

Şekil 4. Autodesk Kimlik Bilgileri ve Üyelik Kaydı Ekranı

Hesap oluşturma işleminin ardından maile gelen doğrulama linkine tıklayarak hesap aktif hale getirilir. Son aşamada hesap doğrulandı ekranı görülecektir.

Doğrulama gerekli

Gelen kutunuzu kontrol edin ve hesabınızı doğrulamak için e-postadaki bağlantıyı izleyin:



[E-POSTA ALMADIM YENIDEN GÖNDER](#)

[YA DA DAHA ÖNCE DOĞRULANMIŞ? DEVAM ET](#)

Doğrulama ile sorun mu yaşıyorsunuz?
[YARDIM SEÇENEKLERİNİ GÖSTER](#)

Şekil 5. Autodesk Hesap Doğrulama Mesajı

Hesap doğrulandı

Bu tek hesap tüm Autodesk ürünlerine erişim sağlar.




- Autodesk'e gösterdiğiniz ilgi için teşekkür ederiz. Yeni trendler, etkinlikler, çözümler ve özel fırsatlar dahil Autodesk'ten elektronik iletiler (sağladığımız adrese pazarlama e-postaları dahil) almak için bu kutuyu işaretleyin. Autodesk iletilerle nasıl etkileşime geçtiğinize dayanarak gönderdiğimiz içeriği kişiselleştirir. Kontrol sizde. [Yönetme](#) tercihiniz veya [abonelikten çık](#) istediğiniz zaman. Şunu Görüntüle: Autodesk'in [iletişim bilgileri](#) ve [gizlilik beyanı](#).

TAMAMLANDI

Şekil 6. Autodesk Hesap Doğrulandı Mesajı

Üyelik işlemlerinin son adımında okul/kurum bilgileri ekranı karşımıza gelecektir. Okul adı listede çıkmaz ise okulumuzun listeye eklenmesini talep edebilmekteyiz. Ardından branş seçimi yapılmaktadır. Bu işlemlerin sonunda öğrencilerden okula başlama ve tahmini bitiş tarihi bilgileri sorulmaktadır. Eğitimciler ve BT Yöneticilerine ise hangi lisans türüne erişmek istedikleri sorulmaktadır. Burada kişisel kullanım ya da kişisel kullanım ve eğitim kurumuna dağıtım seçeneklerinden birisi seçilir. İkinci seçenek bireysel lisansın yanı sıra kurum laboratuvarları için çoklu kurulum lisanslarına erişim imkanı sunmaktadır.

Sadece bir adım kaldı 

Eğitim kurumunuzu ve ücretsiz yazılımı nasıl kullanmayı planladığınızı bize anlatın.

Eğitim kurumunun adı

Marmara Üniversitesi

Çalışma alanı (Birden fazla seçebilirsiniz)

Mimarlık, Mühendislik ve İnşaat

Medya ve Eğlence

Ürün Tasarımı ve İmalatı

Diğerleri

Kayıt tarihi:


Eylül 2018

Mezuniyet tarihi:

Haziran 2022

SONRAKI

Şekil 7. Autodesk Öğrenci Okul Bilgileri Ekranı

Sadece bir adım kaldı 

Eğitim kurumunuzu ve ücretsiz yazılımı nasıl kullanmayı planladığınızı bize anlatın.

Eğitim kurumunun adı

İstanbul Üniversitesi

Bölüm / Fakülte

Öğrettiğim alanlar (Birden fazla seçebilirsiniz)

Mimarlık, Mühendislik ve İnşaat

Medya ve Eğlence

Ürün Tasarımı ve İmalatı

Diğerleri

Kullanım amacı (daha sonra değiştiremez)

Sadece Kişisel Kullanım
Yazılımı sadece kişisel cihazınızda kullanacaksınız

Kişisel Kullanım ve Eğitim Kurumuna Dağıtım
Yazılımı kişisel cihazınızda kullanacak ve sınıflarda/laboratuvarlarda kullanılması amacıyla eğitim kurumunuz için yazılımı ayrıca lisanslandırarak ve yöneteceksiniz.

SONRAKI

Şekil 8. Autodesk Eğitimci veya Bt Yöneticisi Okul Bilgileri Ekranı

Bu adımların sonunda hesap ayarlandı mesajı görülecektir. Artık Autodesk Fusion 360 yazılımına ücretsiz erişim sağlanabilecektir.

Hesap ayarlandı

Hesabınız artık Autodesk eğitim topluluğuna erişmek üzere güncellendi

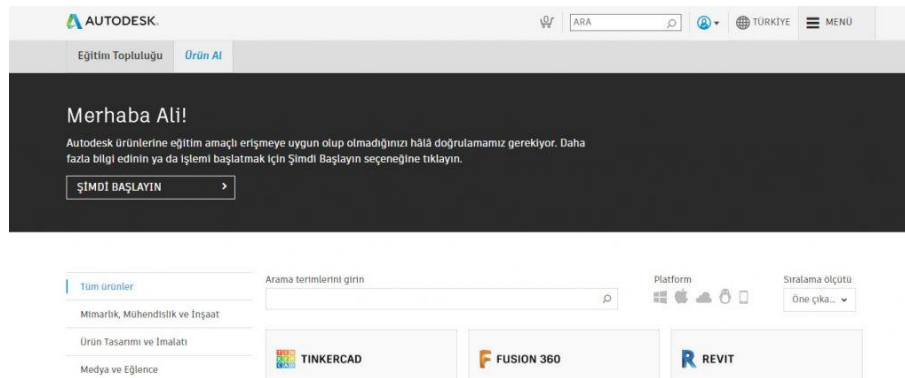


DEVAM ET

Şekil 9. Autodesk Hesap Ayarlandı Mesajı

2. Öğrenci veya Eğitimci Kimliğini Doğrulama İşlemi:

Üyelik işlemlerinin ardından öğrenci veya eğitiminin durumlarını gösteren bir belgeyi sisteme yüklemeleri gerekmektedir. Bu aşamada beyan edilen kimlik ve kurum bilgileri ile belgedeki bilgilerin uyumlu olması gerekmektedir. Yüklenen belgenin güncel tarihli olması gerekmektedir. Öğrenciler ücret makbuzu, transkript, okuldan alınan onay belgesi, okul kimliği veya öğrenci belgesi ile; eğitimciler ise okul resmi web adresindeki personel sayfasının ekran görüntüsü, okuldan alınan onay belgesi, e-devlet veya MEBBİS'ten temin edilen görev belgesini sisteme yükleyebilirler.



Şekil 10. Autodesk Kimlik Doğrulama İşlemi



Aşağıdaki bilgilerinizin doğru olup olmadığını kontrol edin ve Doğrula seçeneğine tıklayın

Autodesk Eğitim avantajlarına erişmeye uygunluğunuzun doğrulanması için tüm alanlar doğru şekilde doldurulmalıdır. Autodesk araçlarının dünya çapında meşru eğitim amaçlarıyla kullanılması konusunda bize yardımcı olduğunuz için teşekkür ederiz.

E-posta

E-posta adresi yanlış mı? E-posta adresini güncelleyin

Adı

Soyadı

Eğitim kurumunuzun bulunduğu ülke veya bölge

Kurum türü

Eğitim kurumunun adı

DOĞRULA >

İptal

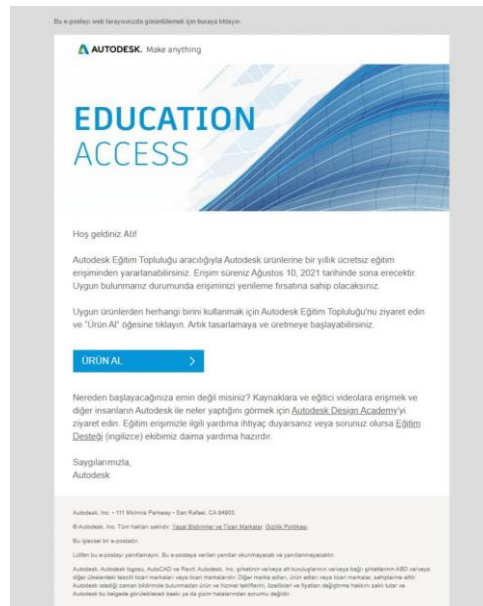
Doğrulama hizmetleri SheerID tarafından sunulmaktadır [SheerID Hakkında SSS](#)

Gizlilik Beyanı

Bir **Nitelikli Eğitim Kurumuna** kayıtlı değilseniz veya böyle bir kurumda çalışmıyorsanız, Alternatif Autodesk yazılım lisanslama seçeneklerine bakın.

Şekil 11. Autodesk Belge Yükleme Ekranı

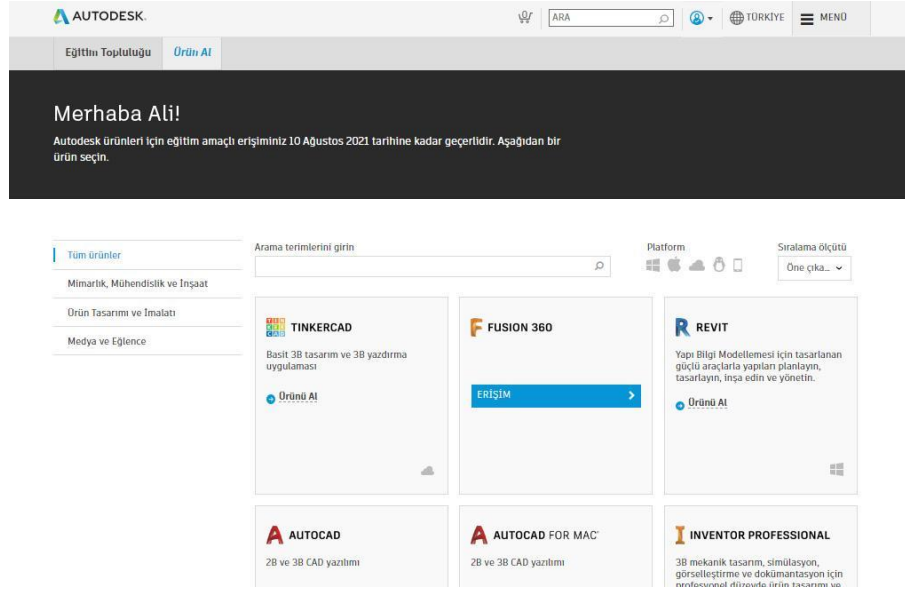
Belgeyi değerlendiren firma yetkilileri kısa süre içerisinde bilgi verecek ve başvurunun onaylandığını iletacaklardır.



Şekil 12. Autodesk Başvuru Onay Mesajı

3. Hesabınız İçin Ürün Erişimi Almak:

Üyelik ve doğrulama işlemlerini tamamladıktan sonra Autodesk firmasının ürünlerinden Fusion 360 lisansına erişim sağlanacaktır. Bunun için hesap ile giriş yapıldıktan sonra ürün al seçeneğinden erişim düğmesi kullanılır.



Şekil 13. Fusion 360 Erişim İşlemi Ekranı

Teknik resim derslerinde kullanılacak Fusion 360 programının ücretsiz aktivasyon adımlarını tanıttıktan sonra derste kullanılacak materyallerin paylaşım türleri ile bu materyallerin ne şekilde kullanılabileceğini ele alabilir.

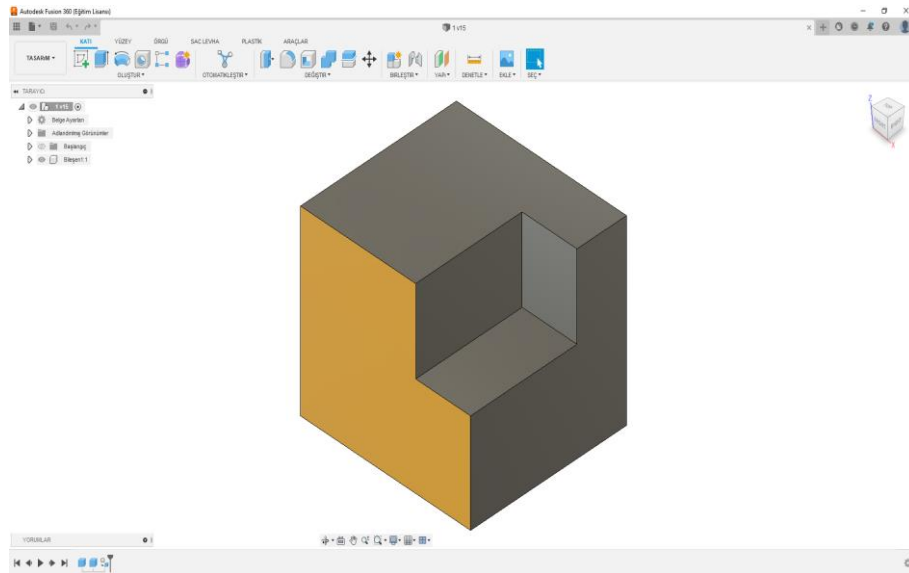
3.2. Materyal Paylaşım ve Kullanım Şekilleri

Fusion 360 programında hazırlanan bir materyalin linki doğrudan kullanılabilir. Bu durum bilgisayar kullanıcıları açısından faydalı olabilir. Fakat herkesin aynı seviyede bilgisayara erişme imkanı olmayabilir. Bunun yanında diğer bir yöntem karekod haline getirilmiş şekliyle paylaşılabilir. QR kod haline getirilmesi ikinci bir işlem olarak düşünülebilir. Ancak linkin muhafazası ve kopyalama esnasında yaşanacak problemler açısından QR kod önemli bir çözüm yoludur. QR kod uygulamasının temel gerekçesi bilgisayar imkanına sahip olmasa da neredeyse bütün öğrencilerin kullandıkları smart telefonlar aracılığıyla materyallere erişebilmelerini sağlamaktır. Bu materyaller sadece dijital ortamlarda ve pdf olarak paylaşılmayacağı, kimi öğreticilerin veya öğrencilerin bu materyalin çıktısını alarak kullanacağı dikkate alınırsa QR kod uygulamasının gerekliliği

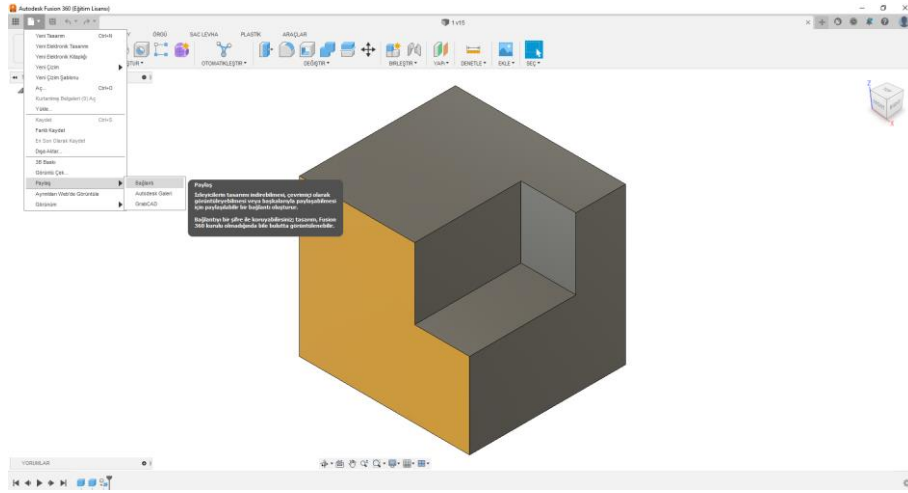
daha net anlaşılacaktır. Bu materyallerin kullanılma şekline bağlı olarak link ve/veya QR kod ile sunumu mümkün olacaktır.

QR kod haline getirilmiş link olarak öğrenciler ile paylaşımında iki yol bulunmaktadır. İlki bilgisayarda kullanılan programdan hareketle link ve QR kod oluşturulması iken ikinci yöntem bulut sisteminde üyelik bilgileri ile giriş yaparak aynı işlemlerin gerçekleştirilmesi şeklindedir. Bu işlemlerin nasıl gerçekleştirileceğini görseller yardımıyla şöyle tarif edebiliriz:

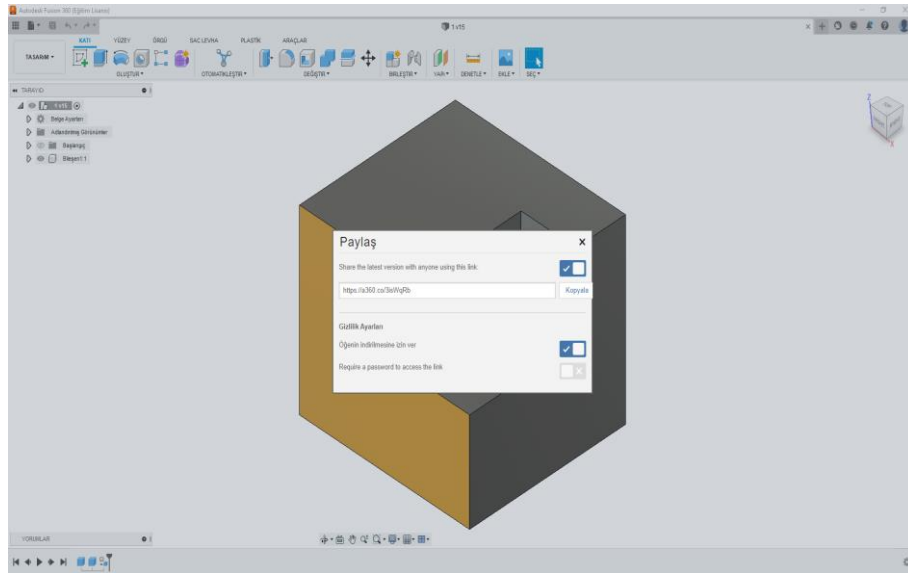
Fusion 360 programı açıldıktan sonra çizilen veya daha önce hazırlanan materyal paylaşımı yapılır. Üst çubukta yer alan belge kısmından sırasıyla paylaş – bağlantı seçeneği ile belgenin linki görülür ve kopyalanır. Ardından bu link herhangi bir QR kod üreten web sayfalarında kod haline getirilir. Son olarak bu kod kopyalanarak word, pdf veya jpeg gibi formatlarda paylaşılabilir.



