

# Bu kitaba sığmayan daha neler var!

**eba**  
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

## Teknoloji Yolculuğumuz



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA  
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.  
PARA İLE SATILAMAZ.**

ISBN 978-975-11-7946-3

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI

ELEKTRİK-ELEKTRONİK PROJELER

11-12 DERS MATERYALI

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI

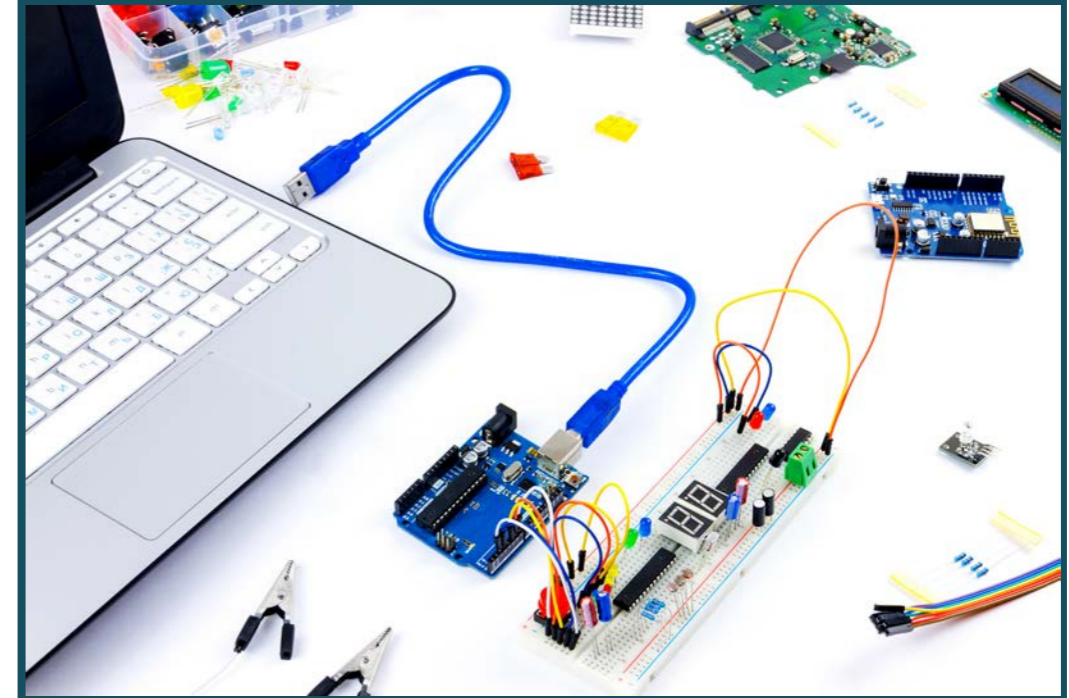
ELEKTRİK

ELEKTRONİK

PROJELER

DERS MATERYALI

**11-12**



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ



**Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi**

**ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI**

# **ELEKTRİK-ELEKTRONİK PROJELER**

**11 - 12  
DERS MATERYALİ**

YAZARLAR

**Dr. ZAFER ÖZTÜRK  
BETÜL ATEŞ  
ESRA ÖVEZ  
YALÇIN TIRAŞ**



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI.....	9372
DERS MATERYALLERİ DİZİSİ.....	3032

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

## HAZIRLAYANLAR

<b>Dil Uzmanı</b>	<b>ZÜLFÜ MUTLU</b>
<b>Program Geliştirme Uzmanı</b>	<b>ALİ DOĞAN</b>
<b>Rehberlik Uzmanı</b>	<b>FEYZA SÜNBÜL</b>
<b>Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı</b>	<b>MUSTAFA ÇELİK</b>
<b>Grafik Tasarım Uzmanı</b>	<b>KADİR ÇAYAN</b>

ISBN 978-975-11-7946-3

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.



## İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;  
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.  
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;  
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!  
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?  
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.  
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.  
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!  
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.  
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,  
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.  
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,  
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;  
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.  
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;  
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:  
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.  
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:  
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?  
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!  
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,  
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlahî, şudur ancak emeli:  
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.  
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-  
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,  
Her cerîhamdan İlahî, boşanıp kanlı yaşım,  
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;  
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!  
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.  
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;  
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;  
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

**Mehmet Âkif Ersoy**

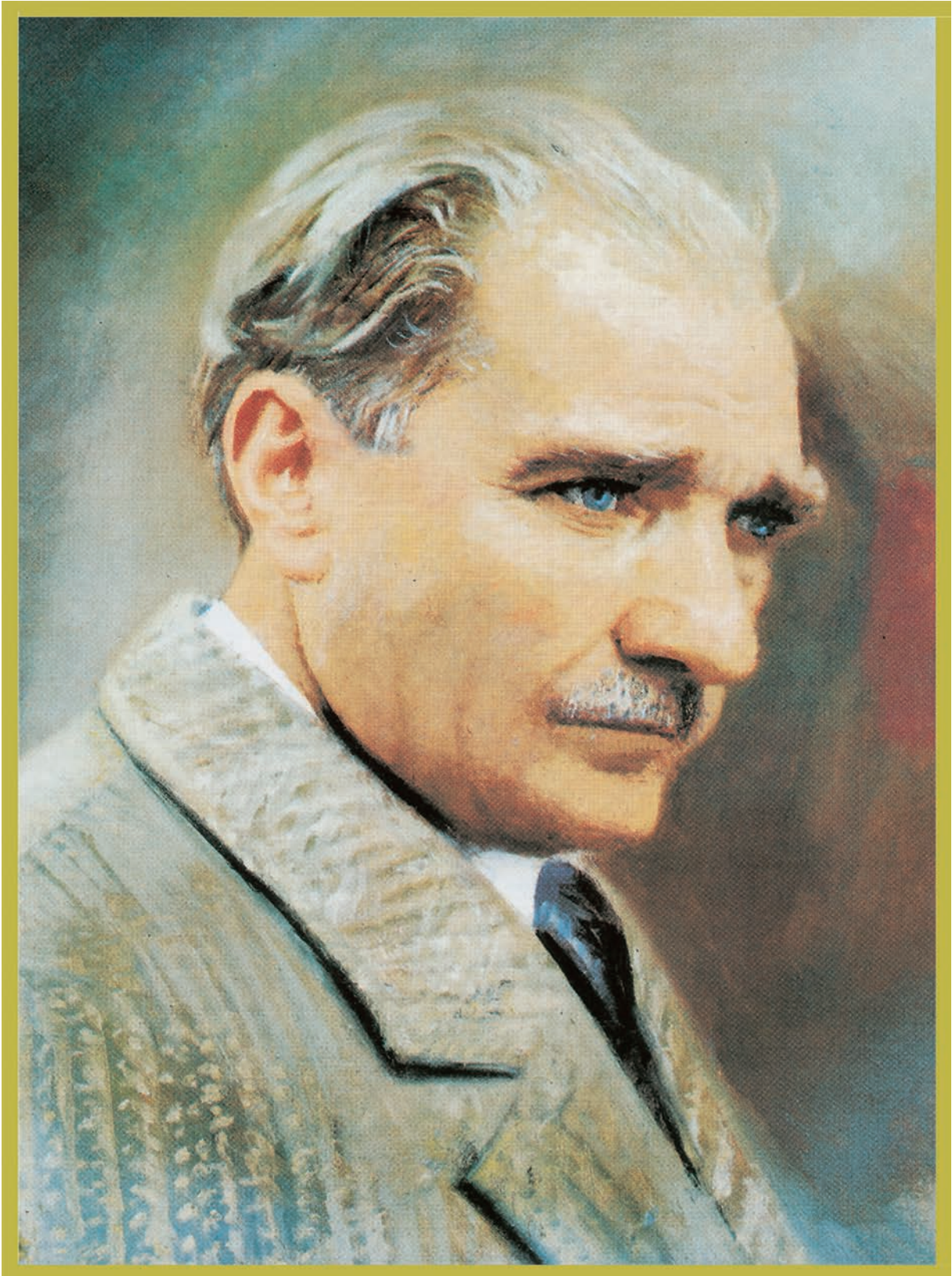
## GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsaid bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK



# İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI.....	13
GİRİŞ.....	15

## 1. PROJE ..... 17

<b>1.1. PROJE İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2. PROJE ÖZELLİKLERİ VE PROJENİN SÜREÇLERİ.....</b>	<b>20</b>
1.2.1. Projelerin Temel Özellikleri.....	20
1.2.2. İyi Bir Projenin Özellikleri.....	21
1.2.3. Öğrenci Yeteneklerine Göre Projelerin Özellikleri.....	21
1.2.3.1. Öğrencilerin Yeteneklerine Göre Sahip Olabilecekleri Özellikler.....	21
1.2.3.2. Zekâ ve Zekâ Çeşitleri.....	23
1.2.4. Okul, Sanayi ve Çevre İhtiyaçlarına Göre Projelerin Özellikleri.....	24
1.2.5. Proje Hazırlama Aşamaları.....	25
<b>1.3. PROJE YÖNETİMİ VE İHTİYAÇ ANALİZİ.....</b>	<b>26</b>
1.3.1. Proje Yönetimi.....	26
1.3.2. Proje Yöneticisi.....	26
1.3.3. Proje İhtiyaç Analizi.....	27
<b>1.4. PROJE HAZIRLAMADA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR.....</b>	<b>28</b>
<b>1.5. LİTERATÜR TARAMASI.....</b>	<b>28</b>
<b>1.6. PROJE KONUSUNUN BELİRLENMESİ.....</b>	<b>30</b>
1.6.1. Literatür Taraması Sonrası Proje Konusunun Netleştirilmesi.....	30
1.6.2. Proje Konusunun Sahip Olması Gereken Belli Başlı Özellikler.....	31
1.6.3. TÜBİTAK'ın Amacı.....	31
1.6.4. TÜBİTAK'ın Destekleme Programları.....	32
1.6.5. TÜBİTAK'ta Proje Oluşturma Aşamaları.....	35
1.6.6. TÜBİTAK'ta Patent Alma İşlemi.....	35
<b>1.7. PROJE HAZIRLAMA TEKNİKLERİ VE BAŞVURULARI.....</b>	<b>36</b>
1.7.1. Proje Başvurusu Yapılırken Dikkat Edilmesi Gerekenler.....	37
1.7.2. TÜBİTAK Projelerine Başvuru Aşamaları.....	37
<b>1.1. UYGULAMA: KONU ARAŞTIRMALARI.....</b>	<b>38</b>
<b>1.2. UYGULAMA: MESLEKİ İNGİLİZCE.....</b>	<b>39</b>
<b>1.3. UYGULAMA: MESLEKİ MATEMATİK-İSTATİSTİK.....</b>	<b>40</b>
<b>1.4. UYGULAMA: AFİŞ-POSTER TASARIMI.....</b>	<b>41</b>
<b>1.5. UYGULAMA: UYGULAMA TASARIMI.....</b>	<b>44</b>
<b>1.6. ÇİZİM UYGULAMALARI.....</b>	<b>45</b>
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....</b>	<b>47</b>

## 2. PROJE HAZIRLIĞI ..... 49

<b>2.1. PROJE DOSYASININ HAZIRLANMASI .....</b>	<b>50</b>
2.1.1. Proje Kapağı.....	51
2.1.2. İçindekiler Bölümü .....	53
2.1.3. Tutanak Bölümü.....	54
2.1.4. Bilgiler Bölümü.....	55
2.1.4.1. Projenin Adı.....	55
2.1.4.2. Projenin Amacı .....	55
2.1.4.3. Projenin Konusu (Proje Girişi) .....	55
2.1.4.4. Projenin Özgünlüğü .....	56
2.1.4.5. Projede Kullanılan Yöntem ve Teknikler .....	56
2.1.4.6. Projenin Özeti .....	69
2.1.4.7. Projede Görev Paylaşımı .....	70
2.1.5. Projenin Zaman Çizelgesi ve Çizelge Kontrolü .....	70
2.1.6. Projenin Malzeme ve Ekipman Listesi.....	72
2.1.7. Proje Maliyet Analizi.....	73
2.1.8. İki Boyutlu Çizim (CAD) Yazılımının Özellikleri ve Çeşitli İşlemler .....	73
2.1.8.1. CAD Yazılımının Ana Ekranı ve Menüleri .....	74
2.1.8.2. CAD Yazılımının Araç Çubukları.....	75
2.1.8.3. CAD Yazılımında Yeni Dosya Oluşturma ve Temel Ayarlar.....	76
2.1.8.4. CAD Yazılımında Çizgi-Şekil Çizimleri ve Biçimlendirme İşlemleri.....	78
2.1.8.5. CAD Yazılımında Yazı Ekleme ve Biçimlendirme İşlemleri .....	88
2.1.8.6. CAD Yazılımında Ölçü Ekleme ve Biçimlendirme İşlemleri.....	89
2.1.8.7. CAD Yazılımında Düzenleme İşlemleri .....	91
2.1.8.8. CAD Yazılımında Görünüm Ayarları.....	100
2.1.8.9. CAD Yazılımında Blok Oluşturma ve Düzenleme İşlemleri .....	104
2.1.8.10. CAD Yazılımında Tablo Oluşturma ve Düzenleme İşlemleri.....	106
2.1.8.11. CAD Yazılımında Açıklama Oluşturma ve Düzenleme İşlemleri .....	109
2.1.8.12. CAD Yazılımında Çıktı Alma İşlemleri.....	111
<b>2.1. UYGULAMA: TÜRK BAYRAĞI ÇİZİMİ .....</b>	<b>113</b>
2.1.9. Proje Devre ve Teknik Çizimleri.....	114
2.1.10. Proje Kodları.....	114
<b>2.2. UYGULAMA: PROBLEM ALGORİTMALARI VE AKIŞ ŞEMALARI TASARIMI.....</b>	<b>120</b>
2.1.11. Proje Uygulamaları (Bulgular) .....	121
2.1.11.1. Tablolama Yazılımının Özellikleri .....	121
2.1.11.2. Tablolama Yazılımında Çeşitli Operatörler ve Fonksiyonlar.....	129
2.1.11.3. Tablolama Yazılımda Grafik Oluşturma İşlemleri .....	132
<b>2.3. UYGULAMA: GRAFİK OLUŞTURMA İŞLEMLERİ.....</b>	<b>142</b>
2.1.12. Projenin Çalıştırılması ve Testleri.....	143
2.1.13. Proje Afiş ve Maket Bilgileri Sayfası .....	143
2.1.14. Projenin Değerlendirilmesi.....	145
2.1.15. Proje Ekler Bölümü .....	150
2.1.16. Proje Kaynakça Bölümü .....	150

2.1.16.1. Kaynakça Yazımı Kuralları.....	150
2.1.16.2. Kaynakça Kullanımda İntihal ve Telif Hakkı .....	151
2.1.16.3. Kaynakça Kullanım Teknikleri .....	151
2.1.16.4. Kaynakların Metin İçinde Gösterilmesi (APA Stili) .....	152
2.1.16.5. Kaynakların Kaynakça Listesinde Gösterilmesi (APA Stili).....	155
2.1.16.6. Kaynakların Yazılım ile Eklenmesi ve Düzenlenmesi.....	160
<b>2.2. PROJE MALZEMESİNİN VE EKİPMANININ HAZIRLANMASI .....</b>	<b>162</b>
<b>2.3. PROJE MALİYET ANALİZİ.....</b>	<b>164</b>
<b>2.4. PROJE MALZEME VE EKİPMANININ TEMİN EDİLMESİ, SAĞLAMLIK KONTROLLERİ.....</b>	<b>167</b>
<b>2.5. PROJE ÇİZİMLERİ.....</b>	<b>169</b>
<b>2.6. PROJE ZAMAN ÇİZELGESİNİN OLUŞTURULMASI .....</b>	<b>171</b>
<b>2.7. PROJE ETKİNLİKLERİNİN PLANLANMASI VE DOSYAYA İŞLENMESİ .....</b>	<b>173</b>
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....</b>	<b>176</b>

### **3. PROJEYİ UYGULAMA..... 177**

<b>3.1. PROJE SİMÜLASYONUNUN YAPILMASI VE BASKI DEVRE ŞEMASININ ÇİZİLMESİ .....</b>	<b>178</b>
3.1.1. Projenin Simülasyonunun Yapılması.....	178
3.1.2. Projenin Baskı Devre Şemasının Çizilmesi .....	179
<b>3.2. PROJE DEVRELERİNİN UYGULANMASI.....</b>	<b>182</b>
3.2.1. Proje Devresi Uygulama Yöntemleri ve Aşamaları.....	182
3.2.2. Baskı Devre Paterni Oluşturma Teknikleri .....	183
3.2.3. Baskı Devre Plaketinin Eritilmesi ve Delinmesi.....	187
3.2.4. Baskı Devre Plaketine Devre Elemanların Yerleştirilmesi.....	188
3.2.5. Baskı Devre Plaketine Devre Elemanlarının Lehimlenmesi.....	189
<b>3.3. PROJE MALZEMELERİNİN MONTAJI .....</b>	<b>193</b>
<b>3.4. PROJE ÇEVRE BİRİMLERİNİN BAĞLANTISI .....</b>	<b>198</b>
3.4.1. Devre Elemanları Kablo Bağlantılarının Yapılması .....	198
3.4.2. Proje Kutusu İzolasyonu.....	200
3.4.3. Proje Kutusu Soğutma İşlemleri.....	200
3.4.4. Proje Kutusu Test İşlemleri.....	200
<b>3.5. PROJE ELEKTROMEKANİK DONANIMININ MONTAJI.....</b>	<b>201</b>
3.5.1. Proje Kutusuna Devre Elemanları Montajı.....	201
3.5.2. Proje Kutusuna Elektromekanik Donanım Montajı .....	202
<b>3.6. PROJE YAZILIMININ OLUŞTURULMASI VE İLGİLİ BİRİME YÜKLENMESİ .....</b>	<b>203</b>
3.6.1. Mikrodenetleyici Seçimi ve Programın Mikrodenetleyiciye Yüklenmesi.....	203
3.6.2. Proje Yazılımının Akış Diyagramının Oluşturulması.....	207
3.6.3. Projede Kullanılacak Ana Programın Hazırlanması .....	207
3.6.4. Projede Kullanılacak Alt Programın Hazırlanması .....	208
3.6.5. Projede Kullanılacak Programın Yazılması .....	208
3.6.6. Projede Kullanılacak Programın Donanım Üzerinde Test Edilmesi .....	212

3.6.7. Projede Kullanılacak Programın Hatalarının Düzeltilmesi .....	212
<b>3.7. PROJENİN ÇALIŞTIRILMASI VE TESTLERİ .....</b>	<b>213</b>
3.7.1. Projede Kullanılan Program Testi .....	213
3.7.2. Projede Kullanılan Donanım Testi .....	214
3.7.3. Projenin Yüksüz Çalıştırılıp Testinin Yapılması.....	214
3.7.4. Projenin Yüklü Çalıştırılıp Testinin Yapılması .....	215
3.7.5. Test Sonuçlarının Raporlanması .....	216
<b>3.8. PROJENİN SON KONTROLLERİ .....</b>	<b>217</b>
<b>3.9. PROJENİN AFİŞ VE MAKETLER İLE BİRLİKTE SUNULMASI.....</b>	<b>217</b>
3.9.1. Proje Afişinin Tasarlanması .....	217
3.9.2. Proje Maketinin Tasarlanması.....	220
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....</b>	<b>226</b>


#### **4. PROJENİN RAPORLANMASI..... 227**

<b>4.1. PROJE DOSYASININ TAMAMLANMASI .....</b>	<b>228</b>
<b>4.2. PROJENİN SUNUM PROGRAMI İLE SUNULMASI .....</b>	<b>229</b>
4.2.1. Sunum Yazılımının Ana Ekranı ve Menüleri .....	229
4.2.2. Sunum Hazırlarken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar.....	261
4.2.3. Sunumda Renkler ve Renklerin Etkileri .....	263
4.2.4. Sunum İşlemi .....	265
<b>4.3. PROJENİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE TESLİM EDİLMESİ .....</b>	<b>271</b>
4.3.1. Proje Sürecinin Değerlendirilmesi .....	271
4.3.2. Proje Uygulamasının Değerlendirilmesi.....	273
4.3.3. Proje Sunumunun Grup Olarak Değerlendirilmesi.....	273
4.3.4. Proje Sunumunun Uygulamalarla Birlikte Bireysel Değerlendirilmesi .....	274
4.3.5. Projenin Teslimi ve Genel Olarak Değerlendirilmesi.....	276
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....</b>	<b>280</b>

#### **EKLER .....**

<b>EK A: PROJE UYGULAMALARI.....</b>	<b>282</b>
“PROJE-2” YÖNERGESİ .....	282
“2. PROJE” UYGULAMALARI .....	283
PROJE-3 YÖNERGELERİ VE UYGULAMALARI.....	285
<b>CEVAP ANAHTARI .....</b>	<b>287</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>288</b>
GENEL AĞ KAYNAKÇASI VE GÖRSEL KAYNAKÇASI .....	288

**PROJE VE ARAŞTIRMA**



**1.**

**ÖĞRENME BİRİMİ**

**KONULAR**

- 1.1. PROJE İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR
- 1.2. PROJE ÖZELLİKLERİ VE PROJENİN SÜREÇLERİ
- 1.3. PROJE YÖNETİMİ VE İHTİYAÇ ANALİZİ
- 1.4. PROJE HAZIRLAMADA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR
- 1.5. LİTERATÜR TARAMASI
- 1.6. PROJE KONUSUNUN BELİRLENMESİ
- 1.7. PROJE HAZIRLAMA TEKNİKLERİ VE BAŞVURULARI

**HAZIRLIK ÇALIŞMALARI**

Yaşadığınız semtte insanların yere çöp atma konusunda daha duyarlı olmalarını sağlamak için bir çalışma düşününüz. Planladığınız çalışmayı hangi şartlarda nasıl yürüteceğinizi, çalışma için hangi kaynakları kullanacağınıza dair bir taslak hazırlayınız. Çalışmanız hakkında arkadaşlarınızla fikir alışverişinde bulunarak geliştiriniz.

**TEMEL KAVRAMLAR**

Analiz, ihtiyaç analizi, literatür taraması, patent, proje, proje konusu, TÜBİTAK, yetenek

**NELER ÖĞRENİLECEĞİNİ**

- Proje ile ilgili temel kavramları açığartma
- Proje özelliklerini dikkate alarak proje süreçlerini açıklama
- Proje ile ilgili ihtiyaç analizi yapma
- Proje hazırlamada dikkat edilmesi gerekenler
- Proje konusu için gerekli literatür taramasını yapma
- Proje konusunu belirleme
- Proje sürecini planlama

Öğrenme birimi adını gösterir.

Öğrenme birimi kapak görselini gösterir.

Öğrenme birimi numarasını ve karekodunu gösterir.

Öğrenme biriminde yer alan konuları gösterir.

Öğrenme biriminde neler öğrenileceğini gösterir.

Öğrenme biriminin hazırlık çalışmalarını gösterir.

Öğrenme biriminin temel kavramlarını gösterir.

**PROJENİN UYGULAMASI**

**3.1. PROJE SİMÜLASYONUN YAPILMASI VE BASKI DEVRE ŞEMASININ ÇİZİLMESİ**

Elektronik devrelerin tasarım ve analizlerinin elektronik devre çizim ve simülasyon programında yapılması önemlidir. Elektronik çizim ve simülasyon programları zaman tasarrufu sağlar ve maliyeti düşürür. Ayrıca program, baskı devre çizimi yapılmasına da imkân sunar. Baskı devre çizimi, program tarafından otomatik oluşturulabilir veya kullanıcı tarafından yapılabilir. Böylece elektronik devrenin baskı devre çizimi kolaylaşır ve bilgisayar ortamında saklanır.

**3.1.1. Projenin Simülasyonun Yapılması**

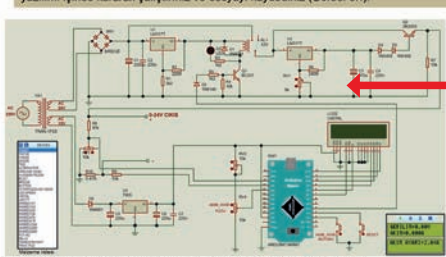
Gerçek bir sistemi temsil eden modelin oluşturularak analizi edildiği yazılıma simülasyon denir. Simülasyon işlemi genellikle bilgisayar ortamında yapılır. Devreler breadboard üzerinde kurulmadan simülasyon yazılımı üzerinde kurulur, çalıştırılır ve testler yapılır. Kullanılacak simülasyon yazılımının kütüphanesi bu açıdan oldukça önemlidir. Kullanılacak eleman varsa sistem simülasyonu yapılabilir.

Simülasyon yazılımı kullanmanın kullanıcıya sağladığı avantajlar şunlardır:

- Devre kurulumu için malzemeye gerek duyulmaz.
- Karmaşık devrelerin çalıştırılması ve testleri kolaylıkla yapılabilir.
- Devreye enerji yükü verilmez, böylelikle enerji kaynaklı kazaların önüne geçilir.
- Elektronik devrelerin simülasyon denemeleri güvenli şekilde gerçekleştirilir.
- Devre takibi ve kontrolü kolay şekilde yapılır. Böylece hatalar kolaylıkla tespit edilir.
- Devrenin çalışması animasyon şeklinde gözlemlenebilir.

**1. PROJE: UYGULAMA**

Gelişmiş güç kaynağı projesinin simülasyonunu elektronik devre simülasyon (SIS) yazılımı içinde kurarak çalıştırınız ve dosyayı kaydediniz (Görsel 3.1).



Görsel 3.1: Gelişmiş güç kaynağı devresinin bilgisayar ortamında simülasyonu

Öğrenme birimi adını gösterir.

Öğrenme biriminde yer alan konu anlatımları gösterir.

Proje uygulamasını gösterir.

Öğrenme birimi görselini gösterir.

Görsel numarasını ve adını gösterir.

# DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme birimi adını gösterir.

Program kodlarını gösterir.

Konu görselini gösterir.

PROJENİN UYGULAMASI

- Programlamada kullanılacak ARDUINO kartını seçmek için **Araçlar** menüsü/**Kart** komutuna geliniz. Açılan ARDUINO Kart menüsünden kullanılacak kart seçilir (Görsel 3.58).
- Kaynak dosyaya program kodları yazılır (Görsel 3.59).

**Görsel 3.58: ARDUINO kart seçimi**

- Program kodları yazıldıktan sonra derleme işlemi yapıp **HEX** dosyasının oluşturulması için menü kısıyollarından **Kontrol Et** butonuna tıklanır (Görsel 3.60).
- Program kodlarında hatalar varsa bildirim alanında hata tanınır olduğu **hatır** ve hata şekli görünür (Görsel 3.61). Hatalık kod satırı, programda pembe renk ile görüntülenir. Program kodları hata şekline göre düzenlenerek tekrar derlenir.

**Görsel 3.61: Derleme hataları ve şekli**

- Program kodlarında hata yoksa bildirim alanında **Derleme tamamlandı** uyarısı görünür (Görsel 3.62).
- HEX dosyasının bulunduğu klasör bilgi alanından tespit edilir (Görsel 3.63).

**Görsel 3.63: HEX dosyasının bulunduğu klasör**

Hata ekranı görselini gösterir.

Sayfa numarasını gösterir.

Görsel numarasını ve açıklamasını gösterir.

## GİRİŞ

Elektrik-Elektronik Teknolojisi alanı kapsamlı ve zengin içeriği sayesinde, mesleki ve teknik eğitimde tercih edilen alanlardan biridir. Bu alanda proje tabanlı uygulamalarla yaparak ve yaşayarak öğrenme prensibine göre hareket edilir. Eğitim ortamında gerçekleştirilen proje uygulamaları, bilginin beceri ile birleştirilerek pekişmesini ve öğrenmenin kalıcılığını sağlar.

Türkiye'deki mesleki ve teknik eğitimin ülke üretimine ve ekonomisine katkısı her geçen gün artmaktadır. Mesleki eğitim sürecinde gerçekleştirilen proje uygulamaları; tasarlama, geliştirme, değerlendirme ve üretim adımlarının planlı ve bilinçli şekilde atılmasını sağlamaktadır. Bu sayede mesleki eğitimin üretime sunduğu değerlerin temeli bilimsel yöntemlerle oluşturulur.

Bu ders materyalinde alan kapsamındaki konuları içeren bilgi ve beceriler verilmiştir. Ayrıca bu bilgi ve becerilerin uygulanmasına ve pekiştirilmesine yönelik projeler tasarlanmıştır. On altı haftalık süreç dikkate alınarak her biri on iki haftada tamamlanacak üç farklı projenin gerçekleştirilmesi öngörülmüştür. 1. proje kapsamında gerçekleştirilecek "Gelişmiş Güç Kaynağı Projesi" detaylı olarak açıklanmış ve projenin tüm unsurları hazır verilmiştir. Bu projede proje sürecinin işleyişi, ekip hâlinde uyumlu çalışma, projenin tamamlanması için dikkat edilecek hususlar gibi konular pekişecek ve proje sürecine hâkimiyet artacaktır. 2. projede Ek-A 2.2'de verilen 27 farklı proje içinden uygun proje seçilecek ve ekip çalışması ile uygulanacaktır. Bazı projelerde bilgiler kısmen verilmiş veya projenin sorulardan yola çıkılarak uygulanması öngörülmüştür. 2. proje için konu seçimi, 1. projenin tamamlanmasına 2-3 hafta kala yapılacak ve bu 2-3 haftalık süreçte malzeme temini gerçekleştirilecektir. 3. projede 1. ve 2. projelerden daha kapsamlı bir çalışma yürütülecektir. Proje konusu Ek-A 2.3'te verilen ana başlıklara göre yapılacak araştırmalar sonucunda, sorumlu öğretmenin onayıyla belirlenecektir. 3. proje için gerekli araştırma, 2. projenin tamamlanmasına 3 hafta kala başlayacak ve bu süreçte gerekli malzemeler de temin edilecektir. Böylece kolaydan zora üç farklı proje sırasıyla gerçekleştirilmiş olacaktır.

Eğitim materyalinde projelerin yanında çeşitli uygulamalara da yer verilmiştir. Bu uygulamaların da belirli zaman aralıklarında gerçekleştirilmesi öngörülmüştür. Projeler için belirlenen dosya şablonunun kullanılması zorunludur. TÜBİTAK projeleri de bu şablon ile hazırlanacaktır. Şablon elle ya da bilgisayarda doldurulabilir. Diğer uygulamalar için bu şablonun kullanılması zorunlu değildir. Proje ve uygulamaların yanı sıra, ekipler oluşturularak TÜBİTAK projelerine katılım sağlanabilir. TÜBİTAK için hazırlanan projeler, 2. ve/veya 3. proje yerine sayılabilir ya da ayrıca değerlendirilebilir.

1. tabloda ilk on sekiz haftalık, 2. tabloda ise ikinci on sekiz haftalık ders süreci için planlanan uygulama takvimleri görülmektedir. Her proje on iki haftalık zaman diliminde uygulanacak şekilde yerleştirilmiştir.

**Tablo 1: İlk Dönem (1 ila 18. Haftalar Arası) İçin Projeler Dersinin Uygulama Takvimi**

HAFTA	1. PROJE	2. PROJE	DİĞER UYGULAMALAR
1. HAFTA	1. proje uygulaması (Gelişmiş Güç Kaynağı Projesi)	-	1. Uygulama: Konu araştırmaları
2. HAFTA			2. Uygulama: Mesleki İngilizce
3. HAFTA			3. Uygulama: Mesleki matematik/istatistik
4. HAFTA			4. Uygulama: Afiş-poster tasarımı
5. HAFTA			5. Uygulama: Uygulama tasarımı
6. HAFTA			6. Uygulama: Çizim uygulamaları
7. HAFTA			2. proje konusunun listeden (Ek-A, A.2.2) seçilmesi ve malzemelerin siparişi
8. HAFTA			2. proje uygulaması (Ek A, 2.2'de verilen listedekilerden birisi)
9. HAFTA			1. proje puanlama & değerlendirme
10. HAFTA			-
11. HAFTA			-
12. HAFTA			-
13. HAFTA	-	-	
14. HAFTA	-	-	
15. HAFTA	-	-	
16. HAFTA	-	-	
17. HAFTA	-	-	
18. HAFTA	-	-	

**TÜBİTAK  
PROJELERİ  
VE EK PRO-  
JELER**

**Tablo 2: İkinci Dönem (19 ila 36. Haftalar Arası) İçin Projeler Dersinin Uygulama Takvimi**

HAFTA	1. PROJE	2. PROJE	DİĞER UYGULAMALAR	<b>TÜBİTAK PROJELE- Rİ VE EK PROJE- LER</b>
19. HAFTA	2. proje uygulama- sı (devamı)	-	7. Uygulama: Projede kullanılan yöntem ve teknik ile ilgili mesleki uygulamalar	
20. HAFTA				
21. HAFTA				
22. HAFTA				
23. HAFTA				
24. HAFTA	3. proje konusunun araştırılması (Ek-A, A.2.3), tespit edilmesi ve malzemelerin siparişi	8. Uygulama: Türk bayrağı çizimi (CAD)		
25. HAFTA				
26. HAFTA				
27. HAFTA				
28. HAFTA				
29. HAFTA	3. proje uygulaması (Ek A, 2.3'te verilen ana konular içinden araştırılarak belirlenen proje)	9. Uygulama: Problem algoritmaları ve akış şemaları tasarımı		
30. HAFTA				
31. HAFTA				
32. HAFTA				
33. HAFTA				
34. HAFTA	3. proje puanlama & değerlendirme	10. Uygulama: Grafik oluşturma işlemleri		
35. HAFTA				
36. HAFTA				
36. HAFTA				



42953

1. ve 2. tabloda verilen takvim doğrultusunda her iki dönem yapılacak çalışmaların puanlama ölçütleri ise 3. tabloda verilmiştir. Bu puanlamanın dışında her öğrenci kendi gelişimi için her dönem bir farklı proje talep edebilir ve bu projenin sonucunda ilave puanlar alabilir. Ayrıca TÜBİTAK projeleri üzerinden de puanlama işlemi gerçekleştirilebilir. İlave proje çalışmaları diğer projelerin işleyişini engellemeyecek şekilde yürütülmelidir. İlave projeler için de dosya hazırlama ve sunum işlemleri gerçekleştirilmelidir.

**Tablo 3: Ders İçin Puanlama Ölçütleri**

1. DÖNEM PUANLAMA ÖLÇÜTLERİ				2. DÖNEM PUANLAMA ÖLÇÜTLERİ			
	UYGULAMALAR	Puan	Toplam		UYGULAMALAR	Puan	Toplam
1	1. proje uygulaması	100	100	1	Proje-2 uygulaması	100	100
	Konu araştırmaları	50	100	2	Proje-3 uygulaması	100	100
2	Mesleki İngilizce	50		100	3	Yöntem ve teknik uygulaması	25
	Mesleki matematik/istatistik	60	100			Türk bayrağı çizimi (CAD)	25
	Afiş-poster tasarımı	40		100	4	Problem algoritmaları ve akış şemaları tasarımı	25
3	Uygulama tasarımı	60	100			Grafik oluşturma işlemleri	25
	Çizim uygulamaları	40		100	5	Rüzgâr santral maketi	60
4	TÜBİTAK projesi (*)	100	100			Rüzgâr santral afiş tasarımı	40
5	İlave proje (**)	100	100	6	TÜBİTAK projesi (*)	100	100
				7	İlave proje (**)	100	100

(\*) Projenin yapılması zorunlu değildir. İlave katkı sağlar.

(\*\*) Dönemlik destek amaçlı bir proje verilebilir. En fazla 1 adet proje verilebilir (TÜBİTAK projesi haricinde).

# PROJE

## YENİ PROJE

1.



## ÖĞRENME BİRİMİ

### KONULAR

- 1.1. PROJE İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR
- 1.2. PROJE ÖZELLİKLERİ VE PROJENİN SÜREÇLERİ
- 1.3. PROJE YÖNETİMİ VE İHTİYAÇ ANALİZİ
- 1.4. PROJE HAZIRLAMADA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR
- 1.5. LİTERATÜR TARAMASI
- 1.6. PROJE KONUSUNUN BELİRLENMESİ
- 1.7. PROJE HAZIRLAMA TEKNİKLERİ VE BAŞVURULARI

### NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Proje ile ilgili temel kavramları açıklama
- Proje özelliklerini dikkate alarak proje süreçlerini açıklama
- Proje ile ilgili ihtiyaç analizi yapma
- Proje hazırlamada dikkat edilmesi gerekenler
- Proje konusu için gerekli literatür taramasını yapma
- Proje konusunu belirleme
- Proje sürecini planlama

### HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- 1.1. Proje hazırlama denilince aklınıza gelenler nedir? Düşüncelerinizi paylaşınız.
- 1.2. Proje hazırlamada ekip hâlinde çalışılmasının faydaları nelerdir? Sınıf içinde tartışınız.

### TEMEL KAVRAMLAR

analiz, ihtiyaç analizi, literatür taraması, patent, proje, proje konusu, TÜBİTAK, yetenek

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## 1.1. PROJE İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

Kişi ya da gruplar için geçerliliği-doğruluğu kabul edilebilecek verilere veya gerçekliğe **bilgi** denir. Bilgi, özne ile nesne arasındaki ilişkiden oluşan her türlü üründür. Aklın ve zekânın en önemli ham maddesidir. Toplumların gelişmesinde birinci derecede etkilidir. Görsel 1.1'de farklı yapılarda bilgi kavramları görülmektedir.

Bilgi konusu projenin temel yapısını oluşturur. Bu nedenle bilgiyi anlamadan projeyi anlamak oldukça güçtür.

**Bilgi çeşitleri şunlardır:**

**Gündelik Bilgi:** Subjektif, sonuçları kesin olmayan, nedensellik ilkesine dayanmayan, olayları sadece duyu organları ile açıklayan bilgi türüne **gündelik bilgi** denir. Gündelik bilgide deneme, gözlem ve tecrübe etkilidir. Örneğin birçok portakalın tatlı olduğu görülünce ulaşılan, "Portakal tatlıdır." genellemesi gündelik bilgidir.

**Teknik Bilgi:** Günlük yaşamı kolaylaştırmak ve temel ihtiyaçları karşılamak amacıyla araç gereç yapımında kullanılan bilgi türüne **teknik bilgi** denir. Teknik bilgi, gündelik bilgiye dayalı ve bilimsel bilgiye dayalı olarak iki türe ayrılır. Örneğin birçok yarı iletken devre elemanından güç kaynağı devresinin yapılması teknik bilgi gerektirir.

**Bilimsel Bilgi:** Objektif, akla dayalı, eleştiriye açık, sınanabilir ve evrensel bilgidir. Belirli araştırma ve yöntemlere göre sistematik olarak üretilen ve akıl yürütme yoluyla elde edilen bilgi türüne **bilimsel bilgi** denir. Bilimsel bilgiye ulaşılrken nedensellik ilkesi ile farklı olgular üzerinden çeşitli hipotezler üretilir ve her hipotez deneyle sınanır. Bu deneyleri başarıyla geçen hipotezler bilimsel bilgi olarak kabul edilir. Bilim dalları; formel bilimler (mantık, matematik), doğa bilimleri (fizik, astronomi vb.) ve insan bilimleri (psikoloji vb.) olarak üç gruba ayrılır.

**Sanat Bilgisi:** Güzele ulaşma kaygısıyla elde edilen, belirli yöntemeye dayanmayan, hayale geniş yer veren öznel bilgi türüne **sanat bilgisi** denir. Sanat bilgisi sezgiye, duyguya ve coşkuya dayanır. Sanatçı ile onun yöneldiği nesne arasındaki ilgiden oluşur. Örneğin bir müzik eseri bes-telenirken sanat bilgisine ihtiyaç duyulur.

**Dinî Bilgi:** İnanç esasına dayanan; insan, hayat, dünya ve yaratılışla ilgili birçok soruya yanıt vermeye çalışan bilgiye **dinî bilgi** denir. Bu bilgi dogmatiktir ve evrensel gerçekliğe sahiptir. Bu bilgiye kesin iman ile inanılır ve bilginin eleştirisi yapılmaz. Dine inananların koşulsuz olarak kabul ettiği bilgi türüdür. Örneğin insanın ölümüyle birlikte ruhun bedenden ayrılması ve farklı âleme gitmesi dinî bir bilgidir.

**Felsefi Bilgi:** Akla dayalı, subjektif, eleştiriye açık, kesinlik barındırmayan, sistemli, düzenli ve birleştirilmiş bilgi türüne **felsefi bilgi** denir. Var olanın anlamını sorgulayan, tutarlı ve güvenli şekilde ortaya koyan bilgidir. Felsefi bilgi şüphe ile başlar ve düşünme yolculuğunun her adımı-nda akıl ve mantığın yanında şüphe barındırır.



Görsel 1.1: Bilgi kavramları

Tablo 1.1’de bilgi türlerinin özellikleri görülmektedir.

**Tablo 1.1: Bilgi Çeşitleri ve Özellikleri**

Bilgi Çeşitleri	Öznellik-Nesnellik	Özne-Nesne Arası İlişki-Bağ
<b>Gündelik bilgi</b>	öznel ve nesnel	sezgi, deneyim, tecrübe
<b>Teknik bilgi</b>	nesnel	yetenek, beceri
<b>Bilimsel bilgi</b>	nesnel	gözlem, deney, uygulama
<b>Sanat bilgisi</b>	öznel	hayal gücü, yaratıcılık
<b>Dinî bilgi</b>	öznel	inanç, etkileşim, bağ kurma, iman
<b>Felsefi bilgi</b>	öznel	akıl yürütme, şüphe etme

### SIRA SİZDE

**Verilen örneklerin ait oldukları bilgi türlerini karşısındaki boşluklara yazınız.**

Su, 0 °C’un altında donmaya başlar	.....
Limon suyu kilo vermeye yardımcı olur.	.....
Ramazan ayında oruç tutulur.	.....
Bilgisayarlarda ikilik sayı sistemi kullanılır.	.....
Perspektif, üç boyutlu nesnelere iki boyuta indirgenmesidir.	.....
Descartes (Dekart) “Düşünüyorum, öyleyse varım.” der.	.....

Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilgi toplumu ön plana çıkmıştır. 17. yüzyılda sanayi devrimi ile birlikte bilgi, güç kaynağı olmaya başlamış ve teknolojinin gelişmesine katkı sunmuştur. Türkiye’de 1960’tan itibaren bilim ve teknoloji ile kalkınma odaklı iktisat teorileri ön plana çıkmıştır. Bilimsel çalışmaların etkili ve verimli şekilde yürütülmesi amacıyla Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) gibi kurumlar oluşturulmuştur. Son yıllarda savunma sanayisi alanında yapılan yatırımlar, bilim ve teknolojiye ne denli büyük önem verildiğini göstermektedir. Bilim, teknolojik gelişmenin temelidir. Bu nedenle bilgi toplumu, bilim ve teknolojinin gelişmesinde oldukça önemlidir. **Bilgi toplumunun belli başlı özellikleri şunlardır:**

- Beyin gücü ve iş zekâsı ön plandadır.
- Sermayesi insan, bilgi ve yetenektir.
- Eğitim bireysel ve süreklidir.
- İş gücünden tasarruf edilir.
- Gönüllü kuruluşlar ön plandadır.
- Bilgiye ulaşmak kolaydır ve düşük maliyetlidir.
- İnternet sayesinde bilgiler her yere kolaylıkla ulaşır.
- Teknolojik araç gereç etkili olarak kullanılır.

**Proje ile ilgili temel kavramlar şunlardır:**

**Araştırma:** Olgu ve kavramların ortaya çıkarılması için gerekli bilgilere ulaşmak amacıyla yapılan her türlü çalışmaya **araştırma** denir. Bir sorunu çözmek, bir gerçeği ortaya çıkarmak ve mevcut bilgilere ulaşmak amacıyla bilimsel yöntem ve tekniklerin kullanıldığı çalışmalar bütünüdür. Araştırma yöntemleri nitel ve nicel olarak ikiye ayrılır. Araştırmalarda test, mülakat, anket vb. teknikler kullanılabilir.

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

**Program:** Birbiriyle bağlantılı projelerin ortak hedefler bütününe ulaşmak amacıyla koordineli ve programlı olarak birlikte yürütülmesine **program** denir.

**Proje:** Belirli hedeflere ulaşmak için belirli zaman diliminde, belirli bütçe ile planlanmış faaliyetler bütününe **proje** denir. Hedefleri olan, kendine özgü, orijinal ve geçici bir girişimdir.

**Proje Yönetimi:** Planlanan etkinlik ve projeleri kontrol altında yürütmek ve uygulamak amacıyla yapılan çalışmalar bütününe **proje yönetimi** denir. Proje çalışmalarında bilgi, beceri ve araçların etkili şekilde kullanılmasını ve projenin beklentilere en iyi şekilde yanıt vermesini sağlar. Belirlenen işin uygun süre ve maliyetle, belirlenen kalitede yapılmasını amaçlar (Görsel 1.2).



Görsel 1.2: Proje yönetimi

## 1.2. PROJE ÖZELLİKLERİ VE PROJENİN SÜREÇLERİ

Projelerin kendine özgü özellikleri ve hazırlanma süreçleri vardır.

### 1.2.1. Projelerin Temel Özellikleri

Projelerin temel özellikleri şunlardır:

- Çeşitli faaliyet, olay ve görevleri kapsar.
- Başlama ve tamamlanma süreleri belirlidir.
- Farklı kaynaklar gerektirir.
- Her proje kendine özgü planlanır ve kontrol edilir.
- Uygulamalarda farklılıklar olsa da prensipleri genel olarak benzerdir.
- Planlama, uygulama ve kontrol süreçlerinden geçer.
- Her proje kendine özgü ve benzersiz hizmet, ürün veya sonuç yaratır.
- Projenin yürütücüsü; kişi, kişiler, kurum ya da kuruluşlar olabilir. Bu nedenle ilgili taraflar net şekilde tanımlanır.
- Belirli hedefler ve amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilir.
- Sınırlı kaynaklar ile uygulanır.
- Bir ihtiyaçtan doğar ve bu ihtiyacı karşılar.
- Projenin uygulanacağı mekân belirlidir.
- Hedeflere ulaşmak için gerçekleştirilmesi gereken faaliyetlerin sırası belirlenir. Yani her proje basamaklar hâlinde geliştirilir.
- Tek, özgün ve sürdürülebilirdir.

## Projelerin diğer işlerden farklı özellikleri şunlardır:

- Yaratıcılık ve yenilik gerektirir.
- Başka kuruluşlarla ortak çalışma (bilgi toplama, izleme vb.) gerektirir.
- Organizasyon ve planlama işlemleri uzun zaman dilimine yayılabilir.
- Belirli sınırlar dâhilinde (zaman, bütçe vb.) gerçekleşir.
- Rutin ve günlük bir faaliyet değildir.
- Hiyerarşik bir yapısı ve tekrarlanabilir bir çalışması yoktur.

## 1.2.2. İyi Bir Projenin Özellikleri

### İyi bir projede olması gereken belli başlı özellikler şunlardır:

- Ulaşılabilir hedeflere sahip olmalıdır.
- Belirli plan kapsamında yürütülmelidir.
- Proje yöneticisinin ve üyelerinin projeye önemli katkıları olmalıdır.
- Etkili bir iş birliği (ekip) ile ve uygun materyal kullanılarak gerçekleştirilmelidir.
- Ölçülebilir ve değerlendirilebilir sonuçları olmalıdır.
- Amaç ve hedefler, belirgin ve anlaşılır olmalıdır.
- Yaratıcı fikirler barındırmalı ve özgün olmalıdır.
- Belirli bütçe ile hedeflenen zaman içinde yürütülmelidir.
- Çalışmalar belirli risklere dikkat edilerek yürütülmelidir.

## 1.2.3. Öğrenci Yeteneklerine Göre Projelerin Özellikleri

İnsanın doğuştan gelen, öğrenme olmadan herhangi bir alanda diğer insanlardan farklı olarak üstün beceri özelliği taşıma kapasitesine **yetenek** denir. Öğrenciler projelerde, yetenekli oldukları alanlarda istekli, disiplinli ve ilgili bir şekilde çalışmayla başarıya ulaşırlar. Ancak yalnızca yetenek proje yapmak için yeterli değildir. Yetenek bir projenin başarısına katkı sunsa da öğrenciler yetenekli olmadıkları alanlarda da yeterli, disiplinli ve azimli çalışma ile başarılı olurlar. Öğrenciler; sözel, sayısal, mekanik, görsel, bedensel, sosyal, doğacı yetenek ve müzik yeteneğinden birine ya da birkaçına sahip olabilirler.

### 1.2.3.1. Öğrencilerin Yeteneklerine Göre Sahip Olabilecekleri Özellikler

Projeler öğrencilerin yetenekleri dikkate alınarak geliştirilmelidir. **Öğrencilerin yeteneklerine göre sahip olabilecekleri özellikler ve istekli olabilecekleri proje türleri şunlardır:** (Görsel 1.3).



Görsel 1.3: Yetenek çeşitleri

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

**Sözel Yetenekli:** Düşüncelerini açıkça ifade etme, sözcükleri uygun yerlerde kullanma, zengin sözcük dağarcığına sahip olma gibi özelliklere sahiptir. Bu özelliklere uygun olarak dil, sosyal bilimler, sosyal sorumluluk gibi alanlarda projeler üretebilir.

**Sayısal Yetenekli:** Sayılarla ilgili problemleri çözebilir, sayılar arasındaki karmaşık ilişkileri görebilir, bilgisayar ile uğraşmayı sever. Matematik, fizik, kimya gibi alanlarda veya teknik alanlarda projeler üretebilir.

**Mekanik Yetenekli:** Bir aletin ya da makinenin şemasına bakarak nasıl çalıştığını anlayabilir ve bunları çalıştırabilir. El ve göz koordinasyonu ile teknik işlerde başarılı olur. Özellikle meslek liselerinde okuyan öğrenciler alanlarıyla ilgili projeler üretebilir. Elektrikli araç, model uçak üretimi, çizgi izleyen robotlar gibi projeler ile mesleki gelişimine katkı sağlayabilir.

**Görsel Yetenekli:** Renklere karşı ilgilidir. Resim, karikatür, heykel gibi alanlarda üretebilme potansiyeline sahiptir. Sanat ile ilgili projeler üretebilir.

**Müzik Yetenekli:** Güzel şarkı söyleyebilir, bir müzik aleti çalabilir, sesleri çok iyi bir şekilde algılayabilir. Yeni besteler yaparak müzikle öğrenmeyi destekleyici projeler geliştirebilir.

**Bedensel Yetenekli:** Spor faaliyetlerinde başarılıdır. Diğer öğrencileri de spora yönlendiren ve sporu sevdiren, sağlıklı yaşam için sporun önemini anlatan projeler geliştirebilir.

**Sosyal Yetenekli:** Sosyalleşmeyi sever, takım çalışmalarında lider konumundadır. İnsanların bir arada hareket etmesini sağlayan, kişiler arasındaki iletişim becerilerinin geliştirildiği sosyal sorumluluk projelerinde görev alabilir.

**Doğacı Yetenekli:** Doğayı, hayvanları, bitkileri sever. Çevre bilinci yüksektir. Geri dönüşüm bilincini destekleyecek, çevre kirliliğine dikkat çekecek, doğayı koruma bilincini geliştirecek projeler üretebilir.

## NOT

Yeteneklere uygun projeler üretmek öğrencinin kendine güvenini ve öğrenme isteğini artırır. İştekle yürüttüğü bir proje öğrencinin daha fazla çalışmasını ve yeteneğini geliştirmesini sağlar.

## SIRA SİZDE

Aşağıda verilen örnek projelerin karşısına projeye ilgi duyabilecek yetenek türünü yazınız.

Herkes İçin Spor	.....
Haydi Kızlar Okula	.....
Ritmi Yakala	.....
Atıkların Geri Dönüşümü	.....
Kelimelerin Tarihi	.....
Yapay Zekâ ile Konuşan Robot	.....

### 1.2.3.2. Zekâ ve Zekâ Çeşitleri

**Zekâ (Anlak):** Zihnin öğrenme, öğrenilenden faydalanma, yeni olay ve durumlara entegre olma, yeni çözüm yolları üretme gibi birçok yetisinin uyumlu olarak çalışması sonucu ortaya çıkan yetenekler birleşimine **zekâ (anlak)** denir. Araç gereç kullanma, sağduyu ve karar verme, soyut düşünebilme, karşılaşılan yeni durumlara uyabilme gibi yetileri gerektirir. Bir nevi yetenekleri ortaya çıkararak zihinsel metot olarak adlandırılabilir. Sekiz farklı zekâ türü bulunmaktadır (Görsel 1.4).



Görsel 1.4: Zekâ çeşitleri

- **Sayısal (Logical-Mathematical) Zekâ:** Matematik işlemlerini kolaylıkla yapan ve mantıksal açıklamaları çabuk şekilde kavrayan bir zekâ türüdür. Bilgiler kesin ve nettir. Bilgisayardaki işlemleri kolaylıkla yapar, grafikleri rahat yorumlar ve satranç oyunlarını sever. Karar verme yeteneği gelişmiştir.
- **Sözel (Verbal-Linguistic) Zekâ:** Dili kolay öğrenir ve telaffuzları oldukça başarılıdır. Kelime hafızası güçlüdür. Kitap okuma ve yazmayı oldukça sever. İkna kabiliyeti ve hitap gücü yüksektir. Olayları kolaylıkla anlamlandırabilir.
- **Sosyal (Interpersonal) Zekâ:** İletişim yeteneği oldukça güçlüdür. Grup içinde bulunmaktan ve çalışmaktan hoşlanır. Sosyal çevresi geniştir. Organizasyonu etkili olarak yapar. Grup içerisinde lider konumda olmaktan hoşlanır. Oldukça yardımsever bir yapısı vardır.
- **Doğacı (Naturalistic) Zekâsı:** Belgesellere ilgi duyar. Çevreye duyarlıdır. Hayvanları, doğayı ve toprak işleriyle uğraşmayı sever. Geziye merakı yüksektir.
- **İçsel (Intrapersonal) Zekâ:** Öz saygıları yüksektir. Çevresiyle sevgiye dayalı ilişkiler kurar. Belirlediği hedefler ile bireysel başarıya odaklanır. Kendini iyi şekilde tanır ve tanıtır.
- **Görsel (Visual-Spatial) Zekâ:** Şekil hafızaları güçlüdür. Çizim yeteneği ve görsel hafızası gelişmiş olduğundan eşyaların ve kişilerin resimlerini kolaylıkla hatırlar. Hayal dünyası oldukça gelişmiştir. Grafik okuma, harita inceleme gibi işleri kolaylıkla yapar.
- **Bedensel (Bodily-Kinesthetic) Zekâ:** Fiziksel etkinliklere merakı oldukça fazladır. Özellikle spor dallarına ilgi duyar. Vücut dilini etkili kullanır. Uzun süre sabit kalamaz.
- **Ritmik (Musical) Zekâ:** Seslere oldukça hassastır. Müziğe olan ilgisi yüksektir. Müzik aletlerini kullanmayı kolaylıkla öğrenir ve sesin ritmine rahat adapte olur.

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## SIRA SİZDE

Kadir müzik dinlemeyi, satranç oynamayı ve matematik problemi çözmeyi sever. Düzenli olarak spor yapar, sık sık doğa gezilerine çıkar. Hayvanlara karşı ilgilidir. Aynı zamanda çevresinde hoşsohbet, yardımsever biri olarak tanınır.

**Bu özellikleriyle Kadir'de hangi zekâ türleri öne çıktığı söylenebilir?**

.....

.....

## 1.2.4. Okul, Sanayi ve Çevre İhtiyaçlarına Göre Projelerin Özellikleri

Yetenek ve ilgi alanlarına göre veya merak edilen konular ile ilgili projeler hazırlanabilir. Bunun dışında öğrencilerin okullarındaki, çevrelerindeki sorunlardan yola çıkarak veya yaşadıkları bölgedeki sanayi ihtiyaçlarını göz önüne alarak proje hazırlamaları yaşadıkları bölgeye katkı sunmalarını sağlar.