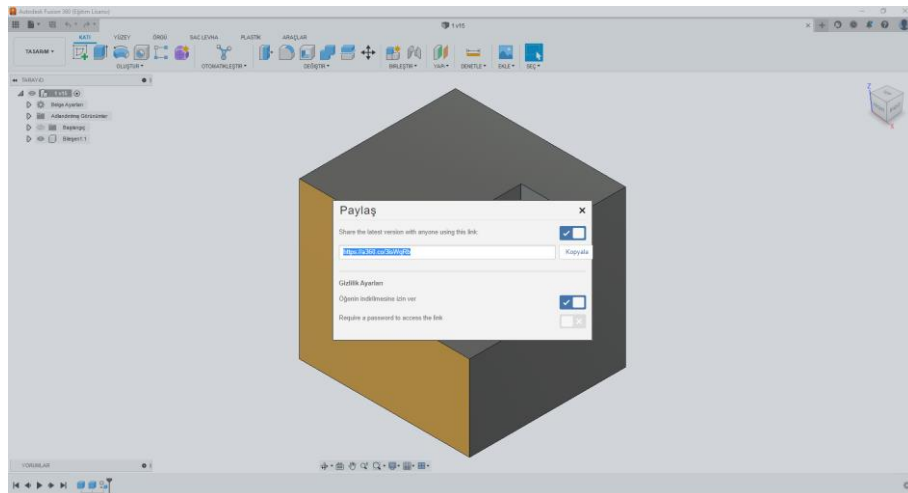
Şekil 14. Fusion 360 Örnek Materyal Görüntüsü



Şekil 15. Materyali Paylaşma İşlemi

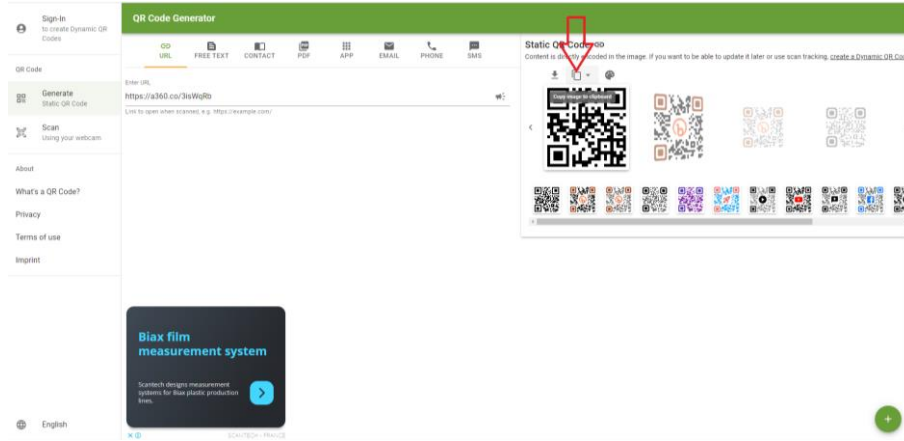


Şekil 16. Materyalin Linkine Ulaşma Adımı

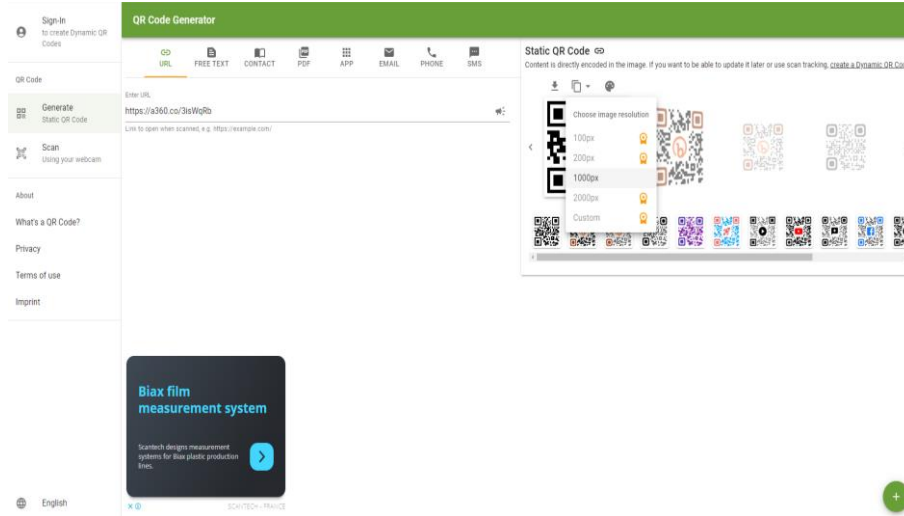


Şekil 17. Materyalin Linkini Kopyalama İşlemi

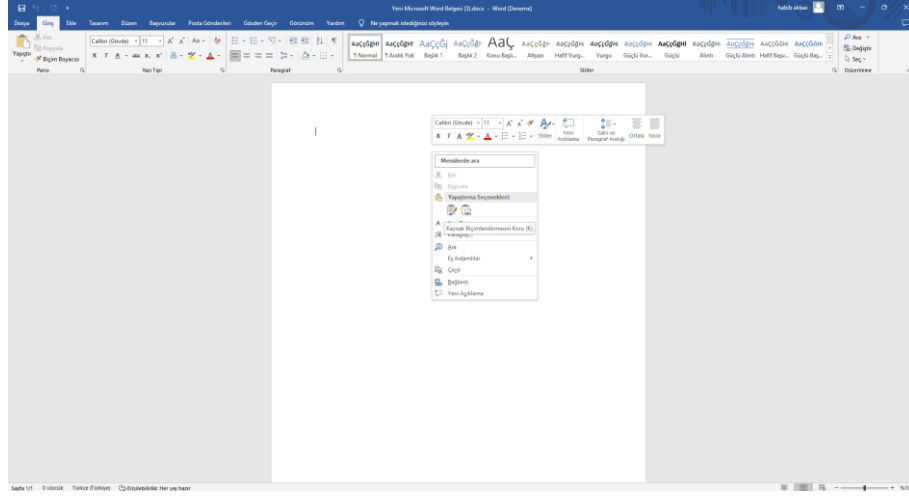
İstenildiği takdirde kopyalanan link doğrudan metin haliyle paylaşılabilir. Bu link yardımıyla da objeye ulaşım sağlanabilir. QR kod kullanımı daha önce ifade edildiği üzere materyale ait linkin bozulmadan aktarabilmesine yönelik bir koruma ve erişim kolaylığı amacı taşımaktadır.



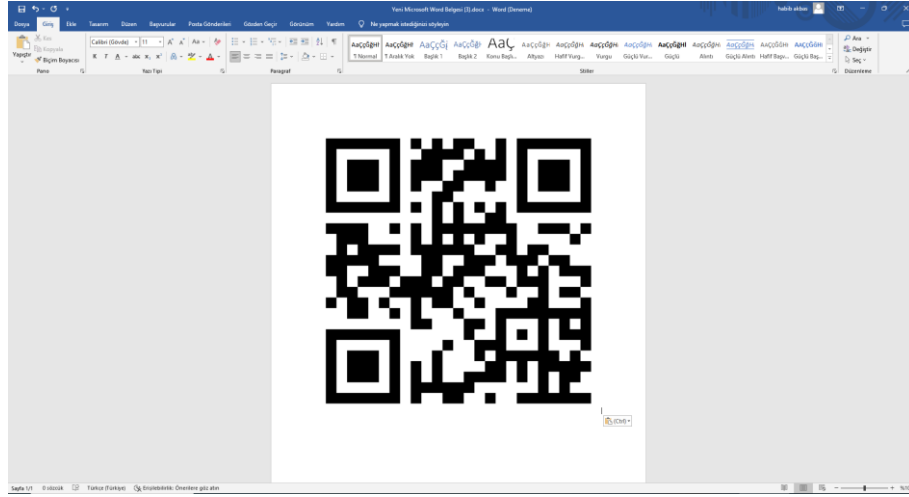
Şekil 18. QR Kod Üreten Web Sayfasından Yararlanma



Şekil 19. QR Kodu Kopyalama İşlemi



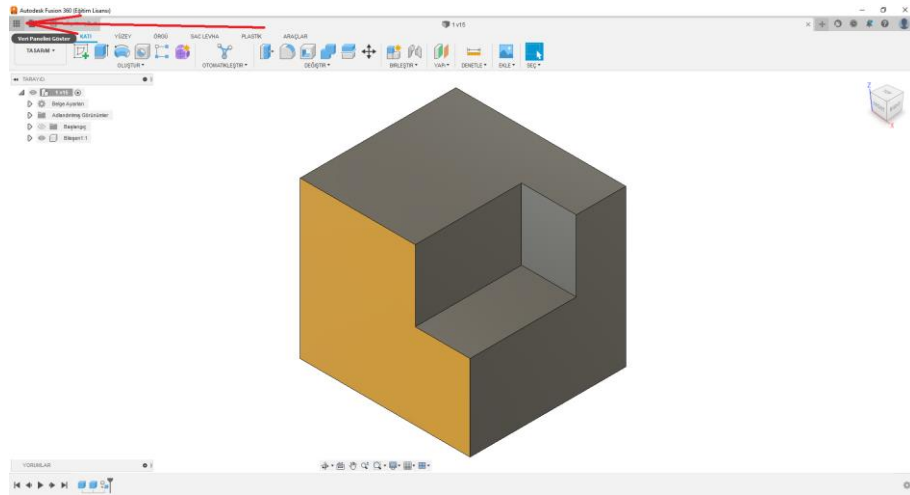
Şekil 20. QR Kodu Word Programına Yapıştırma İşlemi



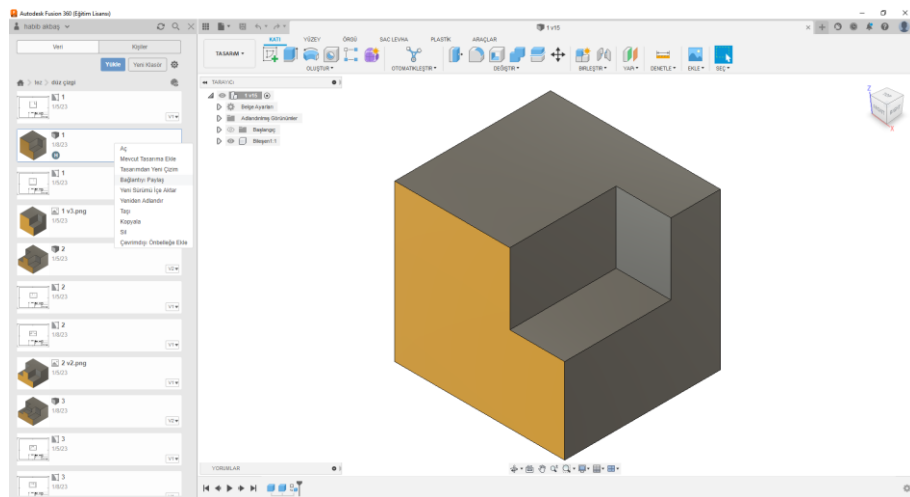
Şekil 21. QR Kodun Görünümü

Buraya kadar fusion 360 arayüzünde dosyanın linkinin paylaşımını ve bu linkin QR koda dönüşme sürecini anlattık.

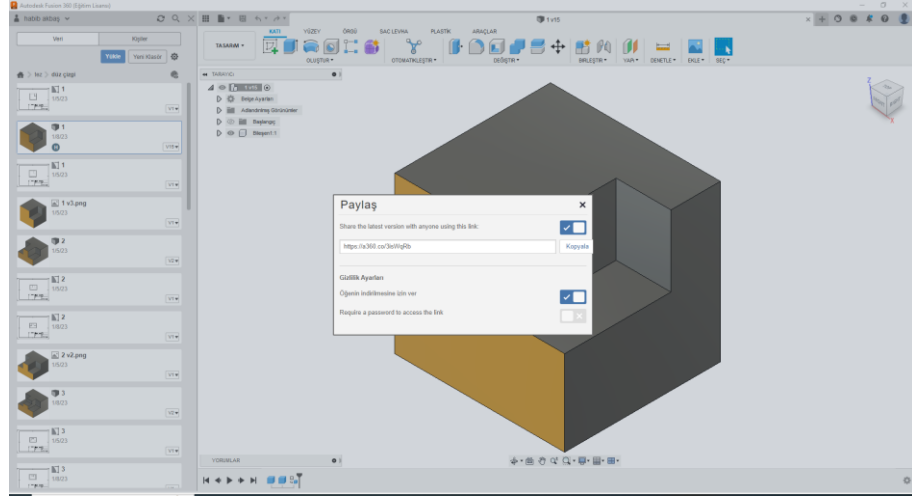
Fusion 360 programından materyalin linkini almak için ikinci bir yöntem daha bulunmaktadır. Bu yöntemde veri panelinde materyalin üstüne sağ tıklanıp bağlantıyı paylaş komutu kullanılarak materyalin linki kopyalanabilir. Yukarıda gösterdiğimiz şekilde QR kodu haline getirilir. Bu işlemleri görseller yoluyla şu şekilde tarif edebiliriz:



Şekil 22. Materyal Linkine Veri Paneli Yoluyla Ulaşma



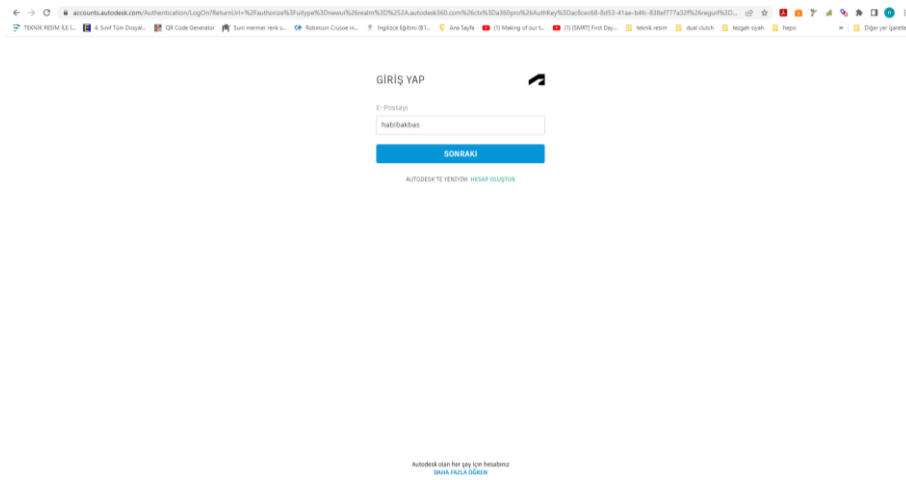
Şekil 23. Materyal Linkini Paylaşma



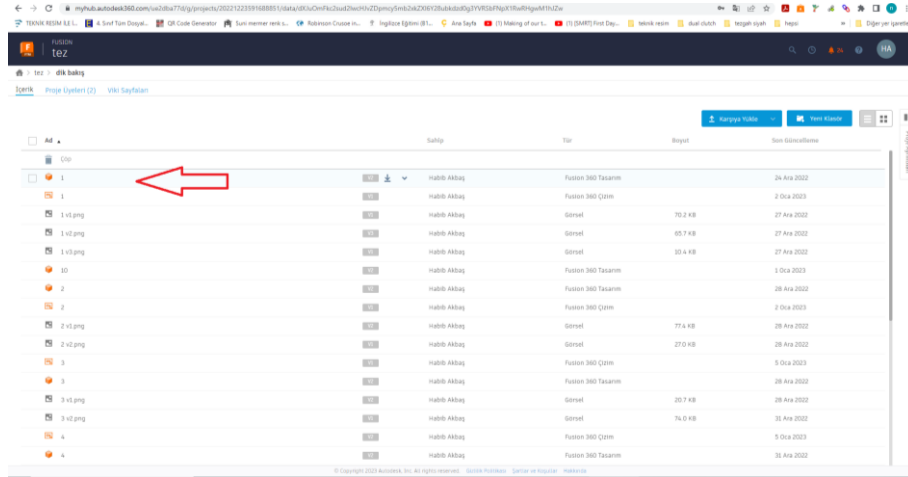
Şekil 24. Materyal Linkini Kopyalama

Buraya kadar yer alan kısımda programda link paylaşımının iki yöntemini anlattık. Buradan elde ettiğimiz linki de doğrudan paylaşabilir veya QR koda dönüştürebiliriz.

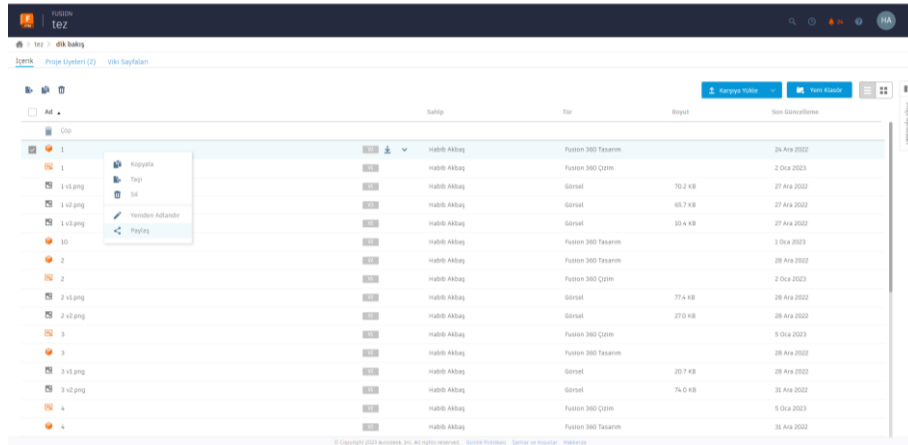
Bir diğer paylaşım şekli ise fusion 360 programı kullanmadan daha önce hazırlanan materyallerin kullanıcılarla paylaşımında bulut sistemine üyelik bilgileri ile giriş yaparak oluşturulan QR kodlardır. Sisteme giriş yapıldıktan sonra Fusion 360'ta çizilmiş veya Fusion 360'ta açılıp kaydedilmiş dosyaların yer aldığı klasörlerdeki materyale sağ tıklayıp paylaş denildiğinde materyalin linkine erişilebilecektir. Arzu edildiği takdirde yukarıda anlattığımız şekilde bu link QR koda dönüştürülerek öğrencilerle paylaşılabilir.



Şekil 25. Autodesk Kullanıcı Girişi

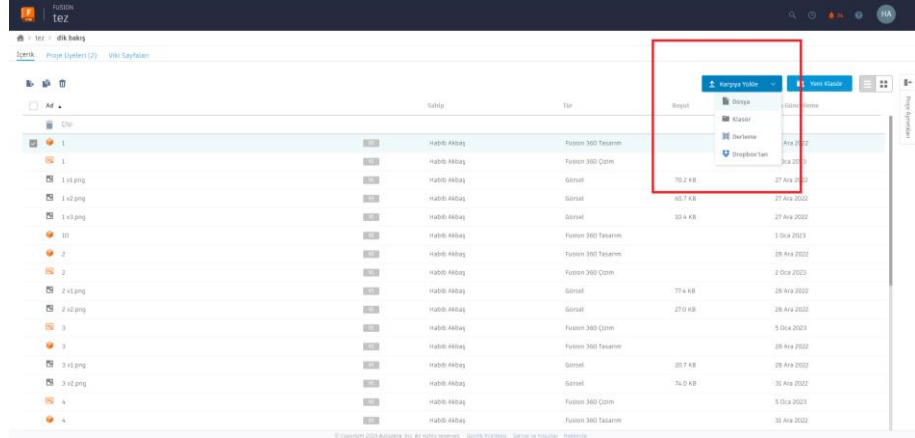


Şekil 26. Autodesk Materyallerin Görünüşü

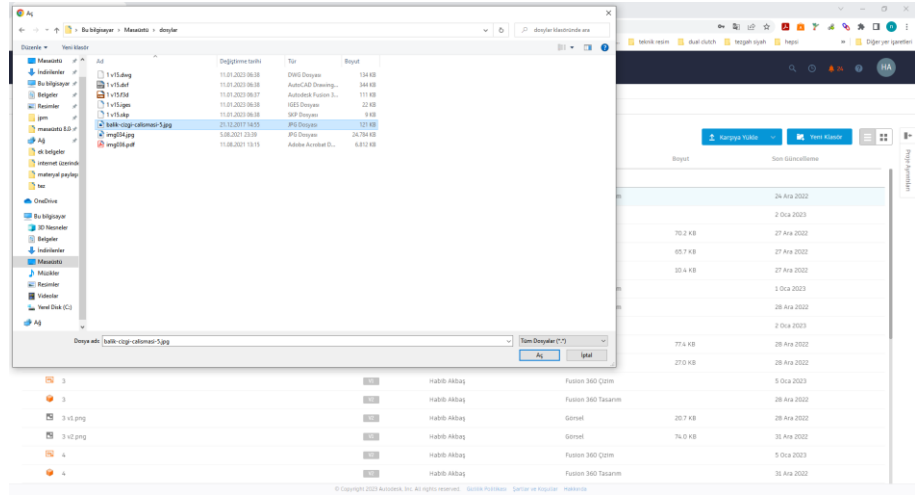


Şekil 27. Bulut Tabanda Materyal Linkini Paylaşma

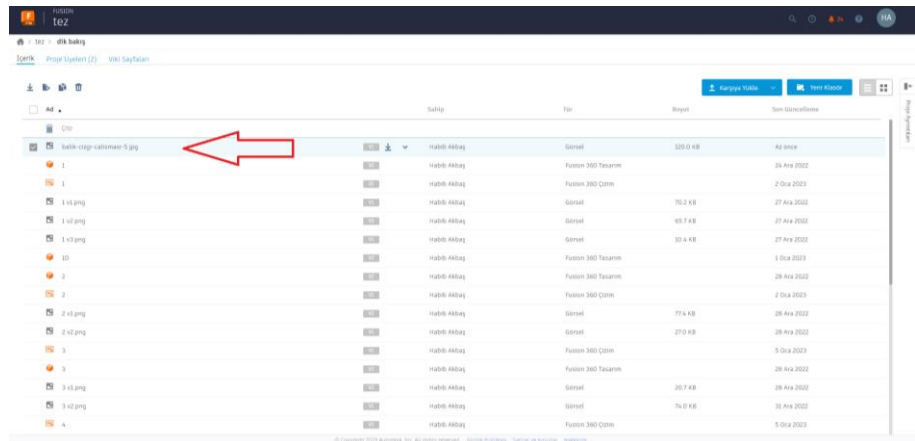
Bu işlemler sadece bu program aracılığıyla hazırlanan materyallere değil aynı zamanda başka yöntem veya formatta hazırlanmış olan materyalleri bulut sistemine dahil etmeye imkan tanımaktadır. Materyallerin dosya türü (jpeg, pdf, word vd.) fark etmeksizin görüntüleme ve paylaşma imkanı sunmaktadır. Bunun için karşıya yükle komutundan ilgili materyalin bulunduğu (dosya, klasör, derleme vd.) yere ulaşıp materyal sisteme eklenir. Ardından materyal görüntülenerek paylaş butonu yardımıyla linkine erişilir. Konuyla doğrudan ilgili olmayan bir jpeg dosyasını bulut sisteme ekleme ve paylaşma adımlarını görsellerle şu şekilde tarif edebiliriz:



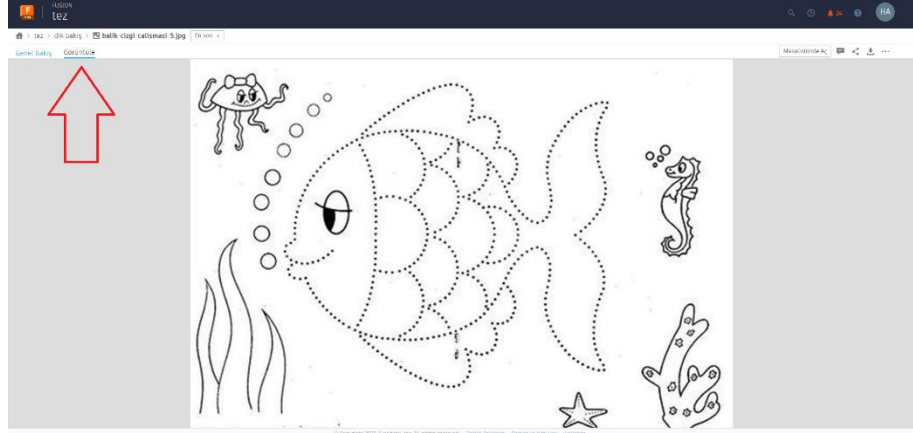
Şekil 28. Bulut Sistemde Materyal Ekleme



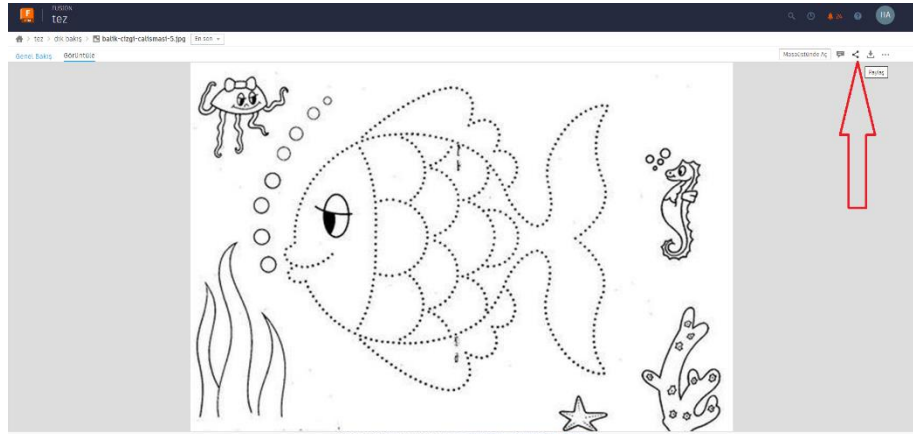
Şekil 29. Materyali Klasörden Seçme



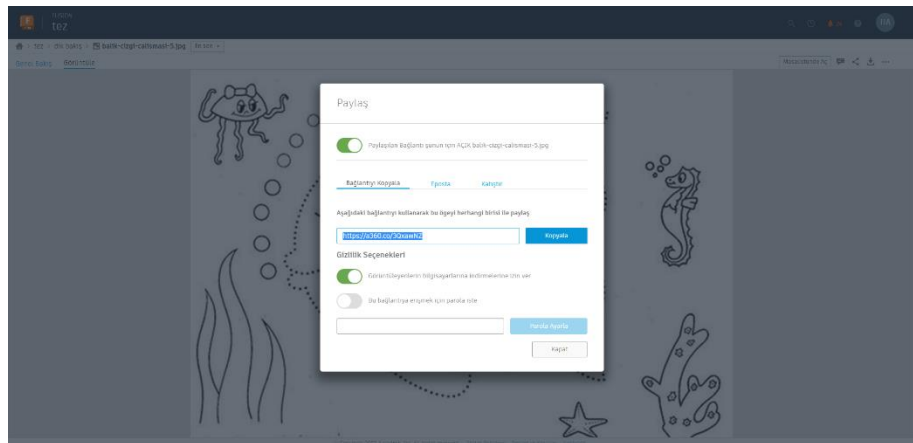
Şekil 30. Eklenen Materyalin Bulut Tabanda Görüntüsü



Şekil 31. Eklenen Materyalin Görüntüsü



Şekil 32. Materyalin Paylaşımı

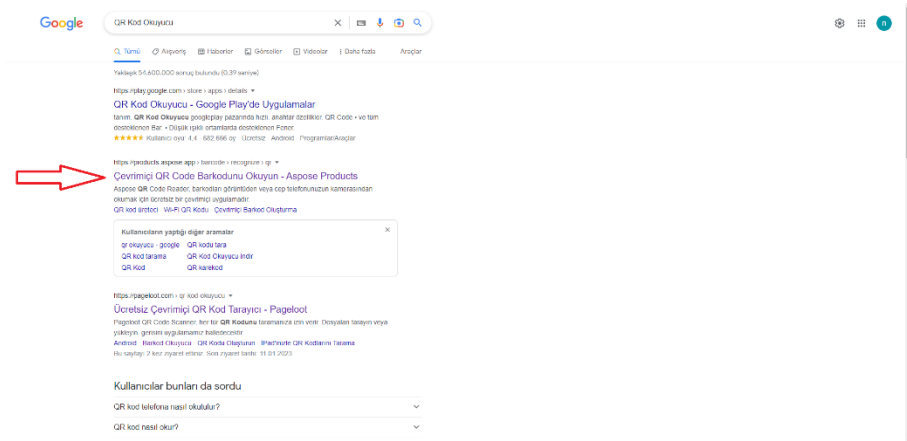


Şekil 33. Materyalin Linkini Kopyalama İşlemi

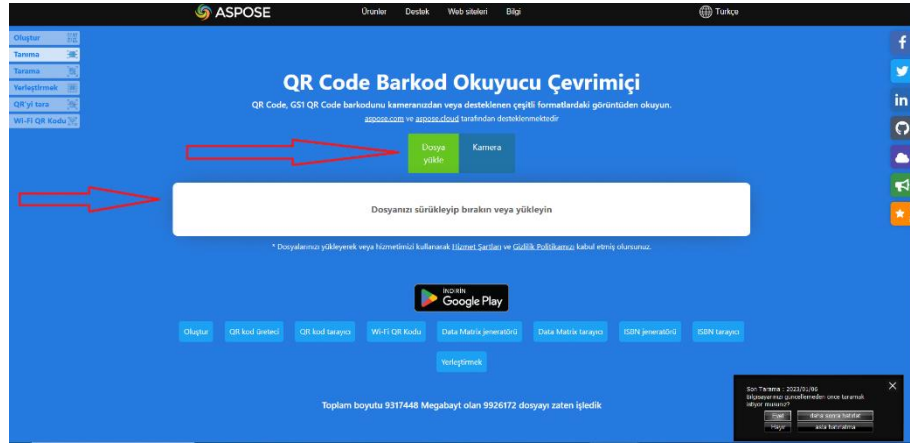


Şekil 34. Balık Görselinin QR Kodu

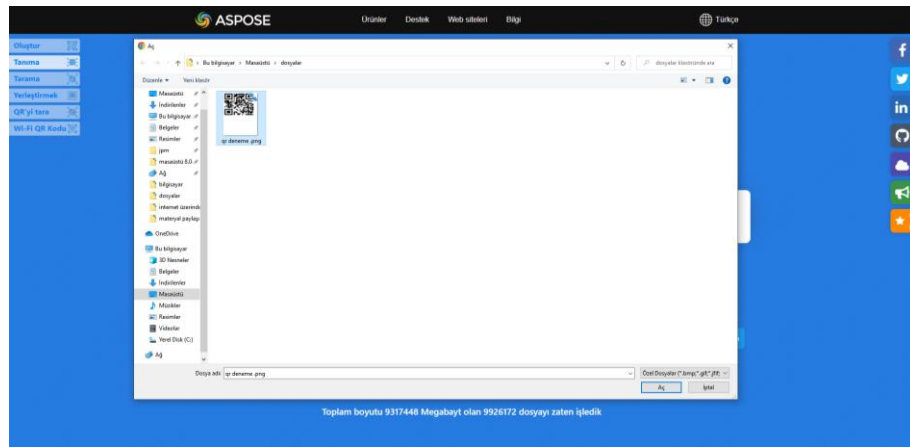
Fusion 360 programında hazırlanan bir materyal bilgisayar veya telefon-tablet gibi cihazlar aracılığıyla kullanılabilir. Bilgisayar kullanımı için QR kodun linke dönüştürülmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için çevrimiçi web sayfaları veya bilgisayar programları kullanılabilir. Örnek bir QR kodu çözücü web sayfası aracılığıyla materyalin linkine erişim yolu gösterilecektir:



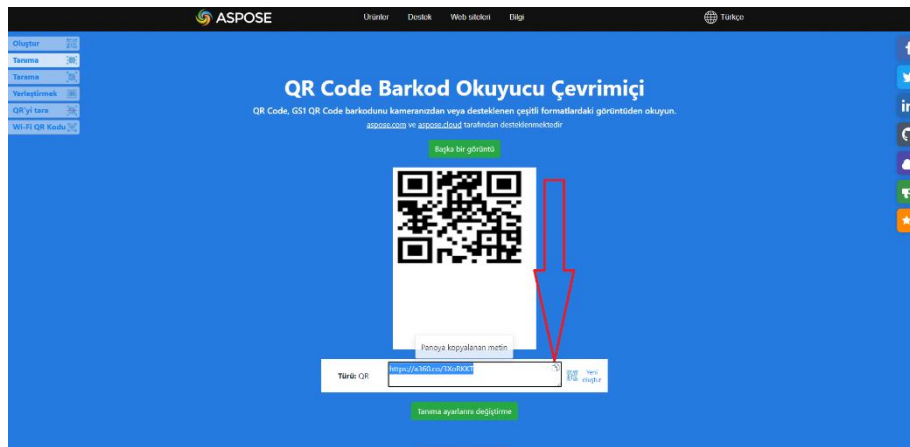
Şekil 35. QR Kodunu Linke Dönüştüren Web Sayfaları



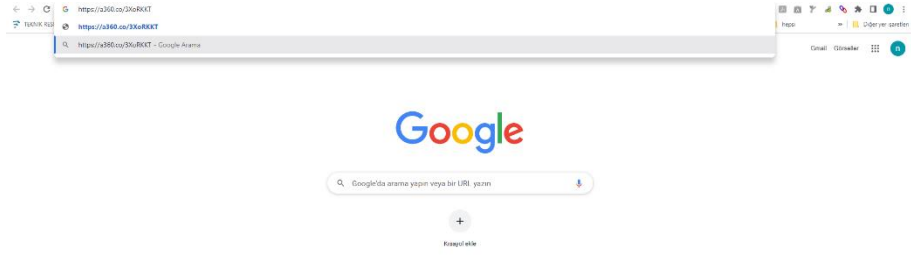
Şekil 36. QR Kodunu Dosya Halinde Sisteme Yükleme