### NOT

Sorunların çözümüne duyulan ihtiyaç başarılı bir proje ile giderilebilir.

Türkiye'de özellikle Mesleki Eğitim Kanunu yürürlüğe girdikten sonra okul, çevre ve sanayinin ihtiyaçlarına göre MEB-sanayi, MEB-YÖK iş birliği ile birçok proje geliştirilmiştir. **MEB-sanayi iş birliği ile gerçekleştirilen belli başlı projeler şunlardır:**

- Mesleki Eğitim Hareketlilik Veri Tabanı ve Rehberler Projesi (Vetekxpress)
- Metal Sektöründe Yetkinlik Yönetimi İçin Yapısal Yöntemler (Smart Comet)
- Mobilya Döşemeciliği Mesleki Yeterliliklerine Uygun E-Öğrenme Tabanlı Modüler Eğitim Programı ve Kariyer Rehberliği Projesi
- Türkiye'deki Suriyeli Sığınmacılar ve Ev Sahibi Topluluklar İçin Mesleki ve Teknik Eğitim ve İş Piyasası Hizmetleri Projesi (GIZ)
- Mesleki Eğitim Yoluyla Toplumsal ve Ekonomik Uyum Projesi (KFW)

Bu projelerin dışında okullarda eğitim ortamlarını zenginleştirmek, sektördeki istihdam olanaklarını takip etmek, mesleki rehberlik desteği sağlamak için Millî Eğitim Bakanlığı, "Mesleki Eğitimde 1000 Okul Projesi"ni başlatmıştır. Ayrıca İstanbul İl Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından da "Atölye Buluşmaları", "Üreten Okullar Projeleri" ve "MEETKAP (Mesleki Eğitim Kariyer Programı)" isimli projeler hayata geçirilmiştir. Projelerin dışında sanayide faaliyet gösteren firmalar ile okullar arasında çok sayıda protokol imzalanmıştır.

**Bu projeler geliştirilirken hedeflenen kazanımlar şunlardır:**

- Bölge sanayisine gereken eleman ihtiyacını karşılamak.
- Eğitim yaşantılarının gerçek yaşam koşullarına uygun olmasını sağlamak.

- Değişen ve gelişen teknolojiye göre okulların ihtiyaçlarını karşılamak.
- Çağdaş eğitim teknolojilerini öğretim programlarında uygulamak.
- Sanayide çalışan, mesleğinde tecrübe kazanmış kişilerin deneyimlerinin öğrenciler ile paylaşılmasını sağlamak.
- Avrupa Birliği ülkelerindeki gelişmeleri takip ederek buradaki projelere katılmak ve edinilen tecrübeleri okul, çevre ve sanayi ile paylaşmak.
- Beyin gücünün önemini ortaya koyarak yeni teknolojiler üretmek.
- Sürekli gelişime uyum sağlamak için yaşam boyu öğrenmeyi ilke edinmek.
- Eğitim kurumlarına araştırma ve geliştirme kapasitelerini artıracak imkânlar sunmak.
- Öğrencileri ilgi ve yeteneklerine uygun mesleklere yönlendirmek.
- Öğrencilerin sanayide faaliyet gösteren firmalar ile iletişim kurmalarını sağlayarak girişimcilik kapasitelerini geliştirmek.
- Okullarda bölgedeki hâkim sektörlere göre atölyeler hazırlamak.
- Ders saatleri dışında okullarda sertifikalı eğitimler vermek.

## NOT

MEB-Sanayi iş birliği dışında üretilen birçok proje modeli bulunmaktadır.

## ARAŞTIRMA

Ulusal veya yerel Okul-Sanayi iş birliği kapsamında yürütülen projelere üç örnek bulunuz. Bu örneklerden birinin içeriğini araştırınız. Topladığınız verileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

### 1.2.5. Proje Hazırlama Aşamaları

**Bilimsel bir projenin hazırlanma aşamaları şunlardır:**

- Problemin tespit edilmesi
- Problemin araştırılabilir hâle getirilmesi ve tanımlanması
- Tanımlanan problem doğrultusunda projenin amaç ve kapsamının belirlenmesi
- Projenin bilimsel yönteminin oluşturulması
- Araştırmaların yapılması ve kaynakların tespit edilmesi
- Verilerin uygun teknikler (anket, deney vb.) ile toplanması
- Elde edilen verilerin düzenlenmesi ve analizlerinin yapılması
- Proje dosyasının oluşturulması
- Özet, sonuç ve önerilerin yazılması
- Projenin ve dosyanın tamamlanması
- Projenin sunumunun yapılması ve paylaşılması

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## 1.3. PROJE YÖNETİMİ VE İHTİYAÇ ANALİZİ

Projenin başarıya ulaşmasında etkin proje yönetimi önemli rol oynar. Proje yönetiminin başarılı şekilde sürdürülebilmesi için de ihtiyaç analizlerinin yapılması gerekir.

### 1.3.1. Proje Yönetimi

Proje fikrinin ortaya çıkışından proje döngüsünün tamamlanmasına kadar mevcut kaynakların etkili şekilde kullanılması amacıyla yürütülen yönetim sistemine **proje yönetimi** denir.

Proje yönetimi projenin bütün paydaş ve kaynaklarını kapsar. İnsan gücü, bütçe, zaman vb. unsurların proje hedefleri doğrultusunda en verimli şekilde değerlendirilmesini amaçlar.

Görsel 1.5'te proje döngüsü görülmektedir. **Buna göre proje yönetiminin temel süreçleri şunlardır:**

- Başlangıç (projenin belirlenmesi)
- Organizasyon (projenin planlanması)
- Yürütme ve yönlendirme
- İzleme, kontrol ve değerlendirme
- Geliştirme
- Bitiş (projenin tamamlanması)



Görsel 1.5: Proje döngüsü

### NOT

Proje yönetimde başarı, proje yönetim sürecinin etkili şekilde uygulanmasına, proje yöneticisinin yetkinliğine ve proje yönetimine yatkın organizasyon yapısına bağlıdır.

### 1.3.2. Proje Yöneticisi

Projenin en başarılı sonuca ulaşacak şekilde en az risk ile yönetilmesinden sorumlu kişiye **proje yöneticisi** denir. Proje yöneticisi projeyi tasarlar, proje ekibini kurar ve projeyi gerçekleştirecek çalışmaları yönlendirir.

Görsel 1.6'da proje yönetiminin temel bileşenleri görülmektedir.

**Başarılı bir proje yöneticisinde bulunması gereken belli başlı özellikler şunlardır:**

- Empati ve iletişim becerisi
- Açıklık ve şeffaflık
- Liderlik yeteneği
- Öz güven ve öngörü
- Koordinasyon ve kontrol yeteneği
- Çözüm odaklı çalışma



- Bütünleştirme
- Maliyet
- Kapsam
- Risk
- Kalite
- Zaman
- İletişim
- İnsan kaynakları
- Satın alma

Görsel 1.6: Proje yönetiminin bileşenleri

- Planlama yeteneği
- Müzakere edebilme
- Risk yönetimi bilgi ve becerisi
- Teknolojiyi ve kaynakları etkili olarak kullanabilme

### **Proje yöneticisinin belli başlı sorumlulukları şunlardır:**

- Ekip üyelerinin sahip oldukları nitelikleri belirler.
- Ekibe uygun üyeler dâhil eder.
- Ekip üyelerine görev ve sorumluluklarını bildirir.
- Ekibe uygun şekilde eğitimler verir.
- Ekibin gerekli kaynaklara ulaşabilmesini sağlar.
- Ekip üyelerinin projeye ilgili görevlerini yerine getirmeleri için gerekli yönlendirmeleri yapar.

### **Proje yöneticisinin proje planlamasındaki hedefleri şunlardır:**

- Maliyeti düşürmek.
- Araç gereç ve kaynaklardan en fazla verimi elde etmek.
- Riskleri azaltmak.
- Emek ve zaman israfını azaltmak veya ortadan kaldırmak.
- Karar vericileri doğru şekilde yönlendirmek.
- Tüm faaliyetlerin uyumlu yürütülmesini sağlamak.
- Yetki devrini kolaylaştırmak.
- Yöntem ve kuralların geliştirilmesine ortam oluşturmak.

### **1.3.3. Proje İhtiyaç Analizi**

Var olan şartlar ile ulaşılmak istenen şartlar arasındaki farkı ortaya koymak için yürütülen süreçte **ihtiyaç analizi** denir. Proje konusu belirlenirken bir sorun tespit edilir ve analiz yapılarak bu sorunun çözümü için gerekli ihtiyaçlar belirlenir. İhtiyaç analizinin amacı karşılaşılan sorunu ve bu sorunun doğurduğu ihtiyaçları tespit etmektir.

İhtiyaç analizi dört aşamada gerçekleştirilir. **Bu aşamalar şunlardır:**

**Planlama:** Planlamaya hedef kitle belirlenerek başlanır. Mevcut şartları ve ulaşılmak istenen şartları ortaya koymak için veri toplama yöntemleri belirlenir. Bu yöntemleri belirlemede anket, gözlem, toplantı, inceleme gibi araçlara başvurulur. Bu araçlardan hangilerinin kullanılacağına karar verilir.

**Bilgilerin Toplanması:** Bilgilerin toplanması için gerekli zaman belirlenir, proje ekibine görev dağılımı yapılır. Belirlenmiş araçlar ile bilgiler toplanır.

**Bilgilerin Analizi:** Toplanan bilgilerin analizi yapılır. Analiz sonucunda, proje konusuna göre ihtiyaçların karşılanma önceliği ortaya çıkar.

**Bilgilerin Raporlanması:** İhtiyaç analizinin amacı, sürecin ilerleyişi, hedef kitlenin tanımı ve ihtiyaç analizinin sonucu; tablolar ve görseller kullanılarak özetlenir. İhtiyaç analizi sonucuna göre önerilerde bulunulur.

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## 1.4. PROJE HAZIRLAMADA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

**Proje hazırlamada dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:**

- Proje süresi dikkate alınarak uygun proje tipi seçilmelidir.
- Proje, çalışma ortamına uygun tasarlanmalıdır.
- Konu netleştirilmeden önce proje ihtiyaçları (malzeme, imkân, kaynak, ortam vb.) araştırılmalıdır.
- Projenin konusu hakkında yeterli bilgiye sahip olunmalıdır. Gerekirse projeye kaynaklık eden sorun detaylı araştırılmalı, sonuca göre proje konusu ve kapsamı genişletilmeli ya da daraltılmalıdır.

**Proje başvurusunda dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:**

- Proje ile ilgili yasalar ve mevzuat dikkatlice incelenmelidir.
- Proje başvuru ölçütlerine uygun hazırlık yapılmalıdır.
- Proje başvurusu belirlenen zaman aralığında yapılmalıdır.
- Başvuru yapılan proje, başka projelerin altyapısını oluşturmamalıdır.
- Başvurulacak proje belirlenen program dışında olmamalıdır.
- Projenin amaç, kapsam ve özet bilgileri; açık, doğru, anlaşılır ve tam olarak hazırlanmalıdır.
- Projeyi yürüten üyelerin görevleri tam olarak tanımlanmalıdır.
- Proje özgün olmalı ve başka projeler ile bağlantılı olmamalıdır

### ARAŞTIRMA

TEKNOFEST 2023 Teknoloji Yarışmaları lise kategorisinde dereceye giren bir projeyi inceleyiniz. İncelediğiniz projenin özelliklerini sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1.5. LİTERATÜR TARAMASI

Her proje bir ya da birkaç soruna çözüm üretmek veya sorunun çözümüne katkıda bulunmak, projenin konusu kapsamında yenilikler sunmak amacıyla yapılır. Hiçbir proje var olanı tekrarlamamalıdır. Bu nedenle tasarlanan projenin konusu ve içeriği ile ilgili gerekli araştırmalar yapılmalıdır. Proje konusu ile ilgili daha önce yapılan bir çalışma olup olmadığının araştırılıp konuya ait kaynak ve dokümanların toplanmasına **literatür taraması** denir (Görsel 1.7).



Görsel 1.7: Literatür taraması

Projenin daha önce yapılan projeler ile benzerlik gösterip göstermediğinin, belirlenen probleme çözüm üretip üretemeyeceğinin anlaşılması için sağlıklı bir literatür taraması yapılmalıdır. Literatür taraması, projenin özgünlüğünden emin olunmasını sağlar. Literatür taramasına başlanmadan önce proje konusu ile ilgili araştırma sorusu ve yeterli sayıda anahtar kelime belirlenmelidir.

## NOT

Günümüz şartlarında birçok dokümana internet ortamında ulaşmak mümkündür. Bu sayede proje konusuna uygun anahtar kelimelerle literatür taramasının daha hızlı ve doğru yürütülmesi sağlanır.

### Literatür taraması yapılırken dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Çalışma bir plan dâhilinde yapılmalıdır.
- Her tarama (araştırma) için ana ve alt başlıklar oluşturulmalıdır.
- Araştırma aşamasında not tutulmalıdır. Bu işlem, sonraki aşamada yapılacak tarama analizinde yol gösterici olacaktır.
- İnternet arama motorlarından, bilimsel dergilerden, kitaplardan, makalelerden, tezlerden, ulusal ve uluslararası yayınlardan konu ile alakalı bilgiler araştırılmalıdır. Araştırma sonucunda uygun veriler kaydedilerek belirli kategori altında toplanmalıdır.
- Literatürler, son on yıllık güncel kaynaklar içinden seçilmelidir. Öncelikli olarak yeni çalışmalar daha sonra eski çalışmalar incelenmelidir.
- Proje konusu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar ve bu çalışmaların sonuçları araştırılmalıdır.
- Proje konusunun kapsamının belirlenmesi için detaylı bir literatür çalışması yapılmalıdır.
- Literatür taramasından sonra elde edilen ve kullanılan bilgilerin kaynakları, kaynakçalar kısmında gösterilmelidir.
- Ulaşılan bilgiler doğrudan değil yorumlanarak ele alınmalıdır.
- Kaynaklardan alınacak bilgiler için gerekli izinler ilgili taraflardan alınmalı ve kaynakçaya atıf yapılmalıdır.

### ARAŞTIRMA

Bir proje konusu belirleyiniz. Konu hakkında literatür taraması yapınız. Elde edilen sonuçları değerlendiriniz. Minimum 5 sayfa olacak şekilde rapor tutarak öğretmeninize teslim ediniz.

Bir konuyu parçalara ayırarak ayrıntılı bir şekilde incelemek için kullanılan yöntem **analiz** denir. Literatür taraması sonucu yapılan analizler, projenin önemli bir parçasını oluşturur ve proje hakkında yeterli bilgilere sahip olunmasını sağlar (Görsel 1.8).



Görsel 1.8: Analiz işlemi

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## NOT

İlk defa proje yürütecek proje ekibi, kısa süreli ve düşük maliyetli bir proje tasarlamalıdır.

### Literatür taraması sonunda yapılan analizlerde yer alması gereken bilgiler şunlardır:

- Konu ile ilgili yeterli bilgi elde edilip edilmediğine bakılır.
- Projenin sorunu çözmeye ya da yeni bir ürün ortaya koymaya yeterliliği incelenir.
- Belirlenen anahtar kelimeler ve araştırma sorusunda bir eksiklik varsa tespit edilir. Tespit edilen eksiklikler ile proje konusu zenginleştirilebilir.
- Tarama sonucunda elde edilen kaynaklar arasındaki benzerlikler, farklılıklar, ilişkiler ortaya konur.
- Bulunan kaynaklar yayınlanma zamanlarına, kaynaklarda kullanılan yöntem, teknik ve yaklaşımlara göre sıralanır.
- Kaynaklara ulaşma yöntemleri belirtilir.
- Bulunan kaynaklardaki özet kısımlar okunarak bilginin konu ile ilgili olup olmadığı hakkında fikir elde edilir. Böylelikle bulunan kaynaklar arasında araştırılan konuyla en fazla ilgili olanlar ortaya çıkacaktır.
- Geçmişte yapılan çalışmalar hakkında detaylı bilgilere ulaşılmalıdır.
- Projenin yapıldığı alana göre kapsamına girdiği bilim dalına katkısı tespit edilir.
- Proje konusu daha önce literatürde incelendiyse bu incelemenin eksik kalan yönleri ortaya çıkarılarak bu konular üzerinde çalışmalar yapılır. Böylece literatüre de katkı sağlanmış olur.
- Benzer alanda yapılan çalışmaların sonuçları tespit edilir.

## SIRA SİZDE

Belirlediğiniz ve literatür taraması yapmış olduğunuz proje hakkında, mevcut imkânlar doğrultusunda yapılabilirlik ve maliyet açısından analiz yapınız. Analiz sonucunu değerlendiriniz ve projeyi tekrar ele alınız.

## 1.6. PROJE KONUSUNUN BELİRLENMESİ

Bir projenin başarılı olması için öncelikle "Proje niçin yapılmak isteniyor?" sorusuna yanıt verilmelidir. Projenin başlaması için geçerli bir neden olması önemlidir.

### 1.6.1. Literatür Taraması Sonrası Proje Konusunun Netleştirilmesi

Literatür taraması sonucunda yapılan analizlerde, başlangıçta belirlenen konunun literatürdeki yeri araştırılmış olur. Konu ile ilgili literatürdeki eksiklikler tespit edilir. Bu tespitten sonra proje konusu alt başlıklara indirgenerek tarama sonuçları değerlendirilir. Konuya literatürdeki

eksiklikler üzerinden ve farklı bir açıdan bakılır. Konu, literatür taraması ile desteklenmeli ve net bir çerçeve belirlenmelidir. Projenin önemi ve gerekliliği belirtilmeli, konunun literatürde hangi açığı kapatacağı bilinmelidir. Mevcut imkânlar ile bu konuya uygun proje yürütülüp yürütülemeyeceği değerlendirilmelidir. Seçilen proje konusu gerçekleştirilebilir olmalıdır (Görsel 1.9).



Görsel 1.9: Proje konusunun netleştirilmesi

## NOT

Özellikle yüksek maliyetli projelerin hazırlanmasından önce deneme çalışmaları yapılmalı ve yapılan bu çalışmalara proje sunumunda yer verilmelidir.

### 1.6.2. Proje Konusunun Sahip Olması Gereken Belli Başlı Özellikler

İyi bir proje, gerekliliği ve sonuçları konusunda uygulayanlarını, değerlendirenlerini ikna etmelidir. Bu nedenle proje konusunun iyi bir şekilde belirlenmesi önem kazanmıştır. Görsel 1.10'da proje konusunun belirlenmesi için yapılan beyin fırtınası görülmektedir.

**Proje konusunun sahip olması gereken belli başlı özellikleri şunlardır:**

- Projede görev alacak kişilerin yetenek ve ilgi alanına uygun olmalı, merak uyandırmalıdır.
- Projede görev alacak kişileri motive edebilmelidir.
- Çevrenin ihtiyaç ve sorunlarına uygun olmalıdır.
- Yaşanan çevrede gözlem yapılabilir içerikte olmalıdır.
- Topluma katkı sunmalıdır.
- Çalışma koşullarına uygun olmalıdır.
- Proje konusunun araştırılacağı kaynaklar ulaşılabilir olmalıdır.
- Birden çok konu belirlenebilir. Bunlar arasından en iyi şekilde uygulanabilir olan konu seçilmelidir.
- Özgün ve yenilik içeren yapıda olmalıdır.
- Proje konusu belli sınır dâhilinde olmalıdır. Geniş kapsamlı bir konu projeyi yürütenleri zorlayabilir.



Görsel 1.10: Proje konusunun belirlenmesi

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## 1.6.3. TÜBİTAK'ın Amacı

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), 1963 yılında genç bilim insanlarını desteklemek için kurulmuştur. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına bağlı bir kuruluştur. TÜBİTAK; eğitim, sağlık, savunma sanayisi, uzay çalışmaları gibi bilim ve teknolojinin olduğu her alanda faaliyet göstermektedir. **TÜBİTAK'ın belli başlı amaçları şunlardır:**

- Ulusal bilim ve teknoloji alanında ürünler ve hizmetler geliştirmek.
- Nitelikli insan gücünün gelişmesine katkı sağlamak.
- Ülkemizin bilim ve teknoloji politikalarının belirlenmesine yardımcı olmak.
- Bilim ve teknoloji alanında araştırmalar yapmak, araştırma yapmaya özendirme.
- Türk sanayisinin üniversiteler ve araştırma merkezleri ile iş birliği yapmasını sağlamak.
- Toplumda bilim ve teknoloji alanındaki farkındalığı artırmak için kitap ve dergiler yayınlamak.
- Öğretim hayatında başarı gösteren gençleri takip etmek, bu gençlerin gelişmelerine katkı sağlamak.

## 1.6.4. TÜBİTAK'ın Destekleme Programları

TÜBİTAK'ın destek programlarına bilim ve teknoloji alanında yeni fikirleri olan, sanayide araştırma-geliştirme (AR-GE) çalışmaları yapan kişiler; üniversite, lise ve ortaokul öğrencileri başvuru olabilir. Her destek programına başvuru şartları farklıdır. Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) tarafından özel sektörde bilimsel ve teknolojik araştırmaları desteklemek amacı ile programlar oluşturulmuştur. **Bu destekleme programları şunlardır:**

- 1501-TÜBİTAK Sanayi AR-GE Projeleri Destekleme Programı
- 1503-TÜBİTAK Proje Pazarları Destekleme Programı
- 1505-TÜBİTAK Üniversite-Sanayi İş birliği Destekleme Programı
- 1507-TÜBİTAK KO-Bİ AR-GE Destekleme Programı
- 1509-TÜBİTAK Uluslararası Sanayi AR-GE Destekleme Programı
- 1511-TÜBİTAK Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Projeleri Destekleme Programı
- 1512-TÜBİTAK Bireysel Girişimcilik Aşamalı Destek Programı
- 1513-TÜBİTAK Teknoloji Transfer Ofisleri Destek Programı
- 1514-Girişim Sermayesi Destekleme Programı (Tech-InvesTR)
- 1515-Öncül AR-GE Laboratuvarları Destekleme Programı
- 1601-Yenilik Girişimcilik Alanlarında Kapasite Artırılmasına Yönelik Destekleme Programı
- Bigg+Kobi Mentor Arayüzü
- Sayem Sanayi Yenilik Ağ Mekanizması
- 1602-TÜBİTAK Patent Destek Programı
- 1707-Siparişe Dayalı AR-GE Projeleri için KOBİ Destekleme Çağrısı
- 1702-Patent Tabanlı Teknoloji Transferi Destekleme Çağrısı
- 1709-Eureka-Eurostars

Araştırma Destek Programları Başkanlığı (ARDEB) tarafından yurt içindeki AR-GE çalışmalarını desteklemek için programlar oluşturulmuştur. Üniversiteler, kamu kurum ve kuruluşları veya özel sektördeki araştırmacılar bu programlara başvurabilir. **AR-GE destekleme programları şunlardır:**

- 1000-Üniversitelerin Araştırma ve Geliştirme Potansiyelinin Artırılmasına Yönelik Destek Programı
- 1001-Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı
- 1002-Hızlı Destek Programı
- 1003-Öncelikli Alanlar AR-GE Projeleri Destek Programı
- 1004-Mükemmeliyet Destek Programı
- 1005-Ulusal Yeni Fikirler ve Ürünler Araştırma Destek Programı
- 1007-Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme Destekleme Programı
- 3001-Başlangıç AR-GE Projeleri Destek Programı
- 3501-Kariyer Geliştirme Programı
- 3005-Sosyal ve Beşerî Bilimlerde Yenilikçi Çözümler Araştırma Projeleri Destek Programı

Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) tarafından lisans, yüksek lisans, doktora yapan öğrencilere eğitim bursları vermek, doktora yapan öğrencilere yurt içi ve yurt dışı burslar vererek öğrencileri araştırmaya teşvik etmek için programlar oluşturulmuştur. **Bu destekleme programları şunlardır:**

## Lisans Düzeyinde Programlar

- 2205-Yurt İçi Lisans Burs Programı
- 2209/A-Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı
- 2209/B-Sanayiye Yönelik Lisans Araştırma Projeleri Desteği
- 2242-Lisans Öğrencileri Yazılım Projeleri Yarışması

## Lisansüstü Düzeyinde Programlar

- 2211-Yurt İçi Doktora Burs Programı
- 2213-Yurt Dışı Doktora Burs Programı
- 2214/A-Yurt Dışı Araştırma Burs Programı (doktora öğrencileri için)
- 2244-Sanayi Doktora Programı

## Doktora Sonrası Burs Programları

- 2216-Yabancı Uyruklular İçin Araştırma Burs Programı
- 2218-Yurt İçi Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı
- 2219-Yurt Dışı Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı
- 2221-Konuk veya Akademik İzinli (Sabbatical) Bilim İnsanı Destekleme Programı
- 2232-Uluslararası Lider Araştırmacılar Burs Programı
- 2236-Uluslararası Deneyimli Araştırmacı Dolaşımı Destek Programı
- 2247/A-Ulusal Lider Araştırmacılar Programı 2247/B-Avrupa Araştırma Konseyi (ERC) Projeleri Güçlendirme Desteği Programı
- 2247/C-Stajyer Araştırmacı Burs Programı (STAR)

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## Etkinlikler Düzenleme ve Etkinliklere Katılma Destek Programları

- 2223-Yurt İçi Bilimsel Etkinlik Düzenleme Desteği Programı
- 2224/A-Yurt Dışı Bilimsel Etkinliklere Katılımı Destekleme Programı
- 2224/B-Yurt İçi Bilimsel Etkinliklere Katılımı Destekleme Programı
- 2224/C-Uluslararası Anlaşmalar Çerçevesinde Yurt Dışındaki Bilimsel Etkinliklere Katılımı Destekleme Programı
- 2237-Proje Eğitimi Etkinliklerini Destekleme Programı

**Bu programlar dışında ortaokul, lise, lisans öğrencileri ile kamu kurum ve kuruluşlarının başvurabileceği ulusal destek programları şunlardır:**

- 4003-Bilim Merkezi Kurulması Destek Programı
- 4004-Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları
- 4005-Yenilikçi Eğitim Uygulamaları
- 4006-Tübitak Bilim Fuarları Destekleme Programı (TEKNOFEST) (Görsel 1.11).



**Görsel 1.11: Bilim fuarı**

- 4007-Bilim Şenlikleri Destekleme Programı
- 4008-Özel Gereksinimli Bireylere Yönelik Kapsayıcı Toplum Uygulamaları
- 5000-Dijital İçerikli Açık Ders Kaynakları Destekleme Programı

### NOT

Lise öğrencileri ve öğretmenler, TÜBİTAK'ın **4006** ve **4007** programlarına başvurarak bilim ve teknoloji alanında çalışmalar yapmaktadır. Bu iki program kapsam ve nitelik bakımından birbirinden farklıdır. 4006'da öğrenci çalışmaları sergilenirken 4007'de öğretmenler öğrencileriyle birlikte şenliklerde atölye çalışmaları yapar.

### SIRA SİZDE

TÜBİTAK'ın 4006 ve 4007 destekleme programlarına başvuru şartlarını araştırınız.

### 1.6.5. TÜBİTAK'ta Proje Oluşturma Aşamaları

TÜBİTAK'ta proje oluşturmak için dikkat edilmesi gereken hususlar ve yürütülecek işlemler şunlardır:

- Bilimsel yöntemin ne olduğunun bilinmesi gerekir.
- Öğrencilerin ilgi alanına giren, merak edilen, bir problemi içeren konu belirlenmelidir.
- Konu ile ilgili araştırma sorusu belirlenir, araştırma yapılır, literatür taraması yapılır.
- Araştırma sonucunda elde edilen bilgilere göre projenin amacı belirlenir ve projenin amacına uygun hipotez oluşturulur.
- Deney ve gözlemler yapılır.
- Deney ve gözlemler sırasında veriler toplanır. Daha sonra verilerin analizi ve değerlendirilmesi yapılır.
- Veri analizleri sonucunda proje raporu sunum şeklinde hazırlanır.
- Proje TÜBİTAK bilim fuarlarında sergilenecek ise proje posterini hazırlanır. Poster hazırlarken TÜBİTAK'ın başvuru kılavuzundaki bilgiler dikkate alınmalıdır.

### 1.6.6. TÜBİTAK'ta Patent Alma İşlemi

**Patent:** Yapılan buluşun hangi kişi ya da kuruma ait olduğunu gösteren, belirli süre boyunca buluşun üretme, satma ve ithal etme gibi ticari ve hukuki haklarını koruma altına alan resmî belgeye **patent** denir. Patent çalışmalarında yenilik, buluş ve sanayiye uygulanabilirlik hususları dikkate alınır. Patent için başvurular Türk Patent ve Marka Kurumuna (TÜRKPATENT) yapılır. Başvuru sonucunda alınan patent, buluşun bütün haklarının Türkiye içerisinde patent sahibine ait olmasını sağlar.

Uluslararası düzeyde hak talep edilmesi durumunda patent başvurusunun Avrupa Patent Ofisine yapılması gerekir.

Görsel 1.12'de patenti alınmış olan bir bardak tasarımı görülmektedir.



Görsel 1.12: Örnek bir patent tasarımı

**Proje-Patent İlişkisi:** Proje sahibi, gerçekleştirdiği projede yaptığı buluşun haklarına sahip olabilmek için patent başvurusunda bulunabilir. Buluşun patentinin alınabilmesi için benzerinin yapılmamış olması, bulunduğu alana yenilik getirmesi, endüstriyel kullanıma uygun olması gerekir.

**TÜBİTAK'ta patent alma destek programındaki işlemler şunlardır:**

- TÜBİTAK, patent alma işlemlerinde Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığının (TEYDEB) 1602 Patent Destek Programı ile patent başvurusu yapan kişilere destek olur.

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

- 1602 Destek Programı kapsamında ulusal ve uluslararası patent başvurularına destek verilir.
- TÜRKPATENT veya WIPO'ya başvuru yaparak başvuru numarası alan Türkiye Cumhuriyeti vatandaşları veya Türkiye'de yerleşik şirketler, üniversiteler, kamu kurum ve kuruluşları destek programından faydalanır.
- 1602 Destek Programı'na yapılacak başvurularda yürütülecek işlemlerle ilgili TÜBİTAK patent destek programı uygulama esasları düzenlenmiştir.
- Hibe destek ve ödül tutarları TÜBİTAK tarafından belirlenir ve internet sitesinde yayınlanır.

## NOT

TÜBİTAK Yönetim Kurulunun 03.01.2019 tarihli toplantısında alınan kararla Ulusal Patent Başvurusu Araştırma ve İnceleme Raporu destekleri başvuruya kapanmıştır.

## SIRA SİZDE

Örnek bir TÜBİTAK projesi bularak proje raporunu inceleyiniz. İncelediğiniz projenin TÜBİTAK programlarından hangisine uygun olduğunu, proje sonucunda patent başvurusuna uygun bir ürünün ortaya çıkıp çıkmadığını değerlendiriniz. Değerlendirme sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız. Bunun sonucuna göre örnek bir patent tasarımı oluşturunuz ve sınıfta tartışınız. Tasarım ve araştırma raporları iki ay içerisinde teslim edilmelidir.

## 1.7. PROJE HAZIRLAMA TEKNİKLERİ VE BAŞVURULARI

**Proje hazırlarken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:**

- Proje konusu bir sorunu çözmeye yönelik, ilgi çekici ve uygulanabilir olmalıdır.
- Projenin amacı net ve ölçülebilir olmalıdır.
- Proje özgün olmalıdır.
- Proje çalışmaları bir plan ve takvim dâhilinde gerçekleştirilmelidir.
- Proje çalışmaları grup şeklinde yapılacak ise iş birliği yapılmalı, proje ekibinde olanların görev ve sorumlulukları belirlenmelidir.
- Konunun uzmanlarından gerektiğinde yardım alınmalıdır.
- Varsa proje danışmanı ile proje sürecinde diyalog hâlinde olunmalıdır.
- Proje konusu farklı kaynaklardan araştırılmalıdır.
- Proje konusu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar araştırılmalı ve gerekirse bu çalışmalar proje dosyasında örnek çalışma olarak belirtilmelidir.
- Proje raporu sade ve anlaşılır bir dille yazılmalıdır. Gerekli görüldüğü durumlarda tablo, grafik ve resimlerden faydalanılabilir.
- Proje, disiplinler arası çalışmayı desteklemelidir.

- Projede kullanılan tüm kaynakların kaynakça kısmında belirtilmesi gerekir. Proje metni içerisinde yapılan alıntılarda kaynak mutlaka açıkça belirtilmelidir.
- Projenin planlanan takvime uygun şekilde tamamlanmasına dikkat edilmelidir.

## 1.7.1. Proje Başvurusu Yapılırken Dikkat Edilmesi Gerekenler

Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı, Gençlik ve Spor Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Kalkınma Ajansı, TÜBİTAK, üniversiteler gibi kurumlar proje başvurularına destek vermektedir. Bu kurumların dışında özel kurumlar da duyuru yaparak proje başvurusu kabul etmektedir. Yapılan proje ile bir kuruma başvuru yapılacak ise o kurumun başvuru şartları dikkatlice incelenmelidir. **Millî Eğitim Bakanlığına proje başvurusu yapılırken başvuru formunun doldurulması sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:**

- Başvuru sahibinin ve projenin adı belirtilmelidir.
- Projenin hedefleri ve amacı açık şekilde yazılmalıdır.
- Projenin bütçesi ve kaynaklar belirtilmelidir.
- Proje konusu belirlenirken tespit edilmiş olan problem ve ihtiyaç analizi, formda belirtilmelidir.
- Projenin uygulanacağı yerler ve bu yerlerde proje öncesindeki durum ile ilgili çalışmanın yapılması gerekir. Bu çalışma ile ilgili veriler formda belirtilmelidir.
- Proje kapsamında yapılacak faaliyetler açıklanmalıdır.
- Projeye ulaşılması amaçlanan sonuçlar proje çıktıları olarak belirtilir.
- Proje sürecinin izlenmesi ve değerlendirilmesi için proje raporu hazırlanır.

## 1.7.2. TÜBİTAK Projelerine Başvuru Aşamaları

TÜBİTAK’ın birçok destekleme programı bulunmaktadır. Her destekleme programının TÜBİTAK’ın web sitesinde çağrı metni şeklinde dosyası yayınlanır. Bu dosyada program ile ilgili bütün açıklamalar bulunur. Başvuru aşamaları da bu dosyada anlatılmaktadır. **TÜBİTAK’ın 4006 Bilim Fuarları Destekleme Programı’na başvuru aşamaları şu şekildedir:**

- Başvurular çevrim içi olarak TÜBİTAK web sitesi üzerinden gerçekleştirilir.
- Başvurudan önce proje yürütücüsünün Araştırmacı Bilgi Sistemi’nde (ARBİS) kaydının olması gerekir. Proje yürütücüsünün ARBİS kaydı yoksa <https://arbis.tubitak.gov.tr/> adresinden kayıt yaptırılmalıdır.
- ARBİS’e kayıt olunduktan sonra <http://bilimiz.tubitak.gov.tr> adresine girilerek başvurular sekmesinden başvuru yapılır.
- Başvuru ve sonuç sistemindeki aşamalar takip edilir ve başvuru onaylanır.
- Bütün bilgi ve belgeler sisteme yüklenir.

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## 1.1. UYGULAMA: KONU ARAŞTIRMALARI



39983

**İstenenler:** Aşağıda verilen konulardan birini seçiniz veya kendiniz bir konu belirleyiniz. Seçtiğiniz konu hakkında internet ortamında literatür taraması gerçekleştiriniz. Bulduğunuz verileri yorumlayarak dosyayı aşağıdaki sıralamada oluşturunuz. Yazım işlemini yapınız. Belirlenen süre doğrultusunda araştırmayı tamamlayarak hazırladığınız dosyayı öğretmeninize teslim ediniz.

### Doküman Hakkında Bilgilendirme

- **Kullanılacak Yazı Fontu:** Times Roman, Arial, Calibri
- **Yazı Puntosu:** Üst başlık 14 punto, ana başlık 12 punto, yan başlıklar 10 punto, metinler 10 punto
- **Renk Kullanımları:** Siyah, kırmızı ve mavi
- **Kenar Boşlukları:** 1,5-2 cm
- **Dosya Sıralaması:** Kapak, konu ile ilgili araştırmalar (10-15 sayfa), kaynakça
- **Araştırma Süresi:** 3-4 hafta

### Konular

- Edison ve lamba (Görsel 1.13)
- Nikola Tesla ve bobin
- Elektrik üretimi
- Manyetik alan ve kuvvet çizgileri
- Elektriğin tarihçesi
- Alexander Graham Bell ve telefonun icadı
- Kablosuz haberleşme
- Ultrason cihazı
- Alan ile ilgili farklı konular



Görsel 1.13: Edison ve lamba

### Değerlendirme

No.	Ölçütler	Verilen	Alınan
1	Konu isimlerini araştırmış.	10	
2	Konuyu belirlemiş.	10	
3	Kaynakları kontrol ederek literatür tarama işlemini tamamlamış.	10	
4	Literatür araştırmalarını yorumlamış.	10	
5	Konu kapak sayfasını uygun şekilde hazırlamış.	10	
6	Konu ile ilgili verileri hazırlamış.	10	
7	Görsel, şekil ve kaynakça atıflarını konu içinde yapmış.	10	
8	Kaynakça kısmını hazırlamış.	10	
9	Dosya ile ilgili belirlenen şartlara uyumuş.	10	
10	Verilen süre sonunda dosyayı teslim etmiş.	10	
<b>TOPLAM PUAN</b>		100	

ÖĞRENCİNİN		ÖĞRETMENİN	
Adı-Soyadı:		Adı-Soyadı:	
Sınıfı-No.:		Tarih-Saat:	
İmza:		İmza:	

## 1.2. UYGULAMA: MESLEKİ İNGİLİZCE



39984

**İstenenler:** Aşağıda verilen konulardan birini seçiniz veya kendiniz bir konu belirleyiniz. Belirlediğiniz konu ile ilgili internet ortamında literatür taraması gerçekleştiriniz. Tarama işlemini yaparken İngilizce metinleri dikkate alınız. Araştırma sonucunda konu ile ilgili verileri yorumlayınız. Görsel ve tablolar dâhil tüm yazıları önce İngilizce olarak alınız, ardından Türkçe'ye çeviriniz (işlemin tersi de yapılabilir.). Yazım işlemini bilgisayar ortamında yapınız. Belirlenen sürede araştırmayı tamamlayarak hazırladığınız dosyayı öğretmeninize teslim ediniz.

**Şablona İlişkin Teknik Detaylar**

- **Kullanılacak Yazı Fontu:** Times Roman, Arial, Calibri
- **Yazı Puntosu:** Üst başlık 14 punto, ana başlık 12 punto, yan başlıklar 10 punto, metinler 10 punto
- **Renk Kullanımları:** Siyah, kırmızı ve mavi
- **Kenar Boşlukları:** 1,5-2 cm
- **Dosya Sıralaması:** Kapak, konu ile ilgili araştırma (20-30 sayfa), kaynakça
- **Araştırma Süresi:** 3-4 hafta

**Örnek Konular**

- Elektrik motorları (Bir veya üç fazlı, AC veya DC)
- Ölçü aletleri (multimetre, AVOMETRE, elektrik sayacı vb.)
- Yarı iletken elemanlar (transistör, diyot vb.)
- Enerji santralleri (termik, nükleer, yenilenebilir enerji santralleri vb.)
- Mikrodenetleyici ya da elektronik devreler
- Elektrik yasaları (OHM, kirşoff, thevenin vb.)
- Alan ile ilgili farklı konular

**Değerlendirme**

No.	Ölçütler	Verilen	Alınan
1	Konu isimlerini araştırmış.	10	
2	Konuyu örnek veya araştırılan konulardan belirlemiş.	10	
3	Konu ile ilgili literatür taramış.	10	
4	Yapılan araştırmalara kaynakça atıflarını yapmış.	10	
5	Konu kapak sayfasını uygun şekilde hazırlamış.	10	
6	Konu ile ilgili doküman sayfalarını hazırlamış.	10	
7	İngilizce ile ilgili tercümelemleri doğru olarak yazmış.	10	
8	Kaynakça kısmını hazırlamış.	10	
9	Dosya ile ilgili belirlenen şartlara ve düzene uyumuş.	10	
10	Verilen süre sonunda dosyayı teslim etmiş.	10	
<b>TOPLAM PUAN</b>		100	

ÖĞRENCİNİN		ÖĞRETMENİN	
Adı-Soyadı:		Adı-Soyadı:	
Sınıfı-No.:		Tarih-Saat:	
İmza:		İmza:	

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## 1.3. UYGULAMA: MESLEKİ MATEMATİK/İSTATİSTİK



39985

**İstenenler:** Aşağıda verilen konulardan birini seçiniz veya kendiniz bir konu belirleyiniz. Belirlediğiniz konu ile ilgili literatür taraması yapınız. Elde ettiğiniz veriler doğrultusunda devre hesaplamalarını formüllerle göstererek örnek üzerinde yapınız ya da verilen bir konu hakkında istatistik bilgilerini grafikler doğrultusunda oluşturunuz.

### Çalışma Hakkında Bilgilendirme

- Bir kapak ve çalışma verilerinden oluşacaktır.
- Elle veya bilgisayar ortamında yapılacaktır, dosya teslimi 2-3 hafta içerisinde olacaktır.
- Devre çizimleri teknik resim kurallarına uygun olacaktır.
- Çalışma 10 sayfayı geçmeyecektir, yazı tipi boyutu 10 pt-14 pt arasında olmalıdır.

### Konular

- Elektrik devre analizleri (OHM, kirşoff, norton, thevenin vb.)
- Direnç, bobin ve kondansatörlerin seri, paralel ve karmaşık olarak bağlantıları
- Direnç dönüşüm hesaplamaları, seri ve paralel R-L-C devre hesaplamaları
- Transformator hesaplamaları
- Üç fazlı sistemde akım, gerilim ve güç hesaplamaları (yıldız, üçgen ve zikzak bağlantı)
- Kondansatör ile bobinin şarj, deşarj işlemleri ve grafikleri
- Elektrik alan ve kuvvet çizgileri ile ilgili hesaplamalar
- AC akım ve güç vektör bileşenlerinin vektör üzerindeki gösterimleri
- Kompanzasyon hesabı, bobin sarım hesabı
- Elektrik fatura tarifelerine göre enerji maliyet hesabı
- Yenilenebilir enerji kaynakları-santralleri ile ilgili istatistiki bilgiler
- Alan ile ilgili farklı devre analizleri veya çeşitli istatistiki bilgiler

### 1. Değerlendirme (Devre Hesaplamaları)

No.	Ölçütler	Verilen	Alınan
1	Konu isimlerinin araştırılması	20	
2	Konunun örnek veya araştırılan konulardan belirlenmesi	20	
3	Konu ile ilgili literatürün taranması	20	
4	Yapılan araştırmalara kaynakça atıflarının yapılması	20	
5	Konu kapak sayfasının uygun şekilde hazırlanması	20	
TOPLAM PUAN		100	

### 2. Değerlendirme (İstatistik Bilgileri)


No.	Ölçütler	Verilen	Alınan
1	Konu isimlerinin araştırılması	20	
2	Konunun örnek veya araştırılan konulardan belirlenmesi	20	
3	Konu ile ilgili literatürün taranması	20	
4	Yapılan araştırmalara kaynakça atıflarını yapmış	20	
5	Konu kapak sayfasının uygun şekilde hazırlanması	20	
TOPLAM PUAN		100	

## 1.4. UYGULAMA: AFİŞ-POSTER TASARIMI


## Dirençlerde Renkler ve Karşılıkları

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Siyah	Kahverengi	Kırmızı	Turuncu	Sarı	Yeşil	Mavi	Mor	Gri	Beyaz
SOKAKTA			SAYAMAM				GİBİ		

## Dört Renkli Direnç Renk Kodları




4 RENKLİ



39986

BANT - 1		BANT - 2		ÇARPAN		TOLERANS	
0	SİYAH	0	SİYAH	0	$10^0 = x1$	1	KAHVE $\pm \% 1$
1	KAHVERENGİ	1	KAHVERENGİ	1	$10^1 = x10$	2	KIRMIZI $\pm \% 2$
2	KIRMIZI	2	KIRMIZI	2	$10^2 = x100$		
3	TURUNCU	3	TURUNCU	3	$10^3 = x1000$		
4	SARI	4	SARI	4	$10^4 = x10000$	5	YEŞİL $\pm \% 0,5$
5	YEŞİL	5	YEŞİL	5	$10^5 = x100000$	6	MAVİ $\pm \% 0,25$
6	MAVİ	6	MAVİ	6	$10^6 = x1000000$	7	MOR $\pm \% 0,1$
7	MOR	7	MOR			8	GRİ $\pm \% 0,05$
8	GRİ	8	GRİ				Renksiz $\pm \% 20$
9	BEYAZ	9	BEYAZ				Altın $\pm \% 5$
				Altın	$10^1 = x0,1$		Gümüş $\pm \% 10$
				Gümüş	$10^2 = x0,01$		

## Beş Renkli Direnç Renk Kodları

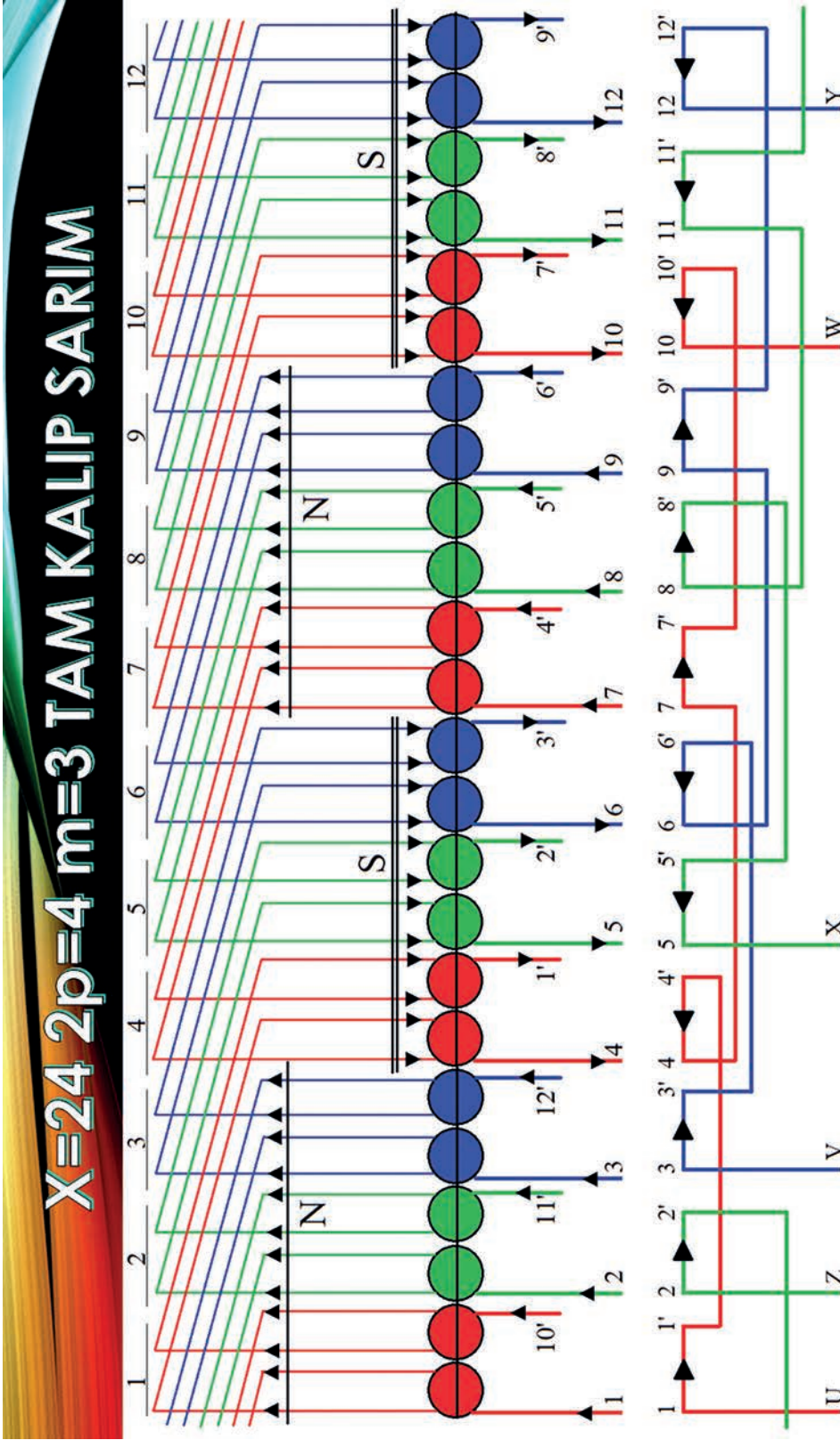


5 RENKLİ

BANT - 1		BANT - 2		BANT - 3		ÇARPAN		TOLERANS	
0	SİYAH	0	SİYAH	0	SİYAH	0	$10^0 = x1$	1	KAHVE $\pm \% 1$
1	KAHVERENGİ	1	KAHVERENGİ	1	KAHVERENGİ	1	$10^1 = x10$	2	KIRMIZI $\pm \% 2$
2	KIRMIZI	2	KIRMIZI	2	KIRMIZI	2	$10^2 = x100$		
3	TURUNCU	3	TURUNCU	3	TURUNCU	3	$10^3 = x1000$		
4	SARI	4	SARI	4	SARI	4	$10^4 = x10000$	5	YEŞİL $\pm \% 0,5$
5	YEŞİL	5	YEŞİL	5	YEŞİL	5	$10^5 = x100000$	6	MAVİ $\pm \% 0,25$
6	MAVİ	6	MAVİ	6	MAVİ	6	$10^6 = x1000000$	7	MOR $\pm \% 0,1$
7	MOR	7	MOR	7	MOR			8	GRİ $\pm \% 0,05$
8	GRİ	8	GRİ	8	GRİ				Renksiz $\pm \% 20$
9	BEYAZ	9	BEYAZ	9	BEYAZ				Altın $\pm \% 5$
						Altın	$10^1 = x0,1$		Gümüş $\pm \% 10$
						Gümüş	$10^2 = x0,01$		

Görsel 1.14: Direnç renk kodları afiş tasarımı örneği

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ



Görsel 1.15: Bobin sarım ve hesabı ile ilgili afiş tasarımı örneği

$$C = \frac{X}{2p \cdot m} = \frac{24}{2 \cdot 3} = 4 \text{ renk}$$

$$Y_x = \frac{X}{2p} = \frac{24}{2} = 12 (1 - 13)$$

$$\alpha = \frac{360 \cdot p}{X} = \frac{360 \cdot 1}{24} = 15^\circ$$

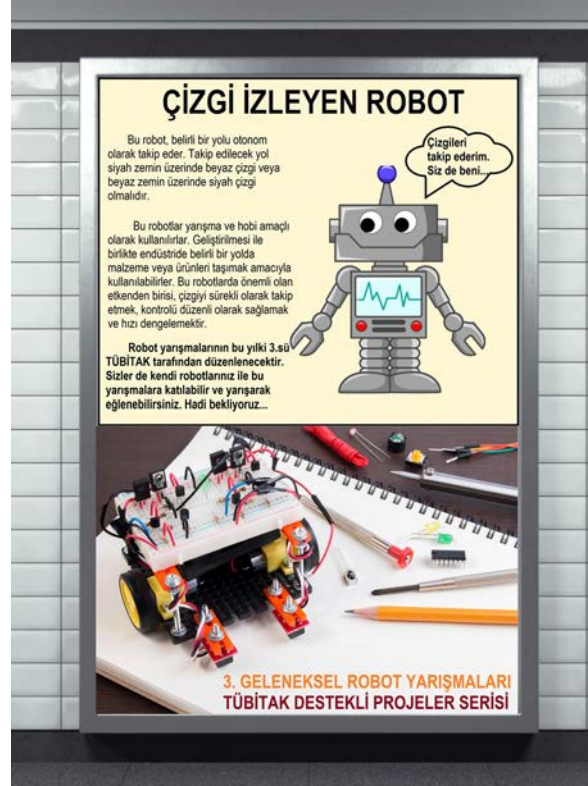
**İstenenler:** Aşağıda verilen konulardan birinin veya belirlediğiniz başka bir konunun afiş ya da poster tasarımını yapınız ve uygulamasını gerçekleştiriniz. Tasarımı elle veya bilgisayar programı yardımıyla oluşturunuz.

## Afiş-Poster Hakkında Bilgilendirme

- **Sayfa Boyutu:** A3, A2 veya özel boyutlu
- **Kâğıt Tipi:** Düz veya ince karton
- **Yapıştırıcı Kullanımı:** Kullanılabilir
- **Çıktı Tipi:** Renkli
- **Teslim Süresi:** 2 hafta

## Konular

- 4 ve 5 renkli direnç renk kodları (Görsel 1.14)
- Direnç, bobin ve kondansatörlerin seri ve paralel bağlanması
- OHM ve Kirşoff Kanunları
- Üç fazlı asenkron motor bağlantıları
- Enerji üretim aşamaları
- Bobinaj sarım bağlantıları ve hesabı (Görsel 1.15)
- Motor sürücü bağlantısı
- Kablo katalogları
- Entegre katalogları
- Deney seti tasarımı
- Çizgi izleyen robot tasarımı (Görsel 1.16)
- Alandaki farklı konular



Görsel 1.16: Çizgi izleyen robot afiş tasarımı

## Değerlendirme

No.	Ölçütler	Verilen	Alınan
1	Konu isimlerinin araştırılması	10	
2	Konunun belirlenmesi	10	
3	Kullanılacak kâğıt tipinin belirlenmesi	10	
4	Kullanılacak kâğıt ölçülerinin belirlenmesi	10	
5	Kâğıt üzerinde tasarımın oluşturulması	10	
6	Kâğıt üzerinde tasarımın yerleştirilmesi	10	
7	Afiş-poster tasarımının düzgünlüğü	10	
8	Renklerin uygun şekilde kullanılması	10	
9	Kâğıt düzeni	10	
10	Çizimler ile konu bütünlüğünün olması	10	
<b>TOPLAM PUAN</b>		100	

ÖĞRENCİNİN		ÖĞRETMENİN	
Adı-Soyadı:		Adı-Soyadı:	
Sınıfı-No.:		Tarih-Saat:	
İmza:		İmza:	

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## 1.5. UYGULAMA: UYGULAMA TASARIMI



39987

**İstenenler:** Aşağıda verilen uygulama konularından birini seçiniz veya kendiniz bir uygulama konusu belirleyiniz. Konu hakkında internet ortamında literatür taraması gerçekleştiriniz. Uygulama devresini ilgili yazılım ortamında tasarlayarak devrenin testini yapınız. Belirlediğiniz devrenin şekillerini teknik resim kurallarına ve belirlenen normlara uygun şekilde çiziniz. Devrede kullanılacak malzeme listesi tablosu oluşturunuz. Devrenin çalışması hakkında gerekli açıklamaları yapınız. Devreyi çalıştırarak gerekli ölçümleri dosyaya kaydediniz. Yazım işlemi elle-bilgisayar ortamında yapınız. Araştırmayı ve uygulamayı belirlenen süre doğrultusunda tamamlayarak dosyayı öğretmene teslim ediniz.