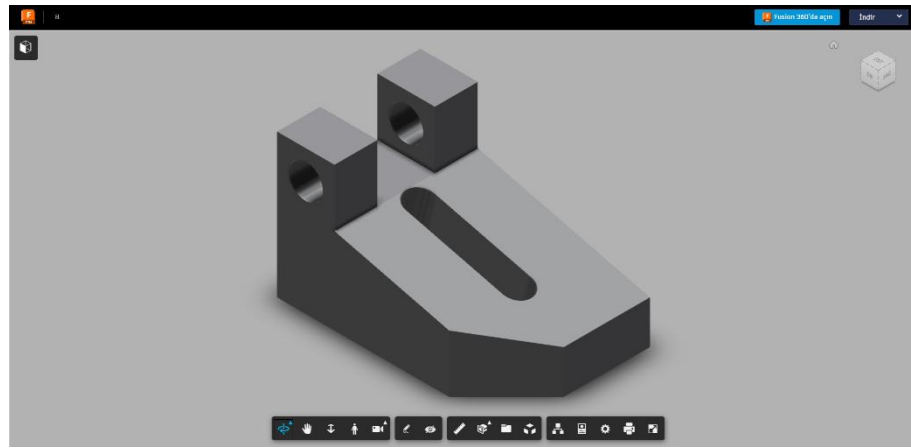
Şekil 37. QR Kodunun Görselini Seçme



Şekil 38. QR Koddan Üretilen Link

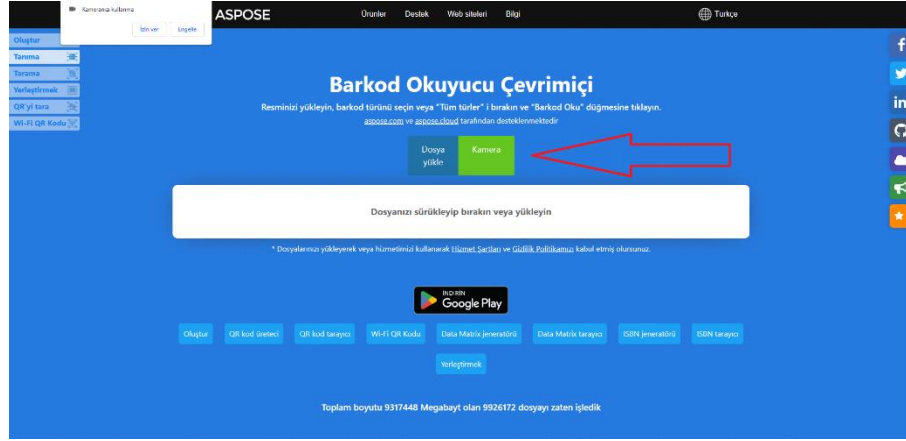


Şekil 39. Materyale Ait Linkin Web Tarayıcısına Aktarılması

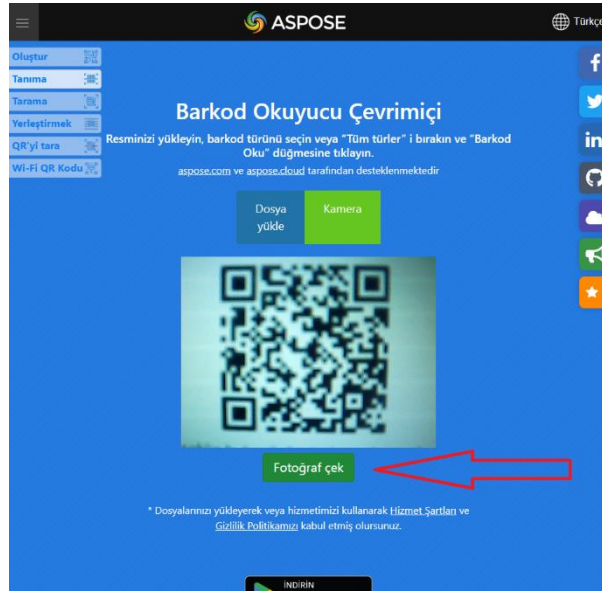


Şekil 40. Link Aracılığıyla Ulaşılan Materyal

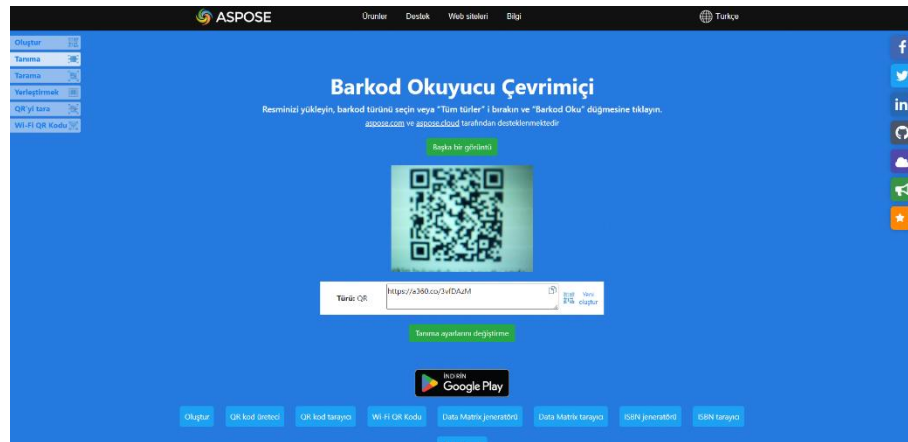
Bilgisayar ortamında QR kodun linke dönüştürülmesi esnasında kimi zaman yazılı halde bulunan kodun bilgisayara aktarımına ihtiyaç duyulabilmektedir. Bu durumda bilgisayarın kamerası aracılığıyla yukarıda tarif edilen adımlar uygulanarak linke erişilebilmektedir.



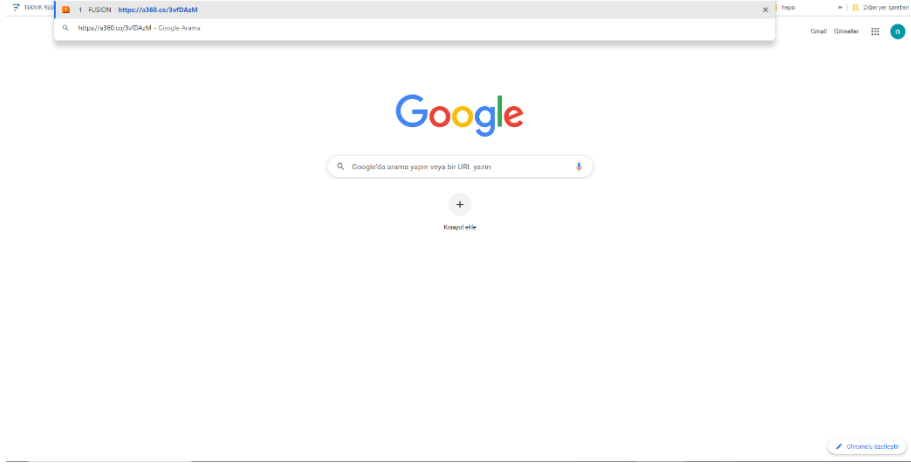
Şekil 41. QR Koda Bilgisayar Kamerası Aracılığıyla Erişim Seçeneği



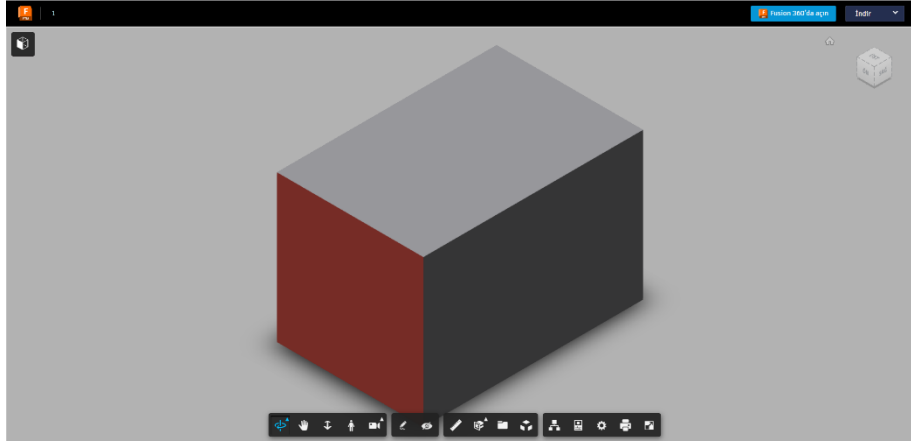
Şekil 42. Kamera Yardımı ile QR Kodun Fotoğraflanması



Şekil 43. QR Koddan Üretilen Link

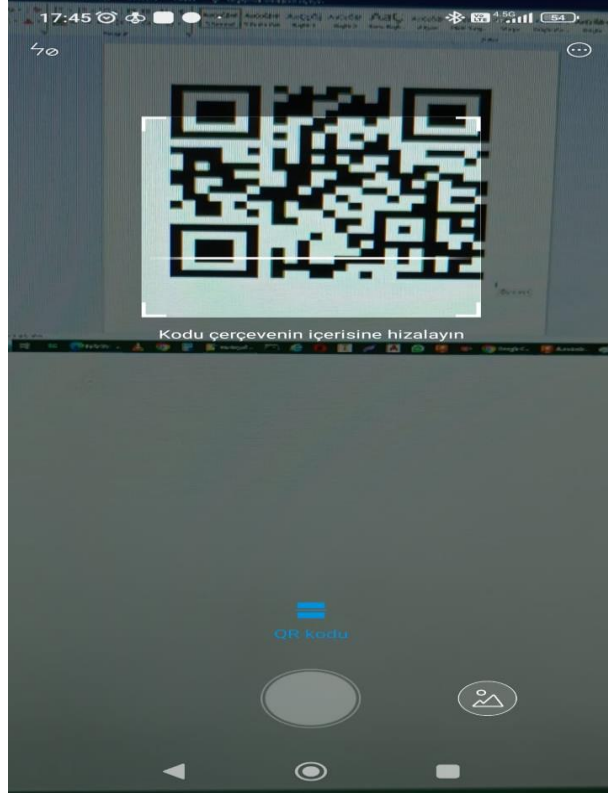


Şekil 44. Materyale Ait Linkin Web Tarayıcısına Aktarılması

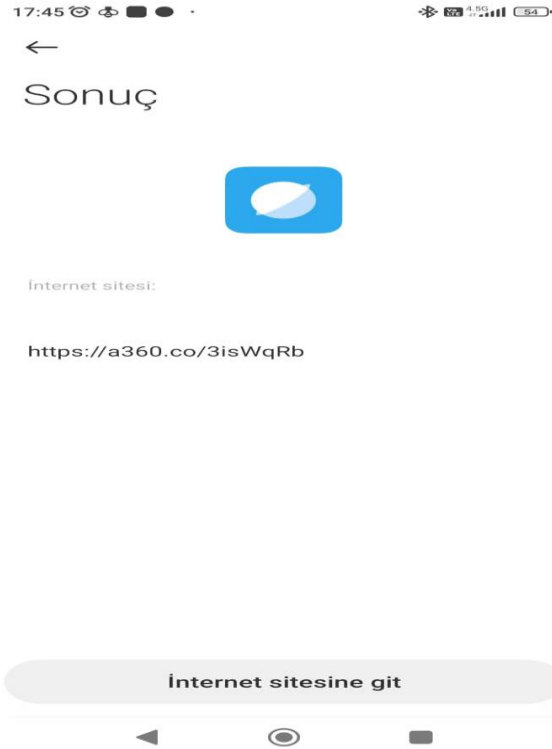


Şekil 45. Link Aracılığıyla Ulaşılan Materyal

Oluşturulan QR kodun smart telefonlar aracılığıyla kullanımı da mümkündür. Bunun için telefondaki QR kod tarayıcısı çalıştırılır.



Şekil 46. Smart Telefonda QR Kod Tarayıcısı Kullanımı



Şekil 47. QR Kod Yardımıyla Ulaşılan Materyalin Linki

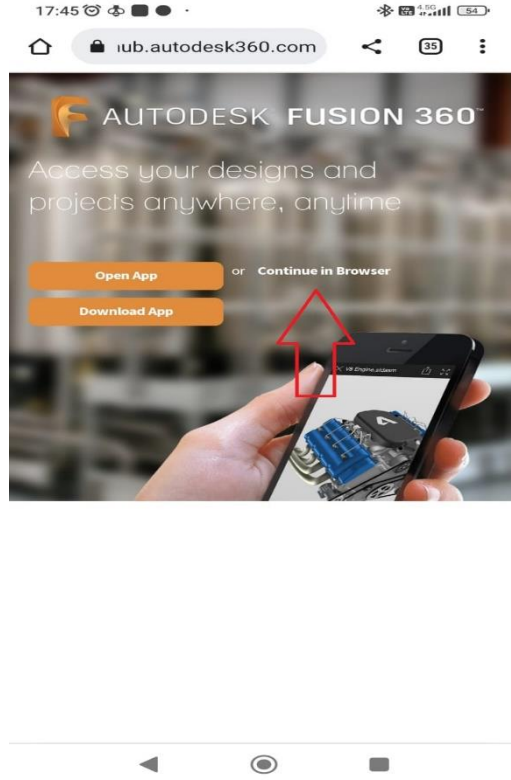
Çıkan arayüzde iki seçenek bulunmaktadır:

- 1- “Download app” sekmesine tıklanarak uygulama indirilir, “open app” komutuyla dosya açılır,
- 2- “Continue browser” seçeneğine tıklanarak web aracılığıyla doğrudan materyale erişilir.

Bu iki seçenektan ilkinde aplikasyon kurulumuyla telefon ve tabletlere özel arayüze erişilmektedir. İkincisinde ise tüm cihazlar için ortak web arayüzüne ulaşım sağlanmaktadır.

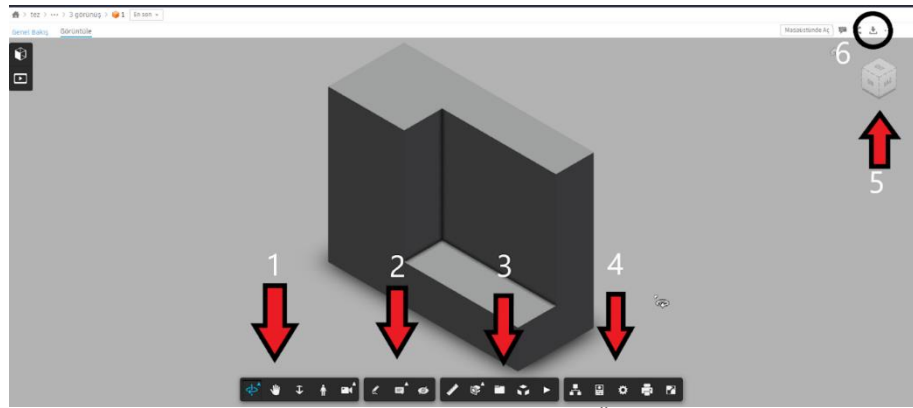


Şekil 48. Smart Telefona Aplikasyon Kurulumu



Şekil 49. Smart Telefondan Normal Web Görünümüne Ulaşım

Link veya QR kod aracılığıyla erişilen materyalin görünümüne ait bazı özellikler bulunmaktadır. Web sayfası, telefon veya bilgisayar programı aracılığıyla ulaşılan materyale ait görüntüye ait özelliklere arayüz üzerinden değineceğiz.



Şekil 50. Materyal Görünümüne Ait Özellikler

1 numaralı menü çubuğunda cisimi hareket ettirme, döndürme, yaklaşma ve uzaklaşma seçenekleri yer almaktadır.

2 numaralı menü çubuğunda cismin üzerine işaretlemeler yapma, modlar ekleme, yapılan işaretlemeleri ve noktaları gizleme seçenekleri bulunmaktadır.

3 numaralı menü çubuğunda cisim üzerinden ölçü alma, cisim üzerine bir kesit alma, cisimle alakalı görünüşleri değiştirme, montaj görüntülerini patlatmak gibi seçenekler yer almaktadır.

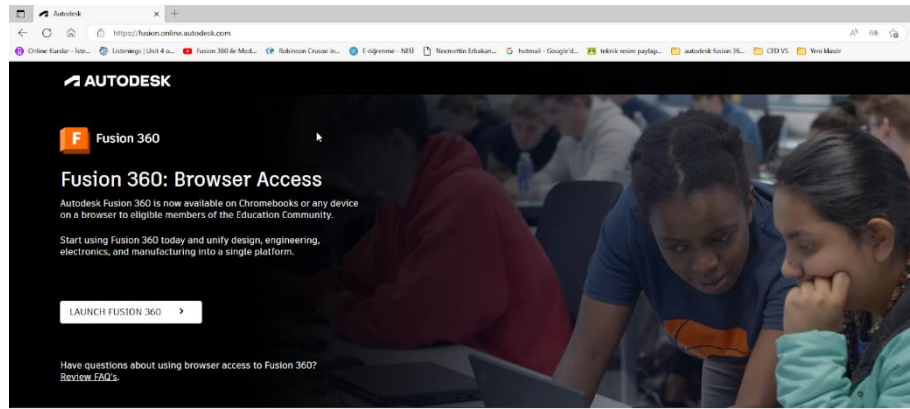
4 numaralı menü çubuğunda ise parçanın görünümü ve parça ile ilgili özellikler (malzeme türü, ağırlık, görünüm-sahne-ışık ayarları vs.) yer almaktadır.

5 numaralı görüntüleme seçeneğinde parçanın görünüşlerine ve görünüşlerinin özelliklerine (ortografik-perspektif vs.) erişim sağlanmaktadır.

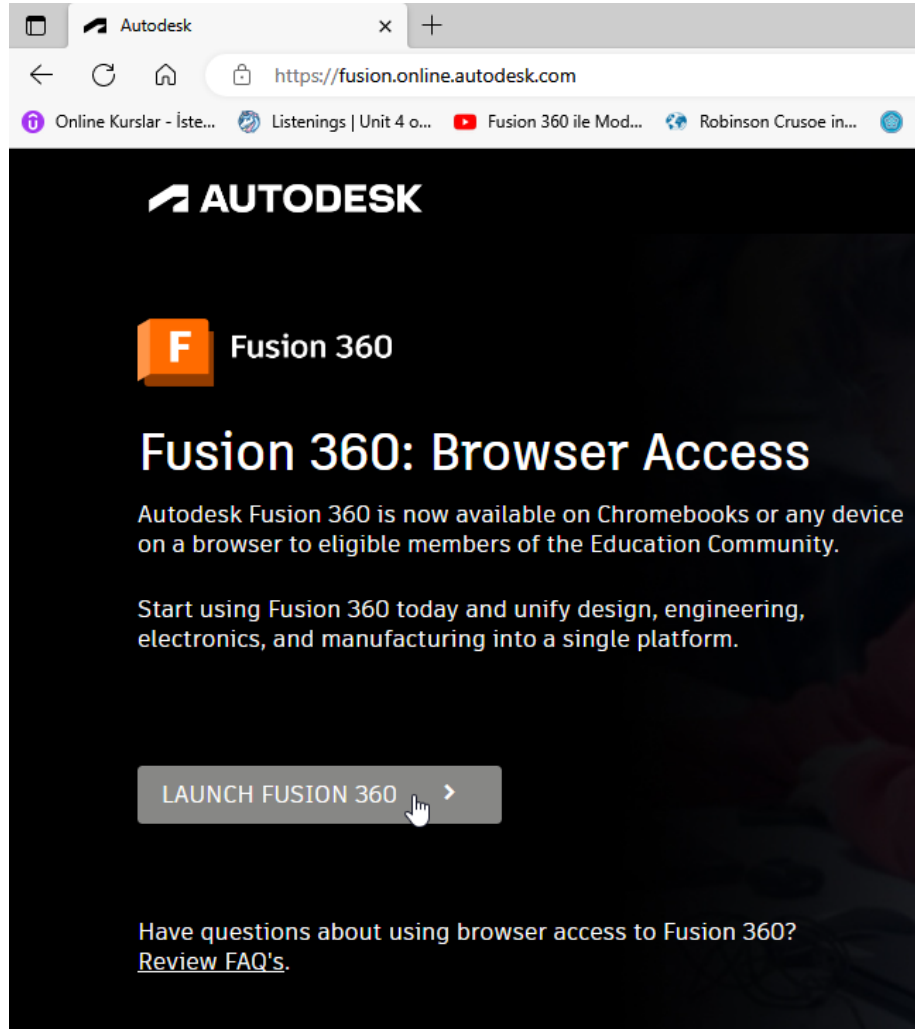
6 numaralı seçenekte ise dosyayı indirme ayarları bulunmaktadır. Bu dosya istenilen dosya türünde cep telefonuna veya bilgisayara indirilebilir.