### Şablona İlişkin Teknik Detaylar

- **Kullanılacak Yazı Fontu:** Times Roman, Arial, Calibri
- **Yazı Puntosu:** Üst başlık 14 punto, ana başlık 12 punto, yan başlıklar 10 punto, metinler 10 punto
- **Renk Kullanımları:** Siyah, kırmızı ve mavi
- **Kenar Boşlukları:** 1,5-2 cm
- **Dosya Sıralaması:** Kapak (1 sayfa), açıklama (2 sayfa), uygulama (2-3 sayfa), varsa kod sayfası, kaynakça (1 sayfa)
- **Araştırma Süresi:** 3-4 hafta

### Örnek Konular

- Elektrik tesisat proje çizimi
- Transistörlü devre uygulaması
- Lojik kapı uygulamaları
- Sensörlü mikrodenetleyici uygulamaları
- AC motor sarımı
- Motor sürücü kontrolü
- PLC kontrol devresi
- Mini robot devresi
- Haberleşme devresi
- Güvenlik ve alarm devresi

### Değerlendirme

No.	Ölçütler	Verilen	Alınan
1	Konu isimlerinin araştırılması	10	
2	Konunun belirlenmesi	10	
3	Konu ile ilgili literatürün taranması ve kaynakların kontrolü	10	
4	Yapılan araştırmalara kaynakça atıflarının yapılması	10	
5	Konu ile ilgili doküman sayfalarının hazırlanması	10	
6	Uygulama devresinin kurulması ve çalıştırılarak test edilmesi	10	
7	Devre ile ilgili ek dökümanların (kod, bağlantı şeması vb.) verilmesi	10	
8	Kaynakça kısmının hazırlanması	10	
9	Verilen süre sonunda dosyanın teslim edilmesi	10	
10	Dosya düzeni	10	
<b>TOPLAM PUAN</b>		100	

ÖĞRENCİNİN		ÖĞRETMENİN	
Adı-Soyadı:		Adı-Soyadı:	
Sınıfı-No.:		Tarih-Saat:	
İmza:		İmza:	

## 1.6. UYGULAMA: ÇİZİM UYGULAMALARI

**İstenenler:** Aşağıda verilen çizim konularından birini seçiniz. En az 10 sayfa olacak şekilde, çizimleri ve yazıları teknik resim kurallarına dikkat ederek yapınız. Çizimleri belirlenen süre doğrultusunda tamamlayarak dosya ile birlikte öğretmene teslim ediniz.

**Doküman Hakkında Bilgilendirme**

- **Kullanılacak Kâğıt Tipi:** A3 veya A4 boyutunda kâğıt.
- **Kâğıt Antet Ölçüleri:** Sağdan 1,5 cm, soldan 2,5 cm, üstten ve alttan 2 cm boşluk olacak ve kâğıt kenarlarına antet çizimi yapılacaktır.
- **Teslim Süresi:** 2 hafta

**Konular**

- Elektrik tesisat sembollerinin çizimi ve örnek mimari plan üzerinde gösterimi
- Analog ve sayısal haberleşme devre sembollerinin, devre şemalarının ve devrelerin çizimleri
- Transistör sembollerinin ve devre şemalarının çizimleri
- Elektronik devre sembollerinin ve devrelerin çizimi
- Kumanda devre sembollerinin ve devrelerin çizimi (ANSI-IEC normlarla)
- Yüksek gerilim tek hat şemasının ve sembollerinin çizimleri
- Mikrodenetleyici devre sembollerinin ve devrelerin çizimleri
- PLC ve otomasyon devre sembollerinin ve devrelerin çizimleri
- Akıllı ev tesisat sembollerinin ve devre şemasının çizimleri
- Teknik resim çizimleri

No.	Ölçütler	Verilen	Alınan
1	Konunun belirlenmesi ve araştırılması	10	
2	Kâğıt tipinin belirlenerek kenar ölçülerinin ayarlanması	10	
3	Kâğıt üzerine antet çizimlerinin yapılması	10	
4	Sembol tablosunun oluşturulması ve düzeni	10	
5	Sembol tablosuna sembollerin ve yazıların yerleştirilmesi	10	
6	Sembollerin yerleştirilerek çizim bağlantılarının yapılması	10	
7	Yazıların devre şemaları üzerine yazılması	10	
8	Çizimlerin tamamlanarak kontrollerin yapılması	10	
9	Çizimlerin dosyaya uygun şekilde yerleştirilmesi	10	
10	Çizimlerin dosya ile zamanında teslim edilmesi	10	
<b>TOPLAM PUAN</b>		100	

ÖĞRENCİNİN		ÖĞRETMENİN	
Adı-Soyadı:		Adı-Soyadı:	
Sınıfı-No.:		Tarih-Saat:	
İmza:		İmza:	

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## ETKİNLİK: HANGİ ZEKÂ TÜRÜ BASKIN?



Görsel 1.17: Baskın zekâ

Her insanın çok çeşitli zekâ yönü bulunur. Bu zekâ yönlerinden belli başlıları ön plana çıkar. Aşağıda verilen tabloya en çok severek yaptığınız 20 farklı etkinliğinizi maddeler hâlinde yazınız. O etkinliğin hangi zekâ türüne bağlı olduğunu ilgili kutucuğa işaretleyiniz. Toplamda en fazla sayı hangi zekâ türüne aitse bu, o zeka türünün sizde baskın olduğu anlamına gelir.

No.	Etkinlikler	Zekâ Türleri					
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
TOPLAM							

(1) Sayısal zekâ, (2) Sözel zekâ, (3) Sosyal zekâ, (4) Doğacı zekâ, (5) Görsel zekâ, (6) Bedensel zekâ  
Yapılan analiz neticesinde en fazla sayı ..... zekâ türünde görülmüştür.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümleleri okuyunuz ve cümlelerin başındaki boşluğa cümleler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. (...) İnsan yaşamını kolaylaştırmak ve temel ihtiyaçları karşılamak amacıyla araç gereç yapımında teknik bilgi kullanılır.
2. (...) Bilimsel bilgide özne ile nesne arasındaki ilişki hayal gücü ve yaratıcılık şeklindedir.
3. (...) Projeler, yaratıcılık ve yenilik gerektirir.
4. (...) Proje konusu proje ekibinin özellikleri dikkate alınmadan seçilir.
5. (...) Literatür taraması sonucu yapılan analizlerde geçmişte yapılan çalışmalar hakkında detaylı bilgilere ulaşılır.
6. (...) Projenin özgün olabilmesi için literatür çalışması yapılmalıdır.
7. (...) Proje konusu açık, anlaşılabilir, uygulayıcıya faydalı ve uygulanabilir olmalıdır.
8. (...) İlgili uyandırmayan bir konuda proje hazırlamak projenin başarılı olmasını sağlar.
9. (...) TÜBİTAK tarafından yürütülen her destekleme programının katılım şartları farklıdır.
10. (...) Planlama, ihtiyaç analizinin aşamalarındandır.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun ifadeyi yazınız.

11. Kişi ya da gruplar için geçerliliği-doğruluğu kabul edilebilecek verilere veya gerçekliğe ..... denir.
12. Olgu ve kavramların ortaya çıkarılması için gerekli bilgilere ulaşmak amacıyla yapılan her türlü çalışma ve incelemeye ..... denir.
13. Planlanan etkinlik ve projeleri kontrol edip uygulamak amacıyla yapılan çalışmalar bütününe ..... denir.
14. Proje konusu ile ilgili daha önce yapılan bir çalışma olup olmadığının araştırılarak konuya ait kaynakların ve dokümanların toplanmasına ..... denir.
15. Bir konuyu parçalara ayırarak ayrıntılı bir şekilde incelemek için kullanılan yöntem ..... denir.
16. Literatür taramasında ..... yararlanılabilir.
17. Proje konusu ..... edilen konulardan seçilmelidir.
18. Bir insanın doğuştan gelen, öğrenme olmadan herhangi bir alanda diğer insanlardan farklı üstün beceri özelliği taşıma kapasitesine ..... denir.
19. Yapılan buluşun hangi kişi ya da kuruma ait olduğunu gösteren, belirli süre boyunca buluşun üretme, satma ve ithal etme gibi ticari ve hukuki haklarını koruma altına alan resmî belgeye ..... denir.

C) Aşağıdaki ilk sütunda ifadeler, diğer sütunda ise kavramlar verilmiştir. İfadelerin önündeki parantez içlerine kavramların önündeki harflerden uygun olanları her harfi bir defa kullanarak yazınız.

20.	Patent başvurusu yapılan kurumdur.	A	İletişim
21.	Proje yönetim bileşenidir.	B	Risk yönetebilme bilgisi
22.	Bir ürün geliştiren, orijinal, geçici girişim	C	TÜBİTAK
23.	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu	Ç	Proje
24.	Proje yöneticisinde bulunması gereken özellik	D	TÜRK PATENT
		E	TEKNOFEST
		F	Zekâ



# PROJE HAZIRLIĞI



2.

## ÖĞRENME BİRİMİ

### KONULAR

- 2.1. PROJE DOSYASININ HAZIRLANMASI
- 2.2. PROJE MALZEME VE EKİPMANININ HAZIRLANMASI
- 2.3. PROJE ÇİZİMLERİ
- 2.4. PROJE MALİYET ANALİZİ
- 2.5. PROJE MALZEME VE EKİPMANININ TEMİNİ VE SAĞLAMLIK KONTROLLERİ
- 2.6. PROJE ZAMAN ÇİZELGESİNİN OLUŞTURULMASI
- 2.7. PROJE ETKİNLİKLERİNİN PLANLANMASI VE DOSYAYA İŞLENMESİ

### HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- 2.1. Proje hazırlamada çalışma aşamalarının yazılarak kayıt altına alınmasının faydaları nelerdir? Düşüncelerinizi paylaşınız.
- 2.2. Proje çalışmasında çalışma süresinin sınırlı tutulmasının amacı nedir? Sınıf içinde tartışınız.

### TEMEL KAVRAMLAR

maliyet analizi, malzeme listesi, malzeme siparişi, malzeme temini, proje dosyası, proje tasarımı, proje zaman çizelgesi



ebu

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### 2.1. PROJE DOSYASININ HAZIRLANMASI

Proje dosyası, projenin etkili şekilde gerçekleştirilmesi için oldukça önemlidir. Proje dosyasının plan doğrultusunda eksiksiz şekilde hazırlanması gerekir. Projenin amacı, planlanan tamamlanma süresi, projede kullanılacak yöntem ve teknikler, projeden beklenen sonuçlar gibi çeşitli bilgilerin somutlaştırılarak anlatılabilmesi proje dosyası ile mümkündür. Detaylı ve dikkatli şekilde hazırlanmış proje dosyasının projenin başarısına olumlu katkıları olacaktır. Proje dosyasında yer alan rapor, çeşitli bölümlerden oluşur. Tablo 2.1'de proje raporunun bölümleri ve bu bölümlerin içerikleri verilmiştir.

Tablo 2.1: Proje Dosyasının Rapor Bölümleri

Bölümler	Sayfalar	Alt Bölümleri
1. KAPAK	Kapak	Kapak
2. İÇİNDEKİLER	İçindekiler	İçindekiler listesi
3. TESLİM TUTANAĞI	Tutanak	Dosya tutanağı (imzalı)
4. PROJE HAZIRLIĞI	Proje bilgileri	Projenin adı, amacı, konusu ve özeti
		Projenin özgünlüğü
		Kullanılan yöntem ve teknikler
		Görev paylaşımı
Zaman çizelgesi ve çizelge kontrolü	İş takvimi	
	Zaman çizelgesi ve çizelge kontrolü	
5. UYGULAMA	Malzeme ve ekipman listesi	Malzeme listesi
		Ekipman listesi
		Malzeme sağlamlık kontrolleri
	Maliyet analizi	Maliyet analizleri
	Devre çizimleri	Devre simülasyonları
		Devre CAD çizimleri
		Proje ile ilgili teknik çizimler
		Proje baskı devre çizimleri
	Teknik çizimler	Proje devrelerinin açıklamaları
	Kodlar	Projenin bütünsel gösterimi
Program algoritma şeması		
Program kodları		
Proje uygulamaları	Devre montaj resimleri/çizimleri	
Projenin çalıştırılması ve testleri	Projenin çalıştırılması ve testleri	
	Projenin çalıştırılması ve test raporları	
6. PROJENİN RAPORLANMASI	Proje afiş ve maket bilgileri	Proje afişi
		Proje afiş ve maket bilgileri
	Projenin değerlendirilmesi	Proje sürecinin değerlendirilmesi
		Projenin değerlendirilmesi
		Proje sunumunun değerlendirilmesi
		Projenin genel değerlendirilmesi
	Kaynakça sayfası	Kullanılan kaynaklar
Ekler sayfası	Projede kullanılan haricî dokümanlar	
	Projede kullanılacak formlar	

Proje dosyasında bulunması gereken ve proje sonu teslim edilecek materyaller şunlardır:

- Yazılı dokümanlar (dosya ile birlikte)
- Elektronik dokümanlar (PDF, Word vb.)
- Yazılım ve uygulama dataları (CD, DVD, USB veya internet ortamı)
- Proje teslim tutanağı (imzalı)
- Anket ve formlar
- Uygulama çıktıları (devreler vb.)
- Projenin afiş ve maketi



42716

### 2.1.1. Proje Kapağı

Proje kapak sayfası, proje ile ilgili temel bilgilere yer verilen giriş kısmıdır. Bu bölümde ders adı ve MEB logosu, projenin başlığı, projeyi uygulayan grup başkanın adı ve soyadı, okulun adı, proje tarihi (yıl olarak), proje numarası, projeyi denetleyen alan sorumlusunun adı, soyadı ve branşı yer alır. Proje başlığı, araştırmada kullanılan anahtar kelimeleri içermelidir. Kısa ve anlaşılır olmalıdır ve uygulamayı ya da araştırılan problemi doğru şekilde yansıtmalıdır. Bu başlığın tümü büyük harflerle, 14 punto büyüklüğünde ve kalın yazı tipinde yazılır. Yazı tipi olarak Arial, Times New Roman veya Calibri seçilir. Diğer açıklamalarda tüm sözcüklerin ilk harfleri büyük yazılır. Görsel 2.1'de renkli arka plana sahip örnek projenin kapak sayfası görülmektedir.

#### NOT

Tüm dosyada aynı yazı tipi kullanılmalıdır. Mevcut dosyada Arial yazı tipi tercih edilmiştir.



### ETKİNLİK: SİZCE PROJE DOSYASI NEDİR?

Projenin temelinde proje dosyası yer alır. Proje dosyasının tasarımı, planı, şekli ve düzeni, projenin anlaşılabilirliği açısından önemlidir. Sizce proje dosyası proje açısından neler ifade eder? Neden bütün projelerde proje dosyası hazırlanmalıdır? Düşüncelerinizi kompozisyon kurallarına uygun şekilde yazılı olarak anlatınız ve sınıfla tartışınız.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ



T.C. MEB  
ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI  
ELEKTRİK-ELEKTRONİK PROJELER DERSİ  
PROJE DOSYASI

PROJE BAŞLIĞI  
.....

Projeyi Uygulayanın Adı ve Soyadı (Grup Başkanı)  
Sınıfı, Numarası  
Bölümü

Projeyi Denetleyen Adı ve Soyadı (Alan Sorumlusu)  
Branşı

Projenin Uygulandığı Okul Adı  
Projenin Tarihi ve Numarası



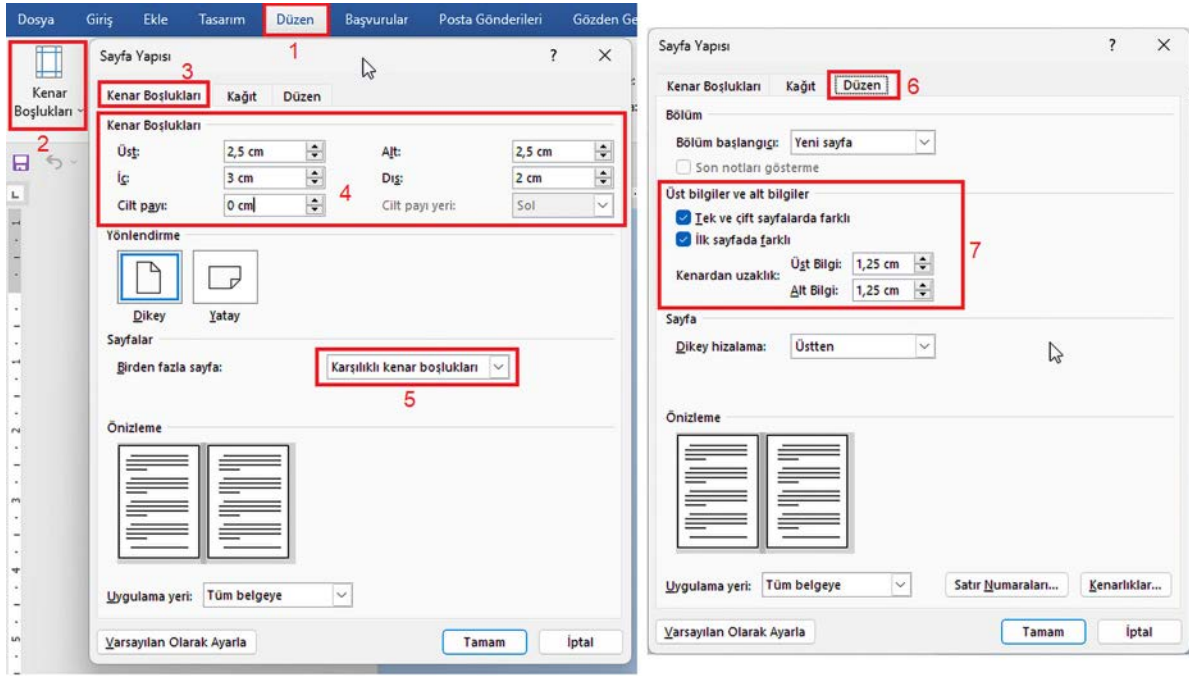
41582

Görsel 2.1: Proje kapak sayfası örneği

**NOT**

Projede kullanılan dosya, yandaki karekod yardımıyla bilgisayara indirilebilir. Proje çalışmalarını ile ilgili bilgiler bu dosyadaki şablon üzerine aktararak dosya teslim edilmelidir. Şablon üzerinde işlem yapılırken 2013 veya üstü Office Word yazılımı kullanılmalıdır.

Proje dosyasının sayfa ayarları ile ilgili bilgiler Görsel 2.2'de verilmiştir. Ayarlar dosya tasarımı oluşturmadan yapılmalıdır. Örnek dosyada ayarlar yapılmıştır. Yapılacak diğer araştırma çalışmalarına ait dosyalar da bu ayarlar doğrultusunda düzenlenmelidir.



Görsel 2.2: Proje dosyasının sayfa ayarları

### 2.1.2. İçindekiler Bölümü

Projeye ait bölüm başlıklarının ve alt başlıkların yer aldığı bölümdür. Aynı zamanda hangi başlığın hangi sayfada olduğu sayfa numaraları ile gösterilir. İçindekiler sayfası oluşturulurken başlıkların sırası projedeki sıra ile aynı olmalıdır. Sayfadaki yazı şekli iki yana yaslanmış şekilde Arial, Times New Roman ya da Calibri yazı tipi ile 12 punto büyüklüğünde düzenlenir. Bu liste oluşturulurken tablodan yararlanılabilir. Görsel 2.3'te dosyada verilen içindekiler listesi görülmektedir.

No.	Bölmeler	Sayfa
A	Proje Teslim Tutanağı	3
B	Proje Bilgileri	5
C	Proje Zaman Çizelgesi ve Kontrolü	...
Ç	Proje Malzeme ve Ekipman Listeleri	...
D	Proje Maliyet Analizi	...
E	Proje Devre Çizimleri	...
F	Proje Teknik Çizimleri	...
G	Proje Kodları	...
H	Proje Uygulamaları ve Açıklamaları	...
I	Projenin Çalıştırılması ve Testleri	...
İ	Proje Afiş ve Maket Bilgileri	...
J	Projenin Değerlendirilmesi	...
K	Kaynakça	...
L	Ekler	...

Görsel 2.3: İçindekiler listesi örneği

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### 2.1.3. Tutanak Bölümü

Görsel 2.4'te renkli arka plana sahip örnek proje teslim tutanağı görülmektedir.

### A. PROJE TESLİM TUTANAĞI

Elektrik-Elektronik Teknolojisi alanı, ..... dalı, ..... sınıfı ve ..... numaralı öğrencisiyim. Aşağıda bilgileri verilen projeye ait belgeler ve proje çıktısı tarafımda alan sorumlusu ders öğretmenine teslim edilmiştir.

**PROJEYİ TESLİM EDEN**

Telefon: 0 (...) ..... Adı-Soyadı  
..... (İmza)  
.../.../20...

#### 1. PROJE HAKKINDA

Projenin adı	.....
Proje numarası ve tarihi	No. ...., Başlangıç tarihi: .../.../20..., Bitiş tarihi: .../.../20...
Proje konu alanı	(...) Kumanda (...) Güvenlik (...) Mikrokontrol (...) Haberleşme (...) Robotik (...) Enerji (...) Aydınlatma (...) Makine (...) Diğer
Proje uygulayıcısı	(...) Bireysel (...) Grup
Proje grup sayısı	Grup ise (...) 2 kişi, (...) 3 kişi, (...) 4 kişi, (...) 5 kişi, (...) 6 kişi
1.proje üyesi (başkan)	Adı-Soyadı: ..... Numarası: .....
2.proje üyesi	Adı-Soyadı: ..... Numarası: .....
3.proje üyesi	Adı-Soyadı: ..... Numarası: .....
4.proje üyesi	Adı-Soyadı: ..... Numarası: .....
5.proje üyesi	Adı-Soyadı: ..... Numarası: .....
6.proje üyesi	Adı-Soyadı: ..... Numarası: .....

#### 2. PROJEYİ DENETLEYENLER

Görevi	Adı ve Soyadı	Tarih	İmza
Ders sorumlusu (1)		.../.../20...	
Ders sorumlusu (2)		.../.../20...	
Ders sorumlusu (3)		.../.../20...	

Yapılan incelemeler doğrultusunda

Belgeler	Eksiksiz	Eksikler Var	Yok
Proje dosyası ve CD/DVD/USB			
Proje uygulamaları			
Proje yazılım dosyaları			
Proje afişi			
Proje maketi			
Proje sunumu			
Proje imzaları ve kontrolleri			

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda (...) Proje kabul edilmiştir. (...) Proje kabul edilmemiştir.

**ALAN SORUMLUSU (PROJEYİ TESLİM ALAN)**

Adı-Soyadı  
..... (İmza)

Görsel 2.4: Proje teslim tutanağı örneği

Proje teslim tutanağında dosyanın ve grubun temel bilgileri yer alır. Bu form, grup başkanı tarafından doldurulur ve dosya teslim edilirken ilgili ders-alan sorumlularına imzalatılır. Böylelikle proje dosyasının teslim edildiği belgelenmiş olur. Formda grup üyelerinin bilgileri, projeye ait bilgiler ve imza bölümleri bulunur. Projeye ait bilgiler bölümünde projenin numarası, teslim tarihi ve konu alanı belirtilir. Dosya teslim tarihi, önceden belirlenen tarihi geçmemelidir. Ayrıca projenin bireysel ya da grup hâlinde gerçekleştirilme durumu da bu bölümde gösterilir. Teslim sonrasında proje değerlendirilir ve projenin kabul edilip edilmemesine karar verilir.

### 2.1.4. Bilgiler Bölümü

Projeye ait temel bilgilerinin yer aldığı bölümdür. Bu bölümde projenin adı, amacı, konusu, özgünlüğü; projede kullanılan yöntem ve teknikler, projenin özeti ve proje görev paylaşımı başlıkları yer alır.

#### 2.1.4.1. Projenin Adı

Proje adının yazıldığı bölümdür. Proje adı projedeki işe uygun, kısa, net ve akılda kalıcı olmalıdır. Projenin adı, projenin sunulacağı kurumun belirlediği sözcük sayısını geçmemelidir. İçinde anahtar kelimeleri barındırmalıdır. Proje içeriğini yansıtabilmelidir.

#### ÖRNEK

MİKRODENETLEYİCİ İLE DİJİTAL SAAT UYGULAMASI

#### 2.1.4.2. Projenin Amacı

Projede çalışmalar sonunda ortaya çıkması beklenen faydanın bildirildiği bölümdür. Bu bölümde projenin yapılma sebebi açıklanır ve ulaşılmak istenen sonuç bildirilir. Projenin amacı yazılırken proje konusunun araştırılma nedeni belirtilmelidir. Amaç cümlesinin yüklemi mastar ekiyle (-mek, -mak, -me, -ma) tamamlanır. Projenin birden çok amacı olabilir.

#### ÖRNEK

Dijital saat devresiyle ilgili proje uygulamalarını yapmak ve bunu uygun ortamda sunmak.

#### 2.1.4.3. Projenin Konusu (Proje Girişi)

Literatür taraması sonucunda elde edilen bilgilerin ele alınıp karara bağlandığı bölümdür. Projenin nedeni ve amacı, araştırmanın varsayımları, literatür bilgileri detaylı olarak açıklanır ve yorumlanır.

#### ÖRNEK

Mikrodenetleyici kullanarak dijital saat uygulaması yapılacaktır. Mikrodenetleyici olarak ARDUINO UNO kullanılacaktır. C yazılım dili kullanılacaktır. Bu ...

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### 2.1.4.4. Projenin Özgünlüğü

Literatür taraması sonucunda elde edilen bilgilerin ele alınıp karara bağlandığı bölümdür. Projenin nedeni ve amacı, araştırmanın varsayımları, literatür bilgileri detaylı olarak açıklanır ve yorumlanır.

#### ÖRNEK

Dijital saat uygulaması, birçok çalışmada PIC16Fxx ve ARDUINO UNO gibi mikrodenetleyiciler kullanılarak çalıştırılmıştır. Bu çalışmada ARDUINO UNO kartıyla birlikte farklı yazılım kodlayıcılar kullanılarak mikrodenetleyici programlanmıştır. Böylece mikrodenetleyicilerin programlanmasında çeşitli yazılım türlerinin kullanımının önü açılmıştır.

### 2.1.4.5. Projede Kullanılan Yöntem ve Teknikler

Çalışmaların yapılış şeklini gösteren yöntem ve teknikler bu bölümde verilir. Deney, ölçüm, test, anket, vb. uygulamalar ile raporlar açıklanır (Görsel 2.5).



Görsel 2.5: Projede yöntem ve teknik kullanımı

Kullanılan yöntem ve tekniklerin birbirleri ile uyumlu olması gerekir. Aşağıda yöntem ve tekniklerin detaylı açıklamaları ve örnek uygulamaları görülmektedir.

**Strateji (Yaklaşım):** Amaca ulaşmak için belirlenen yaklaşıma **strateji (izlem)** denir. Strateji, yöntem ve tekniğin belirlenmesinde rol oynar.

**İki farklı strateji vardır:**

- Mevcut bilgilerin değerlendirilmesi (araştırma yoluyla öğrenme)
- Mevcut bilgilerden yola çıkarak yeni bilgilerin oluşturulması (araştırma ve buluş yoluyla öğrenme)

**Yöntem ve Teknik:** Sorun çözmek, öğrenmek ya da bir işi sonuçlandırmak için bilinçli olarak seçilerek izlenen yola **yöntem** denir. Planlı yürütülen çalışmalar dizisidir. Yöntemi uygulama biçimine ise **teknik** denir.

**Yöntem ve teknik seçimini etkileyen faktörler şunlardır:**

- Projenin amaçları
- Konunun özellikleri
- Bireysel özellikler
- Maliyet
- Zaman
- Gruptaki kişi sayısı
- Kullanılacak materyal

**Proje kapsamında kullanılabilecek çeşitli yöntem ve teknikler şunlardır:**

**a) Anlatma (Düz Anlatım, Takrir, Sunum):** Anlatıcının bilgileri karşı tarafa aktardığı ve dinleyicinin bu bilgileri pasif şekilde aldığı klasik yöntemdir. Bilgileri aktarmada, konulara açıklık getirmede, konular arası geçiş yapmada, kullanılan materyalleri tanıtmada, konuları özetlemede etkili şekilde kullanılan yöntemdir. Anlatımın kısa ve anlaşılır olması, anlatımda görsellerden faydalanılması, dilin doğru ve etkili kullanılması, konuşmada vurgu ve tonlamaya dikkat edilmesi yöntem için oldukça önemlidir.

**Anlatma yönteminde kullanılan çeşitli teknikler şunlardır:**

- **Düz Anlatım:** Belirli konunun anlatılması durumudur.
- **Demeç:** Basın ve yayın organlarına yapılan açıklamalardır.
- **Brifing:** Bir kurumun işleyişi hakkında veya belirli konuda yapılan kısa bilgilendirmelerdir.
- **Söylev (Nutuk):** Topluluğa düşünce ya da duyguları aşılama amacıyla yapılan coşkulu ve duygusal konuşmalardır.
- **Konferans:** Topluluğa bilgi vermek amacıyla konunun uzmanının yaptığı bilimsel konuşmadır (Görsel 2.6).



Görsel 2.6: Konferans, panel ve sempozyum teknikleri

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

**b) Tartışma:** Anlaşılamayan konu veya fikirleri açıklamak, yanlış düşünce ve bilgileri belirleyip doğruya ulaşmak amacıyla kullanılan karşılıklı fikir savunma yöntemidir. Tartışmaya katılan bireylerin farklı görüş ve fikirlere saygı duymaları ve iletişim yöntemlerini etkili şekilde kullanmaları beklenir.

**Tartışma yönteminde kullanılan çeşitli teknikler şunlardır:**

- **Sempozyum:** Belli konuyu aydınlatmak amacıyla, bilim adamı ve araştırmacıların bir araya geldikleri ve konuşmacıların konunun belirli bölümlerini sundukları, tartışmalı toplantılardır. Başka deyişle ortaya konan konu hakkında aynı oturumda, ulusal ya da uluslararası yetkinlikte kişilerin açıklama yaptıkları konuşma türüdür. Bilimsel ve ciddi sohbet havası içinde geçer. Konuşmacılar konuyu kendi uzmanlık alanları açısından ele alır. Amaç konuyu tartışmak değil, olumsuz ve olumlu yönleriyle değerlendirerek gerekli çözümleri üretmektir. Başkan tarafından yönetilir. Oturum başına konuşmacı sayısı 3 ila 7 arasındadır. Oturum başkanı, kendine ait oturumu yönetir ve her katılımcıya eşit süre verir. Her katılımcı, belirlenen süre içinde konuşmasını yapar ve konuşma sonunda gelen soruları oturum başkanı denetiminde cevaplar. Bilimsel bildiriler sempozyumlarda sunulur (Görsel 2.6).
- **Panel:** 3 ila 6 kişilik uzman grubunun dinleyiciler önünde belli konuyu tartıştığı toplantıdır. Tek konu üzerinden yürütülür. Uzmanlar arasında konuşma, tartışma ve sohbet havasında gerçekleşir. Konuşmacıların düşüncelerini ifade etme süresi 10-15 dakikadır. Dinleyiciler, konuşma anında tartışmaya katılmaz ancak panel sonunda sorularını sorabilirler. Panelde amaç karara varmaktan ziyade sorunu çeşitli yönleriyle aydınlatmak, farklı görüşleri ve anlayışları ortaya koymaktır. Paneli tarafsız bir başkan yönetir. Konuşmanın sırası ve süresi, başkan tarafından belirlenir (Görsel 2.6).
- **Zıt Panel:** Konunun tam olarak açıklığa kavuşmamış yönlerinin irdelendiği tekniktir. Bu teknikte amaç, işlenmiş olan konuların yeniden irdelenmesi, gözden geçirilmesi, öğrenme eksiklik ve yetersizliklerinin giderilmesidir. Soru ve cevap grubu olarak iki grup tarafından yürütülür. İki tarafın birlikte belirlediği panel lideri tarafından yönetilir. Soru grubu soracağı soruları, cevap grubu da sorulabilecek soruların cevaplarını hazırlar. Bu çalışma için gruplara 10-15 dakika süre verilir ve süre sonunda uygulama başlar. Hazırlığın tamamlanmasıyla birlikte soru grubu yanıt grubuna sorularını yönlendirir. Yanıt grubundan yanıt alınamaması durumunda soru grubu kendi sorduğu soruyu yanıtlayabilir. Gerektiğinde soru ve yanıt grubu rolleri değiştirilebilir. Soruları sürekli aynı bireyin sorması, yanıltıcı soruların sorulması, tek bireyin soruları yanıtlaması gibi durumlardan kaçınılmalıdır.
- **Seminer:** Konu hakkında bilgi vermek ve bu bilgiler üzerinde tartışmak amacıyla düzenlenen toplantılardır. Bir grubun, sorunu incelemek, araştırmak üzere yaptığı toplu çalışma biçimidir. Alanında uzman kişilerin belli konuda yaptıkları bilimsel çalışmalarını grup önünde sunması ve tartışması şeklinde yürütülen tartışma tekniğidir. Belirli bilim dalındaki gelişmeleri, belli bilgi düzeyine sahip kimselere tanıtmak amacıyla düzenlenen ve konunun değişik bölümlerinin bu bilim dalında otoritesi ve yeteneği kabul edilen kişiler tarafından açıklandığı toplantılardır. Seminer, bir tür sahne sunumudur ve konuya uygun slayt vb. sunu araçlarıyla desteklenir. Seminer sunumları gerektiğinde basıma da uygun hazırlanır. Bazı seminerlerde bu basılı yayınlar da izleyicilere verilir.
- **Forum:** Başkan, birkaç katılımcı ve dinleyiciler arasında gerçekleşen etkinliktir. Katılımcılar, konu ile ilgili düşünce ve görüşlerini dinleyiciler karşısında savunurlar ancak katılımcılar arasında tartışma olmaz. Dinleyiciler ise başkandan söz alarak katılımcılara soru sorabilirler.

- **Açık Oturum:** Konu ile ilgili kişilerin başkan yönetiminde, dinleyiciler karşısında tartıştığı tekniktir. Başkan konu ile ilgili düşünceleri almak üzere konuşmacılara sırayla söz verir. Konuşma süresi tartışmanın şekline göre değişkenlik gösterebilir ve buna göre her bir konuşmacı, bu süre içerisinde birden fazla söz alabilir. Konuşmacılar tartışma sonunda değerlendirme ve özet konuşması yapar.
- **Kollekyum:** Konu ile ilgili uzmanlar ile dinleyiciler arasında gerçekleşen tartışma tekniğidir. 3-5 kişilik iki grup bulunur. İlk grup uzmanlardan, diğer grup ise dinleyicilerden (tartışma grubu) oluşur. İlk olarak tartışma (dinleyici) grubu, konu ile ilgili sunum ve tartışma yapar. Belirsizlik ve bilgi eksikliği durumlarında uzman grubuna danışılır. Uzman grup, belirsizliği gidermek adına açıklamalarda bulunur. Panelde olduğu gibi tartışmayı başkan yönetir.
- **Münazara:** Jüri grubu karşısında iki farklı grubun konuyla ilgili farklı iki tezi tartıştığı tekniktir. Gruplar birbirine zıt farklı tezleri savunurlar, jüri grubu ise tartışma sonunda grupları değerlendirir. Her grubun görüşme süresi 5-10 dakikadır ancak savunma konuşmalarında bu süre 15-20 dakikayı bulabilir. Her grubun kendi görüşlerini savunması gerektiği için ön hazırlık gerektirir. Karşı tezin çürütülmesi yerine grubun kendi görüşünü iyi şekilde savunması bu teknikte önemlidir.
- **Vızılı (Buzz) Grupları:** Kısa aralıklarla gruplar şeklinde yapılan tartışma tekniğidir. Çeşitli vızılı grupları oluşturulabilir. Örneğin Vızılı 22 tekniğinde 2 bireyli bir grupta her bireyin bir konu üzerine 2 dakika konuşması ve toplamda  $2 \times 2 = 4$  dakikada tartışmayı bitirmesi ve konuyu özetlemesi gerekir.
- **Çember Tartışma:** 16 kişiden az üyesi olan küçük bir grubun çember şekli oluşturarak yürüttüğü tartışma tekniğidir. Tartışmayı lider yönetir, tartışma ile ilgili notları alacak bir de sekreter bulunur. Lider, tartışma konusu ile ilgili açılış konuşması yapar ve çember üyelerine sırasıyla sorular sorar. Her üyeye 2-3 dakika konuşma süresi verilir. Sekreter ise verilen cevapları not alır. Cevaplarda hatalı bir durum görüldüğü anda lider, cevabı düzeltmeye yardımcı olabilir. Lider, kapanış konuşması ile tartışmayı bitirir.
- **Philips 66:** Altışar kişilik grupların konu hakkında tartışmasına yönelik olarak 6 dakika boyunca çalışma yaptıkları tartışma tekniğidir. İlk olarak altışar kişilik gruplar kurulur. Her grup üyesi, kendi içinde 6 dakika boyunca konuşur. Bu süre içinde her grup üyesi 1 dakika boyunca konuşur. 6 dakika sonunda her grubun lideri grup içindeki tartışmaları tek görüşe dönüştürerek diğer gruplara açıklar. Tartışma yöneticisi, bu görüşleri değerlendirir ve başarılı olan grubu belirler.

**c) Problem Çözme:** Problemin çözüme kavuşturulması için problem çözme basamaklarının kullanıldığı, bireyin bu çözümde aktif olarak yer aldığı yöntemdir. Bu yöntem bireye eleştirel ve yaratıcı düşünme becerileri kazandırır. Zaman alan bir yöntem olup değerlendirilmesi oldukça zordur. Bu yöntem içinde neden sonuç ilişkisi kurma, akıl yürütme ve aktif düşünme gibi etkinlikler yer alır.

**Problem çözme yönteminde kullanılan çeşitli teknikler şunlardır:**

- **Tümdengelim:** Genel önermeden özel önermeye varma tekniğidir.
- **Tümevarım:** Özel önermeden ya da örnek verilerden genel önermeye varma tekniğidir. Örneğin mikrodenetleyicide programlama yazılımı kullanılır. C programı da programlama yazılımıdır. O hâlde bütün mikrodenetleyicilerde C programı kullanılır.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

- **Analiz:** Fikir ya da bütünün parçalarının veya bileşenlerinin çözümlenmesidir. Örneğin direnç çeşitlerinin parçalarına ayrılması bir çözümlerdir.
- **Sentez:** Ayrı fikir veya bileşenleri bütün oluşturmak adına bir araya getirme işlemidir. Örneğin farklı devrelerden güç kaynağı yapılması bir sentezdir.
- **Diyaletik Yaklaşım:** Sentez ile tez-antitez süreçlerini barındıran ve her ikisi hakkında çözüm yolları oluşturan yaklaşım modelidir.
- **Analoji (Metafor):** Bilinen bir olayı, bilinen başka bir olaya benzeterek öğrenme yoludur. Bilinen durum, kaynağı; bilinmeyen durum ise hedefi oluşturur. Hedefe ulaşmak için var olan kaynaklardan çağrışımlar yapılır. Bu yöntem bireylerin öğrenme ortamına aktif katılımını sağlar. Bilimsel düşünme, problem çözme, düşünme ve yaratıcılık yetilerini geliştirir. Bilimsel kavramların öğrenilmesini kolaylaştırır. Anlaşılması zor soyut kavramların somut hâle getirilmesinde oldukça etkilidir. Örneğin elektrik devresinin su tesisat devresine benzetilerek tasarlanmasında veya kartaldan yola çıkılarak uçağın uçuşunun modellenmesinde analogi tekniği kullanılmış olur (Görsel 2.7).



Görsel 2.7: Analoji tekniği

- **Hipotetik-Dedüktif:** Problemin sırasıyla tümevarım ve tümdengelim yöntemlerine uygun olarak çözülmesidir.
- **Reprodüktif:** Yaratıcı ve yeni çözüm yollarının bir fikir veya düşünce üzerinde oluşturulması işlemidir. Patent işlemi buna örnek olarak verilebilir.

### NOT

Bir teknik, birden çok yöntemin içine dâhil olabilir. Örneğin **Sokrat Tartışması Tekniği** hem Tartışma Yöntemi hem de Grupla Öğrenim Yöntemi içinde ele alınabilir.

**ç) Örnek Olay:** Konu hakkında gerçek yaşamdan alınan olayların incelendiği, grup tartışmaları ile değerlendirildiği yöntemdir. Bu yöntemde seçilen örnek olay güncel, ilgi çekici, anlaşılır ve açık olmalıdır. Eleştirel ve yansıtıcı düşünme becerisi bu yöntemde oldukça etkilidir. Örnek olay yönteminde incelenmesi düşünülen konuya uygun örnek olayın belirlenmesi ya da tasarlanması güç olabilir. Bu nedenle yöntemin iyi planlanması gerekir. Bu yöntemde farklı gruplar oluşturulur. Her birey, grup içinde örnek olayı farklı açılardan ele alarak tartışır ve çözüm önerilerini belirler. Grup lideri tarafından öneriler listelenir ve belirlenen süre sonunda diğer gruplar ile paylaşılır. Gruplar tarafından ortaya konan tüm çözümler özetlenerek işlem tamamlanır.

**d) Modüler Öğrenim:** Bireyin etkinlik sırasında öğrenmesini amaçlayan yöntemdir. Yöntemde birey, etkinliğe aktif olarak katılır ve uygulama düzeyindeki kazanımlara ulaşmaya çalışır. Bireyin uygulama yapması için çeşitli modüllere sahip dokümanlar veya görsel materyaller oluşturulur. Her modül, kendi içinde düzene sahiptir. Modüller arasında bağlantı olabilir. Modüler öğrenim yönteminde esnek, bireysel, yaparak ve yaşayarak öğrenmeye ağırlık veren, bireyin gereksinimlerini dikkate alan öğrenme ortamı oluşturulmalıdır.

**e) Gösterip Yaptırma:** Bireyde psikomotor gelişimi sağlamayı amaçlayan yöntemdir. Yöntemde hem gösterici hem de uygulayıcı bireyler bulunur. Gösterici, belirli beceriyi kazandırmak için görsel ve işitsel öğeleri birlikte kullanır. Yapılacak iş ve işin iyi şekilde yapılması için gerekli işlemler gösterici tarafından uygun zemin veya ortam üzerinde gösterilir. Daha sonra uygulayıcının gösterilen işi deney veya laboratuvar ortamında yapması istenir. Yöntemin büyük gruplarda kullanılması zordur. Büyük gruplardaki uygulamalar için yapılacak iş parçalarına-bölmelere ayrılmalı ya da her grubu denetleyecek kadar gösterici bulunmalıdır.

**Gösterip yaptırma yönteminde kullanılan çeşitli teknikler şunlardır:**

- **Deney (Laboratuvar):** Bilgiye ulaşmada ve bilimsel sorunları ispatlamada kullanılan, kontrollü ve planlı olarak sürdürülen uygulama tekniğidir. Bu teknikte hem gösteren hem de uygulayan bireyler bulunur. Gösteren, uygulamayı yapar ve ardından diğer bireyler uygulamaya geçer. Bilimsel kazanımlarda oldukça etkilidir. Uygulamayı yapan bireylerin uygulama boyunca kontrol edilmesi gerekir.
- **Ödev-Ev Ödevi:** Öğrenilecek konuya hazırlık yapmak amacıyla kullanılan tekniktir. Bireye, pekiştirme ya da alıştırmaya amacıyla çeşitli ödevler verilir ve bu ödevlerin verilen süre sonunda tamamlanması istenir.
- **Gösteri-Sergi:** İşin yapılış şeklini ve yöntemini göstermek için kullanılan tekniktir. Bu teknik deney tekniğinin tek yönlü olarak uygulanmasıdır. Görerek ve işiterek öğrenme imkânı verir. Gösteride işin yapılış detaylı olarak gösterilir. Sergide ise yapılmış olan ürün sergilenir.

**f) Bireysel Çalışma (Bireyselleştirilmiş Öğrenme):** Bireylerin farklılığını dikkate alarak oluşturulan öğrenme yöntemidir. Yöntemin temelinde bireysel farklılıklar ve bu farklılıklardan kaynaklanan eksiklerin giderilmesi yer alır. Uygulayıcı tarafından farklılıkları dikkate alan öğrenme ortamı ve eğitim planlaması oluşturulmalıdır. Benzer özelliklere sahip küçük homojen gruplar kurulabilir. Uygulayıcı, ortamdaki bireylerin tümüne değil küçük homojen gruplara açıklamalar yapar. Yapararak, yaşayarak, anlayarak ve araştırarak öğrenmeyi sağlar.

**Bireysel çalışma-öğrenme yönteminde kullanılan çeşitli teknikler şunlardır:**

- Bireyselleştirilmiş öğrenim tekniği
- Programlı öğrenim tekniği (doğrusal, dallara ayrılan ve karma)
- Bilgisayar destekli öğrenim tekniği (simülasyon, eğitsel oyun, anlatım programları vb.)
- Tutor destekli öğrenim tekniği

**NOT**

Bireysel çalışma-öğrenme yönteminde bireylerin yetenekleri ve öğrenme hızları dikkate alınır.

**g) Grupla Çalışma-Öğrenme:** Çalışmaların gruplar hâlinde gerçekleştirildiği ve bunun sonucunda öğrenmenin yaşandığı, yaygın kullanılan bir yöntemdir. Bireyler çalışmalarını grup içinde

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

yürütür. Böylece her birey grup içinde sorumluluk alır. Küçük ya da büyük gruplar oluşturulurken bireylerin yetenek ve ilgilerine, grup içindeki akran uyumuna dikkat edilir.

**Grupla çalışma yönteminde kullanılan çeşitli teknikler şunlardır:**

- **Soru-Cevap:** Uygulayıcının konuyla ilgili soruları dinleyicilere sorduğu ve aldığı cevapları değerlendirdiği tekniktir. Bu teknikle hedef kitlenin öğrenim hedef ve etkinlikleri doğrultusunda düşüncelerini sözlü olarak başkalarıyla paylaşmaları sağlanır. Etkili konuşma alışkanlığı ve becerisi kazandırılır. Soru sormadan önce dinleyicilerin ön öğrenmelerini pekiştirmek için dikkat çekici etkinlik yapılabilir. Bu teknikte sorular önceden hazırlanmalıdır. Sorular hedef kitlenin düzeyine uygun, açık, anlaşılır olmalıdır.
- **Sokratik Tartışma (Doğruyu Buldurma-Doğrultmaca):** Sokrates'in yöntemini tümevarım yaklaşımı ile uygulayan tekniktir. Uygulayıcı, doğrudan bilgi aktarmaz, bunun yerine sorular sorup düşünmeye sevk ederek grubu doğruyu bulmaya yönlendirir.
- **Sokrat Semineri:** Sokratik tartışma üzerinden geliştirilen tekniktir. Bu teknikte metindeki düşüncelerin bulunması için seminer yapılır. Grup üyelerinin seminer konusu ile ilgili ön bilgiye sahip olmaları beklenir. Seminerin yöneticisi seminer konusu ile ilgili metni gruba dağıtır ve metnin okunmasını ister. Grup üyeleri daire şeklinde oturur. Yönetici, gruba açılış sorusunu sorarak tartışmayı başlatır. Gruptaki her bireyin konuşması istenir. Tartışma sonunda bireyler tartışmayı değerlendirir.
- **Beyin Fırtınası:** Olay, durum ya da problemin çözümünde kısa sürede yeni, farklı ve orijinal fikirler üretmeyi amaçlayan tekniktir. Bireylerin eleştirilmeden düşüncelerini açıklayabildikleri, özgün görüşlerin ve uygulamaların ortaya çıkabileceği bir ortam oluşturulur. Etkili bir beyin fırtınasında fikirler başka fikirleri doğurur ve yaratıcılık süreci oluşur. Beyin fırtınası sürecine katılanların hızlıca ve çağrışım yoluyla fikir üretmeleri amaçlanır. Bu teknik ile katılımcıların sorunlara çözüm üretme, bir sorunun birden fazla çözüm yolu olduğunun farkına varabilme ve karar verme becerileri gelişir. Teknik; hazırlık, üretim ve değerlendirme aşamalarından oluşur. Çember tipi oturum ve U tipi oturum bu teknik için idealdir. Uygulayıcı tarafından uygulama yöntemi ve süresi hakkında bilgi verilir. Katılımcılardan konu ile ilgili akıllarına ilk gelen çözüm yolunu paylaşmaları istenir. Öneriler not alınır. Süre sonunda üretilen fikirler uygulayıcı tarafından sınıflandırılır ve katılımcıların onayına sunulur. Uygun bulunan fikirler karara bağlanır (Görsel 2.8).



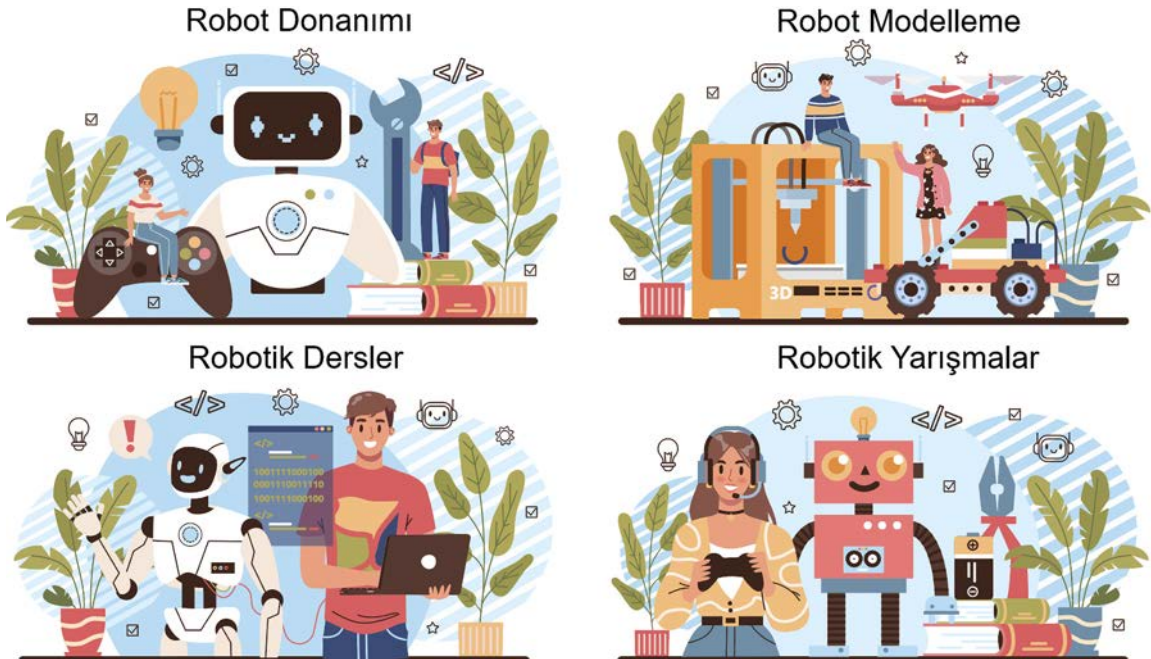
Görsel 2.8: Beyin fırtınası

### NOT

Beyin fırtınası tekniğinde ilgisiz veya yanlış bulunan fikirler eleştirilmez ve küçümsenmez. Amaç konu ile ilgili akla gelen tüm fikirlerin paylaşılmasıdır.

## 2. PROJE HAZIRLIĞI

- **Akvaryum (İç Çember):** Tartışmaları canlandırmak ve mümkün olduğu kadar çok sayıda bireyi tartışma ortamına dâhil etmek için kullanılan tekniktir. Uygun alana bir çember çizilir ve katılımcılar iki çember iç içe gelecek şekilde gruplar hâlinde sıralanır. İç çemberdeki grup (Tek birey de olabilir.), tartışılan konu hakkında düşüncelerini söyler; dış çemberdeki gruptakiler ise konuşulanları dinler ve not alırlar (akvaryumun dışarıdan izlenmesi gibi). İç çemberde birden fazla katılımcı varsa her katılımcıya sırayla söz verilir. İşlem sonunda tartışma özetlenir.
- **Öğrenme Halkası:** Bireylerin bilgileri kendi yaşantılarında görmesi, yeni bilgileri farklı etkinliklerle bulması ve bilgiyi yapılandırarak kullanması şeklinde uygulanan tekniktir. Tekrarlar ile döngüsel şekilde kullanılabilir. Üç halkalı bir tekniktir. İlk halkadaki katılımcılara materyaller kullandırarak farklı etkinlikler yaptırılır ve verilerin toplanması istenir. İkinci halkadaki katılımcılara materyal ve farklı etkinlikler yardımıyla yeni kavramlar ile ilgili deneyimler yaşatılır. Yani katılımcılara yeni kavramlar tanıtılır. Son halkadaki katılımcılardan öğrenilen yeni kavramları uygulamalı olarak farklı durumlarda veya problemlerde kullanmaları istenir. Süreç sonunda öğrenme gerçekleştirilmiş olur.
- **Konuşma Halkası:** Duyuşsal kazanımlara ulaşmada etkili bir tekniktir. Bireylerin empati kurmalarını sağlamayı hedefler. Katılımcılar alana daire şeklinde yerleştirilir. Uygulayıcı tarafından tüm katılımcılara problem ya da yaşam öyküsü içeren sunum yapılır ve ardından uyulması gereken kurallar açıklanır. Konu ile ilgili sorular sorularak katılımcıların cevaplamaları istenir. Bu işlemde her katılımcı, diğer katılımcıların yüzüne bakmalıdır. Farklı sorular sorularak işlemler tekrarlanır ve her soruda katılımcılara sırayla söz verilir. İşlem sonunda tartışma ve konu özetlenir.
- **Rol Oynama (Dramatizasyon):** Bireyin çok yönlü gelişimini, yaratıcılığını, iletişim ve problem çözme yeteneğini geliştirmeyi amaçlayan etkili bir tekniktir. Belirli durumun, koşulun veya düşüncenin oyun şeklinde anlatılmasıdır. Uygulayıcı tarafından konu belirlenir ve grup içinde rol dağılımı yapılır. Hazırlanan oyun, grup olarak sergilenir. Görsel 2.9'da farklı kişilerin robotlar karşısında sergilediği drama oyunları görülmektedir.



Görsel 2.9: Rol oynama (dramatizasyon) tekniği

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

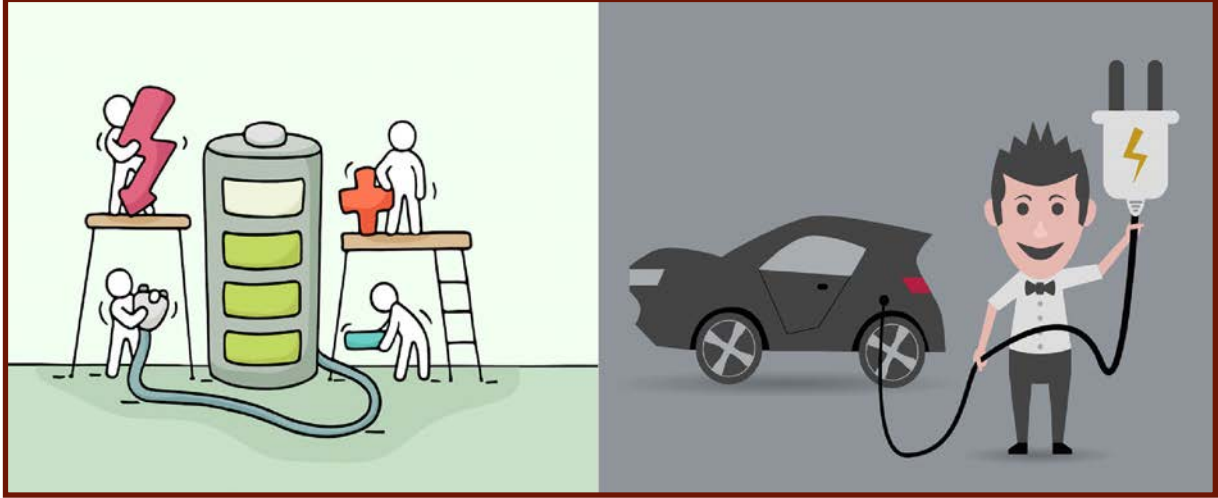
- **Benzetim (Simülasyon, Benzetişim) Tekniği:** Oluşturulan simülasyonlar yardımı ile eğitici çalışmalara imkân sağlayan tekniktir. Öğrenmeyi desteklemek üzere gerçeğe uygun olarak geliştirilen model üzerinde uygulanır. Genellikle bilgisayar aracılığıyla sanal ortamda oluşturulan yazılımlar ile gerçekleştirilir. Bu teknik ile öğrenme soyutluktan kurtarılmış olur. Sanal uygulamalarla sistemin çalışması öğrenilir, gerçek uygulamalarda oluşabilecek hatalar önceden tespit edilir. Bu teknik, video ve animasyonlar ile de desteklenebilir. Örneğin elektronik devre uygulamaları, önce elektronik devre simülasyon yazılımı üzerinde kurularak çalıştırılır ve devre gerçekte kurulmadan olası hatalar görülür.
- **Görüş Geliştirme Tekniği:** Katılımcıların grup hâlinde değil toplu şekilde konuyu tartıştığı tekniktir. Tartışmada birden fazla görüş olabilir. Tartışma sonunda kaybeden ya da kazanan olmaz. Katılımcılar tartışma sonunda fikrini değiştirebilir, karşı görüşün doğruluğu konusunda ikna olabilir.
- **Altı Şapkalı Düşünme Tekniği:** Konuya veya probleme çeşitli açılardan bakmayı ve analitik düşünmeyi temele alan tekniktir. Teknikte 6 farklı şapka bulunur ve her şapka farklı bir düşünme stilini gösterir. Tablo 2.2'de 6 şapkanın özellikleri görülmektedir. 6 kişilik grup oluşturulur. Uygulayıcı, görüşülecek konuyu gruptakilerle paylaşır. Grup üyelerine birer şapka verilir. Her üyenin aldığı şapkanın özelliğine göre konuyu değerlendirmesi ve düşüncelerini paylaşması istenir. Bir süre sonra grup içinde şapka değişimi yapılır ve aynı işlemler tekrarlanır. Her katılımcı tüm şapkaları sırayla takıp fikirlerini söyleyince etkinlik tamamlanır.

Tablo 2.2: Altı Şapkalı Düşünme Tekniğindeki Şapkaların Özellikleri

Tipi	Özelliği	Tipi	Özelliği
	<b>Siyah Şapka:</b> Kötümserliği temsil eder. Olayların olumsuz yönlerini görür. Tutucu, karamsar ve şüpheli bakış açısına sahiptir.		<b>Yeşil Şapka:</b> Yaratıcılığı temsil eder. Durumu veya olayı farklı açılardan değerlendirerek özgün fikirler ortaya koymayı amaçlar.
	<b>Beyaz Şapka:</b> Tarafsızlığı, objektif bakış açısını temsil eder. Gerçekçi ve nesnel değerlendirmelerle fikir üretmeyi amaçlar.		<b>Kırmızı Şapka:</b> Duygusallığı temsil eder. Duyguları, güdüleri ve hisleri temel alır. Durumu ya da olayı duygusal bakış açısıyla değerlendirir.
	<b>Sarı Şapka:</b> İyimserliği temsil eder. Olumsuz durumların bile olumlu yönlerini görmeyi amaçlar.		<b>Mavi Şapka:</b> Sebep sonuç ilişkisi kuran bakış açısını temsil eder. Olayları ve durumları eldeki veriler ışığında değerlendirir.

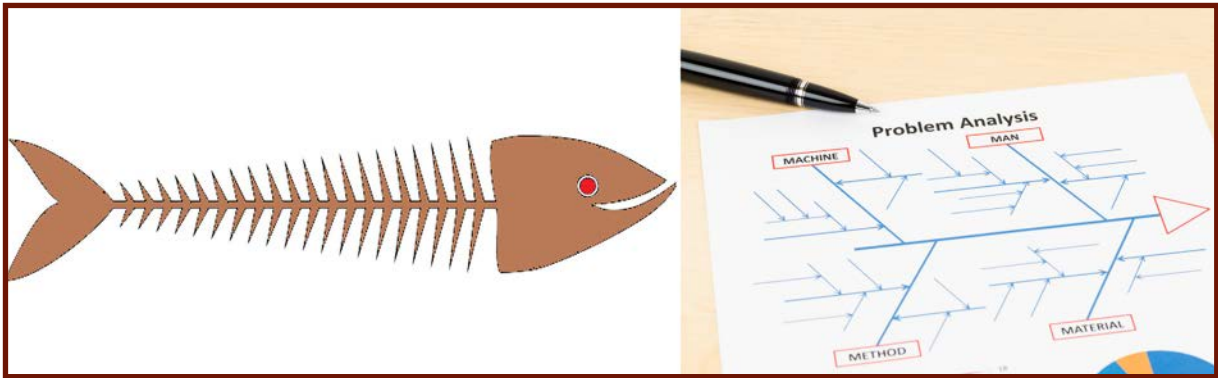
## 2. PROJE HAZIRLIĞI

- **Kavramsal Karikatür Tekniği:** Karikatürize edilmiş çeşitli kavramların kullanıldığı tekniktir. Oluşturulan karikatürler ile bireyleri düşünmeye ve araştırmaya yönlendirmek amaçlanır. Bilimsel kavramların değerlendirilmesinde ve soyut kavramların somutlaştırılarak aktarılmasında oldukça etkilidir. Zengin bir öğrenme ortamı oluşturur. Görsel 2.10'da pil ve elektrikli araç konularında hazırlanmış karikatürler görülmektedir.



Görsel 2.10: Kavramsal karikatür tekniği

- **Balık Kılıçığı Tekniği:** Problemin ya da olayın olası nedenlerini belirlemek amacıyla kullanılan problem çözme tekniğidir. Problemin temelinde yatan nedenleri bulmak için sistematik ve yapısal bir yaklaşım sunar. Bu teknik, katılımcıları nesnel bakış açısıyla problemi irdelemeye yönlendirir. Uygulayıcı, analiz edilecek problem başlığını belirler. Katılımcı, kâğıt üzerine yönü sağa olacak şekilde bir ok çizer ve ok üzerine konu başlığını yazar. Bu çizgi, balığın omurgasını oluşturur. Daha sonra omurgadan 450'lik açılarla oklar çıkarılır. Oklar üzerine probleme neden olabilecek durum ve olaylar yazılır. Bu oklardan da yeni oklar çıkarılarak alt başlıklar ve açıklamalar yazılabilir (Görsel 2.11).

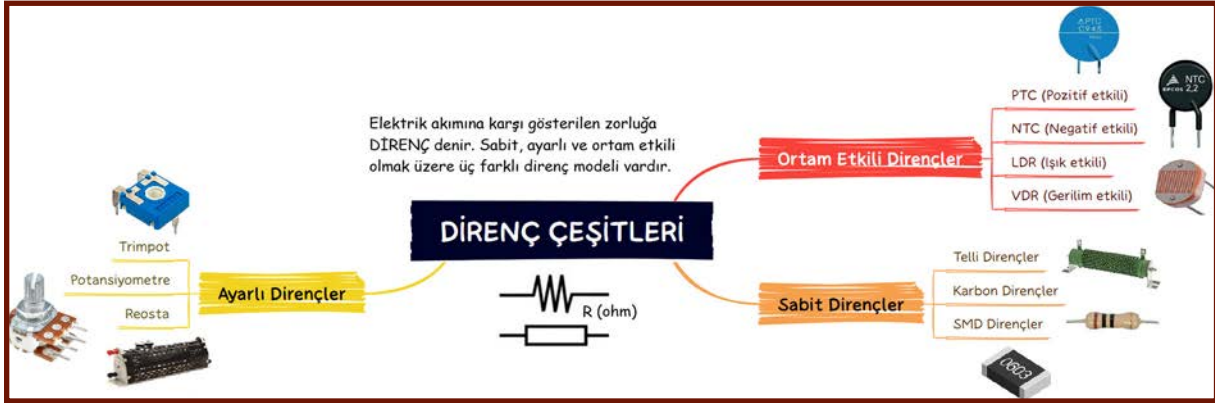


Görsel 2.11: Balık kılıçığı tekniği

- **Zihin Haritalama Tekniği:** Merkezde yer alan hedef konunun dallara ve alt dallara ayrıldığı görsel tekniktir. Anahtar kelimeler, resimler ve renkler kullanılır. Öncelikle ana fikir veya konu merkezî bir görüntüye yerleştirilir. Ana temalar merkezden dallarla yayılır. Dalları, ilgili satırda çizilmiş bir anahtar görüntü veya anahtar kelime içerir. Daha az önem

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

taşıyan konular, ilgili dalın küçük dallarına yazılır. Böylelikle dallara bağlı düğüm yapısı oluşturulur (Görsel 2.12).



Görsel 2.12: Zihin haritalama tekniği ile örnek uygulama

- **Workshop (Çalıştay) Tekniği:** Bireylerin ortak konu üzerinde çalışmalarını, düşünmelerini ve öğrenmelerini sağlayan uygulamalı tekniktir. Daha çok yüksek düzeyli bilişsel süreçlerin kullanıldığı akademik bilgi aktarım uygulamalarında tercih edilen, uzmanlık alanlarına dönük bir uygulamadır. Konusunda uzman grubun belirli yer ve zamanda bir ila dört günlüğüne toplanarak belirli konu üzerinde derinlemesine bilgi topladıkları, tartıştıkları, probleme çözüm ürettikleri ve ortak karar aldıkları tekniktir.
- **Öğrenme Galerisi (Pano) Tekniği:** Bu teknikte katılımcılar, belli süre içinde öğrendiklerini değerlendirirler ve eksik bilgilerini görürler. Katılımcılardan iki ila dört kişilik gruplar oluşturulur. Bu gruplar kendi ilgi, beceri ve gelişmelerini listeler. Listeler uygun bir duvara asılır. Her birey ayağa kalkarak tüm listeleri inceler ve aslında öğrenmiş olduğu ancak kendi listesinde olmayan maddeleri işaretler. Uygulama sonunda hangi önerinin kaç katılımcı tarafından gerçekleştirildiği değerlendirilir ve her grubun listesi incelenerek özetlenir.
- **Kum Saati Tekniği:** Ön öğrenmelerin hatırlanması ve yeni bilgilerle bağlantısının kurulması amacıyla gerçekleştirilen aktif öğrenme tekniğidir. Uygulayıcı tarafından tahtaya farklı kum saatleri çizilir. Her kum saatinin ortasına öğrenilecek konular, üstüne konu ile ilgili ön bilgiler ve altına öğrenmeleri yazılır. Her kum saati detaylı olarak açıklanır.
- **Çoklu Zekâ Tekniği:** Bireylerin sahip olduğu zekâ türünü hangi alanlarda daha etkili kullanabileceğini göstermeye çalışan tekniktir. Sekiz farklı zekâ türü vardır ve bireyin yatkın olduğu etkinlikler belirli zekâ türlerinin o bireyde ön planda olduğunu gösterir.

### NOT

1. Öğrenme biriminde zekâ türleri ile ilgili genel bilgiler verilmiştir.

- **Siz Olsaydınız Ne Yapardınız Tekniği:** Bireylerin eski bilgilerini gözden geçirmesini ve bu bilgileri yeni problem durumlarında kullanmasını sağlayan tekniktir. Uygulayıcı tarafından katılımcı sayısı kadar kart oluşturulur. Her kartın önüne numara, arkasına da bir problem yazılır. Hazırlanan kartların içinden her katılımcı bir kart çeker. Kartlar dağıtıldıktan sonra uygulayıcı tarafından bir numara söylenir. Numarası söylenen kartı elinde bulunduran katılımcı, kartta yazılı problemi okur ve bu problem için çözüm önerilerini sunar. Tüm kartlar tamamlanıncaya kadar işlem devam eder.



## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### NOT

Bu ders materyalinin uygulamalarında **proje tabanlı öğrenme yöntemi** temel alınmıştır. Verilen projeler gruplar hâlinde uygulanacak ve sunulacaktır.

### ÖRNEK

**Kullanılan Yöntemler:** Grupla öğrenme yöntemi, gösterip yaptırma yöntemi vb.

**Kullanılan Teknikler:** Balık kılıcı, deney, benzetim (simülasyon) vb.

**i) Sınıf Dışı Öğrenim Yöntemi:** Eğitim ortamı dışında gerçekleşen öğrenme yöntemidir. Bu yöntemde uygulayıcı tarafından öğrenmenin önceden planlanması gerekir.

**Sınıf dışı öğrenim yönteminde kullanılan çeşitli teknikler şunlardır:**

- **Gezi Tekniği:** Eğitim ortamında öğrenilen bilgileri pekiştirmek ve yeni bilgilere ulaşmak için uygulanır. Gezi sırasında görülen ve incelenenler aynı anda birden fazla duyu organı ile algılanır. Bu durum öğrenilenlerin kalıcılığını artırır. Eğitim gezisi; amaçlı, planlı ve öğrenme konusuyla ilgili olmalıdır. Eğitim gezisi düzenlenirken öncelikle eğitimin konusu ile ilgili gezilecek yerler belirlenir. Ardından gerekli güvenlik tedbirleri doğrultusunda gezi planı hazırlanır. Gezi sonunda, tüm etkinlikler sınıf ortamında değerlendirilir. Gezinin raporu oluşturulur ve ilgili kuruma teslim edilir.
- **Gözlem Tekniği:** Geziden daha kapsamlı ve sistematiktir. Hemen her ortamda (sınıf içi ya da dışı, deney ortamı vb.) uygulanabilir bir tekniktir. Gözlem yapan kişi, gözlemlenecek varlık, eylem ya da ortamı dikkatlice inceler, verileri kaydeder ve sonuçlara ulaşır. Farklı bireylerin gözlem sonuçları karşılaştırılarak bir sonuca varılır.
- **Görüşme (Mülakat, Uzman Daveti) Tekniği:** Sivil toplum kuruluşları, iş adamları, yerel yönetim liderleri veya belirli konuda uzmanlaşmış kişilerle bilgi alma amaçlı görüşmeleri içerir. Görüşme öncesinde ilgili taraftan gerekli izin ve randevu alınır. Görüşme için hazırlık yapılır, içerik ve sorular belirlenir. Görüşme çeşitli yöntemlerle (not tutma, video ya da ses kaydı vb.) kayıt altına alınır. Görüşme sonrasında kayıtlar değerlendirilir ve sonuçlar listelenir.

**j) Programlandırılmış Öğrenim Yöntemi:** Bireylerin kendi kendine öğrenmesini esas alan öğrenim tekniğidir. İçerik, öğrenilebilecek küçük parçalara ayrılarak belirli düzen içinde sunulur. Öğrenme için zaman ve mekân sınırı yoktur. Bu yöntemde öğrenci, program ve araç olmak üzere üç temel öge vardır. Öğrenme süreci zevkli ve ilgi çekicidir, verilen cevaplar anında öğrenilir ve yanlış öğrenmenin önüne geçilir.

**k) İş Birliğine Dayalı Öğrenme Yöntemi:** Heterojen, küçük gruplar hâlinde bir problemi çözmek veya bir görevi yerine getirmek üzere birlikte çalışma esasına dayanır. İş birliği gerektiren ortak çalışma sırasında birlikte öğrenme ortamı oluşur. İki ila altı kişilik gruplar oluşturulur. Gruptaki her katılımcı diğer katılımcılarla bilgi alışverişi içinde, verilen görevleri yerine getirmekle yükümlüdür. Katılımcılar arasında rekabet yoktur, başarı tüm grubun başarısıdır. Hem grup hâlinde hem de bireysel değerlendirme süreçleri bulunur. Sosyal becerilerin kazanılmasında etkilidir.

### SIRA SİZDE

“Direnç ve Direnç Çeşitleri” konusunu inceleyerek aşağıdaki işlemleri gerçekleştiriniz:

- Direnç çeşitleri konusuna uygun kavram haritası oluşturunuz.
- Dirençler konusuna uygun balık kılıçığı diyagramı hazırlayınız.

### SIRA SİZDE

Altı kişilik bir grup oluşturunuz. “Türkiye’de enerjinin durumu” konusunu araştırınız. Konuyu 20 dakika boyunca beyin fırtınası yöntemi ile not alarak tartışınız.

### SIRA SİZDE

Altı şapkalı düşünme tekniği ile mikrodenetleyicilerin etkileri tartışılacaktır. Altı kişilik bir ekip ile 10 dakika boyunca bu etkileri tartışınız ve sonuçlarını değerlendiriniz.

### 2.1.4.6. Projenin Özeti

Proje konusunun özet şeklinde değerlendirildiği bölümdür. Projenin ana hatları bu bölümde açıklanır. Amaçlar, varsayımlar, yöntemler, elde edilen sonuçlar bütün hâlinde ele alınır ve yorumlanarak değerlendirilir. Proje özeti, bir sayfayı geçmeyecek şekilde yazılır. Bu bölümde proje konusunu yansıtan anahtar kelimeler bulunmalıdır. En fazla altı anahtar kelime yazılabilir. Kelimeler konu ile uyumlu olmalı ve projenin ana hatlarını göstermelidir. Alfabetik sıraya göre yazılmalıdır.

### ÖRNEK

ARDUINO UNO mikrodenetleyicisi kullanılarak dijital saat uygulaması gerçekleştirilecektir. Uygulama, baskı devre plaketi üzerine yapılacak ve uygun kutu üzerine monte edilerek çalıştırılacaktır. Yazılımlar için uygun algoritma tasarımı hazırlanacak, tasarımın modeli oluşturulacak ve oluşturulan model koda dönüştürülecektir.

**Anahtar Kelimeler:** ARDUINO UNO, Dijital Saat, Kodlama, Mikrodenetleyici, Montaj

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### 2.1.4.7. Projede Görev Paylaşımı

Proje, bireysel ya da grup hâlinde yürütülebilir. Grup hâlinde yürütülecek projede grup içi görev dağılımının doğru planlanması, projenin başarısında etkilidir. Gruplar (en fazla altı kişi), bireyler tarafından tartışılarak oluşturulur. Daha sonra grup başkanı ve başkan yardımcısı, öğretmen tarafından belirlenir. Grup içinde görevler dağıtıldıktan sonra grup başkanı, görev dağılım listesini öğretmene onaylatarak projeyi başlatır. Dosya sorumlusu, grup bilgilerini dosyaya işleyip grup üyelerine ve öğretmene imzalatır. Literatür taramasına geçilerek proje başlatılır.

**Projede görev dağılımı şu başlıklara göre yapılır:**

- **Grup Başkanı:** Öğretmen tarafından seçilir. Grubun işleyişinden ve kontrolünden sorumludur. Uygulama çalışmalarına katılmak zorundadır. Grupla ilgili sorunları not olarak öğretmene iletir. Grubun bilgilendirilmesini sağlar.
- **Grup Başkan Yardımcısı:** Başkanın olmadığı zamanlarda grup lideridir. Grup içinde başka görevi de olmalıdır.
- **Dosya Sorumlusu:** Dosyayı hazırlar ve teslim eder.
- **Afiş Sorumlusu:** Afişi hazırlar ve sunar.
- **Maket Sorumlusu:** Maketi hazırlar ve sunar.
- **Sunum Sorumlusu:** Sunumu hazırlar ve sunar.
- **Uygulama Sorumlusu:** Proje ile ilgili uygulamaları hazırlar ve sunar. Uygulama sorumluluğu en çok üç kişilik bir ekibe verilebilir.
- **Ders Sorumlusu:** Üç farklı öğretmenden oluşur. Öğretmenlerin sorumlulukları farklıdır. Dosya, sunum ve uygulama ile ilgili işlemlerin her birini ayrı öğretmen takip eder ve denetler.
- **Alan Sorumlusu:** Proje tesliminin kontrolünü sağlayan öğretmendir.

### SIRA SİZDE

Proje ile ilgili grup oluşturunuz. Grup üyelerini belirleyiniz ve öğretmeninize listeyi iletiniz. Grup içinde görev dağılımını yapınız ve proje dosyasına bilgilerinizi işleyiniz.

### 2.1.5. Projenin Zaman Çizelgesi ve Çizelge Kontrolü

Görsel 2.14'te proje zaman çizelgesi ve çizelge kontrolü sayfasının örnek tasarımı görülmektedir. Örnek tabloda, proje kapsamında on iki hafta boyunca yürütülecek iş ve işlemlerin haftalık planı görülmektedir. Zaman çizelgesi, proje konusunun belirlenmesinin ardından hazırlanır. Haftalık çalışmalar ilgili öğretmenler tarafından kontrol edilerek imzalanır. İşler, bu çizelgedeki planlama doğrultusunda yürütülür ve tamamlanır. Çizelge, grup içi görüş alışverişi ile grup başkanı tarafından hazırlanır ve ilgili öğretmen tarafından kontrol edilerek onaylanır. Çalışmalarda en fazla bir haftalık esneme payı bulunabilir.

### C. PROJE ZAMAN ÇİZELGESİ VE KONTROLÜ

#### C.1. PROJE İŞ TAKVİMİ

Proje ile ilgili iş takvimi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Çalışmaları 12 hafta boyunca değerlendiriniz ve üzerine (✓) işaretini ilgili hücreye ekleyiniz.

Tarihler	1./20...	2./20...	3./20...	4./20...	5./20...	6./20...	7./20...	8./20...	9./20...	10./20...	11./20...	12./20...
Haftalar	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Literatür taraması	✓	✓										
Konuların belirlenmesi	✓	✓										
Proje dosyasının hazırlanması												
Proje devre şemaları çizimi												
Proje devre simülasyonları												
Proje baskı devre çizimleri												
Proje malzemelerinin belirlenmesi												
Proje maliyet analizinin yapılması												
Proje teknik şema çizimleri												
Proje algoritması çizimi												
Proje kodlarının oluşturulması												
Proje yazılımın derlenmesi												
Proje devrelerinin yapılması												
Proje bağlantılarının yapılması												
Projenin çalıştırılması												
Proje uygulama testleri yapımı												
Proje dosyasının tamamlanması												
Proje formlarının doldurulması												
Proje afişinin hazırlanması												
Proje maketinin hazırlanması												
Proje sunumunun yapılması												
Projenin teslim edilmesi											✓	✓

#### C.2. PROJE ZAMAN ÇİZELGE KONTROLLERİ

Belirlenen haftalar içerisinde yapılan çalışmalar için gerekli kontrolleri sağlayınız ve aşağıda verilen tabloya ders öğretmenlerinize gerekli imzaları haftalık olarak atırlınız.

Kontrol Edenler	Haftalar ve İmzalar					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Ders sorumlusu (1)						
Ders sorumlusu (2)						
Ders sorumlusu (3)						
Kontrol Edenler	Haftalar ve İmzalar					
	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Ders sorumlusu (1)						
Ders sorumlusu (2)						
Ders sorumlusu (3)						

Görsel 2.14: Proje zaman çizelgesi ve kontrol sayfası örneği

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### SIRA SİZDE

Yapacağınız projenin zaman çizelgesini oluşturunuz.

### TÜBİTAK PROJELERİ

Öğretmeniniz kontrolünde farklı çalışma grupları oluşturunuz ve bu gruplar ile projeler tasarlayıp TÜBİTAK 4006 ve 4007 destekleme programlarına başvurunuz. Hazırladığınız projeler ile etkinliklere katılınız. Süreç sonunda çalışmalarını değerlendiriniz.

### 2.1.6. Projenin Malzeme ve Ekipman Listesi

**Malzeme:** Ürünün yapıldığı temel maddeye **malzeme** denir. Malzeme, ürünün temelini oluşturur. Parça, bileşen ve yakıt gibi ürünleri içinde barındırır. Seçilecek malzemelerin son kullanım tarihlerine ve kullanıma uygun olmalarına dikkat edilmelidir. Doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki malzeme türü bulunur. Örneğin ofis kırtasiye ürünleri dolaylı malzeme, kakao ise doğrudan malzeme olarak kullanılır.

**Ekipman:** Mal ve hizmet üretiminde kullanılan, maddi ve dayanıklı elemanlara **ekipman** denir. Ekipman, üretim sürecinde kullanılan temel bileşenlerden biridir. İş yapımında kullanılan temel donanımlardır. Makine, alet, cihaz, el aleti vb. elemanlar birer ekipmandır. Uzun süreli kullanımda aşınma ve yıpranma oluşacağından ekipmanın belirli periyotlarda yenilenmesi veya değiştirilmesi gerekir.

Tablo 2.3'te malzeme ve ekipman örnekleri görülmektedir.

Tablo 2.3: Malzeme ve Ekipman Örnekleri

Malzemeler	Transistör, röle, LED, plaketa, kablo, display, ARDUINO, ...
Ekipman	Multimetre, lehim teli, breadboard, güç kaynağı, havya, tuz ruhu, dosya, ...

Projede kullanılan malzeme, ekipman ve araç gereç, adetleriyle açıklanır. Kullanılan malzemenin teknik özellikleri de açıklamalar bölümünde belirtilmelidir. Tablo 2.4'te örnek malzeme-ekipman listesi görülmektedir. Malzeme-ekipman ayrı ayrı tablolarda veya bir tablo içinde verilebilir. Malzemelerin teknik özellikleri de ayrıntılı olarak ekte verilmelidir.

Tablo 2.4: Malzeme/Ekipman Listesi Tablosu Örneği

No.	Malzeme-Ekipman Adı	Özellikleri	Miktarı
1.	LED diyot	Kırmızı renk, 5 mm, paket hâlinde	10 adet
2.	Zil teli	0,5 mm <sup>2</sup> , tek telli	3 m

Bu listelerin belirlenmesinden sonra maliyet analizine geçilir ve malzemeler temin edilir. Malzemelerin sağlamlıklarının kontrol edilmesi gerekir. Bu kontroller sonucunda görülen hatalar Tablo 2.5'teki tabloya kaydedilir.

Tablo 2.5: Malzeme Sağlamlık Kontrolleri Tablosu

Malzeme Adı	Sorun Nedeni	Yapılan İşlem
LED diyot (kırmızı)	Yanmıyor. Muhtemelen problemlı ürün.	Ürün değişimi
Direnç (1 k $\Omega$ )	Uçlarından biri ölçüm yapılırken koptu.	Yeni ürün siparişi

### 2.1.7. Proje Maliyet Analizi

Malzeme ve ekipman listesindeki ürünlerin maliyet analizlerinin yapılması gerekir. Firmaların web sitelerinden veya fiziki satış noktalarından ürünlerin fiyatları araştırılır. Uygun fiyatlar üzerinden maliyet analiz tablosu oluşturulur. Fiyat araştırması, grup başkan yardımcısı tarafından yapılır. Maliyet analiz tablosu ise grup başkanı tarafından oluşturulur. Tablo 2.6'da maliyet analiz tablosu örneği görülmektedir.

Tablo 2.6: Maliyet Analizi Tablosu Örneği

No.	Malzeme ve Ekipman	Birim Fiyat (TL)	Birimi (Adet/ Metre)	Toplam Fiyat (TL)
1.	Kırmızı LED (5 mm)	4,39	20 adet	87,80
2.	Bakır plaketa (12x18 cm, tek taraflı)	23,5	2 adet	47,00
3.	Montaj kablosu (22AWG)	0,93	20 m	18,68
<b>GENEL TOPLAM</b>				<b>162,00 TL</b>
<b>KDV (%18)</b>				<b>29,16 TL</b>
<b>TOPLAM FİYAT</b>				<b>191,16 TL</b>

### 2.1.8. İki Boyutlu Çizim (CAD) Yazılımının Özellikleri ve Çeşitli İşlemler

Kullanıcının projeyi, tasarımı ve şekilleri iki veya üç boyutlu olarak çizdiği, bunları otomatik süreçlerle değiştirdiği bilgisayar destekli tasarım programına **iki boyutlu çizim (CAD) programı** denir. Çizim işlerinin çoğunda CAD yazılımları kullanılır. Bu yazılımlar iki boyutlu (2D) veya üç boyutlu (3D) çizim ortamı sağlar. Vektörel tabanlı çizim işlemlerini yapar. Başta elektrik, inşaat ve makine alanlarında olmak üzere birçok alanda ve sektörde tercih edilir. CAD çizim programlarının dosya uzantıları \*.dwg ve \*.dxf şeklindedir. Birçok firmanın CAD yazılımları mevcuttur. Bu yazılımların birçoğu 3D model çizimlerini destekler. Ancak yazılımların çoğunun arasında dosya uyumluluğu yoktur.

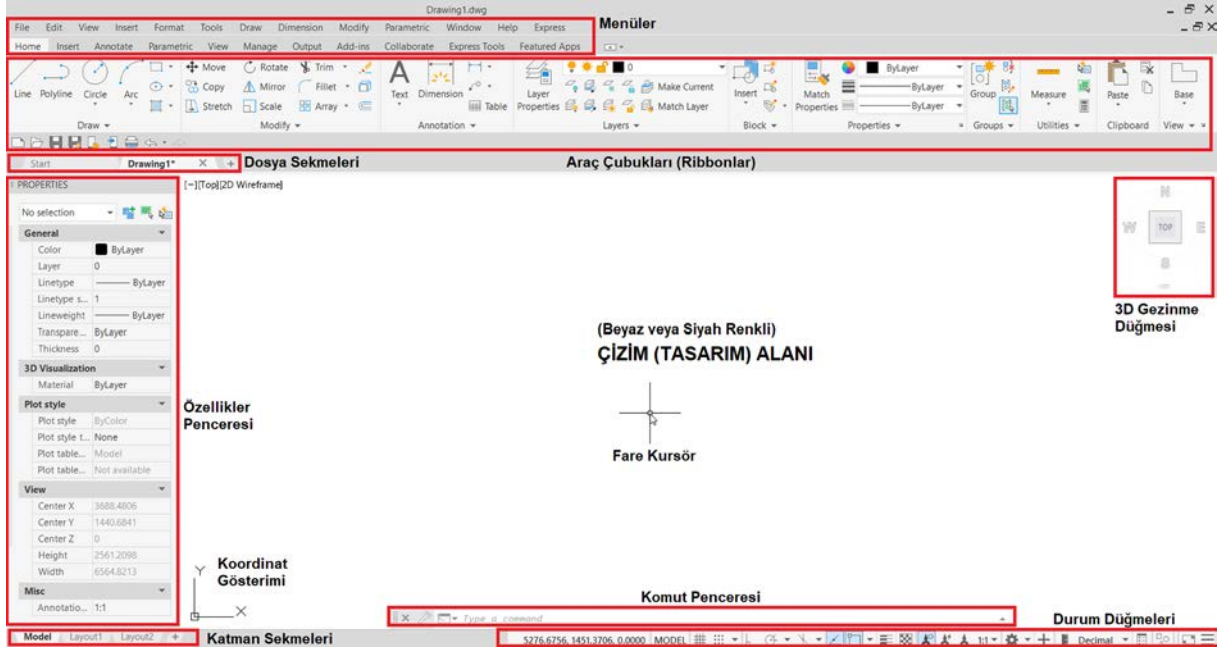
**CAD çizim yazılımlarının klasik çizim yöntemlerine göre üstünlükleri şunlardır:**

- Çizim işlemleri daha hızlı yapılır.
- Çizimleri düzenlemek ve hataları gidermek oldukça kolaydır.
- Çizimler rahatlıkla saklanabilir ve başka çizimler için kullanılabilir.
- Yazıların çizgi kalınlıklarını veya stillerini değiştirmek mümkündür.
- Çizimleri çoğaltmak veya başka alana aktarmak mümkündür.
- Çok küçük veya büyük parça ya da malzemeler yakınlştırılarak kolaylıkla çizilebilir.
- Üç boyutlu çizimlerin gerçek görüntüsünün çıktısı alınabilir.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

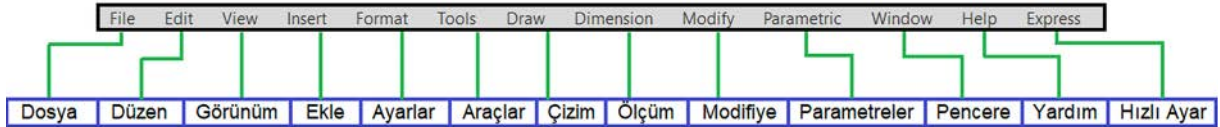
### 2.1.8.1. CAD Yazılımının Ana Ekranı ve Menüleri

Program çalıştırıldıktan sonra ekrana bir pencere gelir (Görsel 2.15). Pencerede menüler, araç çubukları, özellikler sekmesi, katman sekmeleri, dosya sekmeleri, tasarım alanı, durum düğme alanı, komut pencere alanı ve 3D gezinme düğmesi vardır. Bunun dışında birçok menü ve araç çubuğu da bu pencerede bulunur.



Görsel 2.15: CAD çizim programı ana ekranı

CAD çizim yazılımının 13 farklı menüsü vardır (Görsel 2.16). **Bu menülerin özellikleri şunlardır:**



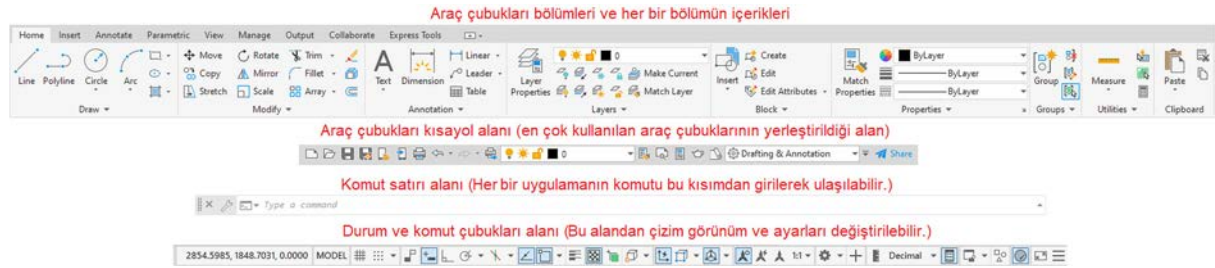
Görsel 2.16: CAD çizim program menüleri

- **File (Dosya) Menüsü:** Çeşitli dosya işlemlerinin (dosya açma, kaydetme, yazdırma vb.) yapıldığı menüdür.
- **Edit (Düzen) Menüsü:** Çizim üzerinde çeşitli işlemlerin (kesme, kopyalama, yapıştırma, silme veya tüm çizim ekranını temizleme vb.) yapıldığı menüdür.
- **View (Görünüm) Menüsü:** Çalışma ekranında görünüm ile ilgili çeşitli ayarların (çizim dosyası içinde ekranı büyültme-küçültme gibi zoom görevleri vb.) yapıldığı menüdür.
- **Insert (Ekle) Menüsü:** Çizim alanına programın desteklediği (jpg, sat, pdf, dgn vb.) dosyaları çağırmak ve dosya eklemek için kullanılan menüdür.
- **Format (Ayarlar) Menüsü:** Program içindeki araçlar için gerekli tüm ayarların yapıldığı menüdür.
- **Tools (Araçlar) Menüsü:** Program içindeki sistem araçlarının özelleştirildiği menüdür.

- **Draw (Çizim) Menüsü:** Çizim komutlarının çalıştırıldığı veya çizim elemanlarının yer aldığı menüdür.
- **Dimension (Ölçüm) Menüsü:** Ölçülendirme araçlarının ve araç yönetme elemanlarının yer aldığı menüdür.
- **Modify (Modifiye) Menüsü:** Çizim için yapılan elemanlara ait düzenleme komutlarının (kopyalama, döndürme vb.) yer aldığı menüdür.
- **Parametric (Parametreler) Menüsü:** Programın parametre ayarlarının değiştirildiği veya yeni parametrelerin ilave edildiği menüdür.
- **Window (Pencere) Menüsü:** Birden fazla açık dosya arasında geçişi ve istenirse bu açık dosyaların program içindeki dizilişini gösteren menüdür.
- **Help (Yardım) Menüsü:** Program ve komutlar ile ilgili yardım menüsüdür.
- **Express (Hızlı Ayar) Menüsü:** Hızlı ayarların yapıldığı menüdür.

### 2.1.8.2. CAD Yazılımının Araç Çubukları

CAD çizim yazılımında birçok araç çubuğu bulunur. Görsel 2.17'de çeşitli araç çubukları verilmiştir. Araç çubukları, menülerle paralellik gösterir.



Görsel 2.17: CAD çizim programının araç çubukları

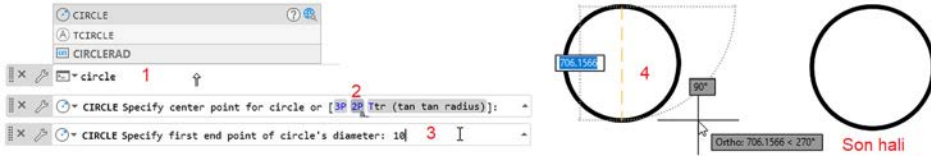
En üst bölümde her araç çubuğunun genişletilmiş hâli bulunur. Buradan uygulama detaylarına kolaylıkla ulaşılabilir. Ayrıca istenen araç çubukları kısayol alanına eklenebilir ya da bu alandan çıkarılabilir. Komut satırı kullanılarak çizim ve ayarlar kolaylıkla yapılabilir. Durum ve komut çubuklarından çizim görünümü, konumlandırma, irtibat gibi birçok temel ayar yapılabilir. Örneğin çizimde çizgi kalınlıklarının görünmesi isteniyorsa bu araç çubuğunda yer alan **Show/Hide Lineweight-Off** kısmına tıklanır (Görsel 2.18).



Görsel 2.18: CAD çizim programında çizgi kalınlığı ayarı

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

Görsel 2.19'da komut satırı kullanarak yapılan daire çizme işlemi görülmektedir. Bu çizim Home araç çubuğundaki Circle menüsü kullanılarak ya da komut satırına circle yazılarak yapılabilir.



Görsel 2.19: CAD çizim programında daire çizme

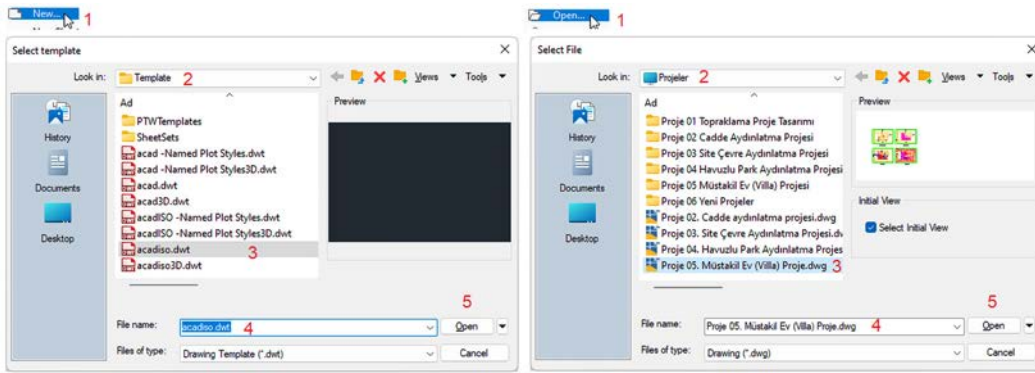
### 2.1.8.3. CAD Yazılımında Yeni Dosya Oluşturma ve Temel Ayarlar

Görsel 2.20'de File menüsünde yer alan dosya oluşturma, kaydetme ve kapatma ile ilgili temel işlevler verilmiştir.

**Yeni Dosya Oluşturma:** Yeni dosya oluşturmak için **New** komutu kullanılır. Komut simgesine tıkladığında çizim sayfasında template (şablon) penceresi açılır. Buradan sayfa şablonu belirlenir ve dosya açılır. New komutu, komut satırına **NEW** veya **QNEW** yazılarak ya da CTRL+N tuşlarına basılarak da çalıştırılabilir (Görsel 2.21).



Görsel 2.20: File menüsü



Görsel 2.21: Yeni dosya oluşturma ve mevcut dosyayı açma

**Dosya Açma:** Kaydedilen dosyayı açmak için **Open** komutu kullanılır. Komut simgesine tıkladığında dosyaların kaydedildiği pencere açılır. Buradan, kaydedilen dosyanın bulunduğu klasör seçilir ve Open komutu tıklanarak dosya açılır. Open komutu, komut satırına **OPEN** yazılarak ya da CTRL+O tuşlarına basılarak da çalıştırılabilir (Görsel 2.21).

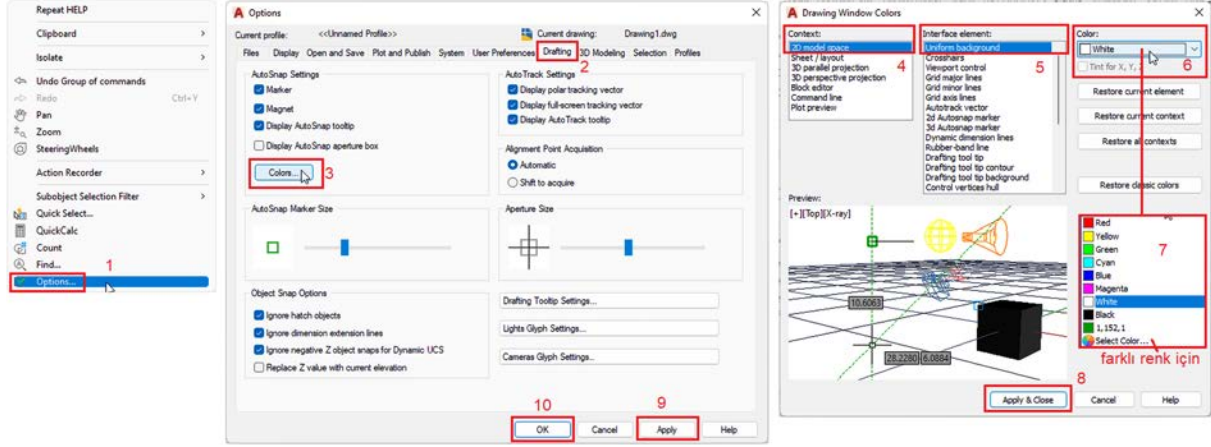
**Dosyayı Kaydetme:** Açılan dosyayı kaydetmek için **Save** komutu kullanılır. Komutun simgesine tıkladığında açılan pencereden dosyanın bilgisayarda kaydedileceği yer seçilir. File name kısmından dosyaya isim verilir ve Save komutuna tıklanarak dosya kaydedilir. Save komutu, komut satırına **SAVE** veya **QSAVE** komutlarından biri yazılarak ya da CTRL+S tuşlarına basılarak da çalıştırılabilir.

**Dosyayı Farklı Kaydetme:** Üzerinde çalışılan dosyayı farklı kaydetmek için **Save As** komutu kullanılır. Komutun simgesine tıkladığında Save komutundaki işlemler tekrar edilir ve farklı isim verilip dosya kaydedilir. Save As komutu, komut satırına **SAVEAS** yazılarak ya da CTRL+SHIFT+S tuşlarına basılarak da çalıştırılabilir.

**Dosyayı Kapatma:** Çalışılan dosyayı kapatmak için **Close** veya **Exit (Quit)** komutları kullanılır. Komutun simgesine tıklanıp, komut satırına **CLOSE**, **EXIT** veya **QUIT** komutlarından biri yazılarak ya da CTRL+Q tuşlarına basılarak da komut çalıştırılabilir.

## 2. PROJE HAZIRLIĞI

**Arka Plan Rengini Değiştirme:** Çalışılan dosya ekranındayken farenin sağ tuşuna basılır ve çıkan menüden Options... kısmına tıklanır. Açılan pencereden Drafting sekmesine ve AutoSnap Settings alanında yer alan Colors... butonuna tıklanır. Context: alanından 2D model space ve Interface element: alanından Uniform background seçilir ve yandaki Color: alanına tıklanır. Bu alandan arka planın rengi seçilip Apply&Close butonuna tıklanır (Görsel 2.22). Drafting sekmesinden marker ve fare boyutları değiştirilebilir ya da yakalama modu ile ilgili ayarlar yapılabilir.

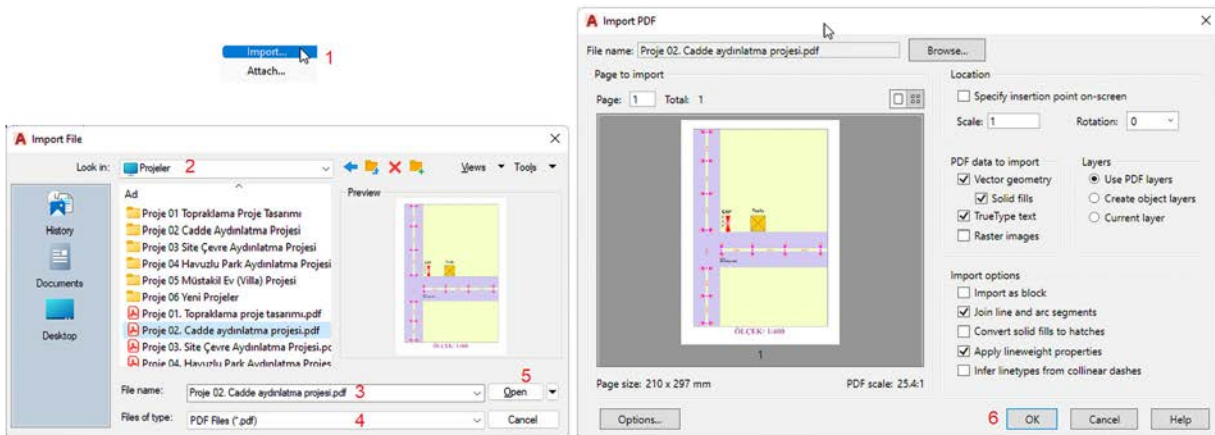


Görsel 2.22: Arka plan rengini değiştirme

**NOT**

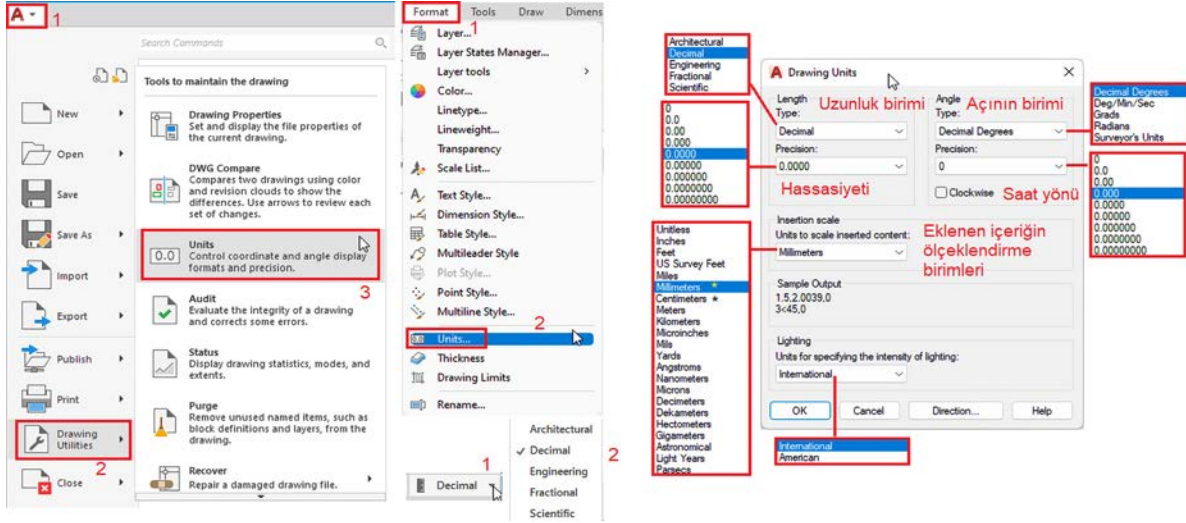
Çizimlerde yüzey arka plan rengi siyah ya da beyaz olarak tercih edilir.

**Tasarım Alanına Dosya Ekleme:** Farklı formatlardaki (dwg, pdf, dgn vb.) dosyaları çizime aktarmak için **IMPORT** komutu kullanılır. Komut simgesine tıklandığında çizime aktarılacak dosyanın seçilmesi için çizim ekranında Import File penceresi açılır. Penceredeki File name kısmı seçilecek dosyanın ismi girilir, Files of type kısmından dosyanın türü seçilir ve Open butonuna tıklanır. Import PDF penceresi açılır ve gerekli kontroller sonrasında (PDF alana ne şekilde yerleştirileceği buradan ayarlanabilir.) OK butonuna basılır. Böylece seçilen dosya çizim ekranına gelir. IMPORT komutu, komut satırına **IMPORT** veya **IMP** yazılarak da çalıştırılabilir (Görsel 2.23).



Görsel 2.23: Tasarım alanına PDF dosyası ekleme

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ




Görsel 2.24: Birimleri ayarlama


### SIRA SİZDE

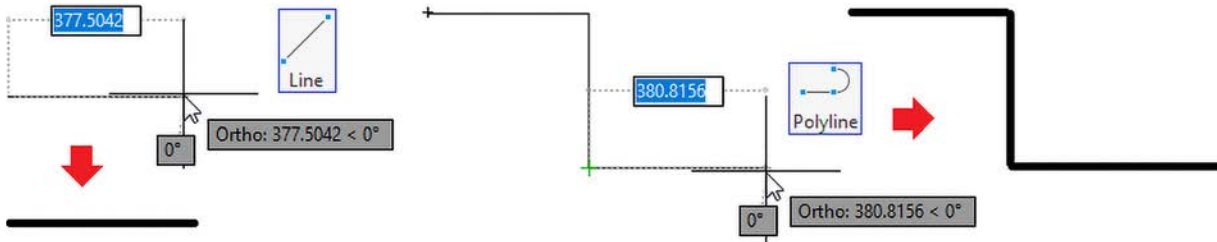
Aşağıda verilen işlemleri sırasıyla gerçekleştiriniz.

1. Yeni CAD çizim dosyası açınız ve dosyayı **yenı1.dwg** olarak kaydediniz.
2. Çalışma alanının arka plan rengini beyaz olarak değiştiriniz.
3. Çalışma alanının birimini milimetre (mm) ve ölçeğini 1 olarak ayarlayınız.
4. Çalışma alanına örnek bir resim ekleyiniz ve çalışmayı kapatınız.


### 2.1.8.4. CAD Yazılımında Çizgi-Şekil Çizimleri ve Biçimlendirme İşlemleri

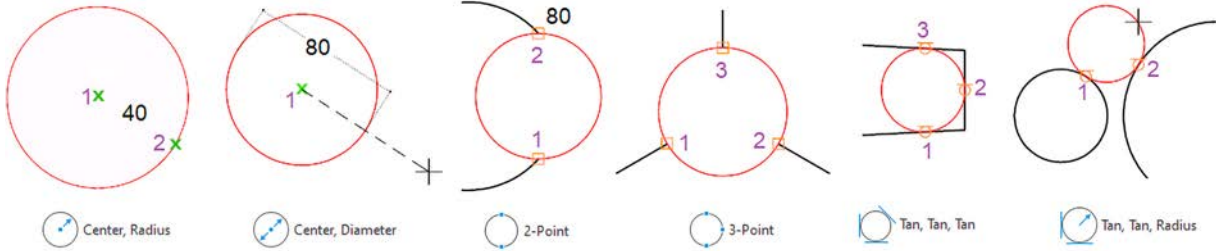
**Line (Çizgi) Komutu:** Yatay-dikey doğrusal çizgi veya belli açıda çizgi çizmek için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **LINE** yazılarak çalıştırılır. Komut çalıştırıldıktan sonra çizim ekranında sol tuşuna basılarak başlangıç noktası belirlenir. Daha sonra ikinci nokta tıklanarak çizgi çizilir. Başlangıç noktası belirlendikten sonra çizginin uzunluk değeri yazılarak da bitiş noktası belirlenebilir (Görsel 2.25).

**Polyline (Çoklu Çizgi) Komutu:** Çoklu birleşik çizgi çizmek için kullanılır. Bu komut ile çizilen obje, tek parça hâindedir. Komut, araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **PLINE** yazılarak çalıştırılır. Komut çalıştırıldıktan sonra çizim ekranında farelin sol tuşuna basılarak başlangıç noktası belirlenir. Daha sonra farelin sol tuşuna her tıkladığında çizginin geçeceği yerler belirlenir. Başlangıç noktası belirlendikten sonra çizginin uzunluk değerleri yazılarak da çoklu çizgi çizilebilir (Görsel 2.25).



Görsel 2.25: Çizgi ve çoklu çizgi işlemleri

**Circle (Daire) Komutu:** Daire çizmek için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **CIRCLE** yazılarak çalıştırılır. Dairenin çizim değeri, komuttaki alt başlıklardan seçilir. Örneğin Center Radius seçilir, farenin sol tuşuna basılarak dairenin başlangıç noktası belirlenir, yarıçap değeri girilir ve Enter tuşuna basılarak daire çizim işlemi tamamlanır (Görsel 2.26).




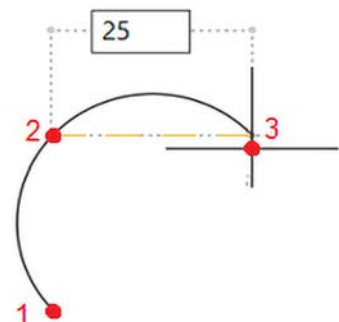
**Görsel 2.26:** Daire çizim yöntemleri

Tablo 2.7'de daire çizim türleri verilmiştir.

**Tablo 2.7: Daire Çizim Türleri**

Simgesi	Komutu	Açıklamalar
	<b>Center, Radius</b>	Yarıçap bilgisi verilerek daire çizilir.
	<b>Center, Diameter</b>	Çap bilgisi verilerek daire çizilir.
	<b>2-Point</b>	Çapın iki uç noktası kullanılarak daire çizilir.
	<b>3-Point</b>	Çevresindeki üç nokta kullanılarak daire çizilir.
	<b>Tan, Tan, Radius</b>	Belirlenmiş iki nokta üzerinden teğet geçecek şekilde daire oluşturulur.
	<b>Tan, Tan, Tan</b>	Belirlenmiş üç noktanın merkezine gelecek şekilde daire oluşturulur.

**Arc (Yay) Komutu:** Yay çizmek için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **ARC** yazılarak çalıştırılır. Çizilecek yayın başlangıç ve bitiş noktalarına veya açı ve uzunluk değerlerine göre komuttaki alt başlıklardan biri seçilir. Örneğin **3 Point** (3 nokta yöntemi ile yay çizme) seçilir, farenin sol tuşu ile üç nokta belirlenir ve Enter tuşuna basılarak yay çizimi tamamlanır (Görsel 2.27).















**Görsel 2.27:** Yay çizimi

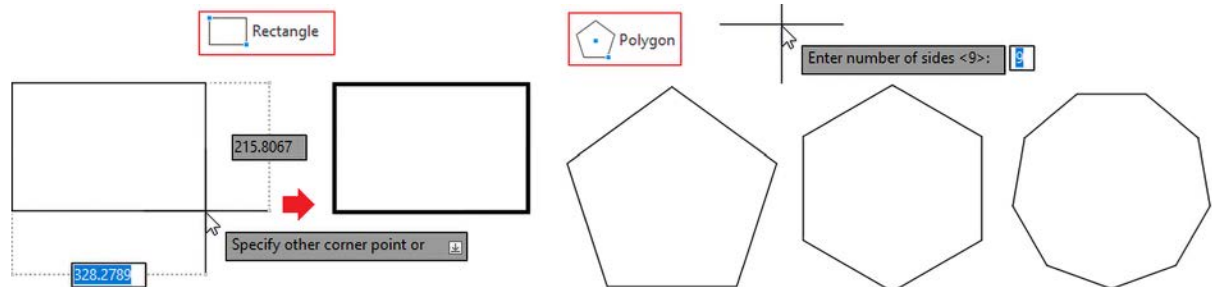
## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

Tablo 2.8'de yay çizim türleri verilmiştir.