Programın arayüzüne ait özellikler hakkında bu kadar bilgi ile yetiniyoruz. Arayüzün basit bir dille ve Türkçe olarak hazırlanması, cep telefonu ve bilgisayar kullanabilen herkes tarafından kolayca anlaşılmasına olanak sağlamaktadır. Birkaç deneme ile arayüz kullanımı öğrenilebilecektir.

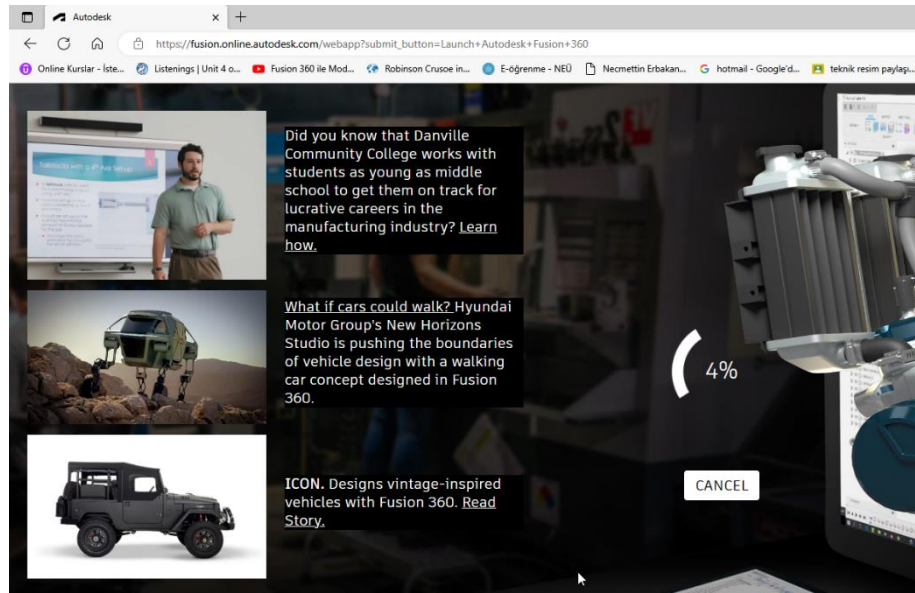
Ayrıca kullanıcılar indirmiş oldukları dosyaları program kurulumuna ihtiyaç duyulmadan online Fusion 360 programının web sayfası (<https://fusion.online.autodesk.com>) aracılığıyla inceleyebilir, dosya üzerinde değişiklikler yapabilirler. Bunun için aşağıdaki adımlar takip edilmelidir.



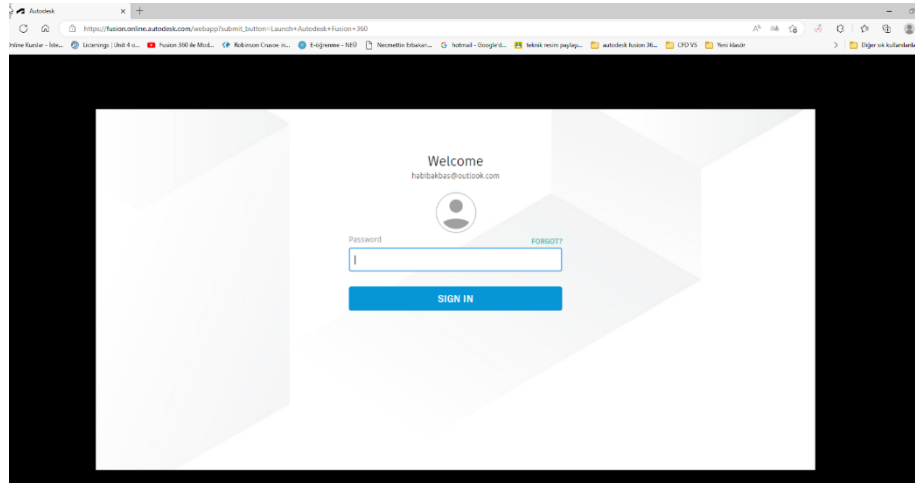
Şekil 51. Fusion Online Sayfasına Giriş



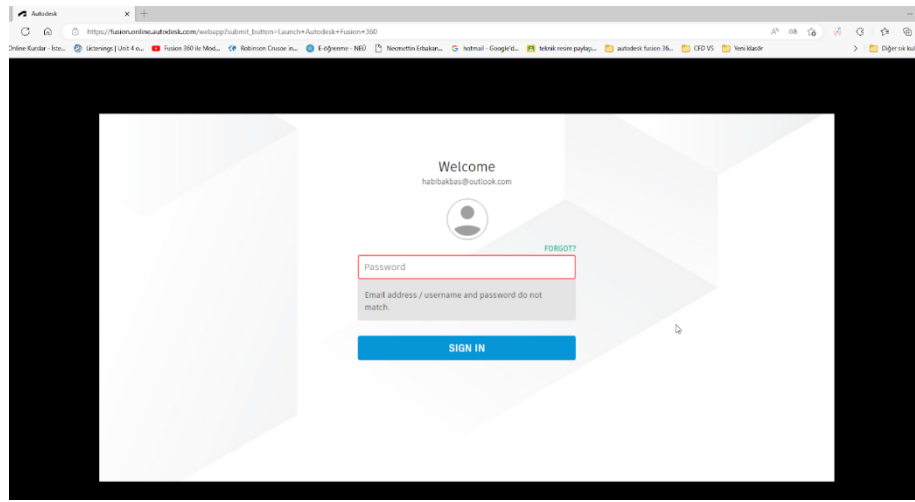
Şekil 52. Launch Fusion 360 Web Erişim Sayfası



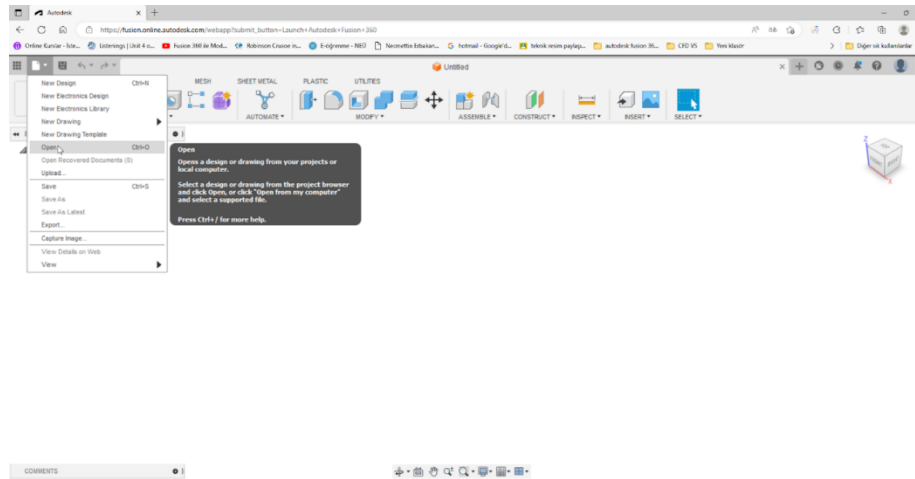
Şekil 53. Launch Fusion 360 Sistemine Geçiş



Şekil 54. Sisteme Giriş Ekranı



Şekil 55. Sistem Şifre Ekranı



Şekil 56. Online Materyalin Seçilmesi ve Açılması

Materyallerin telefon-tablet gibi cihazlarda kullanımı da bilgisayarda yapılan işlemlere büyük ölçüde benzemektedir. Ancak bu cihazlarda bilgisayarlardan daha pratik

sayılabilecek QR kod taraması için geliştirilen programlar kullanılabilir. Programda kamera yardımı ile resmi çekilen veya dosya olarak sisteme yüklenen QR kod linke dönüşmekte, bu link web tarayıcısında açılarak ilgili materyale hızlıca erişilebilmektedir.

Teknik resim dersleri için hazırlanan materyallerin paylaşım ve kullanım şekillerini de ortaya koyduktan sonra tezin kaynak hazırlama kısmına geçebiliriz.

3.3. Bulut Tabanlı Programda Hazırlanan Teknik Resim Materyalleri

Teknik resim dersleri için hazırlanan kitaplar incelenmiş, bu kaynaklarda yer verilen konu başlıkları dikkate alınarak tez de işlenecek konular belirlenmiştir. (Pehlivan, 1968; Ulusoy, 1976) Belirlenen konular ilgili kaynaklarda dikkat çekilen, ortak bir şekilde vurgulanan başlıklar olmakla birlikte aynı zamanda teknik resim derslerinde öğrencilerin en çok karşılaştığı ve kimi zaman öğrenmekte güçlük çektikleri konulardan oluşmaktadır. Konular ele alınırken öncelikle konuya dair kısa bir bilgi verilecek ardından örnek görsellere yer verilecektir. Bu görsellerin iki ve üç boyutlu hallerinin yer aldığı bulut tabanındaki link QR kod ile eklenecektir. Öğrenci örnek materyali çizmeye çalışacak, bu esnada ihtiyaç duyduğu üç boyutlu görüntüye erişebilecek. Çizimini tamamladıktan sonra doğru-yanlış kısımları görebilmek için iki boyutlu halini kullanarak çalışmasını test edecektir.

Konulara ait örneklerde konunun zorluk seviyesine göre örnek sayıları artırılmaktadır. Daha önce ifade ettiğimiz üzere tezin kaynak kitap haline dönüştürülmesi esnasında bu kısım daha da geliştirilebilecektir. Örneklerin sıralamasında kolaydan zora, basitten girifte doğru bir tedricilik gözetilecektir. Böylelikle öğrenci konuyu basit örneklerden hareketle anlayabilecek, derse olan ilgisi azalmayacak ve bu örnekler zorlaştıkça ilgili konuyu özümseyip istenilen başarıya ulaşabilecektir.

Bilindiği üzere teknik resim, teknik elemanların ve teknik konulardan faydalananların ortak dilidir. Bu dilin de kendine özgü özellikleri bulunmaktadır. Bu dili öğrenmeye çalışan kişilerin herhangi bir zorluk yaşamamaları için kolaydan zora doğru geliştirilen bir anlatım takip edilecektir. Sırası geldikçe ilave konu ve durumlara yer verilecektir. Çünkü teknik resim dili öğrenilirken temel konular anlaşılmadan ileri düzeydeki bilgilere yer verilmesi öğrencinin anlamasını zorlaştıracaktır. Her bir konuda kendisine has özelliklere temas edilecektir. Örneğin görünüş çıkartma konusu işlenirken ölçü, tolerans veya yüzey işleme işaretleri gibi konular materyale işlenmeyecektir.

3.3.1. Paralel İz Düşüm (Dik Bakış) Yöntemi

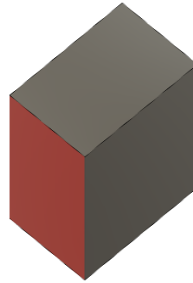
Gözümüz, sahip olduğu yapısı nedeniyle nesnelere algılamakta bir taraftan da şekillerini biraz değiştirmektedir. Bu sayede daha çok nesneyi görebilmekteyiz. Örnek verecek olursak gözümüzle bir binaya baktığımız zaman binanın bize yakın olan köşesi yüksek gözükürken bize uzak olan köşesi kısa görünmektedir. Bu durum gözün yapısı ve beynin algılaması ile alakalıdır. Göz ve beyin bu şekilde şekilleri değiştirerek görmeyecek olsaydı yaşam bizim için daha çok zorlaşır.

Fakat bu durum teknik resim için geçerli değildir. Teknik resim şekilleri doğru bir şekilde bilgisayar veya kağıda aktarılmasını hedefler. Bunu sağlamak için ihtiyacımız olan yöntem ise dik bakış yöntemidir. Birbirlerine paralel olan ışınların iz düşüm düzlemine dik vaziyette gelerek cisim iz düşüm düzlemine yansıtılmasına paralel izdüşüm yöntemi (dik bakış) denilmektedir (Buluç, 1983)

Bunun için verilebilecek en güzel örnek fotokopi makinesi ve röntgen cihazıdır. Her iki cihazın da çalışma mantığı aynıdır. Nesne bir düzlem üzerinde bulunmakta ve bu düzleme dik ışınlar gönderilmektedir. Bu ışınlar sayesinde sahip olunan şekil filme veya kağıda aktarılmaktadır.

Şimdi bu konuyla alakalı örneklerimiz ile konuyu daha anlaşılır hale getirelim.

Örnek 1.



Şekil 57. Dik Bakış Yöntemi Örnek 1 Genel Perspektif Görüntüsü



Şekil 58. Örnek 1 Dik Bakış Görüntüsü



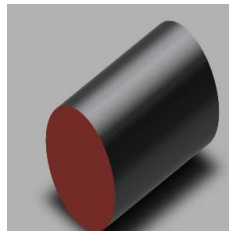
Şekil 59. Dik Bakış Yöntemi Örnek 1 Üç Boyutlu Görünüm Karekodu



Şekil 60. Dik Bakış Yöntemi Örnek 1 İki Boyutlu Görünüm Karekodu

Bu örnekte perspektif görüntüsü yer alan kare prizmanın kırmızı ile işaretlenmiş yüzeyine paralel izdüşüm yöntemiyle bakıldığında görülen görüntü anlatılmaya çalışıldı.

Örnek 2.



Şekil 61. Dik Bakış Yöntemi Örnek 2 Genel Perspektif Görüntüsü



Şekil 62. Örnek 2 Dik Bakış Görüntüsü



Şekil 63. Dik Bakış Yöntemi Örnek 2 Üç Boyutlu Görünüm Karekodu



Şekil 64. Dik Bakış Yöntemi Örnek 2 İki Boyutlu Görünüm Karekodu

Bu örnekte perspektif görüntüsü yer alan silindirin kırmızı ile işaretlenmiş yüzeyine paralel izdüşüm yöntemiyle bakıldığında elde edilen görüntü anlatılmaya çalışıldı.

İlk iki örnekte materyalin genel perspektifinin yanı sıra (örnek olması için) teknik resim çıktısında yer alan perspektif görünümüne de yer verildi. Bundan sonraki örneklerde bu perspektif görünümü yer almayacaktır.

Aşağıda perspektif görüntüsü yer alan şekillerin kırmızı ile işaretlenmiş yüzeylerine paralel izdüşüm yöntemiyle bakıldığında görülen görüntü örneklendirilmeye çalışıldı.

Örnek 3.



Şekil 65. Dik Bakış Yöntemi Örnek 3 Görünümleri

Örnek 4.



Şekil 66. Dik Bakış Yöntemi Örnek 4 Görünümleri

Örnek 5.



Şekil 67. Dik Bakış Yöntemi Örnek 5 Görünümleri

Örnek 6.



Şekil 68. Dik Bakış Yöntemi Örnek 6 Görünümleri

Örnek 7.













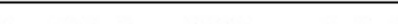








Şekil 69. Dik Bakış Yöntemi Örnek 7 Görünümleri

3.3.2. Çizgi Tipleri

Teknik resim çizimlerinde farklı çizgi tiplerine ihtiyaç duyulur. Çünkü teknik resim gerçekte var olan veya var olması düşünülen bir objenin bilgisayar veya kağıda aktarılması sürecinin ihtiva eder. Bundan dolayı tek tip çizgi tipinin kullanılması karışıklığa sebep olacaktır. Trafik lambalarındaki renklerin farklılığının yanı sıra bu renklere yüklenen anlam gibi farklı çizgi tipleri de farklı anlamlar taşır. Böylelikle çizgi tipleri aracılığıyla resmin ve geometrilerin anlaşılması mümkün olur.

Türk Standartları Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu bazı çizgi tipleri aşağıdaki örnekte yer almaktadır. (Bir, 1988) Biz ise teknik resimde en çok kullanılan çizgi tiplerine yer vermekle yetineceğiz.

Sürekli Çizgiler	
Dar sürekli serbest el çizgisi	
Dar sürekli zikzak çizgi	
Dar sürekli çizgi	
Geniş sürekli çizgi	
Kesik Çizgiler	
Dar kesik çizgi	
Uzun kesik çizgi	
Dar noktalı uzun kesik çizgi	
Geniş noktalı uzun kesik çizgi	
Dar iki noktalı uzun kesik çizgi	
Üç noktalı uzun kesik çizgi	
Nokta nokta çizgi	
Kısa kesik çizgili uzun kesik çizgi	
İki kısa kesik çizgili uzun kesik çizgi	
Noktalı kesik çizgi	
İki noktalı kesik çizgi	
İki noktalı iki kesik çizgi	
Üç noktalı kesik çizgi	
Üç noktalı iki kesik çizgi	
Aralıklı kesik çizgi	

Şekil 70. Teknik Resimde Kullanılan Çizgi Çeşitleri

3.3.2.1. Düz Çizgi

Teknik resimde en çok kullanılan ve şekillerin, geometrilerin, alanların kenarlarını-sınırlarını belirleyen çizgi türüdür. Bu çizgi dik bakış yöntemi ile bakılan yönden görülen kenarları belirtmek için kullanılmaktadır. (Özdemir, 2003) Aşağıdaki örneklerde sarı alanlara paralel izdüşüm yöntemi ile bakıldığında elde edilen görüntünün düz çizgilerle nasıl bölümlendirileceği gösterilmiştir.

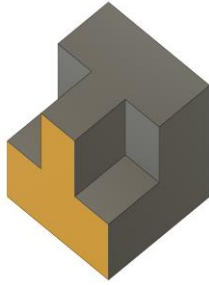
Aşağıdaki cisimlerde dikdörtgenler prizmasının birleşimlerinden ortaya çıkan şekillerin sarı olarak işaretlenmiş yüzeylerine dik bakış yöntemiyle bakıldığında ortaya çıkan görüntülere yer verilmiştir.

Örnek 1.



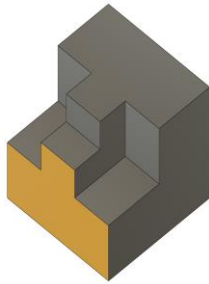
Şekil 71. Düz Çizgi Örnek 1 Görünümleri

Örnek 2.



Şekil 72. Düz Çizgi Örnek 2 Görünümleri

Örnek 3.



Şekil 73. Düz Çizgi Örnek 3 Görünümleri

Örnek 4.



Şekil 74. Düz Çizgi Örnek 4 Görünümleri

Aşağıdaki örneklerde dikdörtgenler prizmalarına açılı yüzeylerin ilave edildiği durumlarda ortaya çıkan cisimlerin görüntülerine yer verilmiştir.

Örnek 5.



Şekil 75. Düz Çizgi Örnek 5 Görünümleri

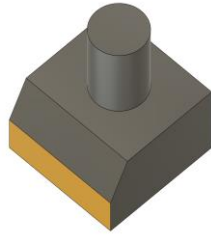
Örnek 6.



Şekil 76. Düz Çizgi Örnek 6 Görünümleri

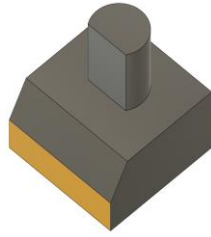
Devam eden örneklerde dikdörtgenler prizmaları ile açılı yüzeylere ilave olarak silindirik geometrilere yer verilmiştir.

Örnek 7.



Şekil 77. Düz Çizgi Örnek 7 Görünümleri

Örnek 8.



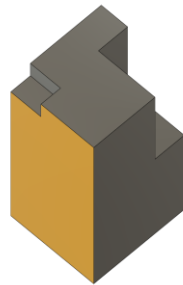
Şekil 78. Düz Çizgi Örnek 8 Görünümleri

3.3.2.2. Kesik Çizgi

Teknik resimde düz çizgiden sonra en çok kullanılan ikinci çizgi tipidir. Dik bakış yöntemi ile baktığımız yönden gördüğümüz kenarların sınırları alanların dışında kalan fakat baktığımız yönün arkasında kalan şekillerin kenarlarını veya sınırlarını belirleyen çizgi türüdür. Bu çizgiyi dik bakış yöntemi ile bakmış olduğumuz yönden göremediğimiz yerleri belirtmek için kullanırız. Düz çizgi ile kesik çizgi paralel iz düşüm yöntemi ile oluşturulurken üst üste denk gelecek olursa sadece düz çizgi çizilir kesik çizgi çizilmez. (Teközgen, 2014)

Aşağıdaki örneklerde dikdörtgenler prizması ile oluşturulan cisimlerin görünüşlerine yer verilecektir.

Örnek 1.



Şekil 79. Kesik Çizgi Örnek 1 Görünümleri

Örnek 2.



Şekil 80. Kesik Çizgi Örnek 2 Görünümleri

Örnek 3.



Şekil 81. Kesik Çizgi Örnek 3 Görünümleri

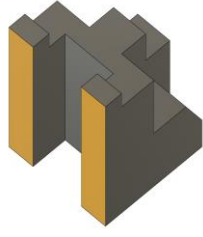
Devam eden örneklerde açılı yüzeyler de konuya dahil edilerek şekillerin nasıl görüneceği işlenecektir.

Örnek 4.



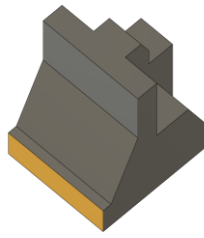
Şekil 82. Kesik Çizgi Örnek 4 Görünümleri

Örnek 5.



Şekil 83. Kesik Çizgi Örnek 5 Görünümleri

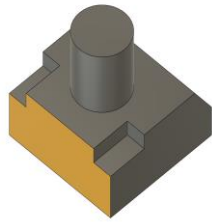
Örnek 6.



Şekil 84. Kesik Çizgi Örnek 6 Görünümleri

Bu örneklerde ise silindirik geometrilerin dahil olduğu şekillerde kesik çizginin nasıl gösterileceği işlenecektir.

Örnek 7.



Şekil 85. Kesik Çizgi Örnek 7 Görünümleri

Örnek 8.



Şekil 86. Kesik Çizgi Örnek 8 Görünümleri

3.3.2.3. Eksen Çizgisi

Teknik resimde en çok kullanılan üçüncü çizgi tipidir. Bu çizgi geometri üzerinde yer alan dairesel kısımların merkezlerini belirtmek için kullanılır. Dairesel kısım dik bakış yöntemi ile gözükyorsa artı şeklinde gösterilirken kullanılırken, nesneye başka bir taraftan bakılıyorsa doğrultusunu göstermek için tek bir parçacık kullanılır. (Rende, 2002) Konunun anlaşılabilmesi için aynı dairesel geometriye hem karşıdan hem diğer kısımlardan bakarak eksen çizgisinin nasıl kullanılacağı gösterilecektir.

Aşağıdaki örneklerde silindirik geometrilerin bulunduğu cisimlerde sarı bölgelere dik bakıldığında eksen çizgisinin ve dairesel geometrinin nasıl gösterileceği işlenecektir.

Örnek 1.

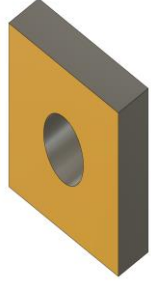


Şekil 87. Eksen Çizgisi Örnek 1 Görünümleri

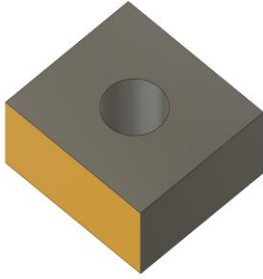
Örnek 2.



Şekil 88. Eksen Çizgisi Örnek 2 Görünümleri

Örnek 3.

Şekil 89. Eksen Çizgisi Örnek 3 Görünümleri

Örnek 4.

Şekil 90. Eksen Çizgisi Örnek 4 Görünümleri

Örnek 5.

Şekil 91. Eksen Çizgisi Örnek 5 Görünümleri

Örnek 6.



Şekil 92. Eksen Çizgisi Örnek 6 Görünümleri

Örnek 7.



Şekil 93. Eksen Çizgisi Örnek 7 Görünümleri

Örnek 8.



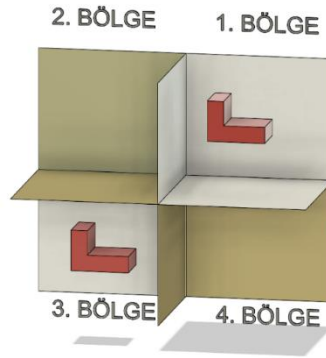
Şekil 94. Eksen Çizgisi Örnek 8 Görünümleri

3.3.3. Görünüş Çıkartma (Temel Görünüşler)

Yukarıda ele alınan başlıklar görünüş çıkartma konusunun temellerini oluşturmaktadır. Görünüş çıkartma materyale ait görünüşlerin oluşturulmasına denilmektedir. Teknik resim kitaplarında noktasal, alansal gibi parametlere dikkat edilerek görünüş çıkartma konusu işlenmiştir. Tezde ise üç boyutlu modelleme mantığı ve bulut tabanlı sistemler kullanılarak üç görünüş konu anlatılacaktır. Konunun teknik

resim dersleri için önemi dikkate alınarak örneklerin sayısı diğer başlıklara göre daha fazla tutulacaktır.

Temel iz düşüm düzlemleri birbirleriyle kesişerek ve uzayda sonsuz oldukları kabul edilerek dört ana bölgeyi oluşturdukları varsayılır. Ülkemiz Almanya ile aynı standart normları kabul etmektedir. Aşağıda şekli verilen ve sonrasında da QR kod ile üç boyutlu modellemesi sunulan şekilde 1. bölge olarak adlandırılan bölge referans kabul edilir. Beyaz olarak işaretlenmiş olan yüzeylerden cismin izdüşümleri alınarak görüşleri çıkarmam standart kabul edilmektedir. (İSO-E) İngiltere ve Amerika normlarında ise 3. bölge referans kabul edilmiş ve bu bölgede yer alan izdüşümler alınarak görüş çıkarılmaktadır. (İSO-A) (Akyarlı, 1996)



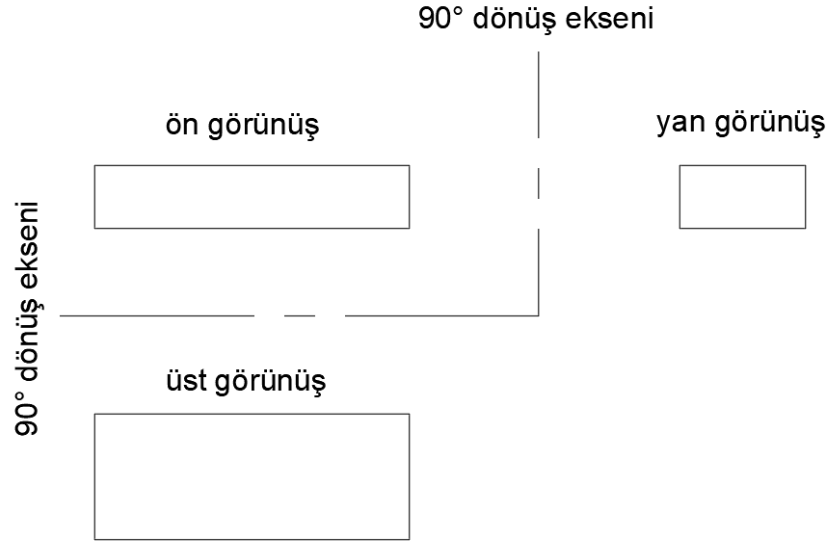
Şekil 95. Temel İz Düşüm Dört Ana Bölgesi



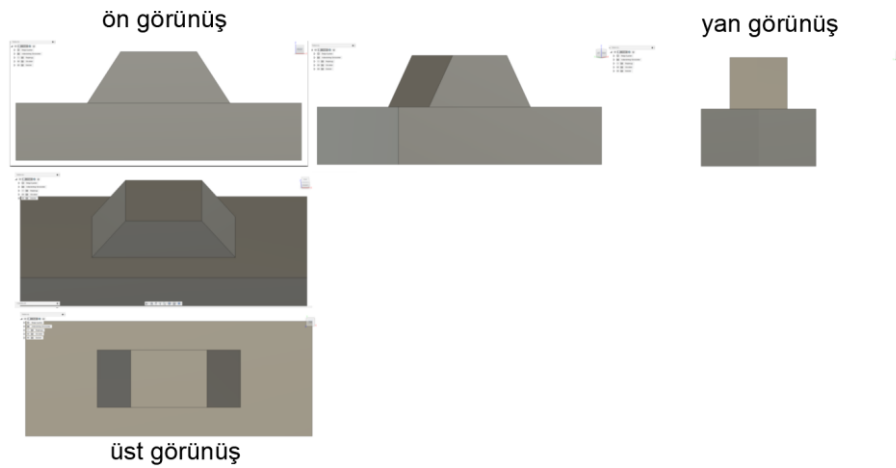
Şekil 96. Temel İz Düşüm Üç Boyutlu Modelle QR Kodu

Görünüşü çıkarılacak cismin bir tarafı ön görünüş (temel görünüş) olarak seçilir. Parçanın ön görünüşü seçilirken parça hakkında en çok fikir veren en az kesik çizgi ile ifade edilen yön öngörüş olarak seçilmelidir. (Ulusoy, 1976) Ön görünüşü seçildikten sonra sağ kısmına ve alt kısmına sanal dönme eksenleri oluşturulur. Cisim bu eksenlerin etrafında 90 derece çevrilerek yan ve üst görünüşleri elde edilir. Aşağıdaki ilk şekilde

temel görünüşlerin mantığı ele alınmaktadır. İkinci şekilde ise bu mantığın adım adım oluşturulma süreci anlatılmaktadır.



Şekil 97. Temel görünüşler

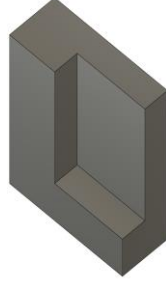


Şekil 98. Temel görünüşleri oluşturma

Örneklerimiz üç boyutlu model ve üç boyutlu modellerden elde edilmiş görünüşlerden oluşmaktadır. Üç boyutlu model QR kodu ile açıldığında izometrik görüntü standart olacak biçimde açılmaktadır. Açılan sayfada sağ üst köşede yer alan küp üzerinde görünüşlerin isimleri bulunmaktadır. Ön, sol ve üst seçeneklerinin bulunduğu görüntüleme seçenekleri kullanılarak şekle ait üç görünüş elde edilebilir.

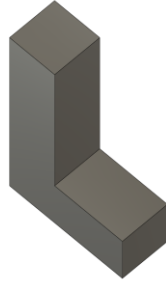
Yukarıdaki örneklerde olduğu gibi ilk önce dikdörtgenler prizması ile alakalı çok sayıda örneğe yer verilecektir. Böylece görünüş çıkartma konusunun iyice pekiştirilmesi ve diğer geometriler ilave edilerek konunun anlaşılması hedeflenmektedir.

Örnek 1.



Şekil 99. Temel Görünüşler Örnek 1

Örnek 2.



Şekil 100. Temel Görünüşler Örnek 2

Örnek 3.



Şekil 101. Temel Görünüşler Örnek 3

Örnek 4.



Şekil 102. Temel Görünüşler Örnek 4

Örnek 5.



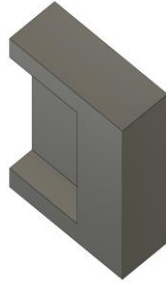
Şekil 103. Temel Görünüşler Örnek 5

Örnek 6.



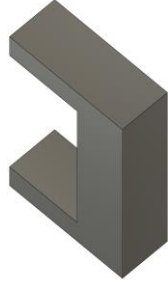
Şekil 104. Temel Görünüşler Örnek 6

Örnek 7.



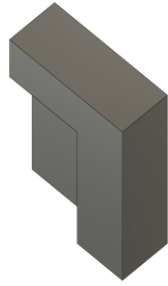
Şekil 105. Temel Görünüşler Örnek 7

Örnek 8.



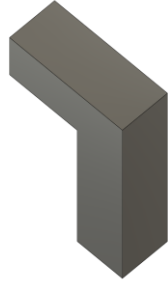
Şekil 106. Temel Görünüşler Örnek 8

Örnek 9.



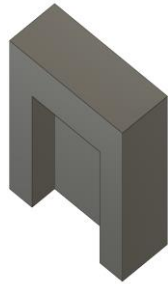
Şekil 107. Temel Görünüşler Örnek 9

Örnek 10.



Şekil 108. Temel Görünüşler Örnek 10

Örnek 11.



Şekil 109. Temel Görünüşler Örnek 11

Örnek 12.



Şekil 110. Temel Görünüşler Örnek 12

Örnek 13.



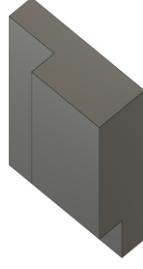
Şekil 111. Temel Görünüşler Örnek 13

Örnek 14.



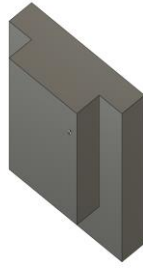
Şekil 112. Temel Görünüşler Örnek 14

Örnek 15.



Şekil 113. Temel Görünüşler Örnek 15

Örnek 16.



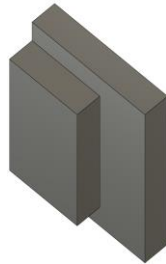
Şekil 114. Temel Görünüşler Örnek 16

Örnek 17.



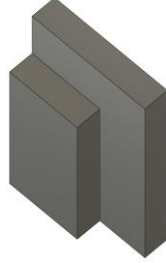
Şekil 115. Temel Görünüşler Örnek 17

Örnek 18.



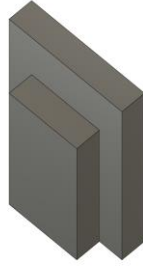
Şekil 116. Temel Görünüşler Örnek 18

Örnek 19.



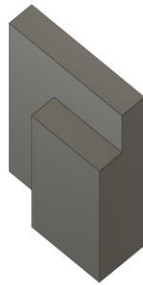
Şekil 117. Temel Görünüşler Örnek 19

Örnek 20.



Şekil 118. Temel Görünüşler Örnek 20

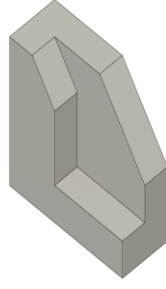
Örnek 21.



Şekil 119. Temel Görünüşler Örnek 21

Bu örnekten itibaren dikdörtgenler prizmasına ilaveten açılı düzlemlere yer verilecektir.

Örnek 22.



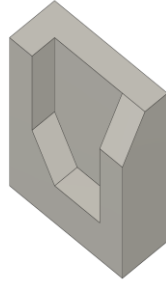
Şekil 120. Temel Görünüşler Örnek 22

Örnek 23.



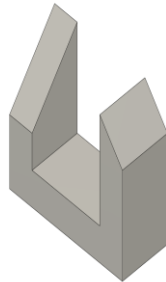
Şekil 121. Temel Görünüşler Örnek 23

Örnek 24.