Tablo 2.8: Yay Çizim Türleri


Simge	Komut	Açıklamalar
	<b>3-Point</b>	Belirlenen üç nokta kullanılarak (ilk noktadan üçüncü noktaya kadar sıralı şekilde) yay çizilir.
	<b>Start, Center, End</b>	Başlangıç ve merkez noktası ile son nokta belirlenerek yay çizilir.
	<b>Start, Center, Angle</b>	Başlangıç ve merkez noktası ile açı değeri belirlenerek yay çizilir.
	<b>Start, Center, Length</b>	Başlangıç ve bitiş noktası arasındaki mesafe belirlenerek yay çizilir.
	<b>Start, End, Angle</b>	Başlangıç ve bitiş noktası seçilir, açı değeri belirlenerek yay çizilir.
	<b>Start, End, Direction</b>	Başlangıç ve bitiş noktası seçilir, yön belirlenerek yay çizilir.
	<b>Start, End, Radius</b>	Başlangıç ve bitiş noktası seçilir, yarıçap değeri belirlenerek yay çizilir.
	<b>Center, Start, End</b>	Önce merkez noktası, sonra başlangıç ve bitiş noktası seçilerek yay çizilir.
	<b>Center, Start, Angle</b>	Önce merkez noktası, sonra başlangıç noktası seçilir ve açı değeri de girilerek yay çizilir.
	<b>Center, Start, Length</b>	Önce merkez noktası, sonra başlangıç noktası seçilir. Başlangıç ve bitiş arasındaki uzunluk değeri de belirlenerek yay çizilir.
	<b>Continuean</b>	Yay çizimini devam ettirir. İşlemin tamamlanması için ESC tuşuna basılır.

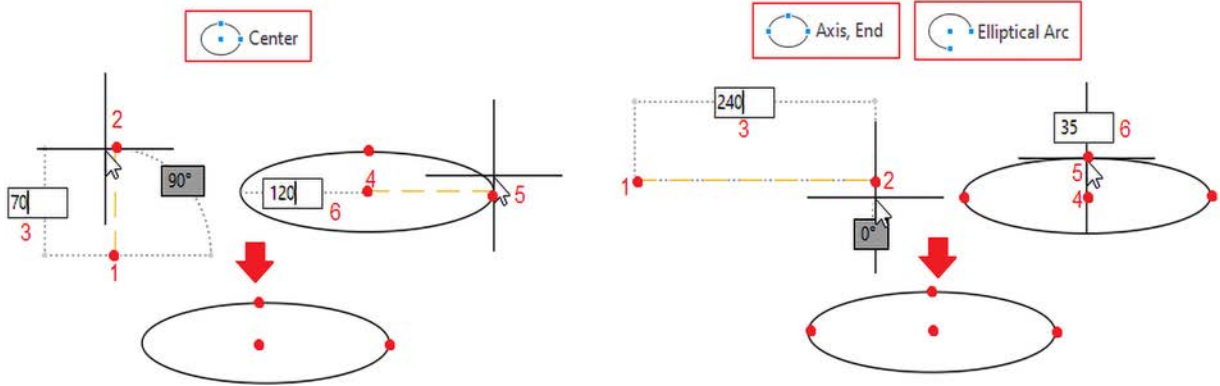
**Rectangle (Dikdörtgen) Komutu:** Dikdörtgen çizmek için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **RECTANG** veya **REC** yazılarak çalıştırılır. Dikdörtgen, ölçülü ya da ölçüsüz çizilebilir. Ölçülü çizim için bu komut çalıştırılır. Çizim ekranında başlangıç noktası seçilir. Ölçülendirme yapılacağı için komut satırında çıkan seçeneklerden Dimensions seçilerek klavyedeki D tuşuna basılır. Komut satırından takip edilerek ilk kenarın uzunluğu yazılır ve Enter tuşuna basılır. Daha sonra ikinci kenarın uzunluğu yazılarak Enter tuşuna basılır ve farenin sol tuşuna basılarak işlem tamamlanır. Görsel 2.28'de dikdörtgen çizimleri verilmiştir.



Görsel 2.28: Dikdörtgen ve çokgen çizimleri

**Polygon (Çokgen) Komutu:** Çokgen çizmek için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **POLYGON** ve **POL** komutlarından biri yazılarak çalıştırılır. Çizim yapılmadan önce çokgenin dairenin içine mi yoksa dışına mı çizileceği bilinmelidir. Komut çalıştırılır, klavyeden kenar sayısı girilerek Enter tuşuna basılıp fare ile merkez noktası belirlenir. Çokgen, dairenin içine çizilecek ise klavyeden I harfi, dışına çizilecekse C harfi yazılarak Enter tuşuna basılır. Dairenin yarıçap değeri girilir ve Enter tuşuna basılarak çizim tamamlanır. Görsel 2.28'de çeşitli çokgen çizimleri (beşgen, altıgen ve dokuzgen) verilmiştir.




**Elipse (Elips) Komutu:** Elips çizmek için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **ELLIPSE** yazılarak çalıştırılır. Farklı elips çizme yöntemleri vardır. Örneğin merkez noktasını kullanan elips çizimi yapmak için komutun alt satırında bulunan center komutu seçilip farenin sol tuşu ile çizim ekranında merkez noktası belirlenir. Komut satırından takip edilerek birinci eksen uzunluğu yazılır ve Enter tuşuna basılır. Daha sonra ikinci eksen uzunluğu yazılarak Enter tuşuna basılır ve elips çizimi tamamlanır (Görsel 2.29).




Görsel 2.29: Elips çizimleri

Tablo 2.9'da elips çizim türleri verilmiştir.



Tablo 2.9: Elips Çizim Türleri

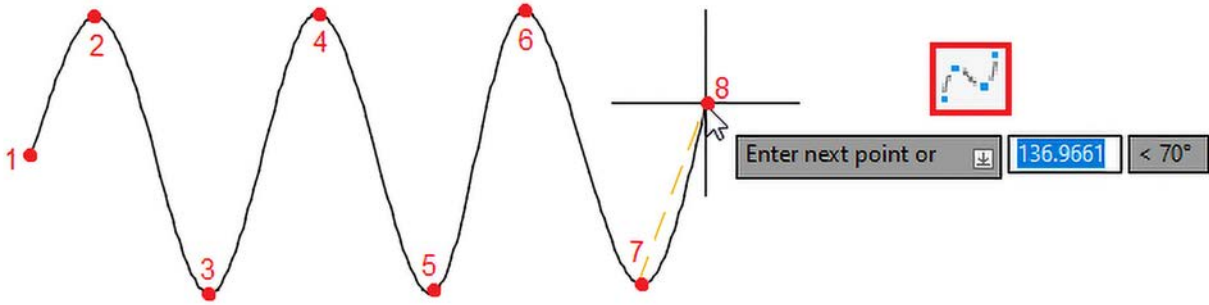
Simgesi	Komutu	Açıklamalar
	<b>Center</b>	Merkez noktası belirlenip birinci ve ikinci eksenin yarıçap uzunlukları girilerek elips çizilir.
	<b>Axis, End</b>	Seçilen birinci eksenin çap bilgisi, ikinci eksenin yarıçap bilgisi girilerek elips çizilir.
	<b>Elliptical Arc</b>	Birinci ve ikinci eksen mesafesi ile başlangıç ve bitiş açıları verilerek yay çizilir.

**Spline (Eğri) Komutları:** Eğri çizmek için kullanılır. Araç çubuğundan  simgelerinden birine tıklanarak veya komut satırına **SPLINE** ve **SPL** komutlarından biri yazılarak çalıştırılır.


## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

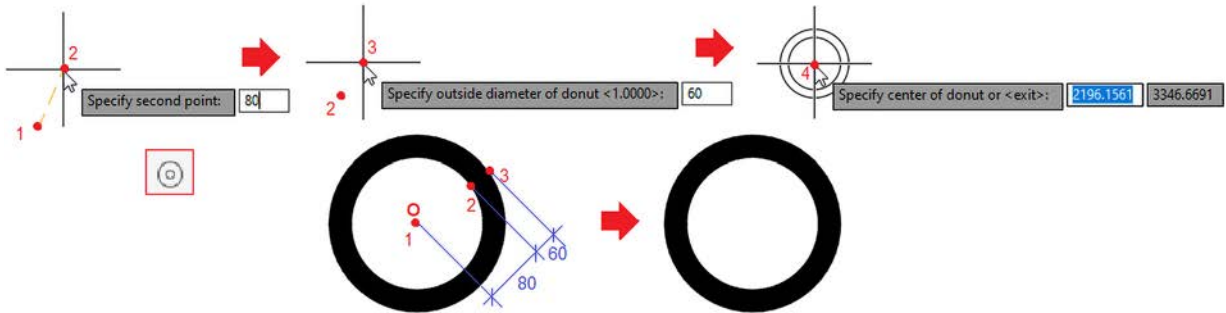
İki adet eğri çizme yöntemi vardır (Görsel 2.30):

- **Spline Fit Komutu:** Belirlenen noktalar boyunca pürüzsüz eğri çizer. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **SPLINE** ve **SPL** komutlarından biri yazılarak çalıştırılır. Çizim ekranına tıklanarak eğrinin başlayacağı nokta belirlenir. Daha sonra eğrinin geçeceği noktalar sıra ile tıklanır ve Enter tuşuna basılarak çizim tamamlanır.
- **Spline CV Komutu:** Yön belirleyerek ve kontrol noktası oluşturarak eğri çizer. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **SPLINE** ve **SPL** komutlarından biri yazılarak çalıştırılır. M harfine basılıp Enter tuşuna tıklanır. Kontrol noktaları oluşturabilmek için C+V harflerine basılıp Enter tuşuna tıklanır. Sıra ile eğrinin geçeceği noktalar tıklanır ve Enter tuşuna basılarak çizim tamamlanır.






Görsel 2.30: Eğri çizimleri


**Donut (İç İçe Halka) Komutu:** İç ve dış çapları belirlenmiş içi dolu veya boş halka çizmek için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **DONUT** yazılarak çalıştırılır. İşlem başlatıldığında, çizilecek halkanın iç çapı belirtilerek Enter tuşuna basılır. Daha sonra halkanın dış çapı belirtilerek Enter tuşuna basılır. Son olarak çizim ekranında halkanın merkezine tıklanarak Enter tuşuna basılır. Böylece çizim tamamlanır. Görsel 2.31'de donut çizim işlemi verilmiştir.




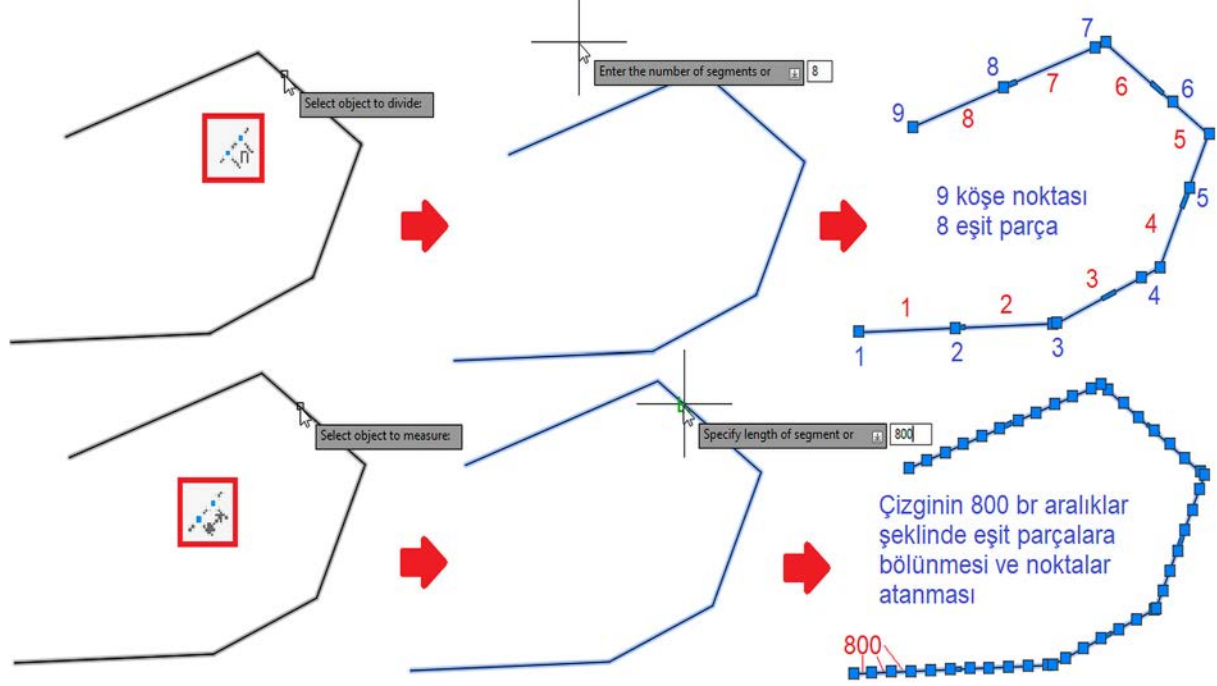
Görsel 2.31: Donut çizimi

**Ray & Construction Line (Sonsuz Doğru) Komutları:** Belirlenen yön hizasında sonsuz doğrular çizmek amacıyla kullanılır. Belirlenen noktadan itibaren belirlenen yönde sonsuz uzunlukta doğru çizmek için RAY komutu kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına RAY yazılarak çalıştırılır. Belirlenen yönde sonsuz uzunlukta doğru çizmek için Construction Line komutu kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırından **XLINE** yazılarak komut çalıştırılır.


**Multiple Points (Nokta) Komutu:** Tasarım alanına her tıklamada yeni nokta ekler. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **POINT** yazılarak çalıştırılır.

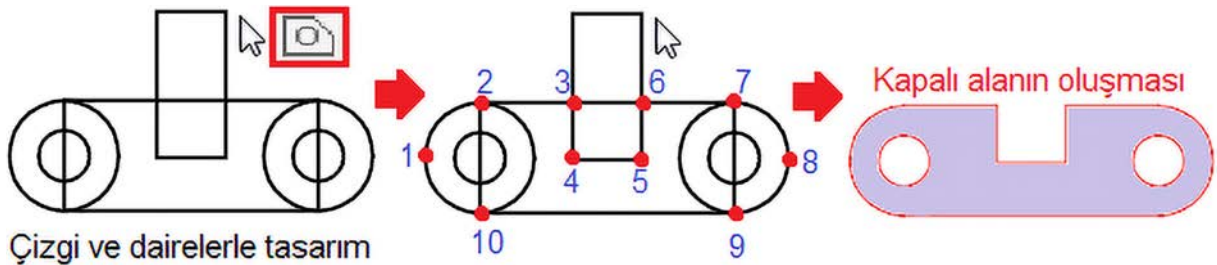
**Divide (Çizgi Bölme) Komutu:** Çizgiyi belirlenen değer üzerinden eşit aralıklar ile böler. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **DIVIDE** yazılarak çalıştırılır (Görsel 2.32).

**Measure (Çizgiye Noktalar Yerleştirme) Komutu:** Değeri verilen aralıktaki çizgi üzerinde noktalar oluşturur. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **MEASURE** yazılarak çalıştırılır (Görsel 2.32).




Görsel 2.32: Çizgiyi eşit aralıklara bölme ve çizgiye noktaları eşit olarak yerleştirme

**Region (2D Bölge Oluşturma) Komutu:** Nesnelerin kapalı düzlemsel döngülerden oluşturduğu 2B alanları, bölge olarak tanımlanır. Çizgi, çokgen gibi nesnelerin bulunduğu her kapalı alan, ayrı bir bölge olarak geçer. Komut ile her kapalı alan, bir bölgeye dönüştürülür. Kesişen kısımlar ve kendi kendini kesen eğrilirse bu kısımdan reddedilir. Komut, araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **REGION** yazılarak çalıştırılır (Görsel 2.33).

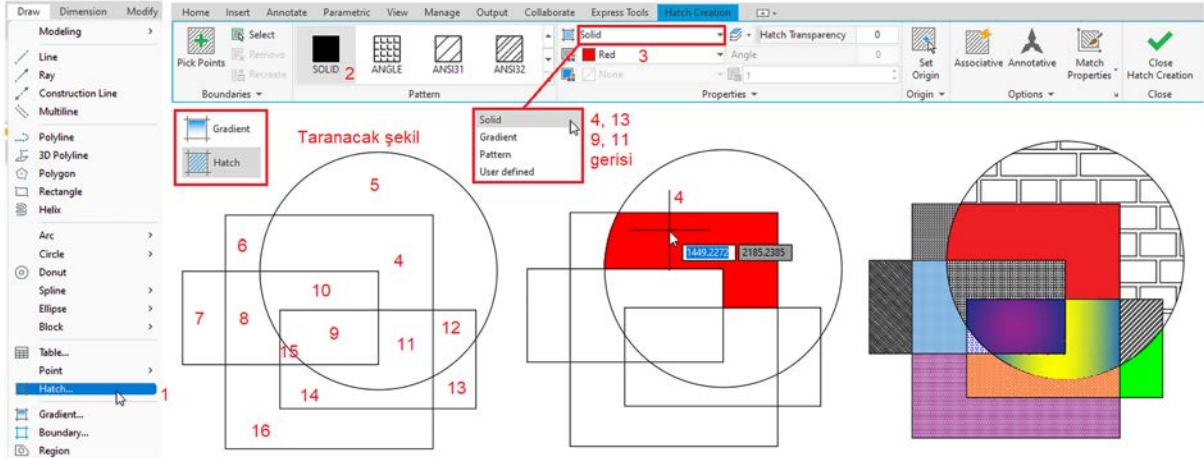


Görsel 2.33: Kapalı alanda bölge oluşturma

**Hatch (Dolgu Tarama) Komutu:** Kapalı alanı doldurmak için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **HATCH** yazarak çalıştırılır. Dolgu yapılacak alanın mutlaka kapalı olması gerekir. Komut çalıştırıldığında hatch penceresi açılır. Bu pencereden dolgunun desen, renk, aralık gibi özellikleri belirlenir. Pick points bölümüne tıklanarak kapalı alanın üzerine gelinir ve farenin sol tuşuna basılır. Böylece kapalı alan taranır. Alan, normal renk ile ya da çizgilerle taranabilir.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

Tablo 2.10'da tarama türleri verilmiştir (Görsel 2.34).



Görsel 2.34: Hatch komutu ile bir bölgeyi tarama

Tablo 2.10: Hatch Tarama Türleri

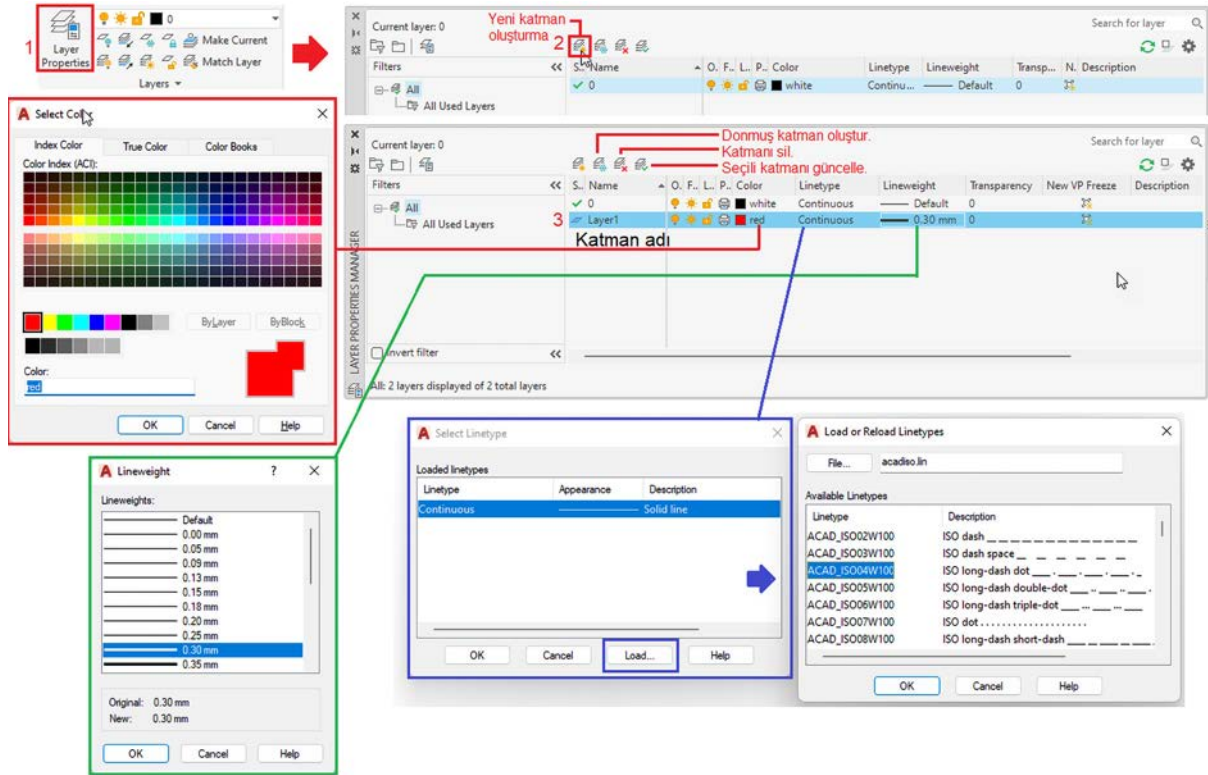
Simgesi	Komutu	Açıklamalar
	<b>Hatch</b>	Kapalı alanı ya da seçili nesnelere sadece renkli dolgu, tarama desenli dolgu, katı dolgu veya degrade (iki renkli) dolgusu ile doldurur.
	<b>Gradient</b>	Kapalı alanı veya seçilen nesnelere degrade dolgu ile doldurur.
	<b>Boundary</b>	Kapalı alanlardaki sınırları belirleyerek dikdörtgen veya çokgen oluşturur.

### NOT

Komutların verdiği iletiler komut satırından takip edilir. Çizim ekranında komut satırı kaybolursa Ctrl+9 tuşlarına aynı anda basılarak komut satırı ekrana geri getirilir.

**Katman Oluşturma ve Biçimlendirme (Layer Properties):** CAD programında çizime başlamadan önce katmanlar oluşturularak çizim gruplandırılabilir. Bu sayede katmandaki çizime ait renk, çizgi çeşidi, çizgi kalınlığı gibi birçok özellik ayarlanır. Bu ayarlar sayesinde çizimler daha rahat anlaşılabilir ve çizime daha kolay müdahale edilebilir. Komut, araç çubuklarından veya komut satırına **LAYER** yazılarak çalıştırılır. Çizime başlandığında temel katman olan 0 (layer-0) katmanı en üst katmanda görünür. Belirli bir katman oluşturulup seçilmemişse bu katman çizimlerde önceliklidir. Yeni katman oluşturmak için araç çubuğundan Layer Properties tıklanır. Çizim ekranında Layer Properties Manager penceresi açılır ve bu pencereden New Layer simgesine tıklanır. Açılan pencereden katman ile ilgili ayarlar ve düzenlemeler yapılır.

Görsel 2.35'te yeni katman oluşturma işlemleri ve Tablo 2.11'de katman oluşturma menü açıklamaları görülmektedir.



Görsel 2.35: Yeni katman oluşturma işlemleri

Tablo 2.11: Katman Oluşturma Menüleri

Komutu	Açıklamalar
<b>Name</b>	Katman için isim tanımlanır.
<b>Color</b>	Katman rengi belirlenir.
<b>Linetype</b>	Çizgi tipi (sürekli, kesikli vb.) belirlenir. Mevcut kütüphanedeki çizgi tipleri seçilir ya da kullanıcı tarafından çizgi tipi oluşturulur.
<b>Lineweight</b>	Çizgi kalınlığı belirlenir (en fazla 2.11 mm).
<b>Transparence</b>	Katmanın şeffaflığı ayarlanır (Buraya 0 ile 90 arası bir sayı girilir.).
<b>Description</b>	Katman ile ilgili açıklamalar girilir.
<b>On</b>	Bu bölümde lamba işaretine tıklanırsa lamba kapalı konuma geçiş söner. Böylece bu katmanda yapılan çizimler ekranda ve çıktıda görünmez ancak tüm işlemlerde hesaba katılır.
<b>Freeze</b>	Aktif edildiğinde katman donar. Böylece bu katmandaki çizimler ekranda ve çıktıda görünmez. Tekrar tıklandığında, dondurulan katman çözülür. Katman dondurulduğunda çizimler, işlemlerde hesaba katılmaz.
<b>Lock</b>	Aktif edildiğinde ilgili katmanı kilitler, çizgi üzerinde düzenleme yapılamaz.
<b>Plot</b>	Aktif edildiğinde ilgili katmanın çıktıda görünmesini sağlar.





## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### 2.1.8.5. CAD Yazılımında Yazı Ekleme ve Biçimlendirme İşlemleri

Görsel 2.40'ta yazı ekleme ve biçimlendirme işlemi verilmiştir.



Görsel 2.40: Yazı ekleme ve biçimlendirme işlemleri

**Text (Yazı) Komutu:** Çizim ekranına yazı yazmak için kullanılır. Araç çubuğundan **A** simgesine tıklanarak veya komut satırına **TEXT** yazılarak çalıştırılır. Tek satırlı ( **A Single Line** ) ve çok satırlı ( **A Multiline Text** ) yazma şekilleri vardır. Basit harf oluşturmada tek satırlı yazı oluşturma kullanılır, diğer bütün yazı işlerinde çok satırlı (multiline text) yazı tercih edilir. Çok satırlı yazıdaki yazı editörü, işlemi kolaylaştırır. MTEXT komutu ile çok satırlı yazı işlemi uygulanır. Görsel 2.40'ta yazı ekleme işlemleri görülmektedir.

**Yazı Biçimlendirme (Text Properties/Style):** Yazılar ile ilgili düzenlemelerin yapıldığı bölümdür. Araç çubuğundan **A** simgesine tıklanarak veya komut satırına **STYLE** yazılarak bu işleme ulaşılabilir. Ayrıca eklenen yazı üzerine çift tıklanarak araç çubuğu üzerinden açılan Text Editor kısmından da bu işleme kolaylıkla ulaşılabilir. Görsel 2.41'de yazı biçimlendirmenin araç çubuğundaki görüntüsü verilmiştir. Yazı şablon grubu oluşturmak için araç çubuğuna tıklanıldığında Text Style penceresi açılır (Görsel 2.41). Buradan yazının tipi, fontu, büyüklüğü, yönü gibi özellikler ayarlanabilir, standart yazı tipi oluşturulabilir. Yazı tipi oluşturmak için New... butonuna tıklanır ve yazı tipinin adı tanımlanır. Bu stile uygun yazı tipi, font, stil, yükseklik, genişlik gibi değerler ayarlanır ve Apply butonuna tıklanır. İşlem sonunda yazı tipi Görsel 2.40'taki araç çubuğunun sol üst köşesinde yerini alır.



Görsel 2.41: Yazı tipi oluşturma

### SIRA SİZDE


Yazı tipi alanında **Calibri-Regular-20 pt** özelliğindeki yazı tipini oluşturunuz. **Multiline Text** komutu ile tasarım alanına Görsel 2.42'te verilen cümleyi bu yazı tipi ile yazınız.

### OHM KANUNUNDA GÜÇ İLİŞKİSİ

Akım, gerilim ve direnç arasındaki ilişkiyi **OHM Kanunu** tanımlar. Bu kanuna göre  **$U = I \cdot R$  (Volt)** olduğuna göre  **$P = U \cdot I = I^2 \cdot R$  (W)** güç denklemi oluşur. Direncin birimi omega ( $\Omega$ )'dir.

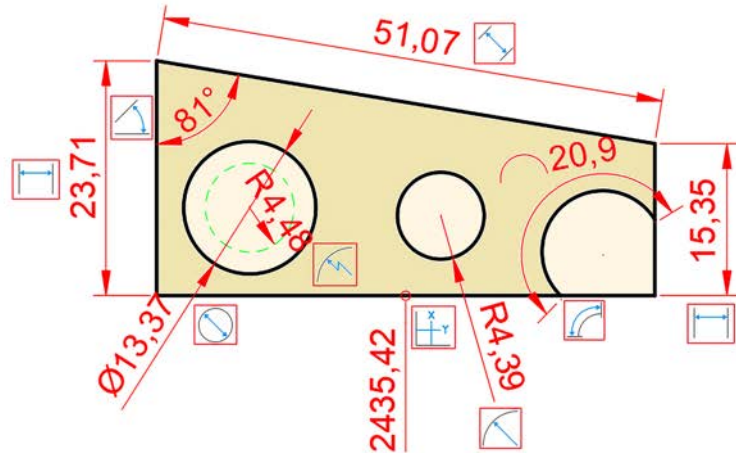
Görsel 2.42: Yazı stili uygulaması

### 2.1.8.6. CAD Yazılımında Ölçü Ekleme ve Biçimlendirme İşlemleri


**Dimension (Ölçü) Komutu:** Çizilen nesnelerin çizgi uzunluğu, açı değeri gibi özelliklerinin, nesne üzerindeki girinti ve çıkıntıların, nesneler arasındaki mesafelerin program tarafından nesne üzerine yazılmasında kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **DIMENSION** yazılarak çalıştırılır.

**Ölçülendirmeler şu komutlar yazılarak yapılabilir (Görsel 2.43):**

- Linear (Düz) Ölçülendirme : **DIMLINEAR**
- Aligned (Hizalı) Ölçülendirme : **DIMALIGNED**
- Angular (Açısal) Ölçülendirme : **DIMANGULAR**
- Radius (Yarıçap) Ölçülendirme : **DIMRADIUS**
- Diameter (Çap) Ölçülendirme : **DIMDIAMETE**

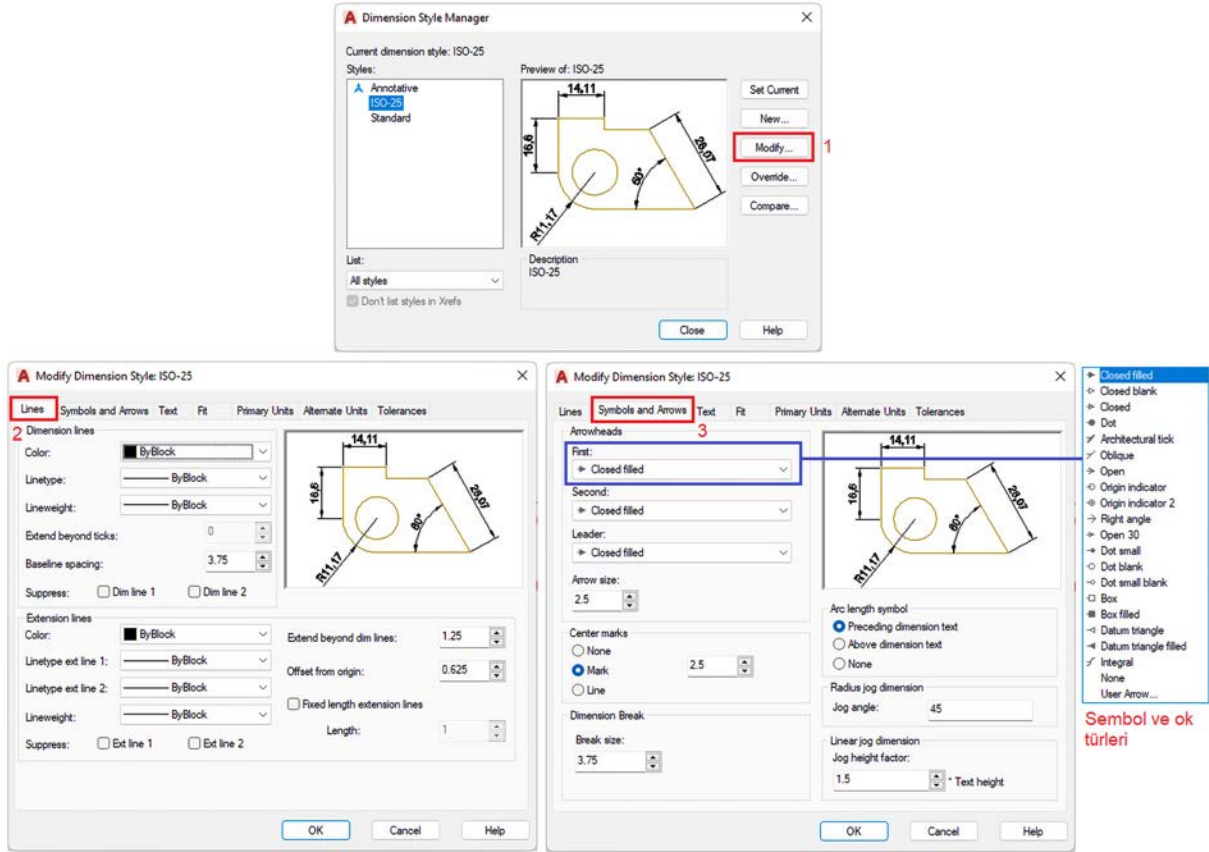


Görsel 2.43: Ölçülendirme uygulamaları

**Ölçü Biçimlendirme (Dimension Style):** Ölçülendirme ayarları için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **DIMSTYLE** yazılarak çalıştırılır. Komut çalıştırıldıktan sonra çizim ekranında Dimension Style Manager penceresi açılır. Penceredeki Styles kısmından stil seçilir. Çizimlerdeki en uygun stil ISO-25'tir. Penceredeki Preview kısmından seçilen stilin görüntüsü ortaya çıkar. Penceredeki Description kısmından stilin açıklaması

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

görülebilir. Set current tıklanarak seçim güncellenir. Diğer ayarlar için Modify tıklanır. Çizim ekranında Modify Dimension Style penceresi açılır (Görsel 2.44).



Görsel 2.44: Ölçü biçimlendirme ayarları

### NOT


**Dimension style** (ölçü biçimlendirme) komutu ile yapılan ayarlar çizim dosyasındaki bütün ölçülendirmeleri etkiler. Yalnızca bir nesneye ait ölçülendirme ayarı yapılacaksa o nesne seçilmelidir.


**Ölçü biçimlendirme ile ilgili şu ayarlar yapılır (Görsel 2.44):**

- **Lines:** Dimension lines (ölçülendirme çizgileri) ve Extension lines (ekleme çizgileri) olmak üzere iki ayar yapılabilir. Çizgilerin renk, kalınlık, tip, ölçü gibi ayarları ile çizgilerdeki ok ayarları bu sekmeden yapılır.
- **Symbols and Arrows:** Ölçülendirmede kullanılan semboller ve oklar ile ilgili ayarlar yapılır. Çizgilerin renkleri, kalınlıkları, tipleri, ölçü çizgilerinde ok olup olmayacağını belirlemesi gibi ayarlar yapılır. Okların tipleri ve boyutları değiştirilir. Dairelerin merkezine koyulacak işaretin şekli Center marks kısmından değiştirilir. Değişiklikler pencerenin sağ tarafındaki kısımdan görülür.
- **Text:** Ölçülendirmede kullanılan yazıların stil, tip, renk, büyüklük, yön gibi ayarları yapılır.
- **Fit:** sekmesinden ölçülendirme çizgilerinin, yazılarının ve oklarının yerleştirilmesi ile ilgili ayarlar yapılır.

- **Primary units:** Birim sistemi, virgülden sonraki basamak sayısı ve yuvarlatma gibi ayarlar yapılır.
- **Alternate units:** Ölçülendirmede ikinci birim (alternatif birim) kullanılacak ise bu birim ile ilgili ayarlar yapılır.
- **Tolerances:** Kabul edilebilecek hata payı ayarlanır. Bu hata payı değeri ölçülendirmede gösterilebilir.


### 2.1.8.7. CAD Yazılımında Düzenleme İşlemleri

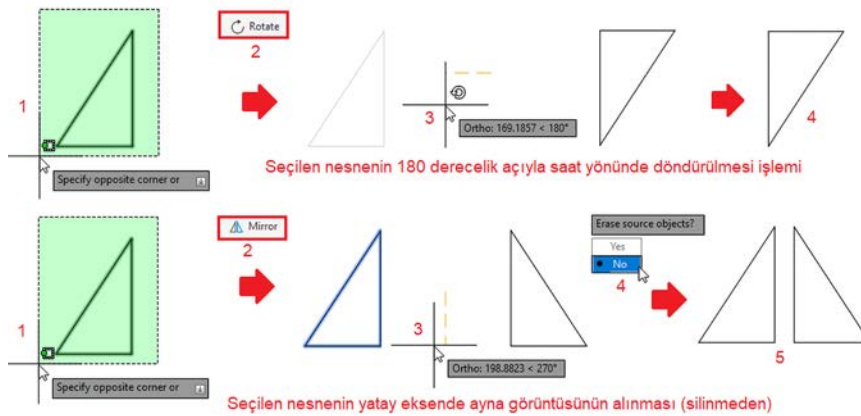
**Move (Taşı) Komutu:** Seçilen nesnelere başka noktaya taşımak için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **MOVE** yazılarak çalıştırılır. Nesne seçilir, komut çalıştırılır, nesne farenin sol tuşuna basılı tutularak ilgili alana götürülür ve tuş bırakılıp işlem tamamlanır (Görsel 2.45).

**Copy (Kopyalama) Komutu:** Seçilen nesnelere başka alana kopyalamak için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **COPY** yazılarak çalıştırılır. Nesne seçilir, komut çalıştırılır, nesnenin kopyalanması istenen yere fare imleci getirilir ve tıklanarak nesne kopyalanır. Tek tıklama ile kopyalama işlemi devam eder, işlemi tamamlamak için ESC tuşuna basılır (Görsel 2.45).




Görsel 2.45: Taşıma ve kopyalama

**Rotate (Döndür) Komutu:** Seçilen nesneyi belirlenen nokta etrafında döndürmek için kullanılır. Döndürme işleminde açı değeri belirlenmelidir. Komut, araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **ROTATE** yazılarak çalıştırılır. Nesne seçilir, komut çalıştırılır, nesne hangi nokta etrafında döndürülecekse fare ile o nokta seçilir, klavyeden açı değeri girilir ve Enter tuşuna basılır. Nesne, belirlenen açı değerinde saat ibresinin tersi yönünde döner. Açı değerinin önüne eksi (-) işareti koyulursa saat ibresi yönünde döner (Görsel 2.46).



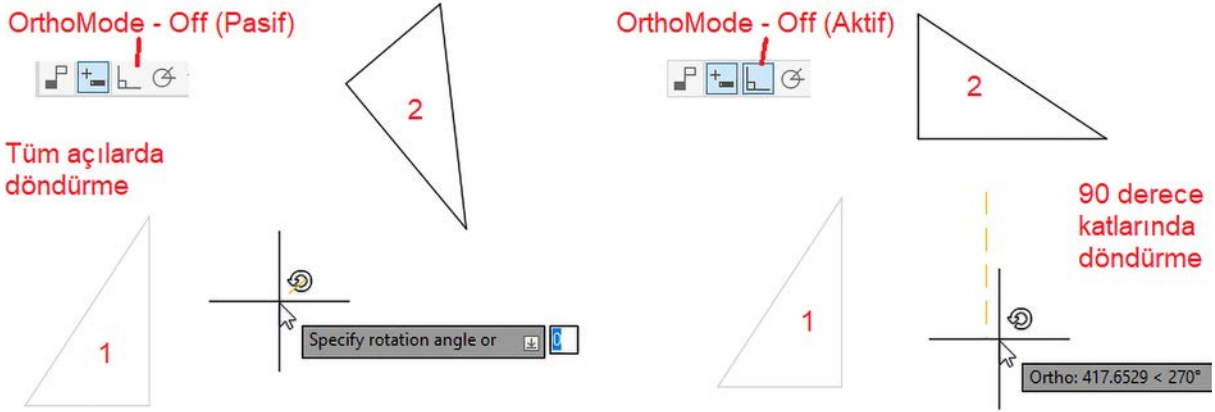
Görsel 2.46: Döndürme ve ayna görüntüsü alma

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ


**Mirror (Ayna Görüntüsü Alma) Komutu:** Seçilen nesnenin belirli ekseninde simetrisini (ayna görüntüsünü) almak için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **MIRROR** yazılarak çalıştırılır. Nesne seçilir, komut çalıştırılır, nesnenin hangi ekseninde (yatay veya dikey) simetrisi alınacaksa fare ilgili yöne götürülür, nesnenin dönüş hareketi izlenir ve nesne döndürülecek şekle geldiği anda farenin sol tuşuna basılır. Program, bu anda seçili nesnenin kalıp kalmayacağını belirlemek için "Silinsin mi?" sorusunu sorar. Eğer önceki nesnenin kalması isteniyorsa Hayır seçeneğine tıklanır. Böylelikle ayna görüntüsü alma işlemi sonlanır (Görsel 2.46).

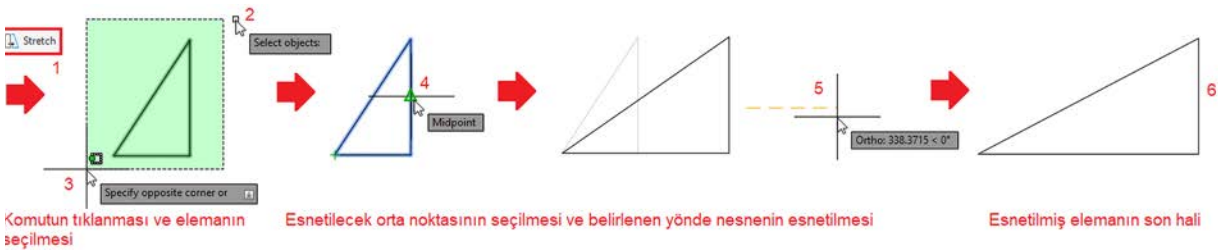
### NOT

**Ortho Mode** araç çubuğu aktifse döndürme veya ayna görüntüsü alma işlemi 90 derecelik katlar şeklinde olur. Araç çubuğu pasifse açıyla döndürme veya ayna görüntüsü alma işlemi yapılır. Görsel 2.47'de bu modun durumuna göre döndürme işlemleri verilmiştir.




Görsel 2.47: Ortho mode durumuna göre döndürme

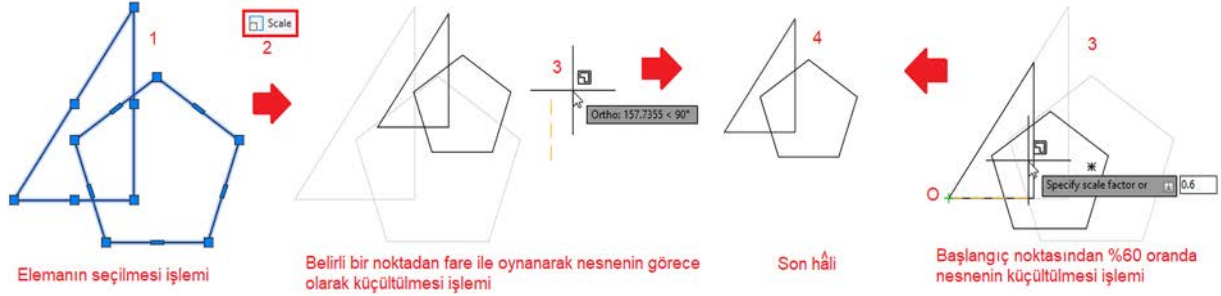
**Stretch (Esnetme-Sündürme) Komutu:** Seçilen nesnelere bir tarafından esneterek uzatmak ya da kısaltmak için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **STRETCH** yazılarak çalıştırılır. Nesnenin uzatılacak kısmı farenin sol tuşu ile seçilir. Bu seçim sağdan sola doğru olmalıdır. Daha sonra sağ tuşuna basılarak fare, uzamanın yapılacağı yöne hareket ettirilir ve komut sonlandırılır. Belirli ölçüde uzatma isteniyorsa uzama kısmı seçildikten sonra klavyeden uzama ölçüsü girilir ve Enter tuşuna basılır (Görsel 2.48).




Görsel 2.48: Stretch ile nesneyi esnetme

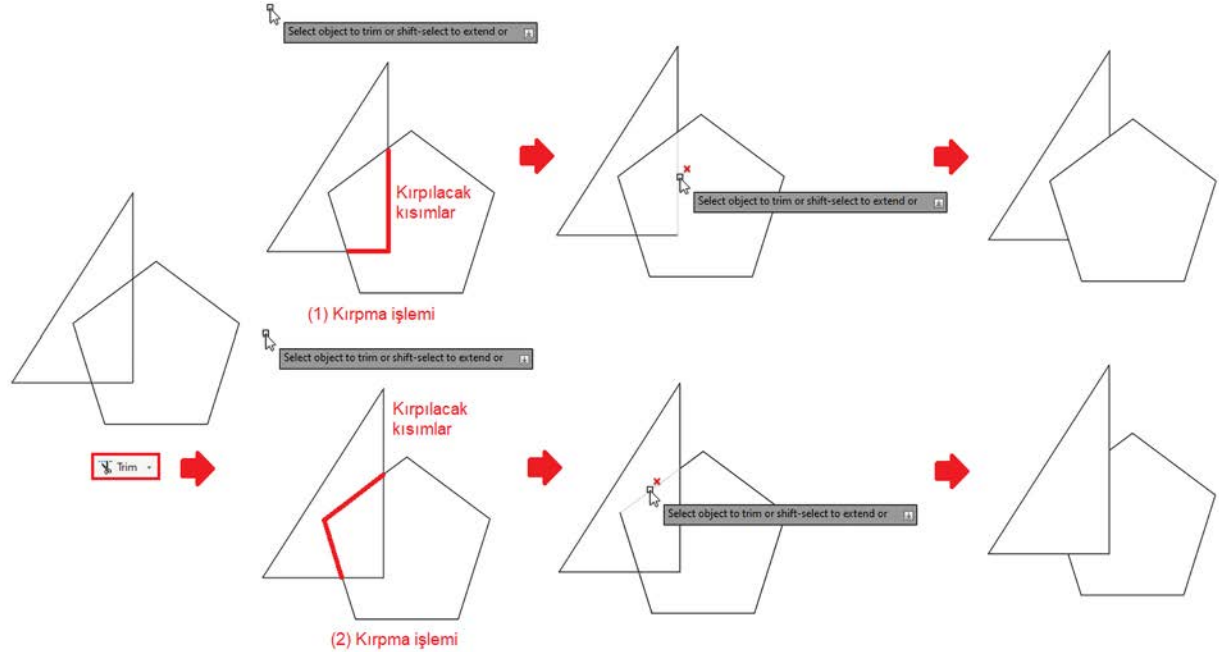
**Scale (Ölçeklendirme) Komutu:** Nesnelere belirli oranda büyültmek veya küçültmek için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **SCALE** yazılarak çalıştırılır. Nesne seçilir ve ardından farenin önce sağ, sonra sol tuşuna basılır. Büyütme için 1'den

büyük değer, küçültme için 1'den küçük değer girilir. Bunun dışında fare ile görünüm ayarı üzerinde ölçeklendirme işlemi yapılabilir (Görsel 2.49).



Görsel 2.49: Scale ile nesneyi ölçeklendirme


**Trim (Kırpma) Komutu:** Birbirini kesen nesnelerin bir kısmını kırmak için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **TRIM** yazılarak çalıştırılır. Birbirini kesen nesnelere kırpılacak kısım tıklanır. Komut, Enter tuşuna basılıp işlem sonlandırılana kadar kırpma işlemine devam eder (Görsel 2.50).



Görsel 2.50: Trim ile kırpma

### NOT

Trim komutu, çizimlerde fazla çizgileri ortadan kaldırmak için oldukça kullanışlıdır. Önce çizim fazla çizgilerle tamamlanır ve ardından tıraşlama işlemleri yapılır.


**Extend (Uzatma) Komutu:** Nesnelere belirlenen sınıra kadar uzatmak için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **EXTEND** yazılarak çalıştırılır. Uzatılacak nesnenin karşısında başka bir nesne olması zorunludur. Komut çalıştırıldıktan sonra sınır noktasını belirlemek için komut satırına B harfi yazılır ve Enter tuşuna basılır. Uzatılacak nesnelere sınır olacak nesne fare ile seçilir ve Enter tuşuna basılır. Daha sonra uzatılacak

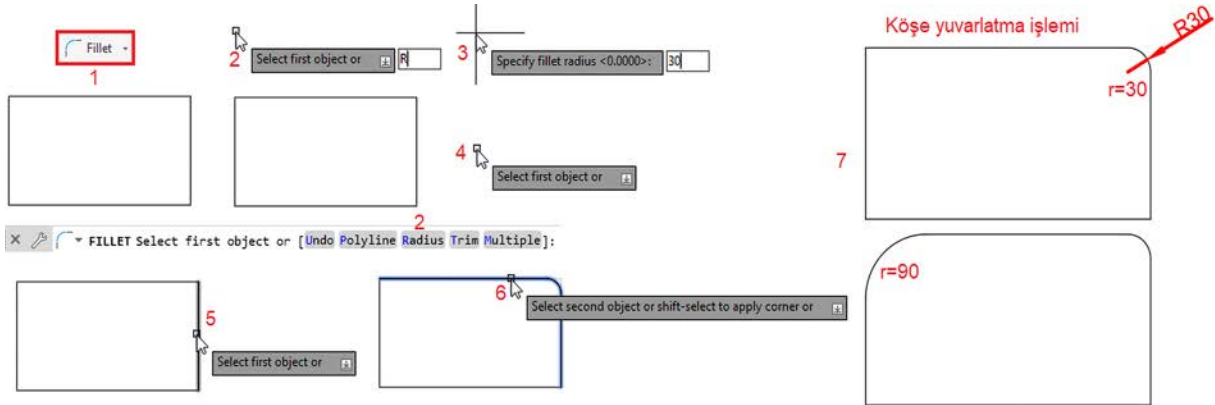
## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

nesneler seçilir. Bu işlem, Enter tuşuna basılana kadar tekrarlanabilir. Bazı durumlarda çizgi üzerine tıklamak yeterlidir ve çizgi o doğrultuda uzar (Görsel 2.51).




Görsel 2.51: Extend ile uzatma

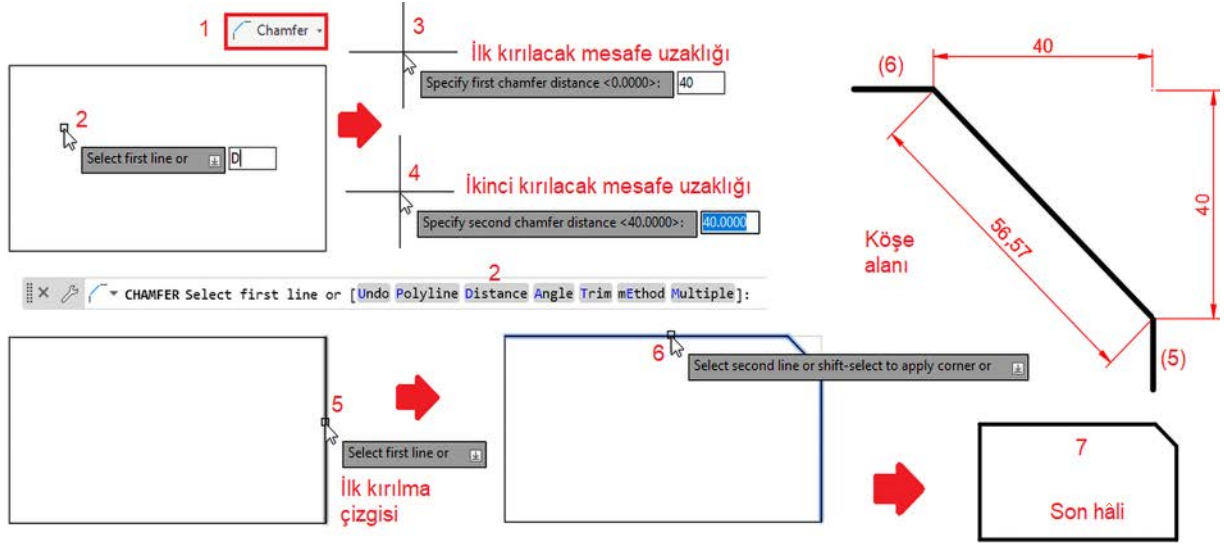
**Fillet (Köşe Yuvarlatma) Komutu:** Nesnelerin köşelerini yarıçapı belirlenmiş yay ile yuvarlatır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **FILLET** yazılarak çalıştırılır. Komut çalıştırdıktan sonra komut satırına **Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple** seçenekleri gelir. Radius (yarıçap) seçeneği için R harfine ve sonra Enter tuşuna basılır. Yuvarlatmada kullanılacak yayın yarıçap değeri klavyeden girilir ve Enter tuşuna basılır. Yuvarlatılacak köşe seçilir ve komut biter. Yarıçap değeri yazıldıktan sonra komut satırında tekrar **Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple** seçeneği çıkar. Nesne polyline (çoklu çizgi) için de P harfine ve sonra Enter tuşuna basılır. Böylece çoklu çizginin bütün köşeleri aynı anda yuvarlatılır. Yuvarlatılacak köşelerde trim (kırpma) işlemi seçimi için T harfine ve sonra Enter tuşuna basılır. Komut satırında trim ya da no trim seçeneği çıkar. Buradan seçim yapılır. Birden çok köşe yuvarlatılacaksa multiple seçeneği için M harfine ve sonra Enter tuşuna basılır. İşlem geri alma için U harfine ve sonra Enter tuşuna basılır (Görsel 2.52).




Görsel 2.52: Fillet komutu ile köşe yuvarlatma

**Champer (Pah Kırma) Komutu:** Doğrusal nesnelerin köşelerine belirlenmiş değerinde pah kırma yarar. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **CHAMFER** yazılarak çalıştırılır. Komut çalıştırdıktan sonra komut satırına **Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/Multiple** seçenekleri gelir. Distance (mesafe seçeneği), D harfine ve sonra Enter tuşuna basılarak seçilir. Klavyeden, kırılacak pahtın 1. mesafe değeri, ardından 2. mesafe değeri yazılır ve Enter tuşuna basılır. Pah kırılacak köşeler seçilir ve komut biter. Pah mesafe değeri yazıldıktan sonra komut satırında tekrar **Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/Multiple** seçeneği çıkar. Açı değeri kullanılarak pah kırılacaksa A harfine ve sonra Enter tuşuna basılır.

Method seçeneği ile pah kırma işleminin mesafeye göre mi yoksa açıya göre mi yapılacağı belirlenir (Görsel 2.53).




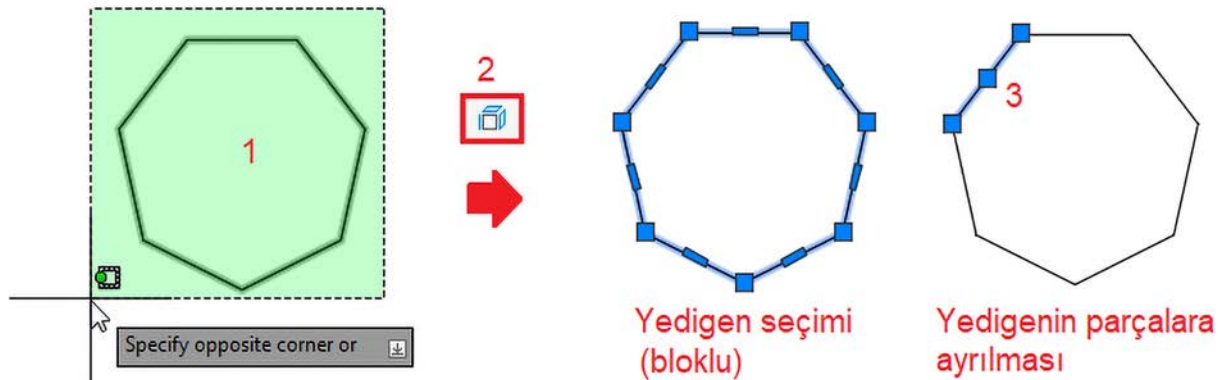
Görsel 2.53: Chamfer ile pah kırma

**Erase (Silme) Komutu:** Seçilen nesneyi ya da nesnelere silmek için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **ERASE** yazılarak çalıştırılır. Komut çalıştırıldığında silinecek kısım tıklanır ve silinecek alanlar seçilir. Enter tuşuna basıldığında silme işlemi tamamlanır (Görsel 2.54).