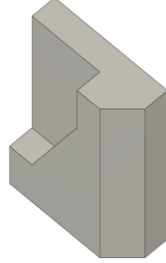
Şekil 122. Temel Görünüşler Örnek 24

Örnek 25.



Şekil 123. Temel Görünüşler Örnek 25

Örnek 26.



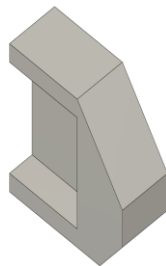
Şekil 124. Temel Görünüşler Örnek 26

Örnek 27.



Şekil 125. Temel Görünüşler Örnek 27

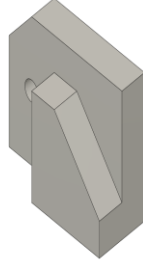
Örnek 28.



Şekil 126. Temel Görünüşler Örnek 28

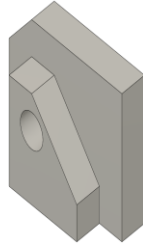
Aşağıdaki örneklerde dairesel geometrilerin şekle ilavesi yapılarak elde edilen görüntüler işlenecektir.

Örnek 29.



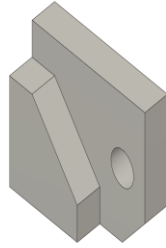
Şekil 127. Temel Görünüşler Örnek 29

Örnek 30.



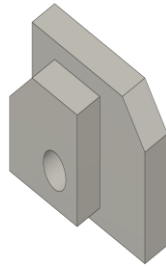
Şekil 128. Temel Görünüşler Örnek 30

Örnek 31.



Şekil 129. Temel Görünüşler Örnek 31

Örnek 32.



Şekil 130. Temel Görünüşler Örnek 32

3.3.4. Yardımcı Görünüş

Teknik resimde kullanılan üç görünüş şekli bazen yetersiz kalabilmektedir. Kimi zaman şeklin üzerinde yer alan açılı bölgeler üç görünüş kullanılmasına rağmen buldukları düzlemdeki sahip oldukları ayrıntıları gerçek ölçüleri ile şekillendiremez. Örnek verecek olursak dairesel parçalar açılı yüzeylerde buldukları anda bu yüzeylerin üç görünüşteki şekli elips şeklinde olacaktır. Bu tür görüntülerin yansıtılabilmesi için yardımcı görünüş yöntemi kullanılır. Bunun için açılı düzleme dik bakılarak paralel izdüşüm yöntemiyle şekil resmedilir. (Saydam, 1983)

Aşağıdaki cisimlerin üç görünüşüne ilaveten yardımcı görünüş ile örneklendirilmiştir. Bu esnada cismin üzerinde bulunan açılı düzleme dik bakıldığında elde edilen görüntü işlenmiştir.

Örnek 1.



Şekil 131. Yardımcı Görünüş Örnek 1

Örnek 2.



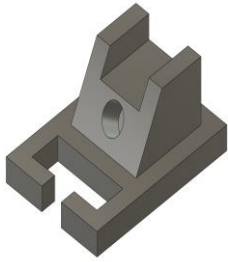
Şekil 132. Yardımcı Görünüş Örnek 2

Örnek 3.



Şekil 133. Yardımcı Görünüş Örnek 3

Örnek 4.



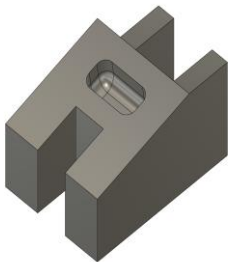
Şekil 134. Yardımcı Görünüş Örnek 4

Örnek 5.



Şekil 135. Yardımcı Görünüş Örnek 5

Örnek 6.



Şekil 136. Yardımcı Görünüş Örnek 6

Örnek 7.



Şekil 137. Yardımcı Görünüş Örnek 7

Örnek 8.



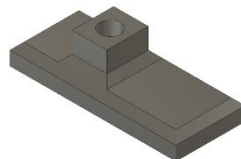
Şekil 138. Yardımcı Görünüş Örnek 8

Yukarıda verilen örneklerde açılı düzlemlerde yer alan şekillerin gösterilebilmesi için yardımcı görünüşün kullanımı ve önemi anlatılmaya çalışılmıştır.

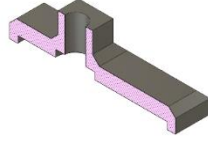
3.3.5. Kesit Alma Yöntemi

Görünüş çıkarmada yardımcı görünüş gibi yöntemleri kullanmamıza rağmen bazen makine parçalarında ifade etmemiz gereken ancak bu yöntemlerle ifade edemediğimiz şekillerle karşılaşmaktadır. Bu esnada makine parçası sanal bir şekilde kesilerek üst kısmın gösterilmesine kesit alma yöntemi denilmektedir. (Saraç, 1995)

Bu yöntem üç görünüş ve yardımcı görünüş sistemleri kullanılmasına rağmen parça için önem arz eden ayrıntıları gösterebilmek için parçayı sanal bir şekilde keserek iç ayrıntılarına erişmemize olanak sağlamaktadır.



Şekil 139. Kesit Alma Yöntemi Materyalin Genel Perspektif Görüntüsü



Şekil 140. Materyalden Alınan Kesitin Görünümü



Şekil 141. Kesit Alma Yöntemi Materyalin Üç Boyutlu Görünüm Karekodu



Şekil 142. Kesit Alma Yöntemi Materyalden Alınan Kesitin Karekodu



Şekil 143. Kesit Alma Yöntemi Materyalin İki Boyutlu Perspektifi

Aşağıdaki konular ve bu konulara ait örneklerde cismin üç görünüşüne ilaveten cisim üzerinden alınmış kesitin görüntüsü görünüşlerle beraber verilecektir.

3.3.5.1. Tam Kesit

Bu yöntem ile parça doğrusal bir biçimde yatay veya düşey bir şekilde kesilir. Ortaya çıkan görüntü taranarak resmedilir. Kullanılan bu yönteme tam kesin adı verilir.

Örnek 1.



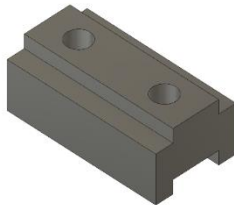
Şekil 144. Tam Kesit Örnek 1 Görünümleri

Örnek 2.



Şekil 145. Tam Kesit Örnek 2 Görünümleri

Örnek 3.

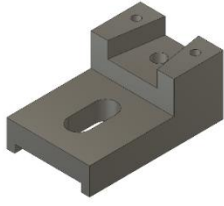


Şekil 146. Tam Kesit Örnek 3 Görünümleri

3.3.5.2. Kademeli Kesit

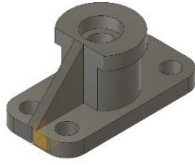
Bu yöntem ile detay vermek istediğimiz kısımlardan geçecek bir şekilde kesme eksenini oluşturulur. Oluşturulan bu kesme işlemi sayesinde parça ikiye ayrılır ve detaylı gösterilmek istenen kısım taranarak resmedilir.

Örnek 1.



Şekil 147. Kademeli Kesit Örnek 1 Görünümleri

Örnek 2.



Şekil 148. Kademeli Kesit Örnek 2 Görünümleri

Örnek 3.



Şekil 149. Kademeli Kesit Örnek 3 Görünümleri

3.3.5.3. Döndürülmüş Kesit

Bu yöntem genellikle dairesel geometriye sahip parçalarda uygulanır. Parçanın merkezinden geçecek şekilde iki ayrı kesme düzlemi oluşturulur. Bu kesme düzleriyle parça ikiye ayrılır. Fakat resmedilirken dönme eksenini referans kabul edilerek kesitler döndürülmüş vaziyette resmedilir.

Örnek 1.



Şekil 150. Döndürülmüş Kesit Örnek 1 Görünümleri

Örnek 2.



Şekil 151. Döndürülmüş Kesit Örnek 2 Görünümleri

Örnek 3.

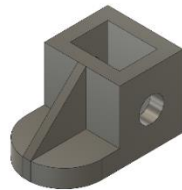


Şekil 152. Döndürülmüş Kesit Örnek 3 Görünümleri

3.3.5.4. Yarım Kesit

Bu yöntem ile parçanın simetrik olduğu durumlarda bir tarafının kesiti alınarak diğer taraf hakkında da detaylı bilgi verilmek istenir.

Örnek 1.



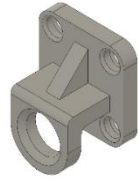
Şekil 153. Yarım Kesit Örnek 1 Görünümleri

Örnek 2.



Şekil 154. Yarım Kesit Örnek 2 Görünümleri

Örnek 3.



Şekil 155. Yarım Kesit Örnek 3 Görünümleri

3.3.5.5. Kısmi Kesit

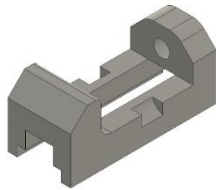
Bu yöntem serbest el çizgisi kullanılarak parçanın bir kısmı hakkında bilgi verilmesinin yeterli olduğu durumlarda kullanılmaktadır.

Örnek 1.

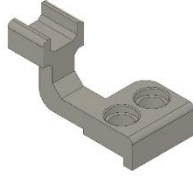


Şekil 156. Kısmi Kesit Örnek 1 Görünümleri

Örnek 2.



Şekil 157. Kısmi Kesit Örnek 2 Görünümleri

Örnek 3.

Şekil 158. Kısmi Kesit Örnek 3 Görünümleri

3.3.6. Ölçülendirme

Kurallara uygun bir şekilde görünüşleri çıkarılmış, yardımcı görünüşü resmedilmiş ve kesite alınmış bir resim; parçanın sadece şeklini belirtir. Bu şekillere parçaya ait ölçüler girilerek çizilen resim anlamlandırılır. Yapılan bu işleme ölçülendirme denilmektedir. (Bir, 1988) Mekanik işlemlere ait uzunluk birimi aksi belirtilmediği sürece milimetredir.

Örnek 1.

Şekil 159. Ölçülendirme Örnek 1 Görünümleri

Örnek 2.

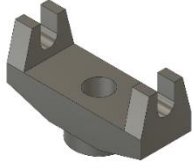
Şekil 160. Ölçülendirme Örnek 2 Görünümleri

Örnek 3.



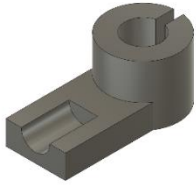
Şekil 161. Ölçülendirme Örnek 3 Görünümleri

Örnek 4.



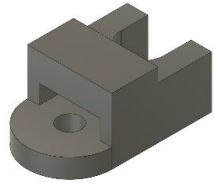
Şekil 162. Ölçülendirme Örnek 4 Görünümleri

Örnek 5.



Şekil 163. Ölçülendirme Örnek 5 Görünümleri

Örnek 6.



Şekil 164. Ölçülendirme Örnek 6 Görünümleri

Örnek 7.



Şekil 165. Ölçülendirme Örnek 7 Görünümleri

Örnek 8.



Şekil 166. Ölçülendirme Örnek 8 Görünümleri

3.3.7. Montaj

Bilindiği üzere üretimde yer alan parçalar bazen bir araya gelerek çeşitli araçlara, aygıtlara veya makinelere dönüşmektedir. Dönüşümü gerçekleştirilen bu parçaların birbirleriyle olan ilişkileri ve bu ilişkinin sırası belli bir kural dahilinde olmaktadır. İşte bu ilişkiyi ve sırayı gösteren resimlere montaj adı verilmektedir. Teknik resim derslerinde parçaların haricinde montaj resimlerine yer verilerek bu ilişkinin ve sıranın öğrenilmesi hedeflenmektedir. (Saraç, 1995)

Aşağıdaki örneklerde montajların üç boyutlu görünüşüne, bu montajların teknik resim görüntülerine ve montaj numaraları ile montaj tablolarına yer verilecektir. Bu örnekler <https://grabcad.com/> web sayfasından alınmıştır.

Örnek 1.



Şekil 167. Montaj Örnek 1 Görünümleri

Örnek 2.



Şekil 168. Montaj Örnek 2 Görünümleri

Örnek 3.



Şekil 169. Montaj Örnek 3 Görünümleri

Örnek 4.



Şekil 170. Montaj Örnek 4 Görünümleri

Örnek 5.



Şekil 171. Montaj Örnek 5 Görünümleri

Örnek 6.



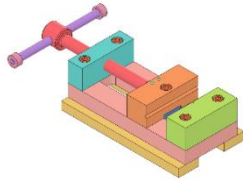
Şekil 172. Montaj Örnek 6 Görünümleri

Örnek 7.



Şekil 173. Montaj Örnek 7 Görünümleri

Örnek 8.



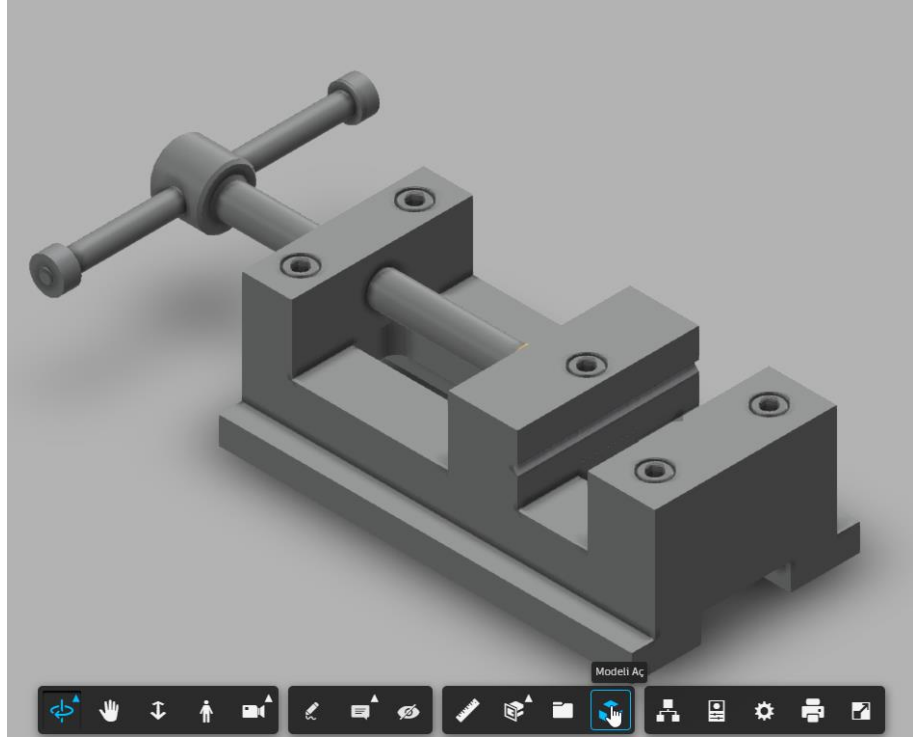
Şekil 174. Montaj Örnek 8 Görünümleri

Örnek 9.



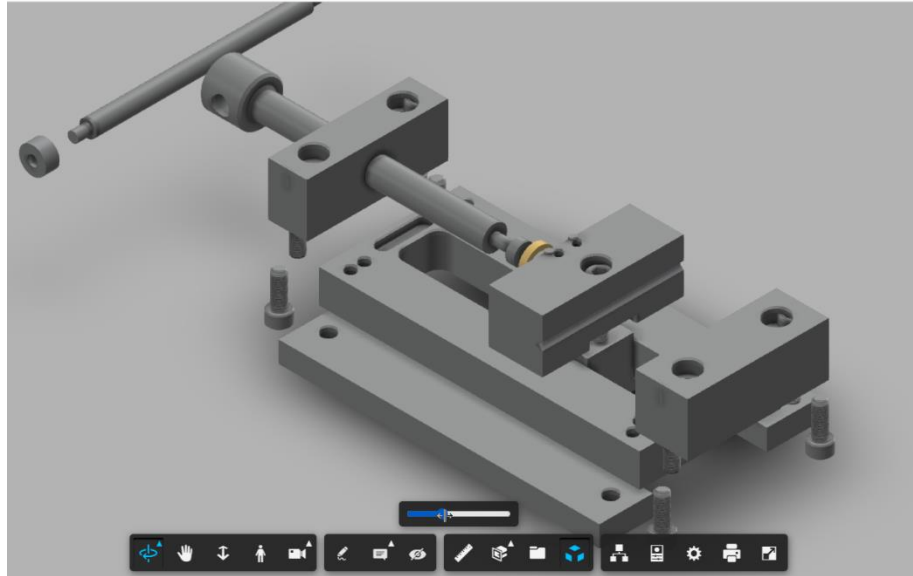
Şekil 175. Montaj Örnek 9 Görünümleri

Montaj bölümünde şu hususa değinmek programı kullanacaklar için önem arz etmektedir. Görüntüleme seçeneklerinde yer alan patlatma seçeneği sayesinde montajda yer alan parçaların birbirleriyle ilişkileri daha ayrıntılı bir şekilde görüntülenebilmektedir.



Şekil 176. Montaj Patlatma Seçeneği

Açılan pencerede yer alan sekmelerde yukarıdaki şekilde görüleceği üzere modeli aç seçeneğine tıklanır.



Şekil 177. Montaj Patlatma Seçeneği Aktif Görünümü

Seçeneğe tıklandıktan sonra cisimlerin arasındaki mesafeyi arttıracığımız ayar sekmesi üzerinden dilediğimiz mesafeyi ayarlayarak cisimlerin ilişkilerini rahatlıkla görüntüleyebiliriz.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

4.1 Sonuçlar

Teknolojinin gelişmesi hayatın bütün alanlarına kolaylık sağlayacak imkanlar doğurmaktadır. Eğitim de teknolojik gelişmelerden doğan imkanların kullanıldığı alanlardan birisidir. Bilgisayar destekli çizim programları uzunca bir süredir eğitim ve imalat sektörlerinde kullanılmaktadır. Firmalara ait farklı özelliklere sahip programlar, farklılıkların doğurduğu problemlerin aksine bilgisayar temelli çizimin mantığı aynı olduğu için bu farklılıkların aşılması nispeten kolay sayılmaktadır. Yani bir öğrenci herhangi bir nitelikli cad programından teknik resim dersinin temel konularını uygulayarak öğrendiğinde farklı program ve farklı materyalleri (dersi özümseme düzeyine bağlı olarak) kolayca çizebilecektir. Bunun yapılabilmesi için de dersi öğrenen kişilere yeterli miktarda materyalin sağlanması gerekmektedir.

Teknik resim derslerinin en büyük problemlerinden birisi çizilecek materyale erişimdir. Kaynak araştırması bölümünde değindiğimiz üzere bu problem sebebiyle hazırlanmış olan kaynaklarda bu problem çokça örneğe yer vererek aşılmaya çalışılmıştır. Pdf, slayt gibi 2 boyutlu resim özelliği taşıyan paylaşımlar ihtiyacı karşılamakta zayıf kalırken katı cisim halindeki materyallerin kalabalık sınıflarda kullanımı zaman almaktadır. Üstelik teknik resim gibi farklı materyalleri görmeye ufku açılacağı ve öğretilen konunun pekişeceği bir derste yeterli sayıda ve çeşitlilikte katı cisim halindeki materyalleri bulundurmamak ciddi bir problemdir. Bahsedilen problemlerin sınıf içerisinde aşılması belirli düzeyde mümkün ise de öğrencinin dersi pekiştirmek için okul dışındaki alanlarda aynı materyallere ulaşması ya mümkün olmamakta ya da sadece 2 boyutlu resim olarak erişebilmektedir.

Öğrencilerin derse ilgi duyup konuları kavramaları ve edindikleri bilgileri pekiştirmek için öğreticilerin kullandığı teknolojik imkanlar günden güne artmaktadır. Teknik resim derslerinde de ilk olarak bilgisayara geçiş ardından bilgisayar teknolojilerinde yaşanan çeşitlilikler ile birlikte son olarak artırılmış gerçeklik ismiyle bilinen uygulamalar bulunmaktadır.

Teknolojik imkanların derslerde kullanılmasında verimlilik, ihtiyaca uygunluk ve yaygınlık gibi ilkeler tercihleri belirlemektedir. Günümüzde en yeni bazı teknolojiler bahsi geçen ilkelerden biri veya birkaçına dair net cevaplar sunamadığı için henüz yaygınlık kazanmamıştır. Artırılmış gerçeklik ve bunun daha ileri seviyesini temsil eden sanal gerçeklik gibi uygulamalar da teknik resim derslerinde özellikle soyut materyalleri

somutlaştırma ve derse olan ilgiyi artırmak yönüyle alanda kabul görmektedir. Ancak bu uygulamalarda modellerin hazırlanması birkaç aşama ve program gerektirmektedir. Ayrıca oluşturulan materyalin kullanılması için mutlaka telefon veya tablete program indirilmesi şartı bulunmaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisinde ise bu durum daha karmaşık hale gelmektedir. Bu teknoloji için hazırlanan materyallerin gözlemlenmesi için özel sınıf ve ekipmanlar gibi daha şartlar gerektirmektedir. (Balak, 2019, Akkuş, 2016)

Bu problemleri aşmak ve teknik resim derslerinde kullanılmak üzere bulut tabanlı teknolojiden yararlanarak kaynak oluşturmaya çalıştığımız bu tezde, teknik resim derslerinin temel konularını kısaca ele alıp her bir konu için yeterli sayıda örnek materyallere yer verdik. Bu materyallerin pdf ve slaytlardan farkı çizimlerin 3 boyutlu halinin bulut tabanda yer almasıdır. Öğrenciler bu materyalleri çizmek istediğinde link veya QR kod aracılığıyla ilgili dosyaya erişebilecek, telefon veya bilgisayar yardımıyla materyali 3 boyutlu inceleyebilecektir. Ayrıca üyelik oluşturan eğitimci veya alanında sorumlu olan kişiler Autodesk üyeliğini oluşturduğunda bulut sisteminde kendi adına özel bir alana sahip olacaktır. Bu alana klasörler oluşturulacak istediği materyalleri derleyebilecek ve bu materyalleri dilediği gibi paylaşımına sunabilecektir. Bunun için Fusion 360'ın kullanılması zorunlu değildir. Fusion 360 bu noktada 3 boyutlu modelleme aracı olarak kullanılmakta ve program üzerinden paylaşımına imkan verdiği için tezimize konu olmaktadır.

Eğiticilerin sınırsız materyal paylaşımı yanında öğrenciler ise bu örnekleri dilediği zaman ve mekanda erişim sağlayabilmektedir. Burada materyallerin öğrencilerin gelişim seviyelerine göre tasnifi de mümkündür. Öğrenci öğrenim alanı dışında istediği yerden ilgili materyali inceleyebilmekte, çevirme-yakınlaşma gibi fonksiyonlar yoluyla soyut materyali somut hale getirebilmektedir. Bir cep telefonu ya da tablet gibi artık neredeyse herkesin ulaşabildiği cihazlar aracılığıyla açık erişim halindeki veriye ulaşmak mümkündür.

Günümüzde bulut tabanlı sistemler mail, sanal disk, sanal sınıf gibi ortam adlarıyla kullanılmaktadır. Buraların üzerinden dosya paylaşımı ve etkinlikler yapılmaktadır. Fakat burada yapılan paylaşımlar çeşitli izinlere, ücretlere tabi tutulmakta; veya buradan dosya indirecek kişilerin bu uzantıların paylaşıldığı yere üye olması gibi şartlar aranmaktadır. Tezimize konu olan bulut tabanlı sistemde ise paylaşımına müsaade edildiği andan itibaren paylaşım linki ve QR koduna erişen herkes dosyaya ulaşabilmektedir. Bu haliyle bile diğer bulut tabanlı sistemlerin önüne geçmektedir

Terzimize konu olan bulut tabanlı sistemden materyal paylaşımı, yakın zamanda ülkemizde ve dünyanın tamamında yaşanan pandemi dönemi gibi özel durumlar için önem arz etmektedir. Bu sistem sayesinde uzaktan eğitim ile öğrencinin hem konuyu öğrenmesi hem de örnekler yaparak konuyu pekiştirmesi sağlanmaktadır. Ayrıca öğrencinin yaptığı çalışmasını kontrol etme imkanı bulunmaktadır.

Bulut sisteminde dosyalar açıldıktan sonra pdf, slayt, jpg veya png gibi dosyalardan farklı olarak üç boyutlu olarak dosya görüntülenebilmektedir. Bu sistemde artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklikten farklı olarak açılan dosya üzerinden ölçü alınabilmesi imkanı da bulunmaktadır. Öğrenci sadece parçayı görüntülemekle kalmayıp ölçüm araçları yardımıyla parça hakkında tüm detaylara hakim olmaktadır. Ayrıca yapacağı veya yapmış olduğu uygulamayı tahlil etme imkanına sahiptir. Bu özellikleri sebebiyle tezimizde ele aldığımız yöntem öğrencileri artırılmış gerçeklik veya sanal gerçeklikten daha ileri seviyeye taşımaktadır.

İncelenen kaynaklarda görüldüğü üzere bazı konularla alakalı örnek soru ve çözümler bulunmakla birlikte devamında yer verilen örneklerin çözümleri eğitime veya öğrenciye bırakılmaktadır. Bahsetmiş olduğumuz yöntem sayesinde bu durum da ortadan kalkmakta, her problem ve çözümü bulut tabanlı sistemde, erişim sorunu olmadan muhafaza edilmektedir. Bu yüzden eğitmen ile öğrencilerin ortak bir cevaba ve tek bir sonuca ulaşmaları sağlanmaktadır. Tezde yer verilen örneklerin açık erişim ilkesinden hareketle QR kod ile paylaşımı, hiçbir bozulmaya uğramayan materyallerin indirilmesine imkan sunmaktadır. Bu örnekler ise yenileri ile değiştirilebilir, sıralama hakkında tasarrufta bulunulabilir haldedir. Dolayısıyla tezi kaynak olarak paydaşlara sunmadan veya sunduktan sonra zenginleşme imkanı bulunmaktadır.

Bulut tabanlı sistemin avantajlarından bir diğeri güncelleme veya geliştirmelere açık olmasıdır. Her bir aşamada veri tabanında bulunan örneklerin sayıları artırılabilen, yeni ve farklı materyaller sisteme dahil edilebilmektedir. Öğrencinin basit bir materyal ile başladığı ve konuyu öğrenip pekiştirmesine yetecek sayıda örneğe erişebildiği bu sistem aracılığı ile ders sürelerindeki kayıpların önüne geçilebilmekte, okul dışı öğrenme veya konuyu pekiştirme imkanı bulunmaktadır.

Bulut tabanlı sistemin hem eğitimcileri hem de sanayi kuruluşlarını yakından ilgilendiren bir yönü daha bulunmaktadır. Mevcut sınıflarda çizilecek parçalara ait örnekler bulunabilirken montajla alakalı örnekler belli başlı okullarda sınırlı sayıdaki atölyelerde bulunabilmektedir. Eğitim öğretim dönemi içerisinde de bunların bazılarını erişim sağlanabilmektedir. Montaj kısmında değindiğimiz üzere dosyaların bulut

sisteminde açılmasıyla arayüz sekmesindeki ayarlar sayesinde parçaların birbirinden yavaş yavaş uzaklaştırılması suretiyle parçaların ilişkileri tam manasıyla anlaşılabilir. Dolayısıyla öğrencilerin materyallerin fiziki hallerini gözlemlemek ile elde edecekleri kazanımın bir benzerini bu bulut sistemindeki montaj dosyaları aracılığıyla edinmesi mümkündür.

Montaj dosyalarının sahip oldukları bu özellik sadece eğitim kurumları ile alakalı değil; ayrıca imalat esnasında ve sonrasındaki bakım süreci gibi unsarlara muhatap olan üreticilere eşsiz bir fayda sağlamaktadır. Kataloglarda kullanılması durumunda ise müşteri ve satıcının iletişimini kolaylaştırmaktadır. Link veya QR kodu inceleyen kişilerden üyeliği bulunanların faylanacağı bir diğer husus kendi dosyalarını yada paylaşılan dosyaları indirerek (hiçbir kurulum gerektirmeden) Fusion 360 programını web üzerinden çalıştırarak materyali çok daha derinlemesine inceleyebilmesi, üzerinde istediği değişiklikleri yapabilmesi ve materyalin son halini tekrar paylaşımına sunabilmesidir.

Bu çalışma nihai şeklini aldıktan sonra yardımcı kaynak olarak pdf formatında eğitim kurumları, sanayi kuruluşları gibi cad programı kullanan ve/veya eğitim sunan paydaşlara ulaştırılacaktır. Bu sayede ülkemizde teknik resim konusunda yeterli materyale ulaşma konusunda eksiklik yaşayan kişilerin ihtiyaçlarına cevap verilecek ve daha nitelikli bir teknik eğitimin verilmesine doğrudan katkı sağlanmış olacaktır.

4.2 Öneriler

Açık erişim olarak hazırlanan bu çalışmanın nihai hali paydaşlara ulaştırıldıktan sonra her bir kurum veya işletme ihtiyaç duyduğu materyalleri bulut sistemi kullanarak kolaylıkla paylaşabilecektir. Bu durum özellikle bütçe ve zaman kaybının önüne geçecektir. Öğrenci ve bu materyalleri kullanan kişilerden gelen görüş ve öneriler doğrultusunda nihai halini alacak olan bu kaynak veya bu düşünce ile hazırlanacak herhangi bir kaynak özellikle eğitim kurumlarının aynı materyal ve örnekler üzerinden öğrencileri aynı seviyelere ulaştırmalarına vesile olabilecektir.

Sistemin kolaylığını fark eden kişilerin aynı mantıkla bireysel veya kurumsal arşivlerini bu formata dönüştürüp saklamaları, ihtiyaç halinde kolayca paylaşmaları sağlanabilecektir. Özellikle de öğrencilerin sürekli gelişen güçlü ve çeşitlilik sahibi bir arşiv ile öğrencilere konuları daha kolay ve etkili anlatabilmeleri mümkün olacaktır.

Bu tabanlı sistemi kullanırken veya Fusion 360 programında iken paylaş sekmesinin altında linki kopyalama imkanı bulunmaktadır. Ancak programa ilave

edilmesi gereken özellik ise QR kod oluşturma seçeneğinin eklenmesidir. Böyle bir özellik eklenmesi ile materyalin paylaşımı daha hızlı hale gelecektir.

Tezimizin konusu tespit edilirken öğretici, öğrenci ve sanayi kuruluşlarındaki teknik personelin eğitilmesi hedeflenmiştir. Ancak tezin öncelikli amacı dışında dolaylı faydaları da bulunmaktadır. Özellikle bulut tabanlı sistemde parçaların birbirine takılması ve takılış sırasını gösterme imkanı bulunması özelliği; makine parçalarının birleşimi ile makine parçalarının bakımları esnasında hem üreticiye hem de tüketiciye faydalı olacaktır. Bu özelliğin işletmeler tarafından gözetilmesi işlerin hızlı ve doğru bir şekilde tamamlanmasına imkan sağlayacaktır. Bu durum işletmeler ile ülke ekonomisine zaman ve verim açısından katkıda bulunacaktır.

Tezimize konu olan bulut tabanlı sistemi üniversiteler, okullar ve kurumlar kendi içerisinde kendi yapacakları yazılımlar aracılığıyla kullanabilir. Bu sayede oluşturulan içerikler açık erişim imkanı sayesinde abonelik gibi kısıtlamalardan da kurtulacaktır. Dolayısıyla kurumlar kendi serverlarındaki kaynaklarını istediği şekilde çoğaltabilecek ve dilediği formatta paylaşabilecektir.

Programın kullanımına yönelik bazı önerilerimiz bulunmaktadır. Bunlar eksiklik olmaktan ziyade yapılabilecek iyileştirmelerdir. Bu iyileştirmeler yapıldığı takdirde program daha da verimli kullanılabilir. Okulların laboratuvarlarındaki bilgisayarlarda herhangi bir yazılımsal sorun yaşanmaması için Deepfreeze vb. programlar kullanılmaktadır. Bilgisayar her açıldığında kullanılan bu programlar sebebiyle Fusion 360 ilk kurulduğu sayfaya geri dönüş yapmakta, açıldıktan sonra kendini güncellemekte bu da teknik aksaklıklara yol açmaktadır. Bu durumdan kurtulmak için programın laboratuvar kurulumu tercih edildiğinde ise öğrencinin evdeki bilgisayarı güncel versiyon iken laboratuvarında bilgisayarlar eski versiyonda kalmaktadır. Güncellemeleri yükleyebilmek için manuel olarak dosyaların indirilip bilgisayarlara kurulumu gerekmektedir. Bu da zaman ve emek kaybına neden olmaktadır.

Bir diğer husus programın ilk açılış esnasında internete ihtiyaç duymasıdır. Ancak ilk açılış sonrasında 6 ay internete ihtiyaç kalmamaktadır. Bu durum laboratuvar ve okul ortamlarında bazen problem oluşturabilmektedir. Konunun çözümü için programı üreten firma ile kurumlara (eğitim kurumları, işletme vs.) görevler düşmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Akkuş, İ., 2016. Bilgisayar Destekli Teknik Resim Dersinde Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Makine Mühendisliği Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Uzamsal Yeteneklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Malatya.
- Akyarlı, H., 1996. *Teknik Resim 1*, İzmir, 9 Eylül Üniversitesi Yay.
- Balak, M. V., 2019, Teknik Resim Derslerinde Kullanılmak Üzere Etkileşimli 3 Boyutlu Ders İçeriklerinin Geliştirilmesi ve Öğrenme Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması, *Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Şanlıurfa.
- Bastaban, S., Öztürk, İ., 1999. *Genel Bilgilerle Birlikte Bilgisayar Destekli Teknik Resim : (200 çözülmüş örnek ve 130 problem)*, Erzurum, Balkanlar Media.
- Bir, A., 1988. *Teknik Resim 1*, Bursa, Ezgi Kitapevi Yayınları.
- Buluç, M., 1983. *Teknik Resim 1*, İzmir, 9 Eylül Üniversitesi Yay.
- Çetin, S., 2019, Artırılmış Gerçeklik Uygulamalarının Teknik Resim Dersinde Ortaöğretim Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Tutumları Ve Uzamsal Görselleştirme Becerilerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Günhan, A., 1961. *Tasarı Geometri Dersleri*, İstanbul, Kutulmuş Matbası.
- Kılınç, N., 1977. *Teknik Resim*, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Yay.
- Köktürk, U., 1996. *Bilgisayarlı Teknik Resim Öğretimi Cilt 1*, İstanbul, Birsen Yayınevi.
- Küçük, H., 2004. *Teknik Resim Makine*, İstanbul, Birsen Yayınları.
- Küçük, M., 2003, *Mesleki Ve Teknik Öğretim Okulları Teknik Resim: Temel Ders Kitabı*, Ankara, Meb Yayınları.
- Özdemir, A., 2003. *Teknik ve Meslek Resim*, Bolu, Sekman Matbası.
- Öztepe, H., 1979. *Çözümlü Teknik Resim Problemleri*, Bursa, Bursa Üniversitesi Yayınları.
- Pehlivan, E., 1968. *Teknik Resim*, Yılmaz Ofset Basımevi.
- Rende, H., 2002. *Teknik Resim Kolay Öğrenim*, Ankara, Devran Matbaacılık.
- Saraç, E., 1995. *Meslek Resmi*, İstanbul, Birsen Yayınevi.
- Saydam, N., 1973. *Makine Teknik Resmi Ders Kitabı*, Ankara.
- Teközgen, E., 1988. *Teknik ve Meslek Resim*, İstanbul, Birsen Yayınları.

Ulusoy, A., 1976. *Makine Ressamlığı Bilgi İşlem İş Yaprakları*, Y.T.Ö.O. Matbası.

Ulusoy, A., 1976. *Makine Ressamlığı Bölümü İş ve İşlem Yaprakları Sınıf 2 ve 3*, Y.T.Ö.O. Matbası.