Görsel 2.54: Erase ile silme kırma

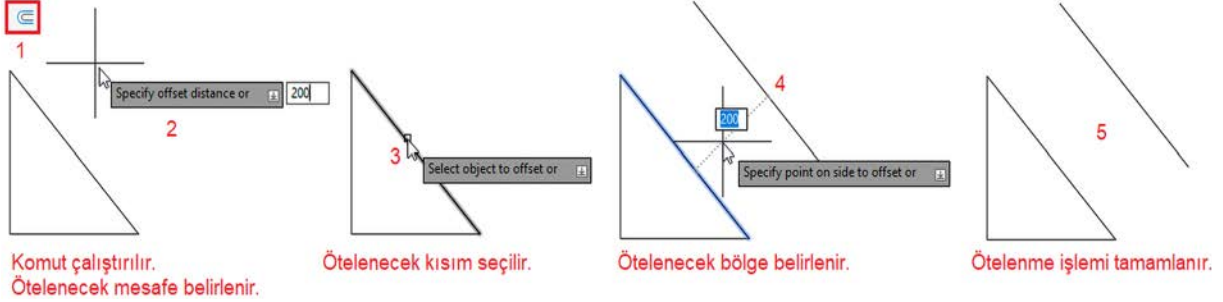
**Explode (Patlatma) Komutu:** Polyline ile çizilmiş ya da blok yapılmış nesnelere parçalara ayırmak için kullanılır. Bu nesnelere üzerinde düzenleme yapılamaz. Explode komutu kullanılarak nesnelere düzenlemeye açık hâle getirilir. Komut, araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **EXPLODE** yazılarak çalıştırılır. Nesne seçilip komut çalıştırılır. Seçilen nesnenin parçalara ayrıldığı, nesne üzerinde tekli seçimler yapılarak görülür (Görsel 2.55).



Görsel 2.55: Explode ile patlatma


## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

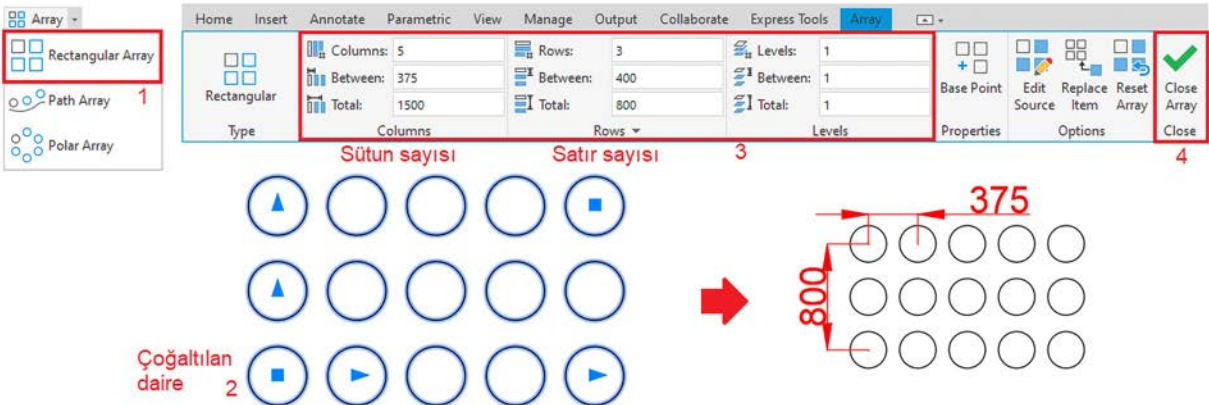
**Offset (Öteleme) Komutu:** Seçilen nesnenin kendisine paralel şekilde, belirtilen mesafe kadar uzağa kopyalanmasını sağlar. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **OFFSET** yazılarak çalıştırılır. Komut çalıştırdıktan sonra komut satırına ötelenecek mesafe girilir, Enter tuşuna basılır, nesne seçilir. Ötelenecek taraftaki bir yere tıklanır ve Enter tuşuna basılarak komut sonlanır (Görsel 2.56).




Görsel 2.56: Offset ile öteleme

**Array (Dizerek Kopyalama) Komutu:** Seçilen nesneyi istenen sayıda ve aralıkta dizerek kopyalar. Komutun üç farklı yapısı vardır:

- **Rectangular Array (Dikdörtgensel Dizi Kopyalama):** Seçilen nesneyi dikdörtgensel diziler şeklinde kopyalar. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **ARRAYRECT** yazarak çalıştırılır. Nesne seçilir ve Enter tuşuna basılır. Araç çubuklarının bulunduğu alanda Array Creation dizi oluşturma penceresi açılır. Burada Columns (sütun) sayısı girilir. Between kısmından sütunda bulunan nesneler arasındaki mesafe girilir. Rows (sıra) sayısı girilir. Between kısmından satırda bulunan nesneler arasındaki mesafe girilir. Daha sonra Enter tuşuna basılarak veya dizi oluşturma penceresindeki Close Array yazısına tıklanarak komut sonlandırılır (Görsel 2.57).



Görsel 2.57: Rectangular array ile dizili kopyalama


- **Path Array (Yol Boyunca Dizi Kopyalama):** Seçilen nesneyi belli bir yol üzerinde dizi şeklinde kopyalar. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **ARRAYPATH** yazılarak çalıştırılır. Nesne seçilir ve Enter tuşuna basılır. Komut satırında Select path curve yazısı çıkınca kopyalama yolu seçilir. Araç çubuklarının bulunduğu alanda Array Creation dizi oluşturma penceresi açılır. Burada Items (öğeler) kısmından nesneler arasındaki mesafe girilir. Bu mesafeye göre öğe sayısı Items kısmında yazar. Rows kısmından satır sayısı artırılabilir. Komut, satır sayısı artırılırsa ilk satıra

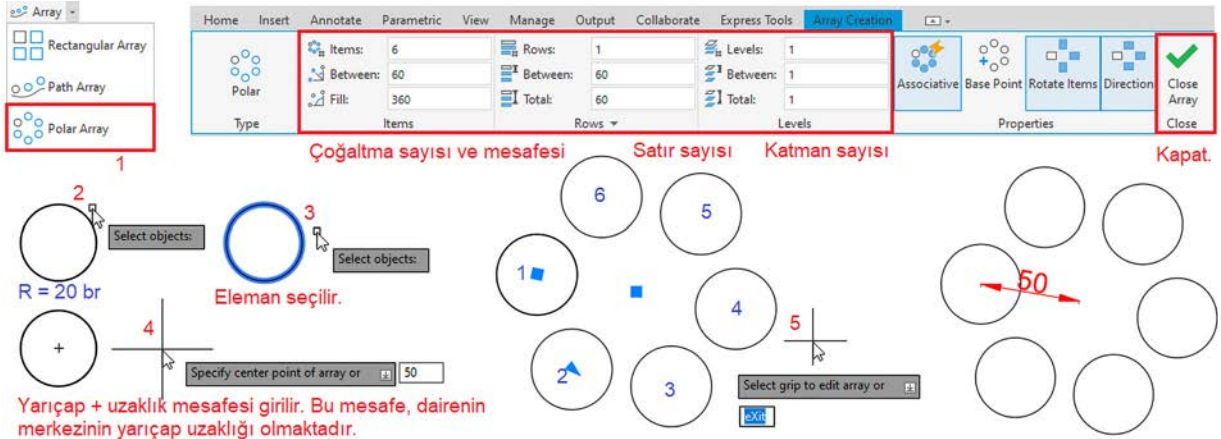
## 2. PROJE HAZIRLIĞI

- dik yukarıya doğru kopyalama yapar. Ardından Enter tuşuna basılarak veya dizi oluşturma penceresindeki Close Array kısmı tıklanarak komut sonlandırılır (Görsel 2.58).



Görsel 2.58: Path array ile dizili kopyalama


- **Polar Array (Dairesel Dizi Kopyalama):** Seçilen nesneyi belirli merkez etrafında dairesel olarak dizi şeklinde kopyalar. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **ARRAYPOLAR** yazarak çalıştırılır. Nesne seçilir ve Enter tuşuna basılır. Komut satırında Specify center point yazısı çıkınca kopyalanacak merkez noktası seçilir. Fare ile çizim ekranında merkez noktası seçilir. Araç çubuklarının bulunduğu alanda Array Creation dizi oluşturma penceresi açılır. Burada Items kısmından nesne sayısı girilir. Bu sayıya göre nesneler arasındaki mesafe ayarlanır. Rows kısmından satır sayısı artırılabilir. Komut, satır sayısı artırılırsa ilk satıra dik, yukarıya doğru kopyalama yapar. Ardından Enter tuşuna basılarak veya dizi oluşturma penceresindeki Close Array kısmı tıklanarak komut sonlandırılır (Görsel 2.59).



Görsel 2.59: Polar array ile dizili kopyalama

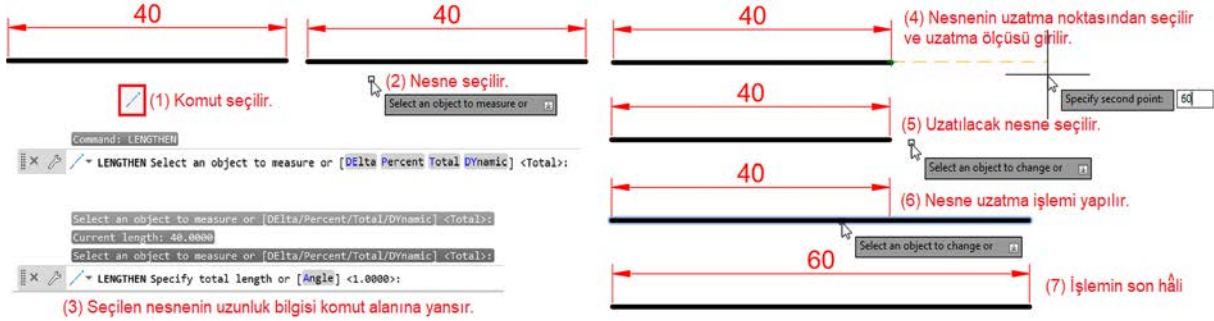
### NOT

Array komutları ile yapılan dizi kopyalamaları blok şeklindedir. Bunların üzerinde düzenleme yapılabilmesi için **Explode** komutu ile dağıtılması gerekir.

**Lengthen (Nesnenin Uzatılması) Komutu:** Seçilen nesnenin uzunluğunu ve yay açısını değiştirir. Bu değişiklik; yüzde, artış oranı, son uzunluk ya da açı olarak belirtilebilir. Komut, TRIM veya EXTEND komutlarına alternatiftir. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut

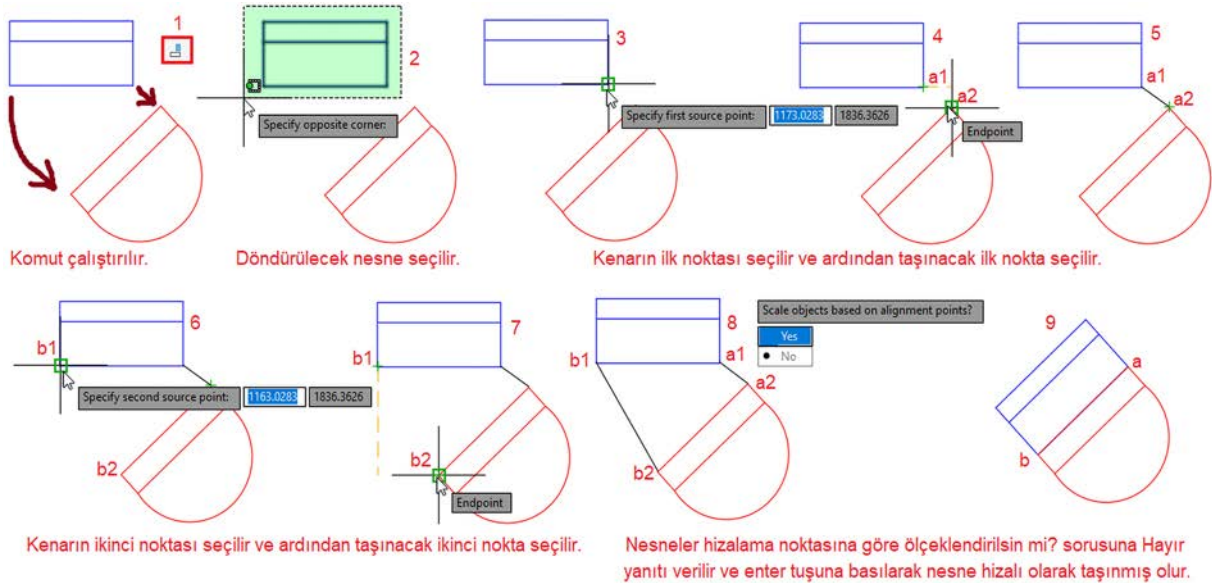
## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

satırına **LENGTHEN** yazılarak çalıştırılır. Komut çalıştırdıktan sonra uzatılması düşünülen nesne seçilir. Böylece komut satırında nesnenin uzunluğu gösterilir. Nesnenin uzatma yapacak noktası, tıklanarak seçilir, nesnenin olması gereken toplam uzunluğu ilgili alana girilir ve Enter tuşuna basılır. Nesnenin üzerindeyken farenin sol tuşuna basılarak nesne otomatik olarak uzatılır. İşlemi tamamlamak için ESC tuşuna basılır (Görsel 2.60).



Görsel 2.60: Lengthen ile nesne uzatma


**Align (Nesnelerin Hizalanması) Komutu:** Nesneleri diğer nesneler ile 2D veya 3D olarak hizalar. Seçili nesneleri başka nesne üzerindeki noktalarla hizalayarak taşımak, döndürmek veya eğmek için bir, iki veya üç çift kontak noktası ve tanım noktası belirtilebilir. Komut, araç çubuğundan simgesine tıklanarak veya komut satırına **ALIGN** yazılarak çalıştırılır. Seçili nesneleri hizalamak için bir, iki veya üç çift kontak ve tanım noktası tanımlanmalıdır. Görsel 2.61'de dikdörtgen nesne ve nesnenin yarım dairesel nesnenin uçlarına taşınması işlemi verilmiştir. Taşınması gereken nesne, komutun çalıştırılması ile birlikte seçilir. Ardından taşınacak ilk kenar noktaları ve diğer kenar noktaları sırayla işaretlenir. Ölçeklendirmeden taşıma için Hayır kısmı seçilir ve Enter tuşuna basılarak işlem\* tamamlanır.

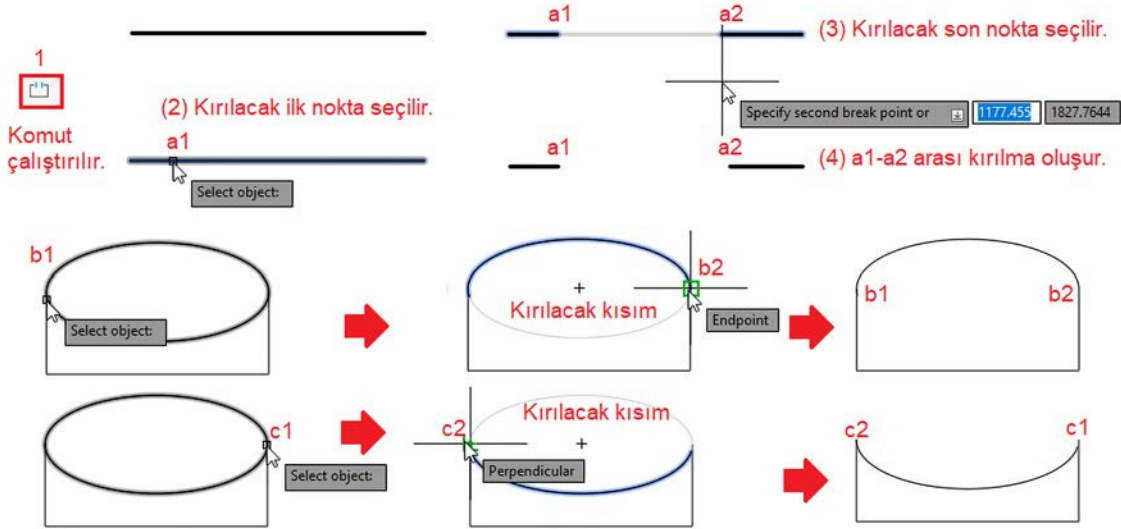


Görsel 2.61: Align ile nesneleri hizalama


**Break (Bölme) Komutu:** Nesneyi seçilen iki nokta hizasında böler. Komut ile nesne üzerinde belirlenen iki nokta arasında boşluk oluşturulur ve nesne iki parçaya bölünür. Belirlenen noktalar nesnenin dışında seçilirse otomatik olarak nesneye yansıtılır. Komut, genel olarak blok ya da metin içine alan oluşturmak amacıyla kullanılır. Araç çubuğundan simgesine tıklanarak

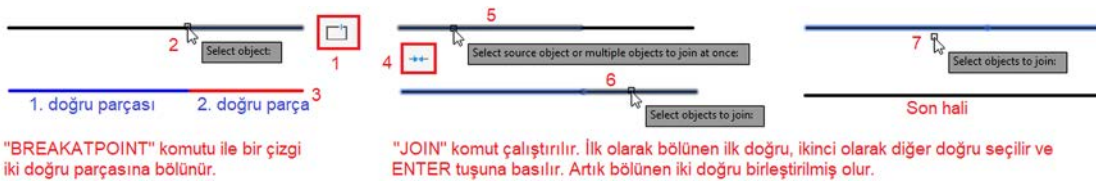
veya komut satırına **BREAK** yazılarak çalıştırılır. Görsel 2.62'de iki farklı nesnenin kırılma (bölme) işlemleri verilmiştir. Komut çalıştırıldığında kırılacak iki nokta sırayla seçilir ve Enter tuşuna basılarak işlem tamamlanır. Nokta seçim sıralaması, kırılacak bölgenin seçimi için önemlidir. Şekilde b1'den b2'ye geçişte dairenin alt kısmı, c1'den c2'ye geçişte ise dairenin üst kısmı kırılma bölgesi olarak seçilmiştir.

Bu komuta benzer şekilde çalışan diğer bir komut **Break At Point**'tir. Break At Point komutu belirlenen noktayı tek tıklama ile iki parçaya böler. Böldüğü alanı silmez, sadece kırılma oluşturur. Araç çubuğundaki  simgesine tıklanarak veya komut satırına **BREAKATPOINT** yazılarak çalıştırılır. Görsel 2.62'de bir doğrunun iki parçaya ayrılması işlemi verilmiştir.




Görsel 2.62: Break ile nesneyi bölme

**Join (Birleştirme) Komutu:** Tek bir nesne oluşturmak amacıyla kırılmış (bölünmüş) doğrusal ya da eğri nesnelere birleştirir. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **JOIN** yazılarak çalıştırılır. Görsel 2.63'te iki parçaya ayrılan iki doğrunun JOIN komutu ile birleştirilmesi işlemi verilmiştir. Komut çalıştırıldıktan sonra iki parça sırayla seçilir ve Enter tuşuna tıklanır. Böylelikle parçalar birleştirilmiş olur.





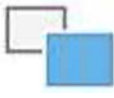

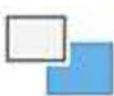


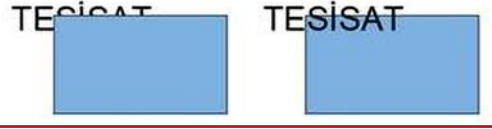
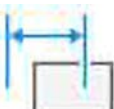
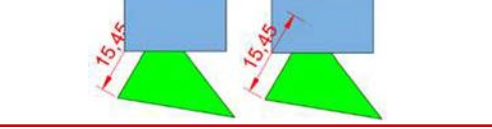


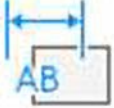
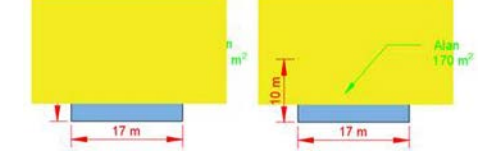
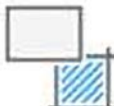
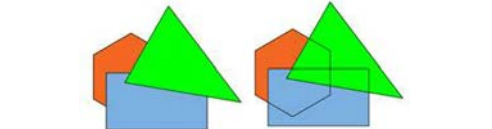
Görsel 2.63: Join ile kırılmış iki nesneyi birleştirme

**Draworder (Sıralama Değişirme) Komutları:** Görüntülerin, yazıların veya nesnelerin çizim sıralamalarını değiştirmek amacıyla kullanılır. Araç çubuklarındaki  simgesinin kenarından birçok komut grubuna ulaşılabilir (Tablo 2.12).

Tablo 2.12: Sıralama Değişirme Komutları

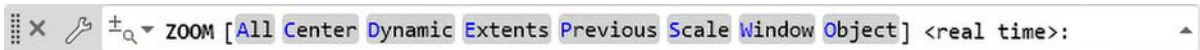
Simgesi	Komutu	Açıklamalar
	<b>Bring to Front</b>	Seçilen nesne en öne getirilir.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ



Simgesi	Komutu	Açıklamalar
	<b>Send to Back</b>	Seçilen nesne en arkaya gönderilir. 
	<b>Bring Above Objects</b>	Seçilen nesne, referans nesnenin önüne gönderilir. 
	<b>Send Under Objects</b>	Seçilen nesne referans nesnenin arkasına gönderilir. 
	<b>Bring Text to Front</b>	Seçilen yazı, nesnenin önüne getirilir. Komut seçildiğinde tüm yazılar otomatik olarak ön plana geçer. 
	<b>Bring Dimensions to Front</b>	Ölçü değeri öne getirilir. Komut seçildiğinde tüm ölçüler otomatik olarak ön plana geçer. 
	<b>Bring Leaders to Front</b>	Açıklama öne getirilir. Komut seçildiğinde tüm açıklamalar otomatik olarak ön plana geçer. 
	<b>Bring All Annotations to Front</b>	Ek açıklamalar (yazı, ölçülendirme vb.) ön plana getirilir. Komut seçildiğinde tüm ek açıklamalar otomatik olarak ön plana geçer. 
	<b>Send Hatches to Back</b>	Hatch ile oluşturulmuş görseller şeklin arkasına gönderilir. 







### 2.1.8.8. CAD Yazılımında Görünüm Ayarları


**Zoom (Ekranı Uzaklaştırma-Yakınlaştırma) Modu:** Komut ile ekrandaki çizimler yakınlaştırılıp uzaklaştırılabilir. Çizimlerin gerçek boyutlarında değişiklik olmaz. Bu mod, komut satırına **ZOOM** yazılarak çalıştırılır. Komut satırında **zoom** komutunun alt başlıkları çıkar (Görsel 2.64).




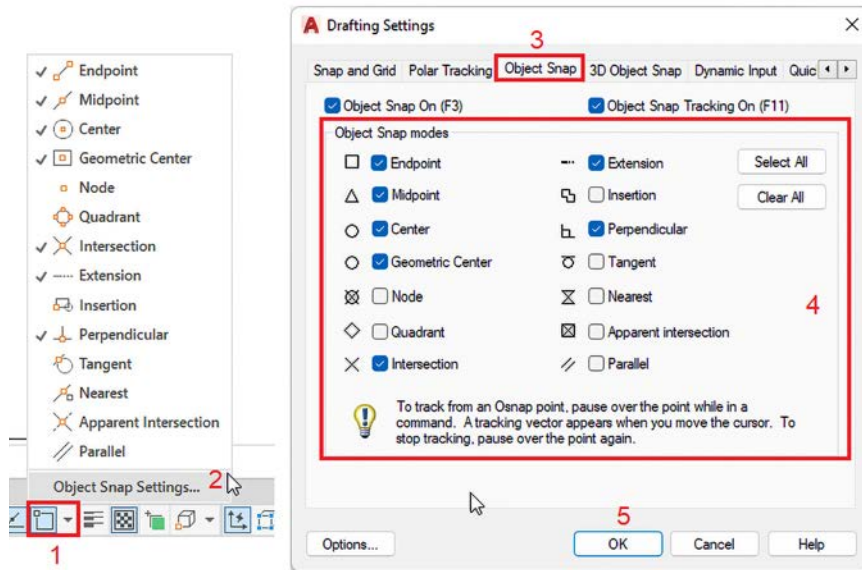
Görsel 2.64: Zoom komutları

- **Zoom All:** Çizim ekranındaki tüm çizimlerin ekrana yaklaştırılmasını sağlar. **A** yazılıp Enter tuşuna basılarak veya  araç çubuğuna tıklanarak çalıştırılır.
- **Zoom Center:** Çizim ekranında merkez noktası ve bu noktadan itibaren yarıçap değeri belirlenen çizimlerin ekrana yaklaştırılmasını sağlar. **C** yazılıp Enter tuşuna basılarak veya  araç çubuğuna tıklanarak çalıştırılır.

- **Zoom Dynamic:** Çizim ekranındaki çerçeve ile seçilen alanın ekrana yakınlaştırılmasını sağlar. **D** yazılıp Enter tuşuna basılarak veya  araç çubuğuna tıklanarak çalıştırılır.
- **Zoom Extents:** Çizilmiş tüm nesnelere ekrana sığdırır. Farelin tekerleğine iki kez tıklandıktan sonra **E** yazılıp Enter tuşuna basılarak veya  araç çubuğuna tıklanarak çalıştırılır.
- **Zoom Previous:** Bir önceki çizim alanına geri gelmesini sağlar. **P** yazılıp Enter tuşuna basılarak veya  araç çubuğuna tıklanarak çalıştırılır.
- **Zoom Scale:** Çizimi, belirlenen katsayı değerinde büyütür. **S** yazılıp Enter tuşuna basılarak veya  araç çubuğuna tıklanarak çalıştırılır. Komut çalıştırıldıktan sonra klavyeden katsayı girilir.
- **Zoom Window:** Pencere içindeki çizimleri büyütür. **W** yazılıp Enter tuşuna basılarak veya  araç çubuğuna tıklanarak çalıştırılır.
- **Zoom Object:** Seçilen objeyi büyütür. **O** yazılıp Enter tuşuna basılarak veya  araç çubuğuna tıklanarak çalıştırılır.

**Snap Mode (Yakalama, Kenetleme) Modu:** İmlecın istenen değer aralığında atlayarak belirlenen noktalarda kenetlenmesini sağlar. Durum çubuğundaki  simgesine tıklanarak veya F9 kısayol tuşu kullanılarak aktif veya pasif hâle getirilir. İstenen noktalar, modun açık olması durumunda yakalanamaz. Bu nedenle bu mod pek tercih edilmez. Modun polar snap ve grid snap şeklinde seçenekleri vardır.

**Object Snap Mode (Objeye Yakalama) Modu:** Nesnenin başka nesneyi yakalaması veya çizilen nesnelerin uç, merkez gibi noktalarının belirlenmesi için kullanılır. Nesnelere arasında boşluk kalmamasını, çizimin hatasız ve hızlı olmasını sağlar. Bu nedenle önemli bir moddur. Durum çubuğundaki  simgesine tıklanarak, komut satırına **OSNAP** yazılarak veya F3 tuşuna basılarak açılıp kapatılabilir. Durum çubuğunda bulunan simgenin yanındaki ok işaretine tıklanıldığında yakalama noktaları görünür. Burada aktif olan noktaların yanında işaret vardır. Object Snap Settings tıklanıldığında snap ve grid ile ilgili birçok ayarın yapıldığı Drafting Settings penceresi açılır. Bu penceredeki Object Snap kısmından yakalama noktaları seçilebilir. Görsel 2.65'te Object Snap Mode kısmında yer alan çeşitli yakalama noktaları verilmiştir.



Görsel 2.65: Object Snap Mode ayarları

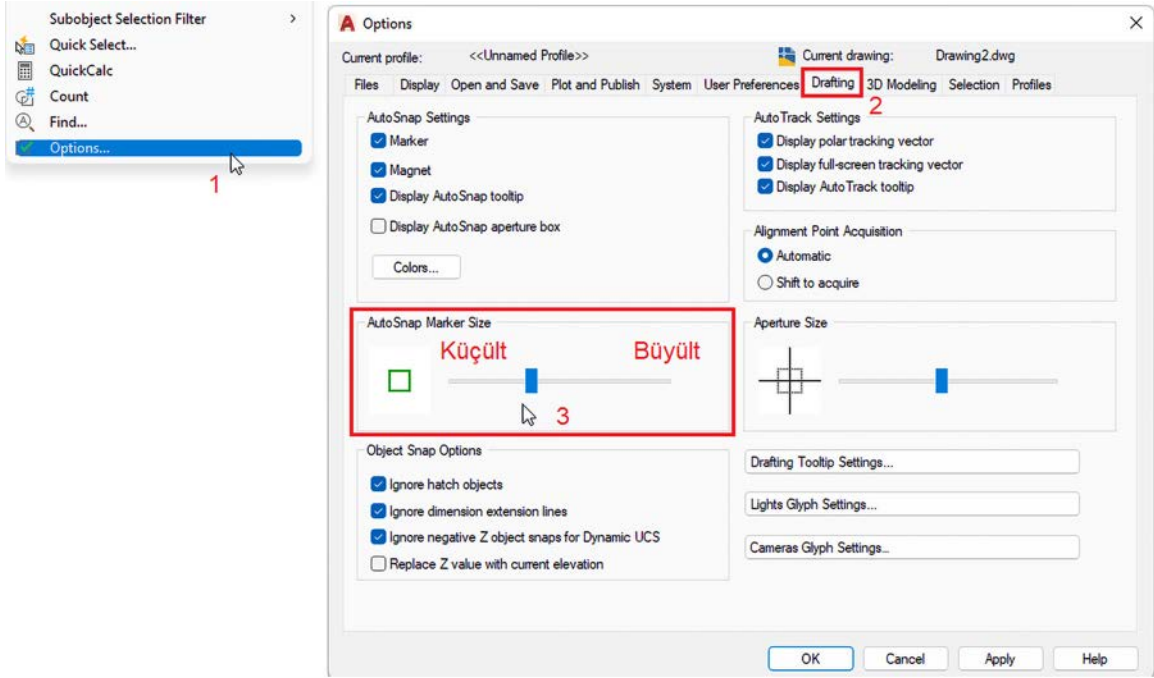
## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

Tablo 2.13'te de Object Snap Mode kısmında yer alan çeşitli yakalama noktalarının özellikleri verilmiştir.


Tablo 2.13: Yakalama Noktaları


Simgesi	Komutu	Açıklamalar
	<b>Parallel</b>	Nesneye paralel başka nesne çizer.
	<b>Apparent Intersection</b>	Gerçekte kesişmeyen ancak kesişebilecek durumda olan çizgilerin kesişim noktalarını hayalî bir kesikli çizgi oluşturarak yakalar.
	<b>Nearest</b>	Nesne üzerinde herhangi bir noktayı yakalar.
	<b>Tangent</b>	Yay, daire gibi nesnelerin teğet noktalarını yakalar.
	<b>Perpendicular</b>	Nesnelere dik çizgi çizer.
	<b>Insertion</b>	Yazının yerleştirme noktasını yakalar. Bu işlem move komutu ile de yapılabilir.
	<b>Extension</b>	Nesnenin hizasında kesikli çizgi ile hayalî bir uzantı çizgisi oluşturur.
	<b>Intersection</b>	Nesnelerin kesişim noktalarını yakalar.
	<b>Quadrant</b>	Yay, daire gibi nesnelerin çeyrek noktalarını yakalar.
	<b>Node</b>	Noktaları yakalar.
	<b>Geometric Center</b>	Polyline (çoklu çizgi) ile çizilen nesnelerin merkez noktalarını yakalar.
	<b>Center</b>	Yay, daire gibi nesnelerin merkez noktalarını yakalar.
	<b>Midpoint</b>	Nesnelerin orta noktalarını yakalar.
	<b>Endpoint</b>	Nesnelerin uç noktalarını yakalar.

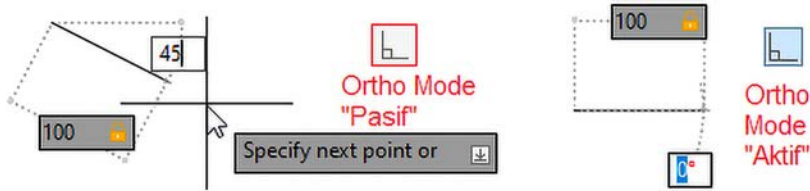
Yakalama noktalarının ekranda büyük görünmesi için çizim ekranında farenin sağ tuşuna ve ardından "Options..." seçeneğine tıklanır. İşaretler, Drafting sekmesinde bulunan Auto Snap Marker Size bölümünden büyültülüp küçültülebilir (Görsel 2.66).



Görsel 2.66: Yakalama noktalarının görünümünü ayarlama

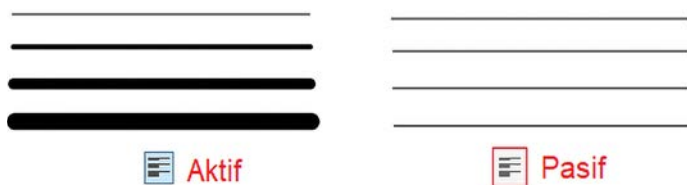
**Display Drawing Grid (Çizim Izgara) Durumu:** Çizim ekranının arka planında görünen eşit aralıklı çizgilere **grid (izgara)** denir. Bu komut ile ızgaraların çizim ekranında görünüp görünmeyeceği belirlenir. Durum çubuğundaki  simgesine tıklanarak, komut satırına **GRID** yazılarak veya F7 kısayol tuşu kullanılarak ızgara görüntüsünün ekrana gelip gelmeyeceği belirlenir.

**Ortho Mode (Diklik/Esneklik) Modu:** İmlecin yatay veya dikey hareket etmesini sağlayan komuttur. İmleç, komut açıkken sadece yatay veya dikey, komut kapalıyken serbest şekilde hareket eder. Durum çubuğundaki  simgesine tıklanarak veya F8 kısayol tuşu kullanılarak komuta ulaşılır. Bu komutla Ortho Mode açıksa kapanır, kapalıysa açılır (Görsel 2.67).




Görsel 2.67: Ortho Mode ile çizim yapma

**Show/Hide Lineweight-Off Mode (Çizgi Kalınlıklarını Gösterme Gizleme) Modu:** Nesnelerin çizgi kalınlıklarının çizim ekranında gösterilmesini veya gizlenmesini sağlayan komuttur.




Görsel 2.68: Çizgi kalınlıklarının gösterilmesi veya gizlenmesi

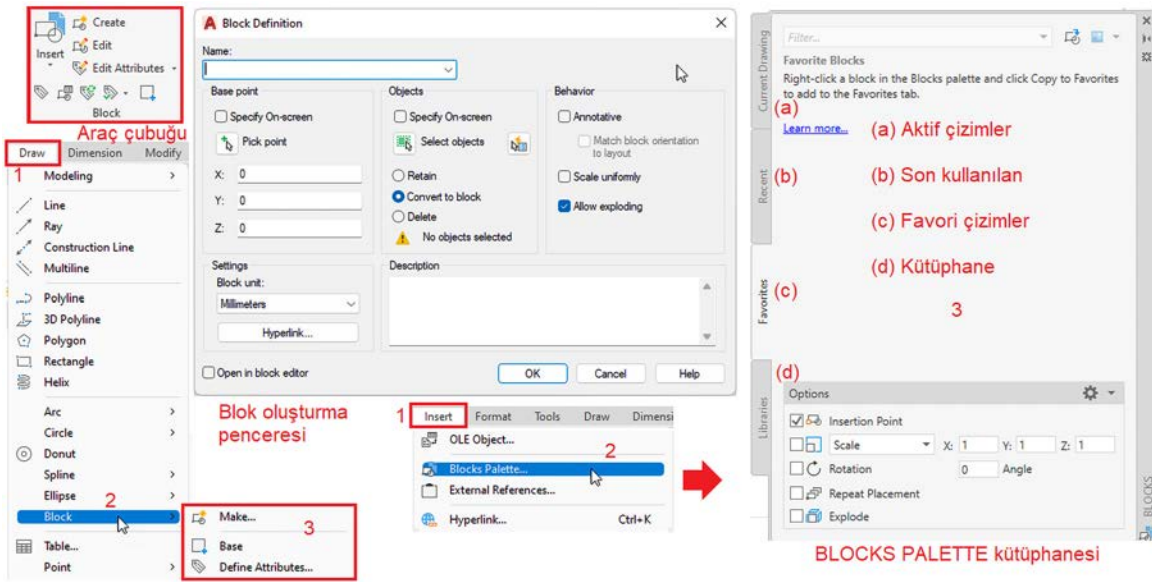
Durum çubuğundaki  simgesine tıklanarak açılıp kapatılabilir (Görsel 2.68).

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### 2.1.8.9. CAD Yazılımında Blok Oluşturma ve Düzenleme İşlemleri

Çizim alanında sıklıkla kullanılacak nesnelerin çizilip kontrol edilebilir nesnelere hâline dönüştürülmesine **blok oluşturma** denir. Blok ile oluşturulan dosya \*.dwg uzantılı olduğu için istenen klasör içinde saklanabilir. Blok işlemi bir veya birden fazla nesneye uygulanabilir.

**Blok Oluşturma:** Çizilen nesnelere tek parçaya (blok hâli) getirmek için kullanılır. Araç çubuğunda bulunan Block menüsündeki  simgesine tıklanarak veya komut satırına **BLOCK** yazılarak çalıştırılır. Bu komutla Block definition penceresi açılır. Name [neym (isim)] kısmına, bloğun adı yazılır. Objects bölümündeki Select objects (nesnelere seçme) kısmı tıklanarak blok yapılacak nesnelere seçilir ve farenin sağ tuşuna ya da Enter tuşuna basılır. Base point bölümünden bloğun tutma noktası seçilir, farenin sol tuşuna basılır ve Ok butonuna tıklanır. Böylece blok oluşturulur. Oluşturulan blok, Block menüsündeki Insert sekmesinden çizim ekranına çağrılır (Görsel 2.69).



Görsel 2.69: Blok oluşturma penceresi ve kütüphanesi

**Blok işlemi yapılırken takip edilmesi gereken adımlar sırasıyla şunlardır:**

- Blok işlemi uygulanacak nesnenin çizimi yapılır. Görsel 2.70'te blok işlemi uygulanacak komütatör anahtar çizimi verilmiştir.
- Block komutu çalıştırılır. Bu komutu çalıştırmak için üç farklı yöntem vardır: İlk yöntemde Draw menüsünden Block/Make komutu çalıştırılır. İkinci yöntemde Draw araç çubuğunda bulunan Make Block düğmesine tıklanır. Üçüncü yöntemde komut satırına **B** veya **block** yazılır, Enter tuşuna basılır (Görsel 2.70). Bu komut çalıştırıldığında ekrana Block Definition (blok tanımlama) penceresi açılır (Tablo 2.14).



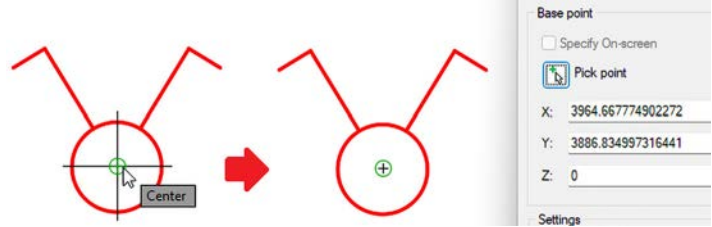
Görsel 2.70: Komütatör anahtar çizimi

Tablo 2.14: Block Definition Penceresi

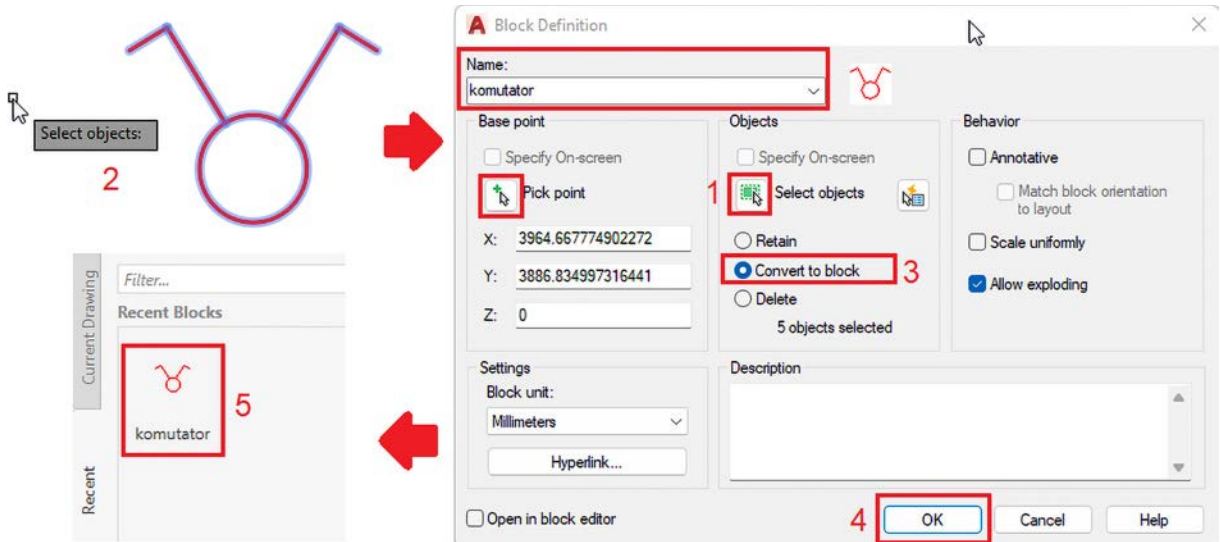
Komut	Açıklamalar
Name	Blok ismi verilir. Bu kısma komütatör blok ismi yazılır.

Komut	Açıklamalar
<b>Base Point</b>	Specify On-Screen işaretli değilken bloğun tutulacağı nokta, Pick point ile nesne üzerinden veya X, Y, Z koordinatları yazılarak seçilir.
<b>Objects</b>	Specify On-Screen işaretli değilken blok oluşturulacak nesne Selects objects ile seçilir. Retain seçiliyse blok oluşturulduktan sonra nesnenin blok olmamış hâli çizim alanında kalır. Convert to block seçiliyse çizim alanında seçilen nesne de blok hâline getirilir. Delete seçiliyse blok oluşturulduktan sonra çizim alanındaki nesne silinir.
<b>Behavior</b>	Blokun kullanımındaki seçenekler belirlenir. Annotative seçiliyse değişen ölçeğe göre blok yeniden ölçeklendirilir. Scale uniformly seçiliyse nesnenin X ve Y ekseninde boyutları orantılı olarak değiştirilir. Allow exploding seçiliyse blok, daha sonra patlatılıp (explode) bileşenlerine ayrılabilir.
<b>Setting</b>	Blok ayarları yapılır. Block unit penceresinden ölçü birimi seçilir. Hiperlink seçeneğiyle bloka link verilir.
<b>Description</b>	Blokla ilgili açıklamalar yazılır.

- Base point kısmından Pick point tıklanır. Çizim alanına dönülerek blok tutma noktası seçilir. Blok penceresi otomatik olarak yeniden açılır ve seçilen nokta koordinat ekseninde görüntülenir (Görsel 2.71).
- Objects kısmından Selects objects tıklanır. Çizim alanına dönülerek blok hâline getirilecek kısımlar seçilir. Enter tuşuna basılır ve blok penceresi yeniden açılır. Objects kısmından diğer seçenekler işaretlenir (Görsel 2.72).

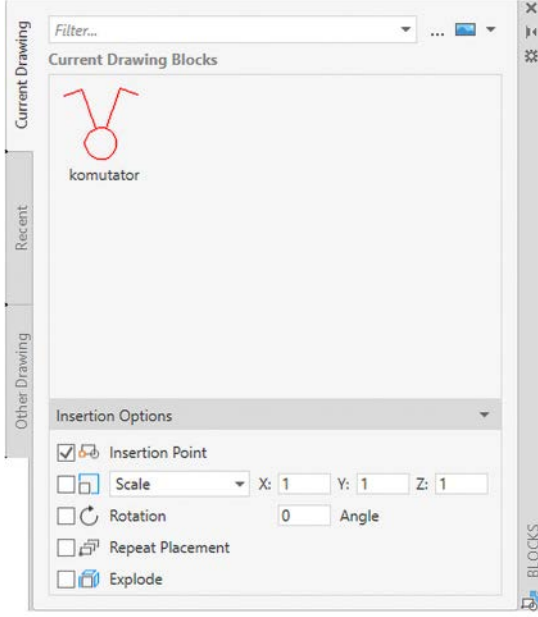


**Görsel 2.71: Blok tutma noktasını seçme ve seçilen noktayı blok penceresinde görüntüleme**



**Görsel 2.72: Blok kısımlarını seçme ve blok penceresinde görüntüleme**

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ



Görsel 2.73: Blok penceresini görüntüleme

- Behavior ve Setting kısımlarından diğer ayarlar yapılır. OK butonu tıklanır ve blok işlemi tamamlanır.


**Blok Çağırma:** Çizim alanına blok çağırma işlemi yapılırken izlenmesi gereken adımlar şunlardır:

- Insert komutu çalıştırılır. Bu komutu çalıştırmak için üç farklı yöntem vardır: İlk yöntemde Insert menüsünden Block komutu çalıştırılır. İkinci yöntemde Draw araç çubuğunda bulunan Insert Block düğmesine tıklanır. Üçüncü yöntemde komut satırına I veya insert yazılır ve Enter tuşuna basılır.
- Insert komutu çalıştırıldığında Blocks penceresi açılır (Görsel 2.73, Tablo 2.15).

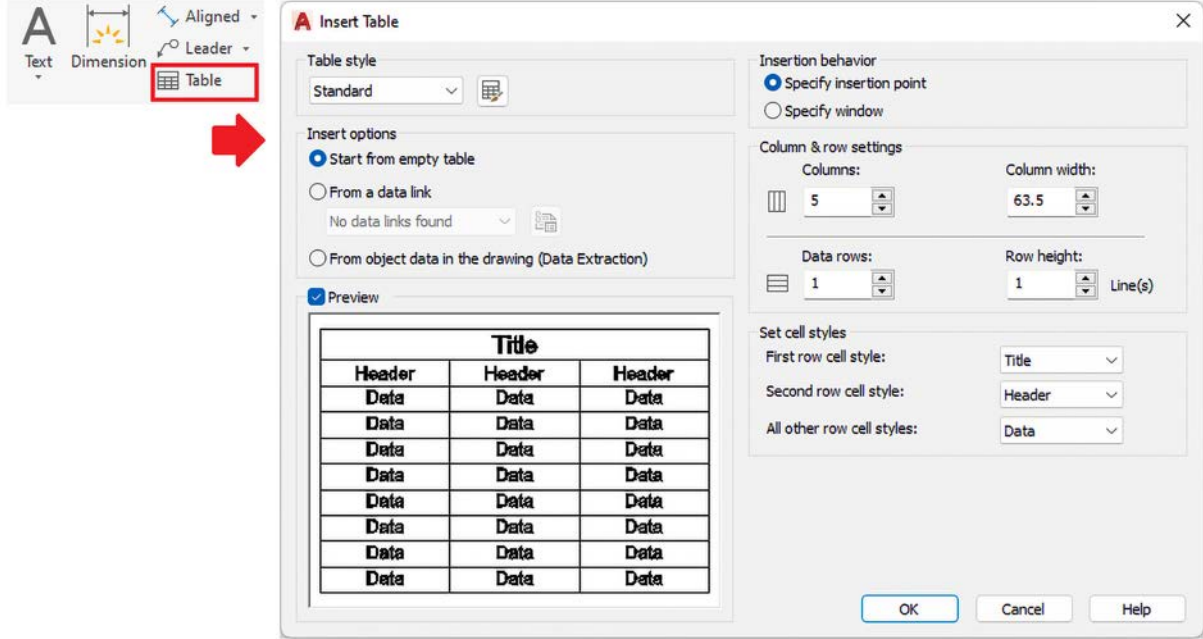
Tablo 2.15: Blok Penceresi

Komut	Açıklamalar
<b>Current Drawing</b>	Mevcut çizimde kullanılan bloklar görüntülenir.
<b>Recent</b>	Kullanılan son bloklar görüntülenir.
<b>Other Drawing</b>	Çizim sayfasına çağrılan blok görüntülenir. Bu alandaki blok kullanılırsa Current Drawing ve Recent alanına eklenir.
<b>Insertion Options</b>	Blok ekleme işleminin ayarları yapılır. Insertion point seçiliyse bloğun yerleştirileceği koordinat, imleç ile belirlenir. Insertion point seçili değilse bloğun yerleştirileceği koordinat X, Y, Z koordinatları yazılarak belirlenir. Scale seçiliyse blok yerleştirildikten sonra fare hareketiyle bloğun ölçeği ayarlanır. Scale seçili değilse X, Y, Z ölçekleri yazılarak blok yerleştirilir. Rotation seçiliyse blok yerleştirildikten sonra fare hareketiyle blok serbest açıda döndürülür. Rotation seçili değilse blok, açı değeri yazılarak belirlenen açıda döndürülür. Explode seçiliyse blok, yerleştirildikten sonra patlatılıp bileşenlerine ayrılır. Explode seçili değilse blok, yerleştirildikten sonra blok hâlinde kalır.

### 2.1.8.10. CAD Yazılımında Tablo Oluşturma ve Düzenleme İşlemleri

**Tablo Oluşturma:** Çizim dosyasında tablo oluşturmak için kullanılır. Projelerin kapaklarında ve antetlerinde (başlık) tablo kullanılabilir. Komut, araç çubuklarında Annotation kısmından  simgesine tıklanarak veya komut satırına **TABLE** yazılarak çalıştırılır. Komut çalıştırdıktan sonra ekranda Insert Table (Tablo Oluşturma) penceresi açılır.

Görsel 2.74'te verilen penceredeki ayarlar Tablo 2.16'daki gibi yapılır.



Görsel 2.74: Tablo oluşturma penceresi

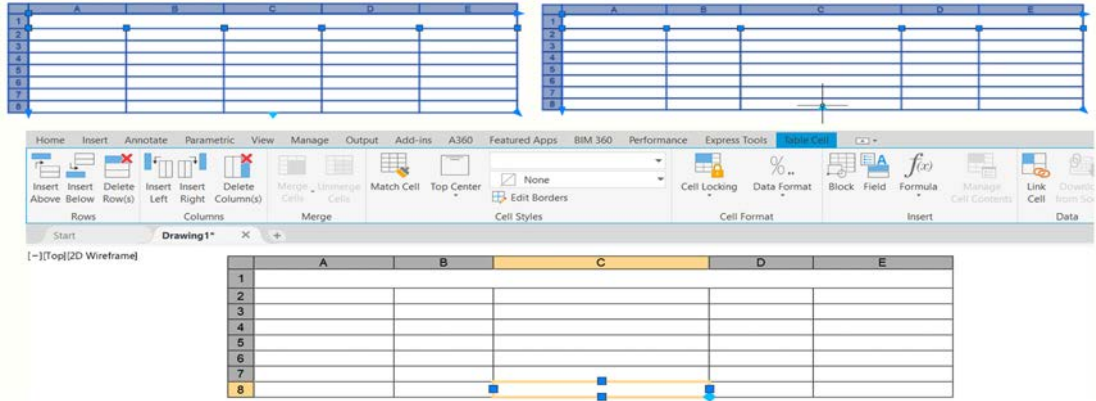
Tablo 2.16: Tablo Oluşturma Penceresi

Komut	Açıklamalar
<b>Table Style</b>	Tablo stili ayarlanır. Bu bölüm standart olarak gelir. Yeni stil eklenecek ise kutucuğun yanındaki işarete tıklanır.
<b>Start From Empty Table</b>	Yeni tablo oluşturmak için Insert Options (ekleme seçenekleri) kısmından Start From Empty Table (boş tablodan başla) seçilir. Daha önce çizilen tablo eklenecekse diğer seçenekler seçilir.
<b>Preview</b>	Bu kısımda tablo şekli görünür. En üst satır title (ana başlık), ikinci satır header (alt başlık), diğer satırlar ise girilecek veriler kısmıdır.
<b>Insertion Behavior</b>	Tablonun çizim ekranına yerleştirilme yöntemi ayarlanır. Specify Insert Point (ekleme noktasını belirtme) seçilirse tablo sol üst köşesinden tutularak çizim ekranında belli noktaya yerleştirilir. Specify Window (pencere belirtme) seçilirse ana başlık, alt başlık ve bir tane veri satırı ekrana gelir. Tablo, fare ile çekilir ve bir pencere içinde oluşturulur.
<b>Column and Row Settings</b>	Sütun ve satır ayarları yapılır. Columns bölümünden sütun sayısı ve sütun genişliği girilir. Data Rows bölümünden satır sayısı girilir. Sadece veri satırının sayısı girilmelidir. Ana başlık ve alt başlık satırları bu sayıya dâhil değildir. Satırların yüksekliği de Row Height kısmından girilir.
<b>Set Cell Styles</b>	Tablodaki başlıkların ve verilerin bulunacağı satırlar ayarlanır.

**Tablo Düzenleme:** Oluşturulan tablo üzerine tıklandığında tablodaki çizgiler mavi renk olur. Tablo üzerinde kare ve üçgen noktalar görünür. Bu noktalardan tutularak satırların ve sütunların boyutları değiştirilebilir.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

Tablo üzerindeki herhangi bir noktaya bir kez tıkladığında Table Cell (tablo hücresi) penceresi açılır (Görsel 2.75).



Görsel 2.75: Tablo düzenleme penceresi

Görsel 2.75'te verilen pencereden şu işlemler yapılabilir:

- Penceredeki Rows kısmından üstüne satır ekleme (Insert Above), altına satır ekleme (Insert Below) ve satır silme (Delete Rows) işlemleri yapılır.
- Columns kısmından sola sütun ekleme (Insert Left), sağa sütun ekleme (Insert Right) ve sütun silme (Delete Columns) işlemleri yapılır.
- Merge kısmındaki Merge Cells (hücreleri birleştirme) bölümünden seçilen sütun veya satırlar birleştirilebilir.
- Cell Styles kısmından hücreler birbiri ile eşleştirilir (Match Cell), hücre içindeki yazının yönü ayarlanır ve hücrelerin dolgu renkleri değiştirilir.
- Cell Format kısmından hücreler kilitletir (Cell Locking) ve hücre içine yazılacak yazının formatı seçilir (Data Format).

Hücre içine yazı eklemek için yazı yazılacak hücre üzerine çift tıklanır. Text Editor (yazı editörü) penceresi açılır. Penceredeki Style kısmından yazı sitili, yazı boyutu gibi özellikler ayarlanır. Formatting (biçimlendirme) kısmından yazı tipi ve rengi ayarlanır. Paragraph (paragraf) kısmından yazının hücre içine yerleştirme seçenekleri ayarlanır. Seçilen hücredeki yazma işlemi bittiği zaman tab tuşuna basılarak yazı yazılacak diğer hücreye geçilir. Close Text Editor kısmından pencere kapatılır.

### SIRA SİZDE

Tablo 2.17'de verilen aydınlatma tablosunu CAD ortamında oluşturunuz.


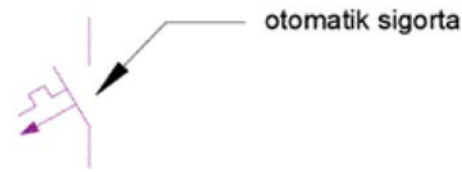

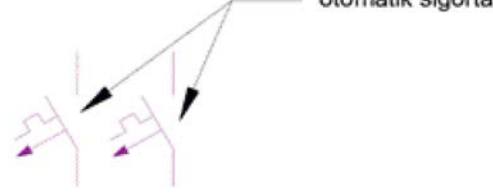




Tablo 2.17: Aydınlatma Tablosu

Simge	Aydınlatma Büyüklükleri	Birim
I	Işık şiddeti	Kandela (Cd)
E	Aydınlık şiddeti	Lüks (lux)
Q	Işık miktarı	Lümen-saat (lm-h)
B, L	Parıltı	Lüminans (nit)
$\Phi$	Işık akısı (flux)	Lümen (lm)
R	Fotometrik ışınıtı (radyans)	Phot (ph)


### 2.1.8.11. CAD Yazılımında Açıklama Oluşturma ve Düzenleme İşlemleri

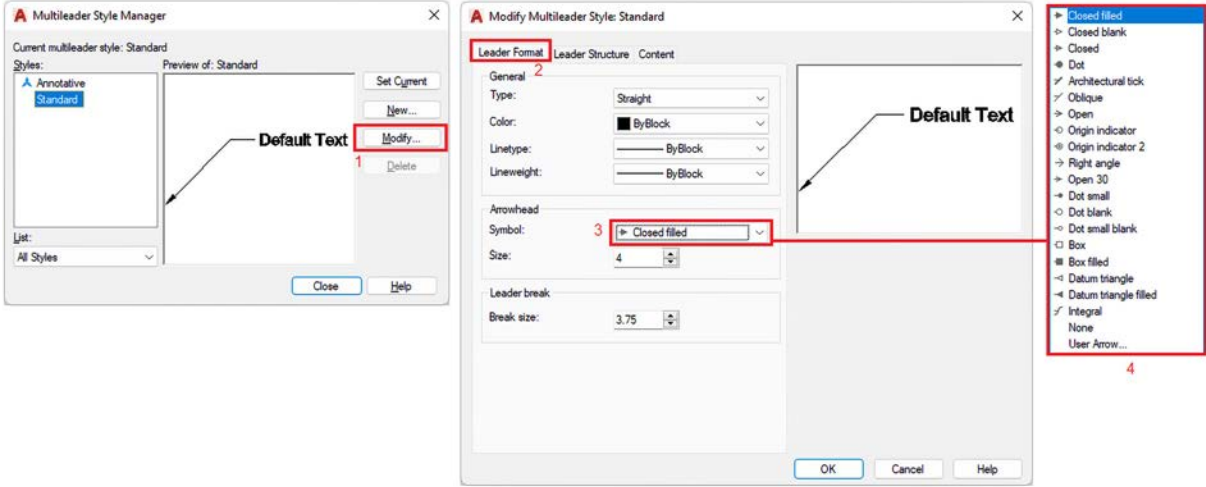
**Açıklama Oluşturma (Leader) Komutu:** Çizim üzerine ok işareti ile tanım yapmak, numara ve açıklayıcı bilgi eklemek için kullanılır. Bu bilgilerin verilmesi, çizim üzerinden işi yapacak kişiye kolaylık sağlar. Komutun altında farklı yöntemler vardır (Tablo 2.18).

Tablo 2.18: Çeşitli Leader Komutları

Simgesi	Komutu	Açıklamalar
	<b>Leader</b>	Nesne üzerinde tek bir ok ile açıklama oluşturmak için kullanılır. Komut çalıştırıldıktan sonra açıklama eklenecek nesne seçilir, oklu işaretleme çizgisi çizilir ve çıkan yazı kısmına açıklama yazılır. Komutu çalıştırmak için komut satırına <b>LEADER</b> yazılır. 
	<b>Add Leader</b>	Seçilen açıklamaya ok ilave etmek için kullanılır. Komut çalıştırıldıktan sonra mevcut açıklama çizgisi seçilir, çizgiye bir ok daha ilave edilir ve komut sonlandırılıncaya kadar istenen sayıda ok ilave edilir. Komutu çalıştırmak için komut satırına <b>MLEADEREDIT</b> yazılır. 
	<b>Remove Leader</b>	Seçilen açıklama üzerindeki oku kaldırmak için kullanılır. Komut çalıştırıldıktan sonra mevcut açıklama çizgisi seçilir. Açıklama üzerinde silinmek istenen ok seçilir ve Enter tuşuna basılır. 
	<b>Align</b>	Birden fazla açıklamayı, belirtilen çizgide hizalamak için kullanılır. Komut çalıştırıldıktan sonra hizalanacak açıklama çizgileri seçilir ve Enter tuşuna basılır. Daha sonra hizalanacak açıklama çizgisi seçilir ve fare ile hizalama açısı ayarlanır. Komutu çalıştırmak için komut satırına <b>MLEADERALIGN</b> yazılır.
	<b>Collect</b>	Birden fazla açıklama çizgisini ve yazısını tek bir açıklama çizgisinde toplamak için kullanılır. Komut çalıştırıldıktan sonra toplanacak açıklama çizgileri seçilir, Enter tuşuna basılır, açıklama çizgileri birleştirilir ve fare ile bunlara yön verilir. Komutu çalıştırmak için komut satırına <b>MLEADERCOLLECT</b> yazılır.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

**Açıklama Düzenleme (Multileader Style) Komutu:** Açıklama çizgilerini ve yazılarını düzenlemek için kullanılır. Araç çubuğundan  simgesine tıklanarak veya komut satırına **MLEADERSTYLE** yazılarak çalıştırılır. Komut çalıştırıldıktan sonra çizim ekranında Multileader Style Manager penceresi açılır. Penceredeki Styles kısmından stil seçilir. Pencereye standart stil gelir. Seçim, Set Current kısmına tıklanarak güncellenir. New kısmından yeni stil oluşturulabilir. Diğer ayarlar için Modify tıklanmalıdır. Modify tıklandığında çizim ekranında Modify Multileader Style penceresi açılır (Görsel 2.76).



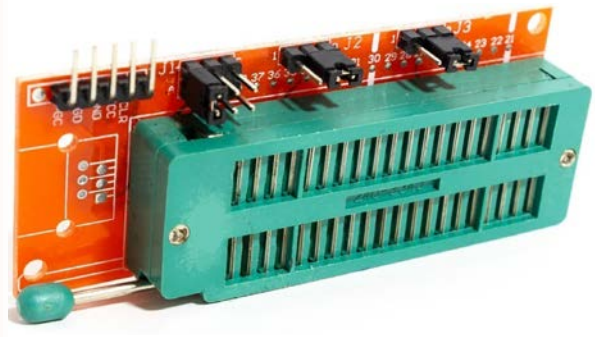
Görsel 2.76: Multileader Style Manager penceresi

Görsel 2.76'da verilen pencereden şu işlemler yapılabilir:


- **Leader Format** sekmesindeki General kısmından açıklama çizgisinin tipi, rengi ve kalınlığı ayarlanır. Arrowhead kısmından açıklama okunun tipi ve büyüklüğü ayarlanır. Leader break kısmından açıklama çizgileri birbirini kestiğinde arada oluşacak boşluğun ölçüsü ayarlanır.
- **Leader Structure** sekmesindeki Constraints kısmından açıklama çizgisindeki hareket sayısı ve açıklama çizgilerinin açıları ayarlanır. Landing setting kısmından açıklama çizgisinin düz çizgi olup olmayacağı ayarlanır.
- **Content** sekmesindeki Multileader type kısmından açıklama yazısı olan mtext seçilir. Text options kısmından yazının stili, rengi, açısı ve yüksekliği ayarlanır. Leader connection kısmından açıklama çizgisinin yazı ile bağlantısı ayarlanır.

Mikrodenetleyicilere program yüklemek için programlayıcı kart kullanılır. Programlayıcı kart mikrodenetleyici modeline göre iletişim hatlarının yerlerini değiştirerek mikrodenetleyicinin programlanmasını sağlar.

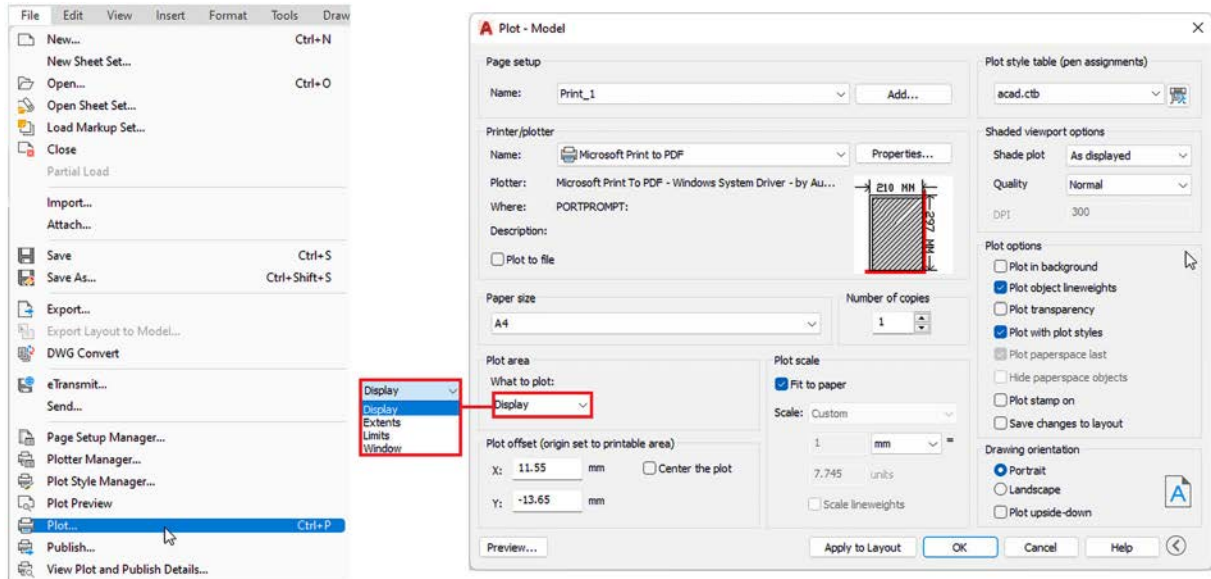
Programlayıcı kartının desteklediği mikrodenetleyici çeşitlerine kartın modelinden veya programlama yazılımından ulaşılabilir.



### 2.1.8.12. CAD Yazılımında Çıktı Alma İşlemleri

**Plot (Çıktı Alma) İşlemi:** Çizimlerin bir kısmının ya da tamamının yazıcıdan kâğıda aktarılması için kullanılan komuttur. Araç çubuklarında bulunan Output (çıktı) menüsü altındaki  simgesine tıklanarak, File menüsünden Print sekmesindeki Plot tıklanıp, komut satırına **PRINT** yazılarak veya Ctrl+P tuşlarına basılarak çalıştırılabilir. Komut çalıştırdıktan sonra çıktı almak için ayarların yapılması gerekir (Görsel 2.77).

**Yazıcının Ayarlanması:** Plot komutu çalıştırıldıktan sonra ekranda Görsel 2.77'deki gibi Plot-Model penceresi açılır. Bu pencerede bulunan Printer/plotter (yazıcı/çizici) bölümündeki Name (isim) kısmından bilgisayara tanıtılmış yazıcı seçilir. Add... (ekle) kısmına tıklanarak pencerede yapılan ayarlar belirlenen isimle kaydedilir. Yazıcı ile ilgili ayarlar için Properties... kısmına tıklanır. Plotter configuration editör penceresi açılır. Bu pencereden kâğıt tipi ve boyutu seçilip yazıcı kalibrasyonu gibi ayarlar yapılır. Penceredeki Device and document setting bölümündeki Custom properties kısmından kâğıt yerleşimi ve kâğıdın seçileceği kaynak belirlenir. Plot area bölümünden, yazdırılacak çizim alanı belirlenir. Display (görüntüle), ekranda görünen alanın tümünü yazdırır. Extents (kapsam), belirlenen kapsamda zoom komutu kullanılmış gibi çıktı alır. Limits (sınırlar), çizime başlanmadan önce limits komutu ile ayarlanmış alan içindeki çizimleri yazdırır. Window (pencere), yazdırılacak çizimi pencere içine alır. Böylelikle sadece pencere içindeki bölüm yazdırılır. Plot offset (yazdırmayı öteleme) bölümünden yazdırılacak alan X ve Y koordinatlarından istenen değer kadar ötelenir. Center the plot işaretlenirse yazdırılacak alan kâğıtta ortalanır. Plot scale (yazdırmayı ölçeklendirme) bölümünden, yazdırılacak alanın ölçek ayarları yapılır. Fit to paper işaretlenirse kâğıda sığdırılacak şekilde ölçeklendirme yapılır. Ancak çizim kendi ölçeğinde büyülterek ya da küçülterek yazdırılmak isteniyorsa Fit to paper bölümündeki işaret kaldırılır ve Scale kısmından seçim yapılır.



Görsel 2.77: Çıktı alma penceresi

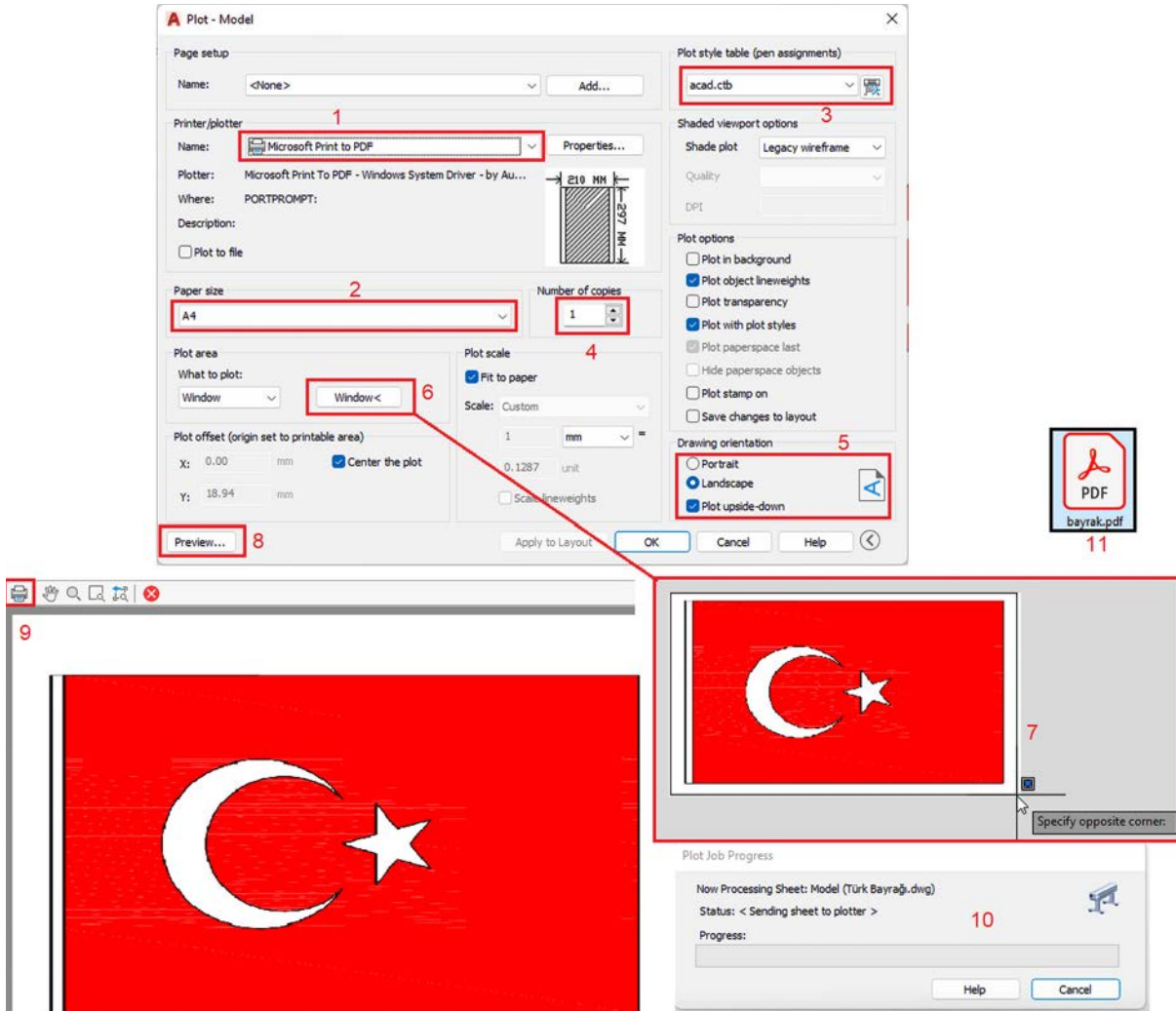
**Page setup** (sayfa ayarı) bölümündeki Name kısmında önceki ayarlar listelenir. None, ayarlama yok demektir. Previous plot, bir önceki ayarlara döner. Yeni sayfa ayarı için Name kısmının yanındaki Add tıklanır, ayara buradan isim verilir ve ayarlar bu isimle yapılır. Paper size (kâğıt boyutu) bölümünden kâğıt boyutu seçilir. Yazıcının kullanabileceği tüm kâğıt bo-

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

yutları burada listelenir. Yazdırılacak çizimden alınacak çıktı sayısı Number of copies (kopyalama sayısı) bölümüne yazılır. Plot style table-pen assignments (çizim stili tablosu-kalem atamaları) bölümünden kalemlerin renk ve kalınlığı ayarlanır. acad.ctb seçilirse renkli çıktı, grayscale.ctb seçilirse gri çıktı, monochrome.ctb seçilirse siyah beyaz çıktı alınır. Shaded viewport options, üç boyutlu çizimleri yazdırma seçeneklerinin bulunduğu bölümdür. Plot options (yazdırma seçenekleri) kısmında kullanılacak ayarın önündeki kutucuk işaretlenir. Örneğin Plot in background seçeneği işaretlenirse çizimin arka planı da yazdırılır. Drawing orientation (çizim yönü) bölümünden kâğıdın kullanılacağı yön seçilir. Penceredeki Preview, ön izleme demektir. Alınacak çıktının ön izlemesi Preview'e tıklanarak yapılabilir. Apply to layout ile değişiklikler uygulanır ve **Ok** tıklanırsa çizim yazıcıya gönderilir. Cancel ile plot model penceresinden çıkılır. Help komutu tıklanırsa programın yardım penceresi açılır.

**Plot Komutu ile Export (Dışarı Aktar) İşlemi:** Programdaki çizimler hem kâğıda hem de başka formatlarda dışarıya aktarılabilir. Plot komutu çalıştırılır. Çizimi \*.pdf formatında dışarıya aktarmak için Plot-Model penceresindeki Printer-plotter bölümünden Microsoft Print to PDF seçeneği seçilir. Bu alandan ilgili değişiklikler yapılarak resim çıktısı alınabilir (Görsel 2.78).

**Export (Dışarı Aktar) İşlemi:** Programdaki çizimler farklı formatlarda (dwt, wmf, sat, stl, eps, dxx, bmp, dwg, dgn, iges ve igs) dışarı aktarılabilir.



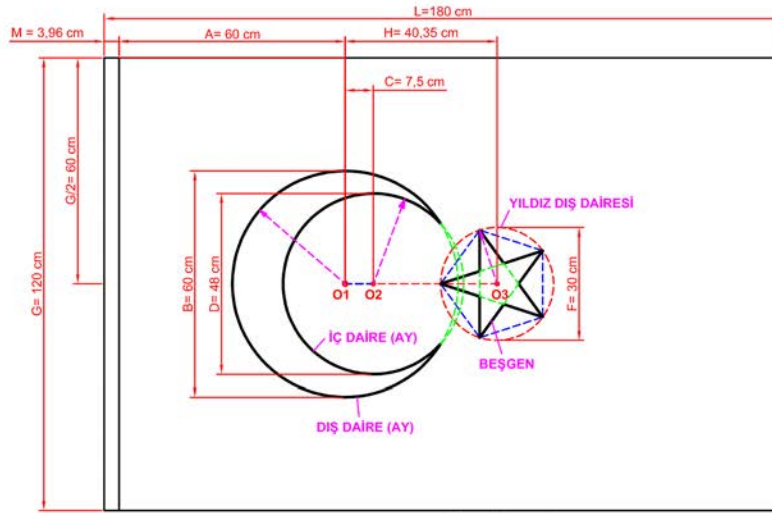
Görsel 2.78: Çıktı alma

### 2.1. UYGULAMA: TÜRK BAYRAĞI ÇİZİMİ

**İstenenler:** Görsel 2.79'da verilen Türk Bayrağını CAD çizim yazılımında verilen ölçüler ışığında çiziniz ve renklendiriniz. İşlem sonunda dosyayı kaydederek teslim ediniz.

**BAYRAK ÖLÇÜLERİ TABLOSU**

Harf	Açıklamalar	Formülü	Alınan Değerler
<b>G</b>	Bayrak eni	G	G= 120 cm
<b>L</b>	Bayrak uzunluğu	$L = 1,5 \cdot G$	L= 180 cm
<b>M</b>	Bayrak dış kenarı	$M = 0,033 \cdot G$	M= 3,96 cm
<b>F</b>	Yıldızın uçları arasındaki mesafe	$F = 0,25 \cdot G$	F= 30 cm
<b>H</b>	Bayrak dış çember merkezi ile yıldız daire merkezi arası mesafe	$H = 0,33625 \cdot G$	H= 40,35 cm
<b>D</b>	Ayın iç dairesinin çap uzunluğu	$D = 0,4 \cdot G$	D= 48 cm
<b>A</b>	Ayın dış daire merkezinin bayrak kenar kısmı ile arasındaki mesafe	$A = 0,5 \cdot G$	A= 60 cm
<b>B</b>	Ayın dış dairesinin çap uzunluğu	$B = 0,5 \cdot G$	B= 60 cm
<b>C</b>	Daire merkezleri arası uzaklık	$C = 0,0625 \cdot G$	C= 7,5 cm



**BAYRAK ÖLÇÜLERİ**



**BAYRAK YERLEŞİMİ**

**Görsel 2.79: Türk Bayrağı çizimi**

#### ÖĞRENCİNİN

#### ÖĞRETMENİN

Adı-Soyadı:

Adı-Soyadı:

Sınıfı-No.:

Tarih-Saat:

İmza:

İmza:

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### 2.1.9. Proje Devre ve Teknik Çizimleri

**Proje Devre Çizimi:** Projedeki devre simülasyonlarının, proje devrelerinin CAD çizimlerinin, proje ile ilgili teknik çizimlerin, yapılacaksa baskı devre çizimlerinin bulunduğu devrelerin açıklandığı sayfadır. Çizimler ve simülasyonlar düzgün ve okunaklı şekilde verilmelidir. Ayrıca ayrıntılar detaylı olarak yansıtılmalı ve sembollerin açıklaması da verilmelidir. Çizimlerin bilgisayar dosyaları kaydedilip proje sonunda teslim edilmelidir. Baskı devre çizimleri verilecekse çizim orijinal boyutta olmalıdır.

**Proje Teknik Çizimler:** Projenin bütünü tek olarak gösteren çizim alanıdır. Kapsamlı projelerde birçok uygulamayı barındıran uygulama, tek görsel üzerinde gösterilir ve açıklanır.

#### ÖRNEK

Konveyör bant uygulaması, projede gösterilecektir. Bu uygulamada bant, kontrol ünitesi, motor bağlantısı ve sensör üniteleri bulunmaktadır. Proje devre çizimleri sayfasında her kısmın çizimleri gösterilir. Proje teknik çizimler sayfasında ise uygulama bütün olarak gösterilir ve yerleşim belirtilir. Böylece bu kısımdan proje bütün olarak görülebilir.

### 2.1.10. Proje Kodları

Projenin çalışmasını gösteren algoritma akış şemasının ve proje mikrokontrol ile çalışılmışsa sistemin yazılım kodlarının yer aldığı sayfadır. Algoritma şeması hem programı hem de projeyi anlatmalıdır. Bu nedenle iki farklı akış şeması oluşturulabilir. Yazılım kodları ise ilgili kod tablosuna tanımlanır ve açıklamalar verilir. Tablo 2.19'da örnek kod tablosu görülmektedir.

Tablo 2.19: Örnek Kod Tablosu

Satır	Mikrodenetleyici Kodları (ARDUINO UNO)
1.	<b>//kütüphaneler ve tanımlamalar</b>
2.	#include <SPI.h>
3.	#define STB 9
4.	#define CLKS 8
5.	#define DATAS 10
6.	<b>//değişkenler</b>
7.	int dur=0, j=0, k=0;
8.	byte animasyon=0, sil=0;
...	...

**Algoritma:** Farklı düşünebilmeyi ve problem çözmeyi öğretmek için tasarlanan yola **algoritma** denir. Problemi çözmek için yolun basit, net ve belirli bir sıraya göre tasarlanmasıdır. Algoritma açık ve net olmalı, girdiler iyi tanımlanmalıdır. Çıktılar açık, anlaşılır, hızlı, etkili ve uygulanabilir olmalıdır.

### ÖRNEK

**Motor deneyinin algoritmasının adımları şunlardır:**

**Adım 1:** İş güvenliği kontrollerini sağlayarak çalışmaya başla.

**Adım 2:** Uygun motor seç.

**Adım 3:** Uygun kontrol elemanları ve ölçü aletleri seç.

**Adım 4:** Uygun kablolar seç.

**Adım 5:** Uygun gerilim kaynağı seç.

**Adım 6:** Kontrol elemanları ile motor arasındaki kablo bağlantısını yap.

**Adım 7:** Gerilim kaynağı ile kontrol elemanları arasındaki kablo bağlantısını yap.

**Adım 8:** Ölçü aletlerini uygun alanlara yerleştir.

**Adım 9:** Öğretmen kontrolünde devreye enerji ver.

**Adım 10:** Motor çalışmasını gözle.

**Adım 11:** Ölçü aletlerini oku ve ölçümleri tabloya kaydet.

**Adım 12:** Öğretmen kontrolünde devrenin enerjisini kes.

**Adım 13:** Devreyi dikkatlice sök ve malzemeleri kontrol ederek teslim et.

### SIRA SİZDE

**Flip floplu baskı devre** uygulama devresinin montaj ve çalışmasını gösteren örnek algoritmayı oluşturunuz ve öğretmeninize teslim ediniz.

**Akış Diyagramı:** Algoritma ile adım adım yapılan işlemlerin, üzerinde açıklamaların bulunduğu özel sembollerle gösterilmesi işlemine **akış şeması** denir. Süreç, iş akışı, yüzme düzlemi, veri akış, SEO ve alan/mesleki bazlı akış şema türleri bulunmaktadır.

**Akış şemasının faydaları şunlardır:**

- İşlerin geliştirilme yöntemini açıklar.
- İletişimi güçlendirir ve ortak anlayış oluşturur.
- İşlemin bittiği noktayla başka işlemin başladığı nokta arasında çizgi oluşturur.
- Sürecin temel öğelerini bulma konusunda katkı sağlar.
- Verimlilik alanlarını kolaylıkla belirler.

**Akış şemasında bulunması gereken özellikler şunlardır:**

- Akış sürecindeki tüm adımları içermelidir.
- Akış sürecindeki adımlar birbirine oklar ile bağlanmalıdır.



## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

- Bağlayıcı oklar ile sağlanan bağlantılar, süreç akışını belirli yönde göstermelidir.
- Süreçteki akış baştan sona gösterilmelidir.
- İlgili süreç, kolaylıkla anlaşılabilir olmalıdır.
- Akış diyagramında standart semboller kullanılmalıdır.
- Birbirini kesen akış hatları kullanılmamalıdır.

Tablo 2.20'de akış şemasında kullanılan sembollerin özellikleri verilmiştir.

**Tablo 2.20: Akış Şeması Sembolleri ve Sembollerin Özellikleri**

Sembol	Özellikleri
	<b>Başla/Bitir:</b> Algoritmanın başladığını veya bittiğini gösteren semboldür. Her algoritmanın başlangıcı ve bitişi bulunur.
	<b>Genel İşlem/Hesaplama:</b> Değişkene değer atama ya da hesaplama işlemlerinin yapıldığı semboldür. Faaliyetler de bu kısımda verilebilir.
	<b>Karar/Karşılaştırma:</b> Karar verme ve karşılaştırma işlemleri için kullanılan semboldür. Program akışını istenen şartlara göre değiştirmek için kullanılır. Şart doğruysa Evet, değilse Hayır kısmına yönlendirir.
	<b>Genel Girdi/Çıktı:</b> Veri giriş, değişken ve çıkış tanımlamalarının yapıldığı semboldür. Girilecek bilgi bir değişkende tutulur.
	<b>Alt Süreç/Önceden Tanımlı İşlem:</b> Önceden tanımlanan işlem veya fonksiyonları çalıştırmak için kullanılan semboldür.
	<b>Doküman/Belge:</b> Ekran görüntüsü oluşturmak veya çıktı almak için kullanılan semboldür. Tek belge görevi bulunur ve akış çizelgesi üzerinde çalışılan belgeyi gösterir.
	<b>Çoklu Doküman/Belge:</b> Çok sayıda ekran görüntüsü oluşturmak veya çıktı almak için kullanılan semboldür. Birçok belge görevi vardır ve akış çizelgesinde birden fazla belge ile çalışıldığını gösterir.
	<b>Döngü/Hazırlık:</b> Döngü işlemleri için kullanılan semboldür. Yapılacak iş birden fazla ise bu sembol kullanılır.
	<b>Görüntüleme/Veri Yazma:</b> Verilerin görüntülenmesini ya da yazılmasını sağlayan semboldür.
	<b>Akış Çizgisi:</b> İşlem sırasını akış yönüne göre gösteren semboldür. Genellikle sola veya aşağıya doğru gösterilir.
	<b>Bağlantı Okları:</b> Semboller arası bağlantıları gösteren oklardır. Tek yönlüdür. Çeşitli türleri vardır.

Sembol	Özellikleri
	<b>Şartlı Bağlantı Okları:</b> Karar vermeden çıkan oklar üzerinde şartların (Evet ya da Hayır) gösterildiği oklardır. Özellikle karar verme sembolünün çıkışında gösterilir.
	<b>El ile Girdi:</b> El ile giriş ya da okuma yapılacağını gösteren semboldür.
	<b>El ile İşlem:</b> Akış çizelgesinde el ile işlem yapıldığını gösteren semboldür.
	<b>Depolanmış Veri:</b> Depolanan verileri gösteren semboldür.
	<b>Kart:</b> Kart okuyucu aracılığıyla giriş yapılacağını gösteren semboldür.
	<b>İç Depolama:</b> Akış çizelgesinde iç depolamanın yapıldığını gösteren semboldür.
	<b>Birleşik Faaliyetler:</b> İşlem ve kontrol faaliyetlerinin birlikte yapıldığını gösteren semboldür.
	<b>Bağlantı/Düğüm:</b> Akış noktalarını veya şemalarını bağlamak için kullanılan semboldür.
	<b>Toplama İşlemi:</b> Akış noktalarında aritmetik toplama işlemini yapan semboldür.
	<b>OR İşlemi:</b> Akış noktalarında mantıksal VEYA işlemini yapan semboldür.
	<b>Birleştir/Depolama:</b> İş akış şemalarında birleştirme veya depolama fonksiyonunu ifade eden semboldür. İş akışının tutulma durumudur ve kontrol-lü olarak depolanmasını gösterir.
	<b>Ayıkla/Ölçülendir:</b> İş akış şemalarında ayıklama veya ölçülendirme fonksiyonunu ifade eden semboldür.
	<b>Gecikme:</b> Geçici veya kısa süreli depolama işlemini gösteren semboldür. Yeniden isteninceye kadar akışın kaydedilmeksizin beklemesi durumudur.

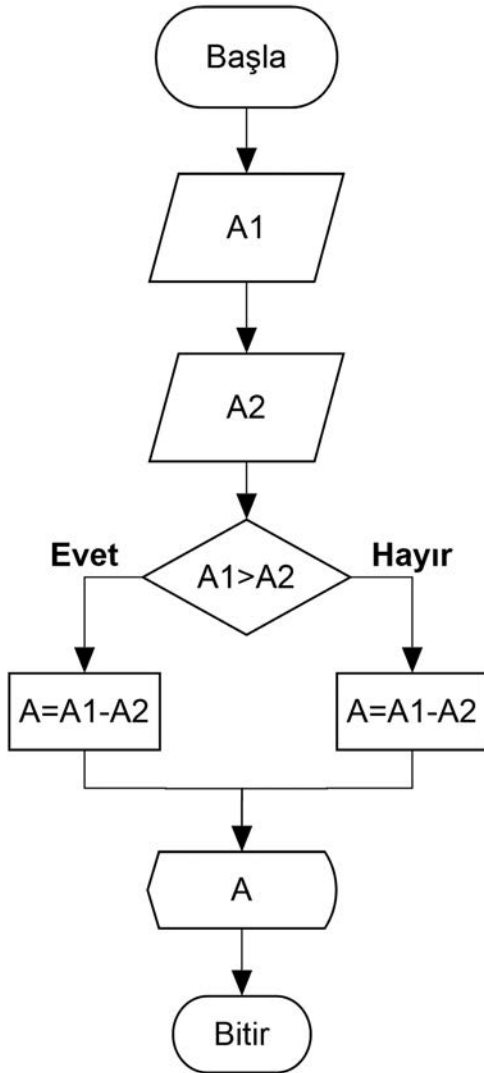
## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

NOT

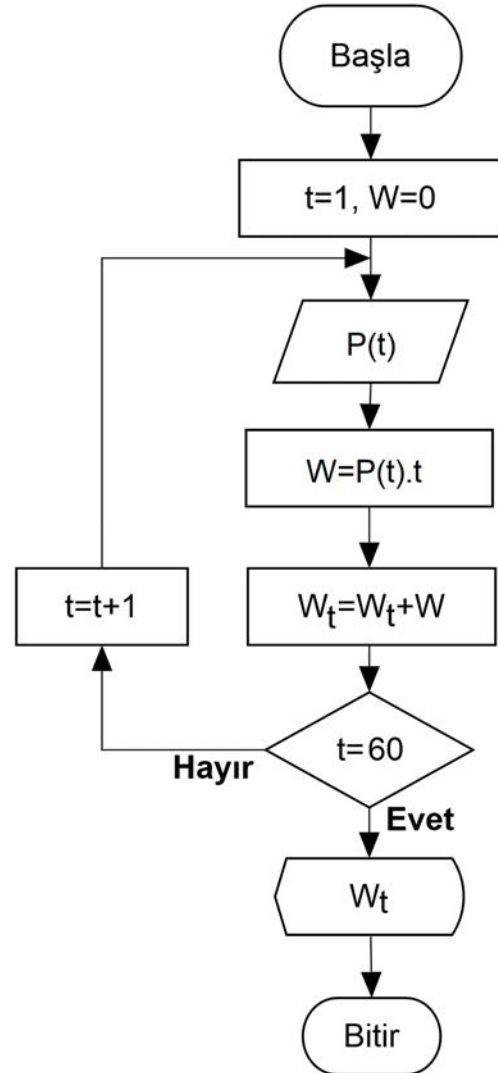
Tablo 2.20’de en çok kullanılan akış şeması sembolleri görülmektedir. Ancak bunlar dışında da farklı semboller vardır.

Akış şemaları içeriğe göre üç grupta sınıflandırılır:

- **Doğrusal Akış Şeması:** Karar alma veya döngü ifadelerini barındırmayan akış şemasıdır. İş akışları, hesaplama vb. işlemler buna örnektir.
- **Mantıksal (Koşullu) Akış Şeması:** İçinde mantıksal kararlar barındıran koşullu akış şemasıdır. Verilen düzenin doğru ya da yanlışlığına göre iş akışını yönlendirir (Görsel 2.80.a).
- **Döngüsel Akış Şeması:** Sorun çözümünde yer alan herhangi adım veya aşamanın birden çok kullanıldığını gösteren akış şemasıdır (Görsel 2.80.b).



(a) Mantıksal akış şeması örneği



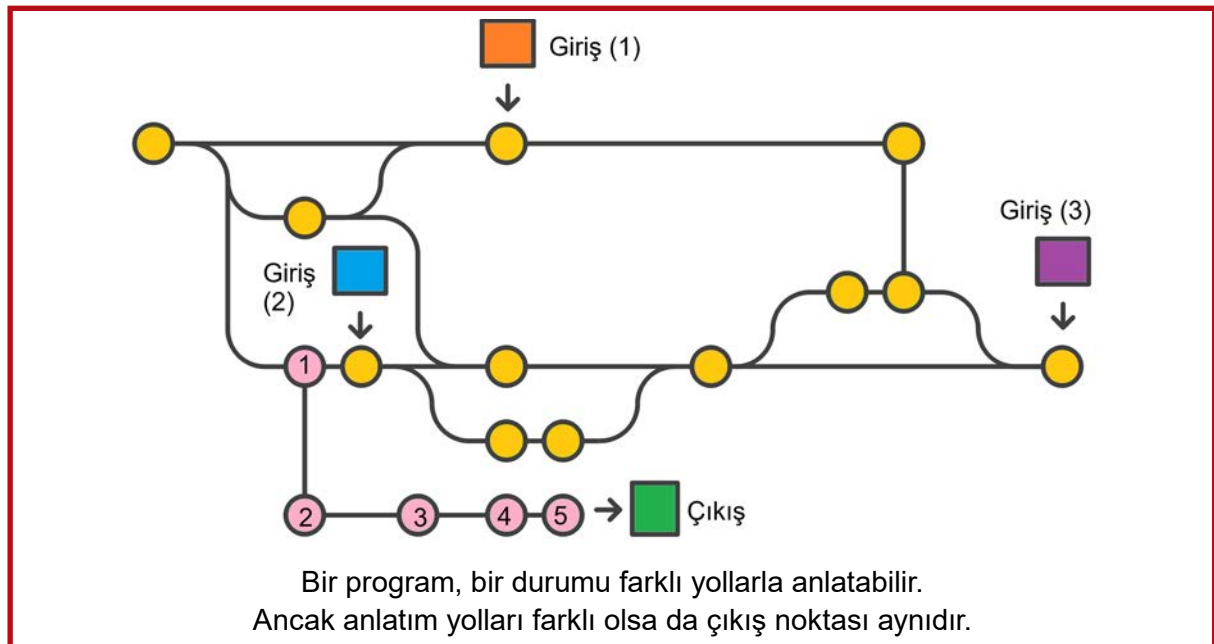
(b) Döngüsel akış şeması örneği

Görsel 2.80: Akış şeması örnekleri

Görsel 2.80'de mantıksal ve döngüsel akış şeması ile ilgili örnekler verilmiştir. Bu akış şemalarının algoritmaları ve değişkenleri Tablo 2.21'de verilmiştir. Görsel 2.80 a'da iki sayının farkının mutlak değerini bulan algoritmanın akış şeması, Görsel 2.80 b'de ise her saniyede ölçülen güç değerlerinin 1 dakika sonunda oluşturduğu iş değerini bulan algoritmanın akış şeması görülmektedir.

**Tablo 2.21: Akış Şeması Örnekleri (Değişkenler ve Algoritmalar)**

	Görsel 2.6 (a)	Görsel 2.6 (b)
Değişken	<b>A1:</b> Birinci sayı	<b>t:</b> Saniye (sn)
	<b>A2:</b> İkinci sayı	<b>P(t):</b> t anındaki güç değeri (Watt)
	<b>A:</b> İki sayının farkının mutlak değeri	<b>W:</b> t anındaki iş değeri (Joule)
		<b>Wt:</b> Toplam iş değeri (Joule)
Adımlar	Görsel 2.6 (a)	Görsel 2.6 (b)
1	Başla.	Başla.
2	A1 değerini gir.	t=1, W=0;
3	A2 değerini gir.	P(t) dizisini gir.
4	A1>A2 ise A=A1-A2 hesapla.	W = P(t).t hesapla.
5	A1<=A2 ise A=A2-A1 hesapla.	Wt = Wt + W hesapla.
6	A'yı görüntüle.	t=60 değilse t'yi 1 artır, adım 3'e git.
7	Dur.	t=60 ise Wt'yi görüntüle.
8		Dur.



## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### 2.2. UYGULAMA: PROBLEM ALGORİTMALARI VE AKIŞ ŞEMALARI TASARIMI

**İstenenler:** Aşağıda verilen problemlerden yola çıkarak problemlerin algoritmalarını ve bu algoritmaların akış şemalarını semboller ile oluşturunuz.

1. Ekranaya **Elektrik-Elektronik Teknolojisi** yazdıran program
2. İki farklı sayıyı toplayıp görüntüleyen program
3. İki sayıdan büyük olanı bulup görüntüleyen program
4. Altı farklı kişinin doğum yılından 2010 yılındaki yaşını hesaplayan program
5. 1'den 24'e kadar sayıların aritmetik ortalamasını bulan program
6. Altı farklı sayının karelerini hesaplayan program
7. On farklı sayıdan çift sayıların adedini bulup görüntüleyen program
8. Sayının faktöriyelini hesaplayan program
9.  $y=x^2+3x+5$  denkleminin  $x=[-2, 4]$  aralığındaki çözümlerini bulan ve bu çözümleri bir dizi içine kaydettiren program
10. Yirmi farklı sayıdan en büyüğü ile en küçüğünü görüntüleyen program
11. On iki elemanlı diziye bilgi girişi yapan ve diziyi görüntüleyen program
12. Yirmi elemanlı negatif sayı içeren dizideki bilgilerin toplamını bulan program
13. Yirmi elemanlı dizideki 6 ila 30 arasındaki sayıların adedini bulan program
14. Sayının negatif mi pozitif mi yoksa sıfır mı olduğunu bulup gösteren program
15. Birden seksene kadar tek sayıları yazdıran program
16. Santigrat cinsinden sıcaklık değerini kelvin cinsine çeviren program
17. İkinci dereceden denklemin köklerini bulan program
18. Birden yetmiş kadar sayılar içinden 3'ün katlarını bulup yazdıran program
19. Seri bağlı iki direncin toplamını ve devreden geçen akımı bulan program
20.  $V = \{20, 5, 12, -6, 8, 0, -4, 14, 12, 8, 8, 12, 5, 0, 12, 20, 6, -6, 30\}$  elemanlı dizide en çok tekrar eden sayıyı ve sayı adedini bulan program

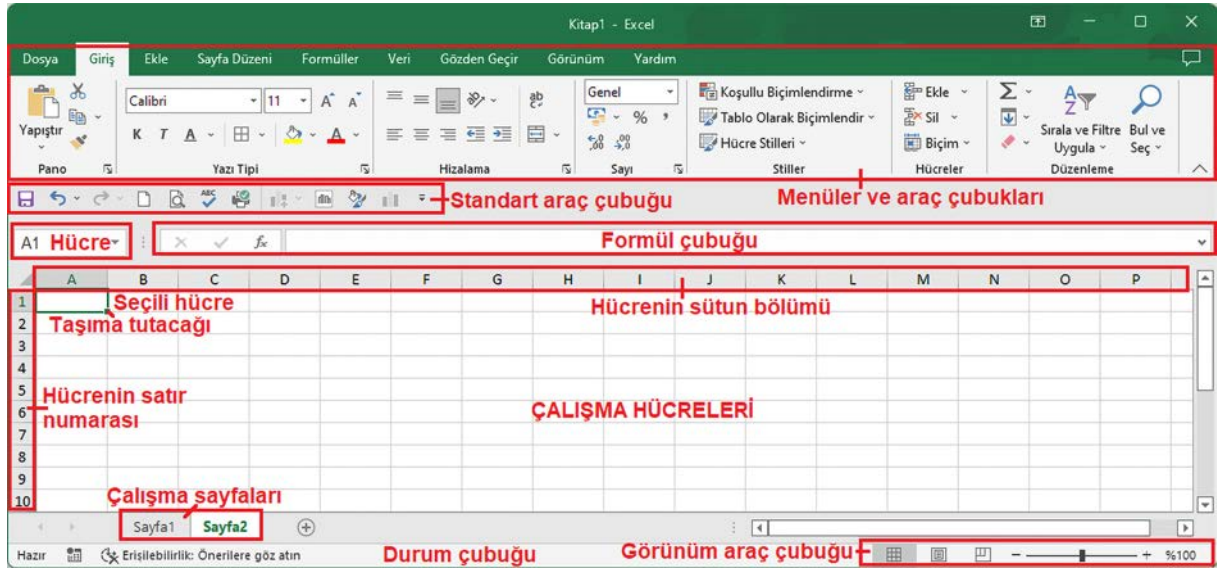
ÖĞRENCİNİN	ÖĞRETMENİN
Adı-Soyadı:	Adı-Soyadı:
Sınıfı-No.:	Tarih-Saat:
İmza:	İmza:

### 2.1.11. Proje Uygulamaları (Bulgular)

Bu bölümde araştırma kapsamında ele alınan veriler, anlaşılır ve sistematik olarak yazılır. Tablo, grafik, şema ve görsellerden yararlanılmalıdır. Çalışmalar fotoğraflanı ve sıralı olarak açıklanır. Ayrıca devrelerin ve uygulamaların çalışmaları, yapım ve montaj aşamaları ve çalışmadan elde edilen bilgi ve yorumlar bu bölümde detaylı olarak değerlendirilir. Formül veya sembol kullanılırsa açıklamalarıyla verilir. Ortaya çıkan sonuçların projenin amacına hizmet edip etmediği tartışılır. Sadece olumlu sonuçlar değil olumsuz sonuçlar da bu bölümde yer almalıdır.

#### 2.1.11.1. Tablolama Yazılımının Özellikleri

Tablolama yazılımı, değişik türdeki verileri kaydetmek, sunmak ve çözümlenmek amacıyla kullanılan elektronik tablolama ve hesaplama yazılımıdır. Tablolar içine birçok veri girilerek hazır fonksiyonlar ile çeşitli hesaplamalar yapılır, raporlar ya da özetler oluşturulur veya sayısal veriler çeşitli grafiklere dönüştürülür. Görsel 2.81'de Tablolama yazılımının ana ekranı ve menüleri görülmektedir.



Görsel 2.81: Yazılımın ana ekranı ve menüleri

**Menüler ve Menü Şeridi:** Menü isimlerinden, gruptan ve araç çubuklarından oluşur. Programda 9 farklı menü bulunur: Dosya, Giriş, Ekle, Sayfa Düzeni, Formüller, Veri, Gözden Geçir, Görünüm ve Yardım. Her menünün kendi içinde birçok araç çubuğu yer alır. Yazılıma eklenti kurulduğunda bu menü sayısı artabilir. **Dosya** (↵) ⇒ **Seçenekler** (↵) ⇒ **Şeridi Özelleştir** (↵) bölümünden görünmeyen diğer araç çubukları da menüler içine eklenebilir.

**Çalışma Sayfası (Hücresi):** Bütün çalışma işlemleri çalışma sayfalarının üzerinde yapılır. Çalışma sayfası satır ve sütunlardan oluşur. Sütun bölümü A'dan başlar ve XFD'ye kadar (16.384 sütunlu) devam eder. Satır bölümü ise 1'den başlar ve 1.048.576'ya kadar devam eder. Sütunların satırlar ile kesişmesi durumuna **hücre** denir. Bu hücreler çalışma alanında birer adres olarak ifade edilir. Örneğin B sütununun 13. satırındaki hücre B13 olarak ifade edilir. Orta sol üst kısımda hücre bölümü vardır. Çalışma alanında seçili hâle getirilen hücrenin konumu (A1,



**Çalışma Kitabı ve Sayfaları:** Tablolama yazılımı çalışma kitabı içinde bir veya birden çok çalışma alanı oluşturulabilir veya kullanılabilir. Sol alt köşede bu çalışma alanlarını gösteren çeşitli sekmeler bulunur (Görsel 2.84). Yazılım otomatik olarak "Sayfa..." olarak isimlendirir ve numaralandırır. Bu sekmeler üzerinde isim değişikliği yapılabilir, sayfalar silinip çoğaltılabilir, sekmeye farklı renkler atanabilir. İsim değişikliği yapmak için sekme üzerine çift tıklanır ya da sağ tıklanıp ve Yeniden Adlandır bölümü seçilir. Sekmeye renk atamak için sağ tıklanır ve Sekme Rengi kısmından bir renk seçilir. Sekmede birçok sayfa bulunması durumunda alanın kısıtlı olmasından ötürü bazı sekmeler görünmez ve başlarda "... " şeklinde üç nokta görünür. İlgili sayfaya gitmek için en başta yer alan sayfa hareket okları kullanılır. Sayfa kaydırma çubuğu ile çalışma hücreleri sağa sola kaydırılır. ⊕ işaretine tıkladığında kitap içine yeni çalışma sayfası eklenir.



Görsel 2.84: Çalışma kitabındaki farklı sayfa sekmeleri

### SIRA SİZDE

Çalışma kitabında 7 farklı sayfa açınız. Sayfaları sırasıyla Pazartesi, Salı, Çarşamba, Perşembe, Cuma, Cumartesi, Pazar olarak adlandırınız. Sekmeleri farklı renklendiriniz.

**Görünüm ve Yakınlaştırma:** Tablolama yazılımı çalışma sayfasının görünümünün ayarlandığı araç çubuğudur. Ekranın sağ alt kısmında yer alır. Burada üç farklı görünüm modu bulunur: Normal, Sayfa Düzeni ve Sayfa Sonu Ön İzleme (Görsel 2.81 ve Görsel 2.84).

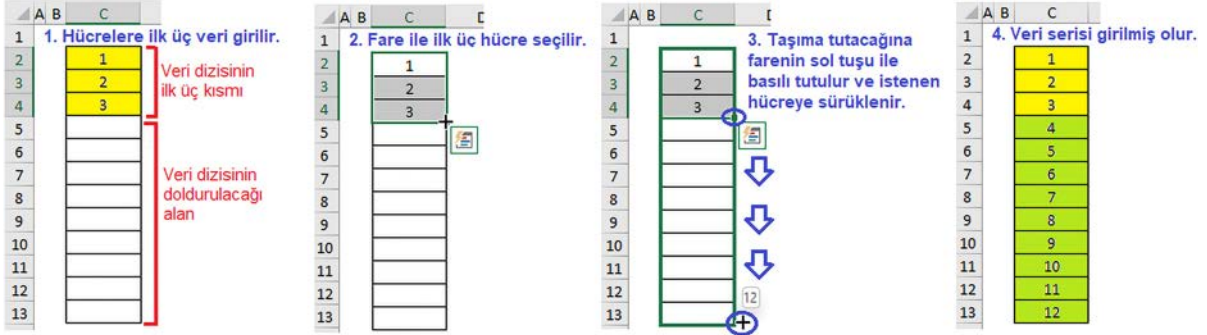
Çalışma sayfasında klavye ile hareket/seçim işlemleri Tablo 2.22'de verilmiştir.

Tablo 2.22: Çalışma Sayfasında Klavye ile Yapılan Hareketler ve Hücre Seçimleri

Tuşlar	Görevleri	Tuşlar	Görevleri
<b>F5</b>	Adresi girilen hücreye gider.	<b>HOME</b>	Satırdaki ilk hücreye gider.
↑	Bir üstteki hücreye gider.	<b>PAGE UP</b>	Bir pencere yukarıya gider.
↓	Bir alttaki hücreye gider.	<b>PAGE DOWN</b>	Bir pencere aşağıya gider.
←	Bir soldaki hücreye gider.	<b>CTRL+HOME</b>	İlk hücreye (A1) gider.
→	Bir sağdaki hücreye gider.	<b>CTRL+END</b>	Verinin bulunduğu son satır ve sütundaki hücreye gider.
<b>CTRL+↑</b>	Seri hâldeki verili hücrenin yukarıdaki ilk hücreye gider.	<b>CTRL+←</b>	Seri hâldeki verili hücrenin soldaki ilk hücreye gider.
<b>CTRL+↓</b>	Seri hâldeki verili hücrenin aşağıdaki son hücreye gider.	<b>CTRL+→</b>	Seri hâldeki verili hücrenin sağdaki son hücreye gider.
↑+↔	Önceki hücreye gider.	↑+↔	Seçili hücrenin bulunduğu tüm satırı seçili yapar.
↑+←	Hücre seçimini sola doğru genişletir.	<b>CTRL+↔</b>	Seçili hücrenin bulunduğu tüm sütunu seçili yapar.
↑+→	Hücre seçimini sağa doğru genişletir.	<b>CTRL+↑+↔</b>	Tüm çalışma sayfasındaki hücreleri seçili yapar.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

**Veri Serisi Oluşturma:** Çalışma sayfası içinde satır veya sütun boyunca ardışık hücelere ardışık verilerden oluşan veri dizisi oluşturmak (1, 2, 3...) için ilk iki veya üç hücreye veriler girilir. Ardından bu iki veya üç hücre seçilir ve imlecin sağ alt köşesindeki taşıma tutacağı tutulup istenen hücreye kadar çekilir. Böylece ardışık veriler girilmiş olur (Görsel 2.85).



Görsel 2.85: Veri serisinin genişletilmesi

### NOT

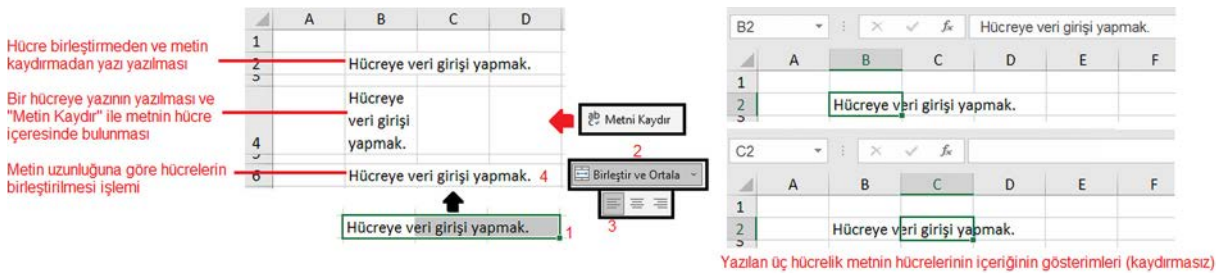
Veri serisi yatay veya dikey olarak genişletilebilir. Bu işlem tek hücreyle ya da birden çok hücreyle yapılabilir. Bazı durumlarda işlemlerin hücre açısından tekrara düştüğü görülebilir. Hücrenin yapısı kontrol edilerek işlemler tekrarlanır.

### SIRA SİZDE

Aşağıda verilen işlemleri hücreler içinde oluşturunuz.

- A = {Örnek bir yıldaki örnek bir ayın tarihleri}
- B = {1, 4, 7, 11, 14 ... 51}
- C = {Bir gündeki saat dilimleri}

**Hücreye Veri Girme:** Hücreye rakam, harf, sayı, noktalama işareti, sembol vb. karakterler, formüller ya da fonksiyonlar (işlevler) girilebilir. Hücreye yazılan yazı diğer hücreye kaysa da yazı, yazıya başlanan hücreye aittir. Yazının diğer hücreye kayması istenmiyorsa "Metni Kaydır" seçeneğine tıklanmalıdır (Görsel 2.86).

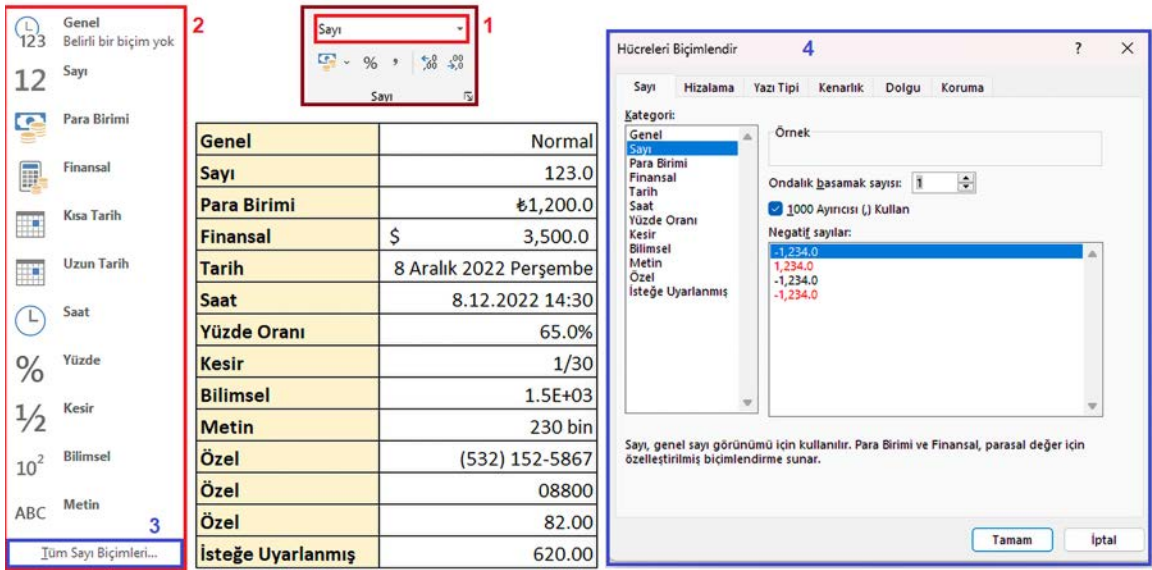


Görsel 2.86: Verilerin hücelere girilmesi ve işlenmesi

### NOT

İstenen hücreye gitmek için araç çubuklarından “Git” kısmına tıklanır ya da F5 tuşuna basılır. Çıkan ekranda başvuru alanına, gidilecek adres yazılır.

**Hücre Biçimlendirme İşlemi:** Hücrelerde yazı karakteri, hizalama, yazı tipi, kenar tipi, hücre dolgusu, hücre koruma gibi çeşitli ayarların yapıldığı bölümdür. Görsel 2.87’de hücrelerin karakteristik açıdan biçimlendirme işlemi ile ilgili çeşitli ayarlar görülmektedir. Tarih, saat, para birimi, yüzdeler, kesir ifadeleri gibi birçok birimin kendine has yazı stili bulunmaktadır. Bu bölümden veri girişinin türüne göre karakter stili seçilmelidir. Örneğin hücreye **1.500 \$** yazılacaksa hücrenin yazı karakteri olarak “Finansal” ya da “Para Birimi” kategorisi içinden \$ (dolar) simgesi seçilmeli ve ilgili hücreye 1.500 verisi yazılmalıdır.



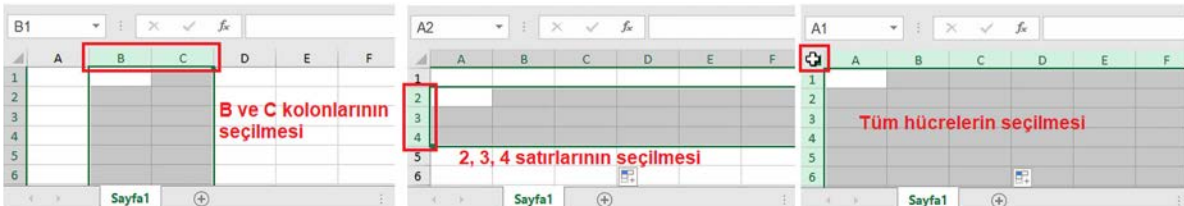
Görsel 2.87: Hücre biçimlendirme işlemi

**Hücrelerde Alan Seçimi:** Belirli alanı seçmek için farenin sol tuşuna basılı tutularak belirlenen alan seçilir ya da belirlenen alanın ilk hücresindeyken Shift tuşuna basılı tutularak yön tuşlarıyla istenen alan seçilir. Bir alan seçili durumdayken alan sınırları kalın çizgi hâlinde işaretlenir ve farenin sol tuşuna basılı tutularak ilgili alan başka bölgeye taşınabilir (Görsel 2.88).



Görsel 2.88: Alan seçimi

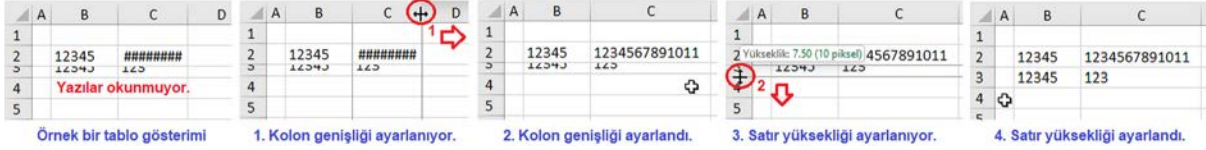
**Kolon, Satır ve Tüm Hücre Seçimi:** Çalışma sayfasında bazı kolon veya satır bölümlerinin seçilmesi gerekebilir. Bunun için seçilecek kolon veya satır bölümü belirlenir ve ilgili kolonlar veya satırlar farenin sol tuşu ile seçilir. Tüm hücrenin seçilmesi isteniyorsa kolon-satır başlıklarının kesişme noktasına tıklanır ya da “Ctrl+A” tuşlarına basılır (Görsel 2.89).



Görsel 2.89: Kolon, satır ve hücrelerin seçilmesi

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

**Kolon veya Satır Genişliğini Ayarlama:** Çalışma alanında bazen yazılar okunmaz. Bu durumda hücreler ##### şeklinde görülür. Bunun temel nedeni hücre alanının yazı alanına göre dar olmasıdır. Hücre içindeki yazının okunması için hücre alanının genişletilmesi gerekir. Bu işlem için satır ve/veya kolon genişliği ayarlanır. Fare imleci ilk olarak sıkışık olan kolonun başlığının yanındaki çizgiye getirilir, imleç **+** görünümü aldığı anda farenin sol tuşuna basılı tutularak imleç sağa sola hareket ettirilir. Hücre okunur hâle geldiğinde tuş bırakılır. Satır yüksekliği için aynı işlem tekrarlanır (Görsel 2.90).



Görsel 2.90: Kolon ve satır genişliğinin ayarlanması

**Adresleme:** Çalışma alanındaki tüm hücrelerin kullanılmasıyla çeşitli işlemler yapılabilir. Bunun için hücrelerin adreslerinin tanımlanması gerekir. Dört farklı adresleme yöntemi vardır. Bu işlemler şunlardır:

- **Göreceli (Relatif) Adresleme:** Formül içinde tanımlanan adresin formül ile başka hücre içine kopyalanması ile değişen adresleme türüdür. **=B2** şeklinde gösterilir. Örneğin C2 hücresine **=K3+D3** formülü atanmıştır. Bu formül C2 hücresinden kopyalanıp C6 hücresine yapıştırıldığında formül **=K7+D7** hâlini alır. Bu işlem kolon için de geçerlidir (Görsel 2.91).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2	1	2	0	-3	5	6	8	11						
3	2	1	4	0	-6	-11	-16	-21						
4	0	0	1	0	1	1	1	1						
5	2	2	1	-1	-2	-4	-5	-7						
6	-2				12									
7		0		-10										
8			3				2							
9		1		-3	-4									
10	1													

**B7=E3+\$C3+E\$4+\$A\$2 (Hücre kopyalanır.)**

A6=D2+\$C2+D\$4+\$A\$2  
A10=D6+\$C6+D\$4+\$A\$2  
B9=E5+\$C5+E\$4+\$A\$2  
C8=F4+\$C4+F\$4+\$A\$2  
D7=G3+\$C3+G\$4+\$A\$2  
D9=G5+\$C5+G\$4+\$A\$2  
E6=H2+\$C2+H\$4+\$A\$2  
E9=H5+\$C5+H\$4+\$A\$2  
G8=J4+\$C4+J\$4+\$A\$2

Görsel 2.91: Göreceli, mutlak ve karışık adresleme örnekleri

- **Mutlak (Absolute) Adresleme:** Formül içinde tanımlanan adres, formül ile başka hücre içine kopyalandığında değişmez. **=\$B\$2** şeklinde gösterilir.
- **Karışık (Mixed) Adresleme:** Formül içinde tanımlanan adres, formül ile başka hücre içine kopyalandığında kısmen değişir. **=B\$2** (B kolon adresi değişebilir, 2. satır hep sabit; C2, E2 vb.) veya **=\$B2** (2. satır adresi değişebilir, B kolonu hep sabit; B3, B20 vb.) şeklinde gösterilir (Görsel 2.91).
- **Ad (Named Range) Adresleme:** Belli bir adrese ad değişkeni ve bu değişkene ait bir değer atama yapıldığı ve tüm hücrelerdeki o ada uygun formüllerin girilerek analiz edildiği bir adres türüdür. Örneğin B2 hücresine Pi adı atanır ve değişken olarak 3.14

## 2. PROJE HAZIRLIĞI

değeri girilir. Böylece formüllerde B5 hücre sine  $=B3*B3*Pi$  yazıldığında  $Pi$  adının **3.14** olduğu gösterilir (Görsel 2.92).

Görsel 2.92: Hücreye ad tanımlama ve formüle ilave etme

### NOT

Tablolama yazılımında satır veya sütun ilavesi yapıldığında hücrelerin yerleri değişebilir. Bunu engellemek için konumu sabitlemek gerekir. Adreslemede \$ işareti, kendinden sonra gelen adres konumunu sabitler.  $=B3$  adresine  $=\$B3$  yazıldığında yalnızca B kolonu sabit kalır, diğer kolon değişebilir. Diğer kolonu da sabit tutmak için  $=\$B\$3$  yazmak gerekir.

Bazı çalışmalar bazen birden çok sayfa üzerinden gerçekleşir. Bu nedenle formüllerin sayfalar arası hatta dosyalar arası atanması gerekebilir. Tablo 2.23'te referans atama işlemi verilmiştir.

Tablo 2.23: Çeşitli Referans Atama İşlemleri

Referans Tipi	Formül	Örnek
Sayfa içi atama	=HücreAdresi	=B2, =B\$2 vb.
Sayfalar arası atama	=Sayfaİsmi!HücreAdresi	=Sayfa3!B2, =Mart!\$A12 vb.
Kitaplar arası atama	= [DosyaAdı] Sayfaİsmi!HücreAdresi	= [2.xlsx]Yıllar!D8 vb.

### NOT

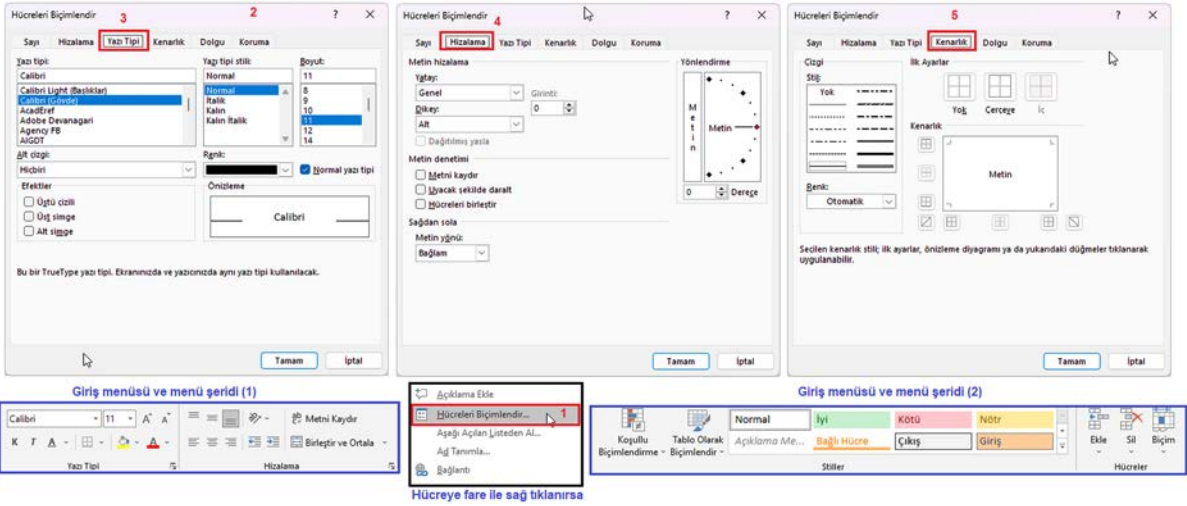
Sayfa adında boşluk varsa bu boşluğu program, fare ile seçildiğinde kendisi atar. Dosya adı kısmı ise çalışılan dosya ile yeni dosya aynı klasör içinde bulunursa kısa şekilde yazılmalıdır aksi takdirde dosya uzun olarak yazılır. Örneğin **[C:\Belgelerim\Yeni Klasör\2.xlsx]** gibi.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

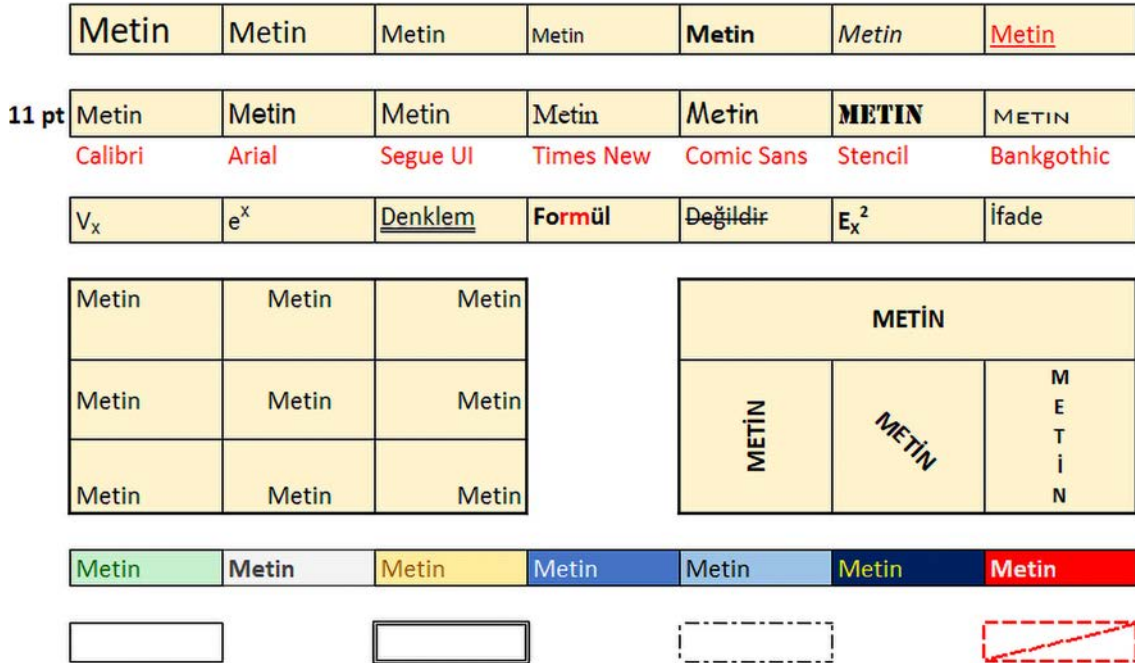
**Hücre İçi Metin Biçimlendirme:** Çalışma sayfasında hücelere girilen metinler üzerinde çeşitli biçimlendirme işlemleri yapılabilir. Yazılar büyütüp küçültülebilir, renklendirilebilir, alt üst simge hâline getirilebilir. Görsel 2.93'te hücre biçimlendirme menüsü, Görsel 2.94'te hücre ile ilgili çeşitli biçimlendirme uygulamaları görülmektedir.

**NOT**

Hücre içinde belirli bir metin üzerinde biçimlendirme yapmak için ilk olarak biçimlendirme yapılacak metin seçilir, metne sağ tıklanıp "Hüceleri Biçimlendir..." kısmına tıklanır ve açılan pencereden düzenlemeler yapılır. Bu işlem her metin için ayrı ayrı uygulanır.



Görsel 2.93: Hüceleri biçimlendir menüsü



Görsel 2.94: Farklı tip hücre biçimlendirme işlemleri

### 2.1.11.2. Tablolama Yazılımında Çeşitli Operatörler ve Fonksiyonlar

Tek başlarına hiçbir anlamı olmayan ancak fonksiyonların işleyişine katkıda bulunan karakter veya karakter topluluklarına **operatör** denir. Yazılımda aritmetik, karşılaştırma, metin ve referans tipi operatörler bulunur. Tablo 2.24'te aritmetik operatörler, Tablo 2.25'te karşılaştırma operatörleri, Tablo 2.26'da referans operatörleri görülmektedir.

**Tablo 2.24: Aritmetik Operatörler**

Operatör	Açıklama	Gösterim	Örnek
+	Toplama	=B1+B2+C1	=7+5+2 (↙) ⇒ 14
-	Çıkarma	=D2-C3	=18-9-2 (↙) ⇒ 7
*	Çarpma	=A1*(A2*A3)	=10*2*5 (↙) ⇒ 100
/	Bölme	=B1/B2	=100/5 (↙) ⇒ 20
%	Yüzde	=B1%	=10% (↙) ⇒ 10%=0,10
^	Üst alma	=B1^2	=4^3 (↙) ⇒ 43 =64

**Tablo 2.25: Karşılaştırma Operatörleri**

Operatör	Açıklama	Gösterim	Örnek
=	Eşit	=EĞER(V1=220, Gerilim var, Gerilim yok)	Gerilim var
>	Büyük	=EĞER(V1>220, YG, AG)	YG
>=	Büyük veya eşit	=EĞER(V1>=220, <380V, >12V)	>380V
<	Küçük	=EĞER(V1<220, DC gerilim, AC gerilim)	DC gerilim
<=	Küçük veya eşit	=EĞER(V1<=220, Sinüs dalga, Kare dalga)	Kare dalga
<>	Eşit değil	=EĞER(V1<>220, 3 fazlı, 1 fazlı)	1 fazlı

**Tablo 2.26: Referans Operatörleri**

Operatör	Açıklama	Gösterim	Örnek
:	İki Nokta Üst üste	İki hücre arasındaki hücre alanlarını birleştirir.	=TOPLA(B2:C5) =ÇARPIM(C2:C6)
;	Noktalı Virgül	Belirlenen iki ya da daha çok hücreyi birleştirir.	=TOPLA(B2; C5; F6) =ÇARPIM(A2; 5)
,	Virgül	İki alanı birleştirir. Ortak küme kısmı varsa iki defa birleşir.	=TOPLA(A2, A5, A8) =ÇARPIM(A2:A3, A4:A7)
	Boşluk	İki alanın ortak kümesini verir.	=TOPLA(A1:A8 A3:A11) Çözüm: =TOPLA(A3:A8)

#### NOT

**Metin Operatörü (&):** İki ya da daha çok metni veya ifadeyi birleştirmek için metin operatörü (& simgesi) kullanılır. İki metin arasında boşluk bırakmak için " " (tırnak içi boşluk) eklenir.

- = Ohm & & Kanunu ⇒ Ohm Kanunu

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

**Fonksiyonlar (işlevler):** Bir ya da birden çok eylemi gerçekleştirmek için kullanılan, ana programa bağlı alt programa **fonksiyon (işlev)** denir. Fonksiyon, girdi parametrelerini alarak işler ve program içinde değerlendirip sonucu yansıtır. Tablolama yazılımında 460 civarında fonksiyon bulunur. Bu fonksiyonların belli başlıları Tablo 2.27’de verilmiştir.

Tablo 2.27: Fonksiyon Türleri

Fonksiyon Tipi TR (ENG)	Açıklaması
<b>EĞER (IF)</b>	Mantıksal karşılaştırma işlemini yapar. Karar verme işleminde kullanılır. =EĞER('Koşul ifadesi'; 'Sonuç doğruysa çözüm'; 'Sonuç yanlışsa çözüm') <b>Örnek:</b> =EĞER(A1>50; 2; 10) ⇒ A1>50 olursa cevap 2, değilse 10 olacak.
<b>MUTLAK (ABS)</b>	Sayının mutlak değerini verir. Yani sıfırdan küçük ifadeleri pozitif yapar. =MUTLAK('Mutlak değer alınacak ifade') <b>Örnek:</b> =MUTLAK(C2) ⇒ C2=50 ise sonuç 50, C2=-50 ise sonuç 50 olur.
<b>MİN (MIN)</b>	Verilen alan içinde en küçük değeri gösterir. =MİN(SAYI1; [SAYI2]; ...) <b>Örnek:</b> =MİN(A1:F1) ⇒ A1:F1 hücreleri arasındaki sayıların en küçüğünü verir.
<b>MAK (MAX)</b>	Alan içinde en büyük değeri gösterir. =MAK(SAYI1; [SAYI2]; ...) <b>Örnek:</b> =MAK(A1:F1) ⇒ A1:F1 hücreleri arasındaki sayıların en büyüğünü verir.
<b>YUVARLA (ROUND)</b>	Değeri, basamak sayısı kadar yuvarlar. Virgülden sonraki sayı görülür. =YUVARLA('Hücre'; 'Basamak sayısı') veya =YUVARLA(Sayı; 'Sayı Basamaklar') <b>Örnek:</b> =YUVARLA(C2; 2) ⇒ C1=20,7823 ise sonuç 20,78 olur.
<b>MOD (MOD)</b>	Sayının bölme işlemi sonunda kalan değerini verir. Bölen, sıfırdan farklı olmalıdır. =MOD(SAYI; BÖLEN) <b>Örnek:</b> =MOD(123;7) ⇒ 123=17*7+4 olduğundan sonuç 4
<b>TOPLA (SUM)</b>	Değerleri, aralıkları veya hücreleri toplar. Çıkarma işlemi de burada yapılır. =TOPLA(SAYI1; [SAYI2]; ...) <b>Örnek:</b> =TOPLA(A1; B1:B4) ⇒ Sonuç = A1+B1+B2+B3+B4 işlemi yapar. <b>Örnek:</b> =TOPLA(45;-6;3) ⇒ Sonuç = 45-6+3=42 işlemi yapar.
<b>ÇARPIM (PRODUCT)</b>	Değerleri, aralıkları veya hücreleri çarpar. =ÇARPIM(SAYI1; [SAYI2]; ...) <b>Örnek:</b> =ÇARPIM(A1; B1; 2) ⇒ Sonuç = A1*B1*2 işlemi yapar.
<b>BÖLÜM (QUOTIENT)</b>	Bölme işlemi yapar ve bölmenin tam sayı kısmını verir. =BÖLÜM(PAY; PAYDA) <b>Örnek:</b> =BÖLÜM(45;6) ⇒ İşlem = 45/6 = 7,5 ise sonuç 7 olur.
<b>SİN-COS (SIN)- (COS)</b>	Açının sinüsünü ve kosinüsünü verir. Sayı -1 ile 1 arasında olmalıdır. =SİN(SAYI) ve =COS(SAYI) <b>Örnek:</b> =SİN(Pi()/2) ⇒ Sonuç = sin(π/2)=1,0 <b>Örnek:</b> =COS(RADYAN(60)) ⇒ Sonuç = cos(60°)=0,5
<b>SİNİH-COSH (SINH)- (COSH)</b>	Sayının hiperbolik sinüsünü ve kosinüsünü verir. Sayı -1 ile 1 arasında olmalıdır. $\cosh(x) = (e^x + e^{-x})/2$ $\sinh(x) = (e^x - e^{-x})/2$ =SİNİH(SAYI) ve =COSH(SAYI) <b>Örnek:</b> =SİNİH(0,6) ⇒ Sonuç = $(e^{0,6} - e^{-0,6})/2 = 0,63665$ <b>Örnek:</b> =COSH(1,23) ⇒ Sonuç = $(e^{1,23} + e^{-1,23})/2 = 1,8567$

Fonksiyon Tipi TR (ENG)	Açıklaması
<b>ASİN-ACOS (ASIN)-(ACOS)</b>	Açının sinüsünün ve kosinüsünün tersini verir. Sayı -1 ile 1 arasında olmalıdır. $y=\cos(x) \rightarrow x=\cos^{-1}(y) \Rightarrow =\text{acos}(y)$ $=\text{ASİN}(\text{SAYI})$ ve $=\text{ACOS}(\text{SAYI})$ <b>Örnek:</b> $=\text{ASİN}(-0,5) \Rightarrow$ İşlem = $\sin^{-1}(-0,5) = -\pi/6$ ise sonuç -0,52359 olur. <b>Örnek:</b> $=\text{ACOS}(-0,5) \Rightarrow$ İşlem = $\cos^{-1}(-0,5) = 2\pi/3$ ise sonuç 2,09439 olur.
<b>V (AND)</b>	Bütün bağımsız değişkenler doğru ise DOĞRU sonucunu verir. Eğer ile kullanılabilir. Lojik sistemde çarpma işlemini yapar ve sonucu buna göre verir. $=\text{VE}(\text{'Koşul ifadesi 1'; 'Koşul ifadesi 2'; ...})$ <b>Örnek:</b> $=\text{VE}(A1>30; A2<10) \Rightarrow A1>30$ ve $A2<10$ ise sonuç DOĞRU, yoksa YANLIŞ
<b>YADA (OR)</b>	Bağımsız değişkenlerin herhangi birisi doğru ise DOĞRU sonucunu verir. Eğer ile kullanılabilir. Lojik sistemde toplama işlemini yapar ve sonucu buna göre karar verir. $=\text{YADA}(\text{'Koşul ifadesi 1'; 'Koşul ifadesi 2'; ...})$ <b>Örnek:</b> $=\text{YADA}(A1>30; A2<10) \Rightarrow A1 \leq 30$ ve $A2 \geq 10$ ise sonuç YANLIŞ, yoksa DOĞRU
<b>DEĞİL (NOT)</b>	Bağımsız değişkenin mantığını tersine çevirir. Lojik sistemde tersini alır. $=\text{DEĞİL}(\text{'Koşul ifadesi'})$ <b>Örnek:</b> $=\text{DEĞİL}(2=3) \Rightarrow 2 \neq 3$ olduğundan ifade YANLIŞ. Sonuç = (YANLIŞ)' = DOĞRU.
<b>ORTALAMA (AVERAGE)</b>	Bağımsız değişkenlerin ortalamasını verir. $=\text{ORTALAMA}(\text{SAYI1; [SAYI2]; ...})$ <b>Örnek:</b> $=\text{ORTALAMA}(40; 30; 50) \Rightarrow$ Sonuç = $(40+30+50)/3 = 40$
<b>BAĞ_DEĞ_SAY (COUNT)</b>	Listede, içinde sayısal değer bulunan toplam hücre sayısını gösterir. Bu işlemde sayı haricindeki veriler dikkate alınmaz. $=\text{BAĞ_DEĞ_SAY}(\text{DEĞER1; [DEĞER2]; ...})$ <b>Örnek:</b> $=\text{BAĞ_DEĞ_SAY}(B1:B6) \Rightarrow B1$ ve $B4$ hücresinde sayı olursa sonuç 2 olur.
<b>BAĞ_DEĞ_DOLU_SAY (COUNTA)</b>	Listede, içinde herhangi değer bulunan toplam hücre sayısını gösterir. $=\text{BAĞ_DEĞ_DOLU_SAY}(\text{DEĞER1; [DEĞER2]; ...})$ <b>Örnek:</b> $=\text{BAĞ_DEĞ_DOLU_SAY}(B1:B6)$ B2 hücresinde veri yok, B1 ve B3 hücresinde sayı ve geri kalanda metinler var. Buna göre sonuç 5 olur.
<b>RANK (RANK)</b>	Listedeki bir değer listeye içindeki sırasını verir. $=\text{RANK}(\text{SAYI; BAŞVURU; [SIRA]}) \Rightarrow \text{Sıra} = 0$ ise azalan sıra, $\text{Sıra} = 1$ ise artan sıra <b>Örnek:</b> $A1= 2, A2= 3, A3= 0, A4= 5, A5= -2$ ise $=\text{RANK}(A4; A1:A5; 1) \Rightarrow A1:A5$ listesinde artan sıra ile bakıldığında $A4= 5$ sayısının sıralamadaki yeri 5 olur.

### NOT

Tablolama yazılımında yer alan diğer fonksiyonlara programın yardım bölümünden veya programın ilgili yardım sayfasından ulaşabilirsiniz.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### SIRA SİZDE

**Soru 1.** Tablo 2.28'de 15 farklı öğrencinin almış olduğu notlar görülmektedir.

**Tablo 2.28: Öğrenciler ve Aldıkları Notlar**

Öğrenci Adı	Not	Öğrenci Adı	Not	Öğrenci Adı	Not
Kenan	42	Ayşe	90	Zeki	52
Ali	80	Fatma	48	Baki	60
Mustafa	36	Gaye	23	Tekin	95
Salih	72	Hüseyin	100	Ahmet	0
Mehmet	78	Hamza	50	Derya	20

**Buna göre tabloyu Tablolama yazılımında oluşturunuz ve şu işlemleri sırasıyla yapınız:**

- Zayıf alan (<50) öğrencilerin sayısını bulunuz.
- 75'ten fazla not alan öğrencilerin sayısını bulunuz.
- Tüm öğrencilerin not ortalamasını bulunuz. Ortalama, sınıf için **BAŞARILI** midir?
- Sınıf ortalamasının 60 olması için Ahmet hangi not değerini almalıdır? Hesaplayınız.
- 50 ve üstünü **BAŞARILI**, altını ise **BAŞARISIZ** olarak gösterecek işlemi yapınız.
- Notları küçükten büyüğe sıralayıp 48 ve 72 notlarının sırasını bulunuz.

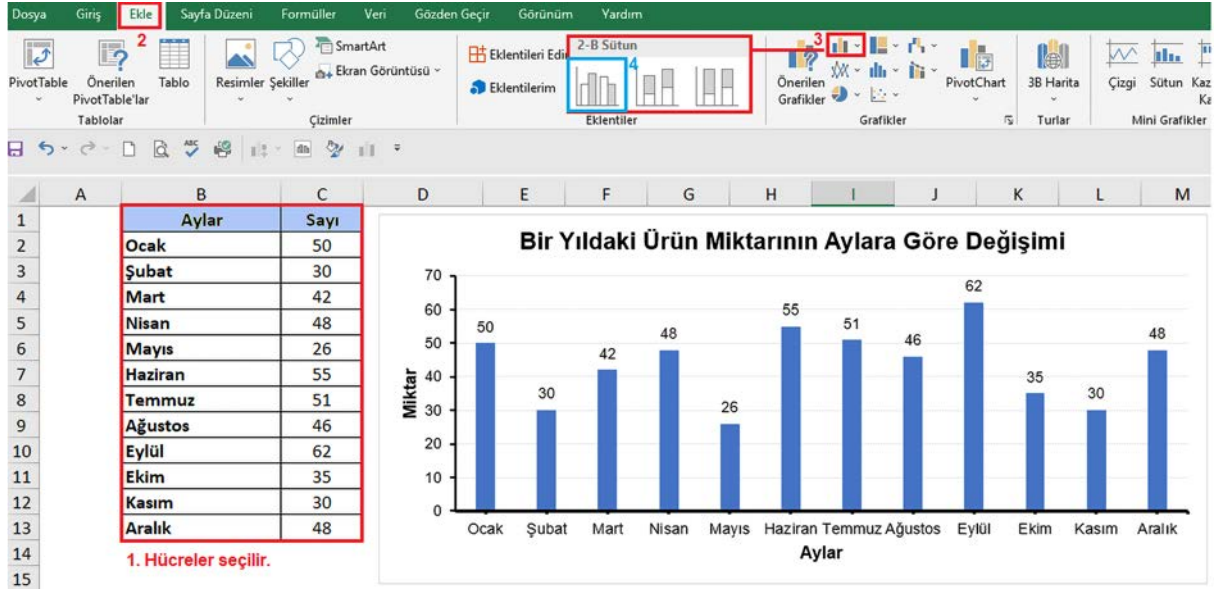
**Soru 2.** Aşağıdaki matematik işlemlerini yapınız.

- $A1 = (1580 + 952 + 728 - 1085) / (952 - 16)$  bölümünün kalan ifadesini bulunuz?
- $B3 = 45 * \sin(60^\circ) * 73$  işleminin sonucunu bulunuz?
- $C2 = 452876,98763$  ise **C3 = 452876,99** ve **C4 = 45,28** sonucunu veren işlemleri yazınız.

### 2.1.11.3. Tablolama Yazılımında Grafik Oluşturma İşlemleri

Sayısal bilgilerin ve verilerin daha kolay anlaşılması için yansıtıldığı resim, şekil ya da çizgilerle **grafik** denir. Ayrıca grafikler sayısal veriler arasında karşılaştırma yapma imkânı da verir. Tabloda yer alan sayısal verilerin grafiklere dönüştürülmesi ile verilerdeki değişimlerin tespit edilmesi ve değerlendirilmesi kolaylaşır.

**Sütun Grafiği:** Çalışma sayfasında yalnızca sütunlara ya da satırlara yerleştirilen sayısal verilerin sütun grafik olarak çizdirilmesidir. Yatay eksen boyunca kategoriler, dikey eksen boyunca her kategorinin aldığı değer verilir (Görsel 2.95).



Görsel 2.95: Sütun grafiği

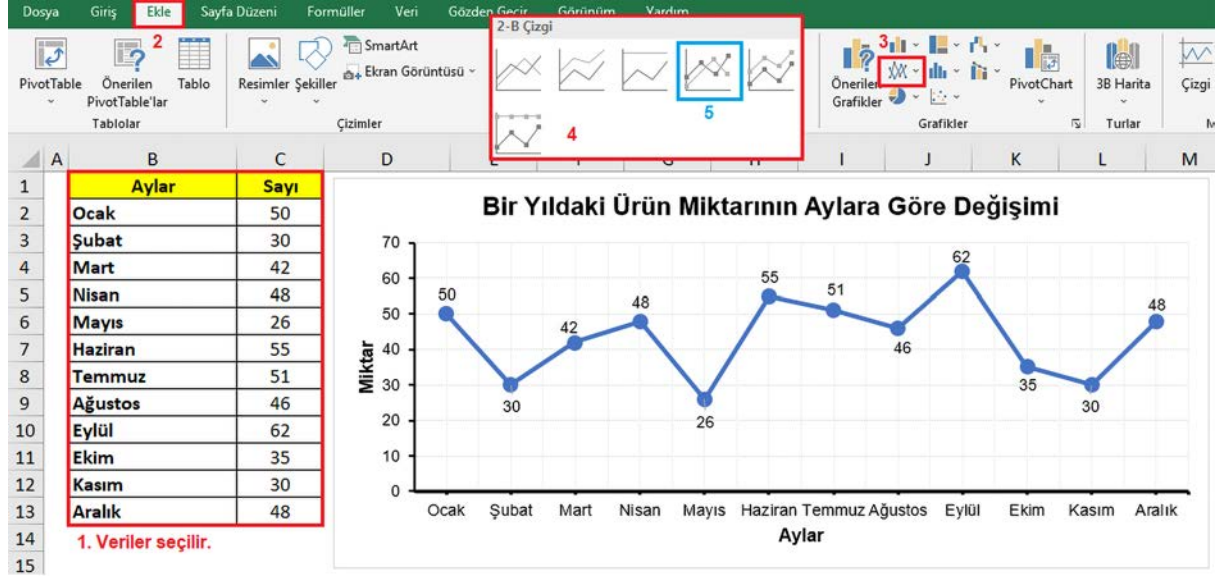
Farklı tip sütun grafikleri mevcuttur (Tablo 2.29).

Tablo 2.29: Sütun Grafik Türleri

Logo	Sütun Grafik Türü	Özellikleri
	<b>Kümelenmiş Sütun</b>	İki boyutlu olarak, normal sütunlar hâlinde gösterir. Değer aralıklarda, belirli ölçek düzenlemelerde ve düzeni olmayan adlarda tercih edilir (Görsel 2.99).
	<b>Yığılmış Sütun</b>	Dağılımı, birden fazla verinin toplamı üzerinden iki boyutlu olarak, yığılmış hâlde ve tekli sütunlarda gösterir.
	<b>%100 Yığılmış Sütun</b>	İki boyutlu olarak çizilen ve değerleri %100'ü temsil edecek şekilde yığılmış grafikdir. İki veya daha fazla verinin bütüne katkısını vurgulamada kullanılır.
	<b>3-B Kümelenmiş Sütun</b>	Üç boyutlu olarak sütunları gösterir. Üçüncü değer (derinlik) eksenini kullanılmaz.
	<b>3-B Yığılmış Sütun</b>	Üç boyutlu olarak, yığılmış hâlde gösterir. Üçüncü değer eksenini kullanılmaz.
	<b>3-B %100 Yığılmış Sütun</b>	Üç boyutlu olarak %100 yığılmış hâlde gösterir. Üçüncü değer eksenini kullanılmaz.
	<b>3-B Sütun</b>	Üç boyutlu olarak çizilen, üç eksenli (yatay, dikey ve derinlik) sütun grafiğidir. Eksenlerdeki veriler noktasal olarak karşılaştırılır. Verilerin karşılaştırılmasında etkilidir.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

**Çizgi Grafiği:** Çalışma sayfasında yalnızca sütunlara ya da satırlara yerleştirilen sayısal verilerle oluşturulan grafiklerdir. Yatay eksen boyunca kategoriler, dikey eksen boyunca kategorilerin aldığı değerler görüntülenir (Görsel 2.96). Zaman içinde değişen veriler bu grafikte kolaylıkla gösterilebilir. Çizgi grafiğin farklı tipleri vardır (Tablo 2.30).



Görsel 2.96: Çizgi grafiği

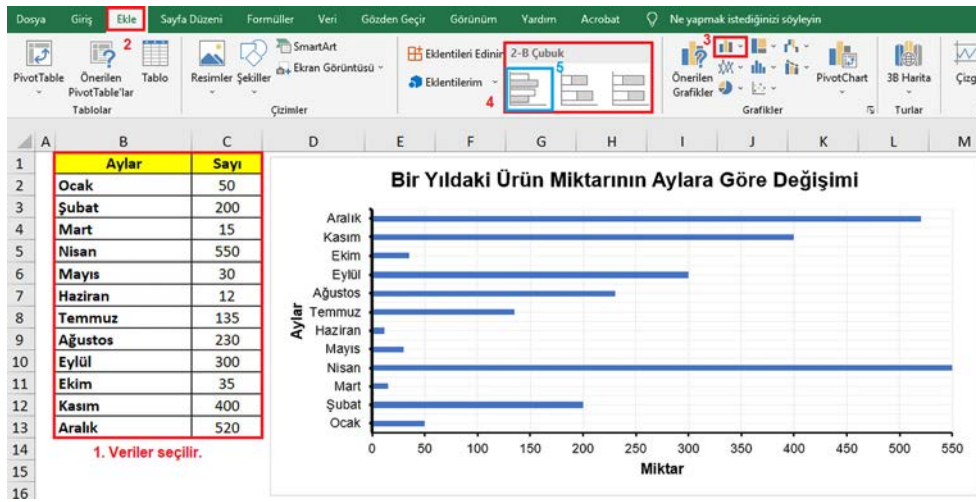
Tablo 2.30: Çizgi Grafik Çeşitleri

Logo	Sütun Grafik Türü	Özellikleri
	<b>Çizgi</b>	İki boyutlu olarak, ayrı veri değerlerini işaretli gösterir. Birden fazla verinin gösterilme sırası önemliyse zaman içindeki eğilimi ya da eşit aralıklı kategorileri çizgi şeklinde gösterilebilir. Kategori birden çok olduğunda yaklaşık değerler bulunursa bu çizgi tipi kullanışlıdır.
	<b>Yığılmış Çizgi</b>	İki boyutlu olarak, ayrı veri değerlerini işaretli gösterir. Yığılmış özellikli çizgi grafiğidir. Bu grafikler, zaman içerisinde her değer katkısının eğilimini veya eşit aralıklı kategorilerini gösterir.
	<b>%100 Yığılmış Çizgi</b>	Ayrı veri değerlerini iki boyutlu ve işaretli olarak gösterir. %100 yığılmış özellikli çizgi grafiğidir. Bu grafikler, zaman içinde her değer katkısının eğilimini veya eşit aralıklı kategorilerini gösterir.
	<b>İşaretleri Olan Çizgi</b>	Çizgi grafiğinin işaretli olarak gösterimidir. Her verinin bulunduğu nokta işaretlenir (Görsel 2.96).
	<b>İşaretleri Olan Yığılmış Çizgi</b>	Yığılmış çizgi grafiğinin işaretli olarak gösterimidir. Her verinin bulunduğu nokta işaretlenir.
	<b>İşaretleri Olan %100 Yığılmış Çizgi</b>	%100 yığılmış çizgi grafiğinin işaretli olarak gösterimidir. Her verinin bulunduğu nokta işaretlenir.
	<b>3-B Çizgi</b>	Üç boyutlu gösterilen çizgi grafiğidir. Her veriyi, satırı veya sütunu 3B şerit hâlinde yatay, dikey ve derinlik eksenli olarak gösterir.

### NOT

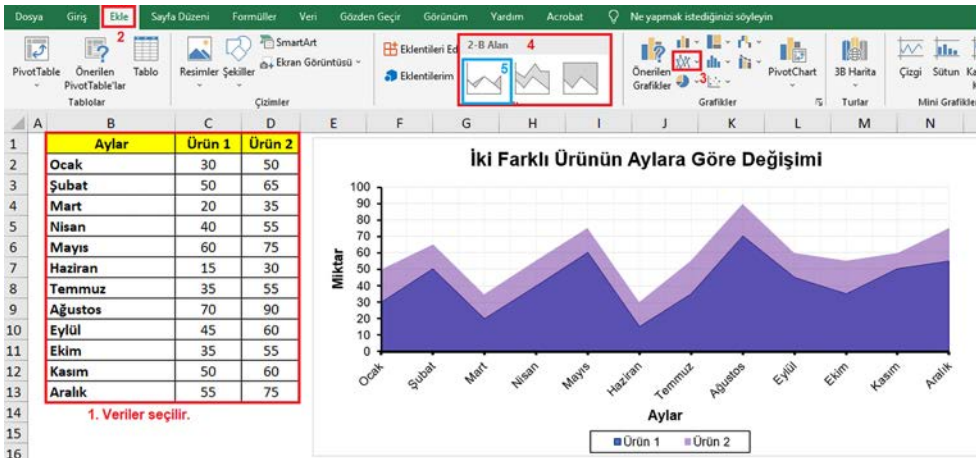
Tek veri serisinde dağılım çizgi grafiği, birden fazla veri serisinde normal çizgi grafiği tercih edilir. Yığılmış çizgi grafiği ise verileri toplayarak tek hâle getirir. Sütun grafiği belirli olan verileri ön plana çıkarmada etkili olurken çizgi grafiği ise zaman içindeki verilerin etkisini vurgulamada etkilidir. Ayrıca çizgi grafiği zaman içindeki değişimi kolaylıkla gösterir, sütun grafiği ise verilerin karşılaştırılmasında tercih edilir.

**Çubuk Grafiği:** Çalışma sayfasında yalnızca sütunlara ya da satırlara yerleştirilen sayısal verilerin çubuk grafik olarak çizdirilmesidir. Bu grafikler, farklı ögeler arasındaki karşılaştırmaları gösterir. Bu grafikte kategoriler dikey eksende, veriler yatay eksende kullanılır. Eksen etiketlerinin uzun olduğu ve gösterilen süreler arasında ciddi değişimlerinin yaşandığı durumlarda tercih edilir. Sütun grafiğine yapı olarak benzerlik gösterir (Görsel 2.97).



Görsel 2.97: Çubuk grafiği

**Alan Grafiği:** Çalışma sayfasında yalnızca sütunlara ya da satırlara yerleştirilen sayısal verilerin alan grafiği olarak çizdirilmesidir. Bu grafikler, zaman içindeki değişimi göstermek ve bir eğilimdeki toplam değere dikkat çekmek amacıyla kullanılır. Aynı zamanlarda çizili değerlerin toplamının parça-bütün ilişkisi altında gösterilmesinde etkilidir. Çizgi grafiğine yapı olarak benzerlik gösterir (Görsel 2.98).



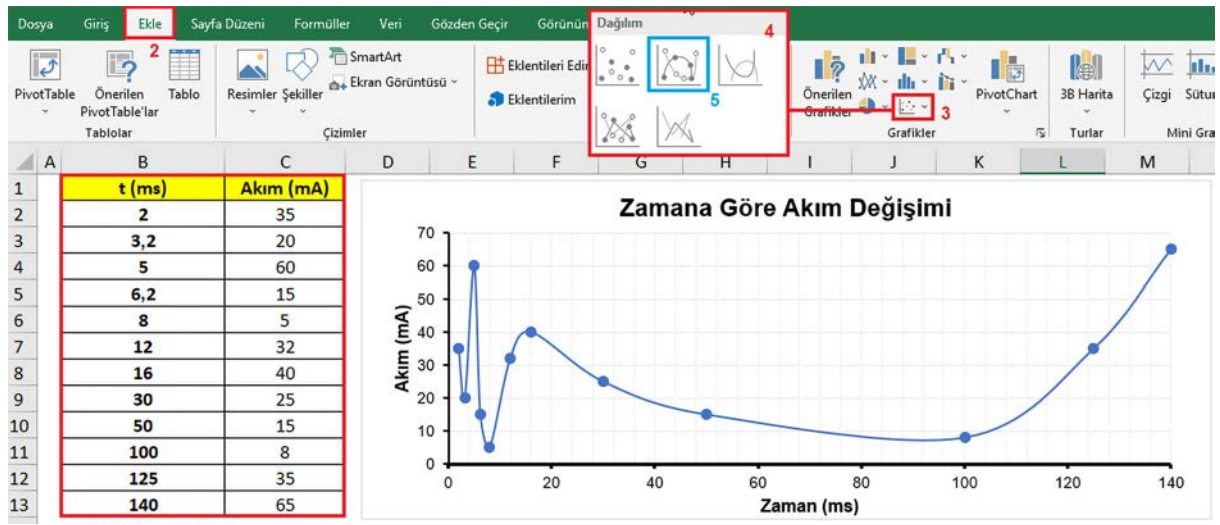
Görsel 2.98: Alan grafiği

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### NOT

Çizgi grafiğinde verilerin zamansal değişimi önemlidir. Alan grafiğinde çizgilerle birlikte altta kalan alanın değerlendirilmesi ve diğer alanla karşılaştırılması önemlidir.

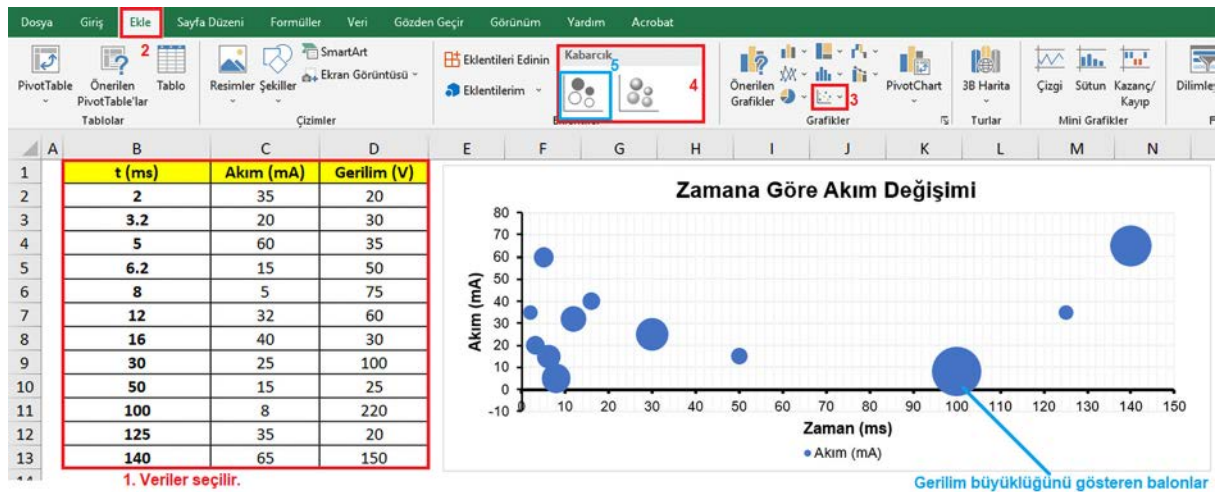
**XY (Dağılım) Grafiği:** Çalışma sayfasında sütunlar ve satırlar şeklinde yerleştirilen verilerin noktasal veya çizgisel olarak çizildiği grafik türüdür. Yatay (x) ve dikey (y) eksenler tek veri noktasında birleştirilir. Düzensiz aralıklara veya kümelere sahiptir. Mühendislik ve istatistik gibi alanlarda sayı değerlerini karşılaştırma işlemlerinde bu grafik türü tercih edilir. Veri noktaları arasındaki farkların yerine büyük veri kümelerindeki farkları göstermede etkilidir. Görsel 2.99'da dağılım grafiği örneği görülmektedir. Bu grafik çeşidi; noktasal, çizgisel veya noktalı çizgisel olarak çizilebilir. Çizgiler, düz ya da yumuşak kıvrımlı olabilir.



1. Veriler seçilir.

Görsel 2.99: Dağılım grafiği

**Kabarcık Grafiği:** XY (dağılım) grafiğine büyüklük verisinin eklenmesiyle oluşan grafik türüdür. Burada veri noktaları balonlar hâlinde gösterilir ve balon büyüklüğü, veri boyutunu temsil eder (Görsel 2.100). İçinde derinlik eksenini yoktur. Üç değer küme karşılaştırılır.



1. Veriler seçilir.

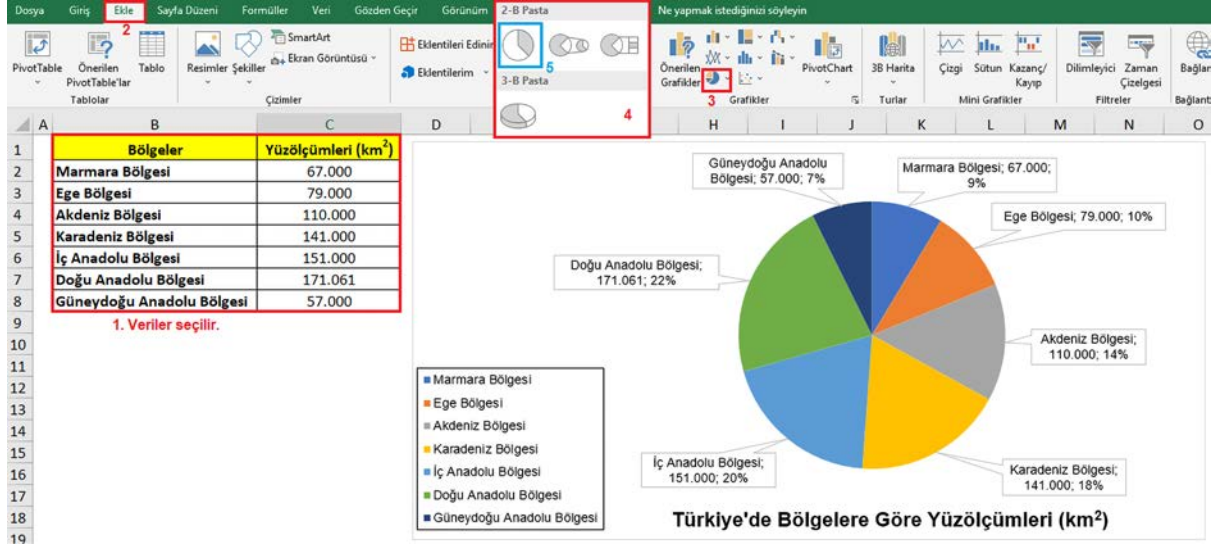
Gerilim büyüklüğünü gösteren balonlar

Görsel 2.100: Kabarcık grafiği

## 2. PROJE HAZIRLIĞI

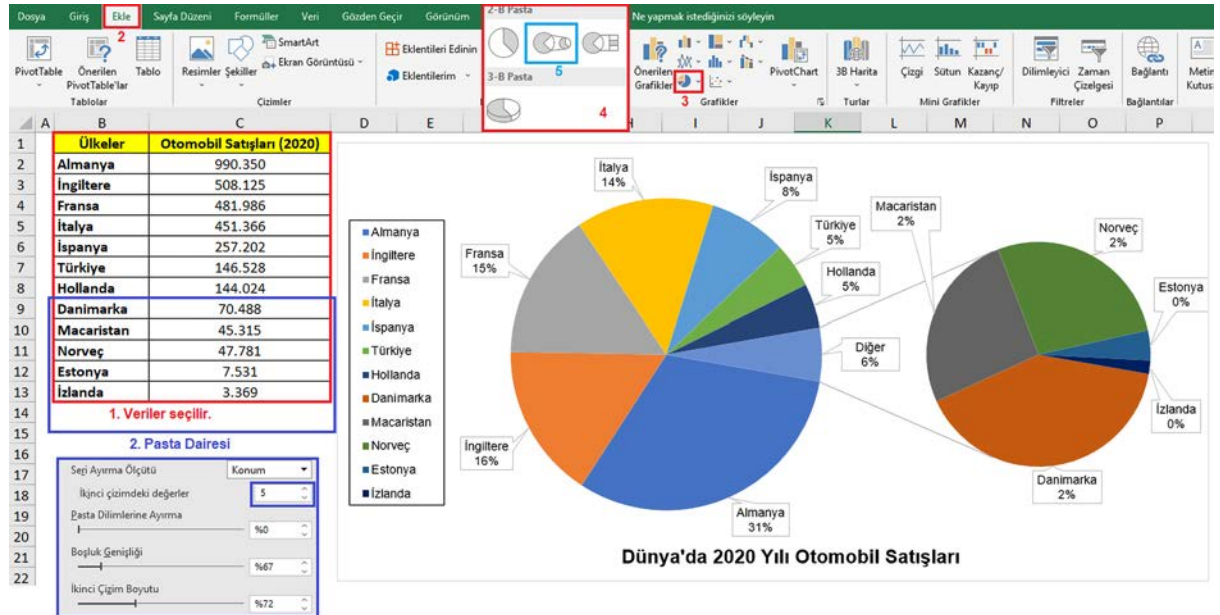
**Pasta Grafiği:** Çalışma sayfasında yalnızca sütunlara ya da satırlara yerleştirilen verilerin pasta hâlinde oluşturulduğu grafiklerdir. Veri dağılımları, veri serisinin boyutu oranında daire üzerinde gösterilir. Pasta üzerindeki veri noktaları ise tüm pastanın yüzdesi olarak gösterilir. Grafikte yalnızca bir veri kullanılır. Bu veri, sıfır veya negatif değer içermemelidir.

Görsel 2.101'de daire grafiği örneği görülmektedir.



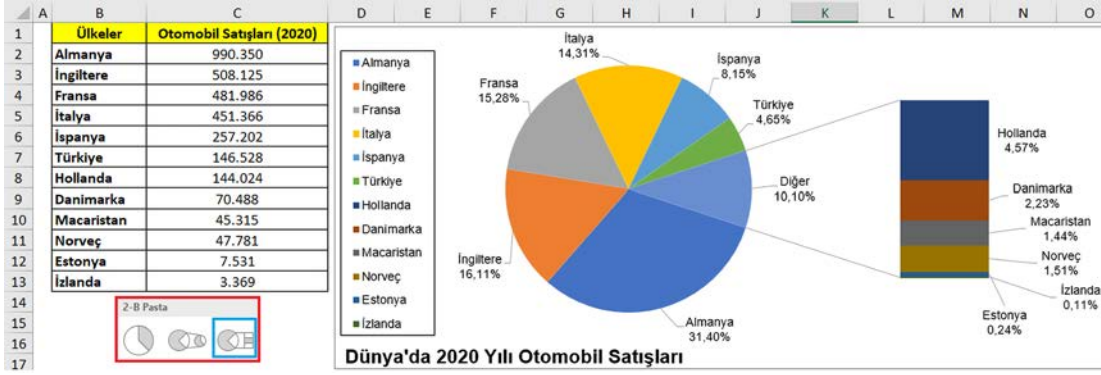
Görsel 2.101: Daire grafiği

Bazı veri tablolarında veriler arasında fark çok olabilir. Bu durumda, daire grafiği içinde küçük değerlerin gösterilmesi zorlaşır. Küçük değerleri ayrı daire grafiğinde göstermek gerekir. Bu işlemi yapmak için **Pasta Pastası** veya **Pasta Çubuğu** kullanılır (Görsel 2.102-2.103).



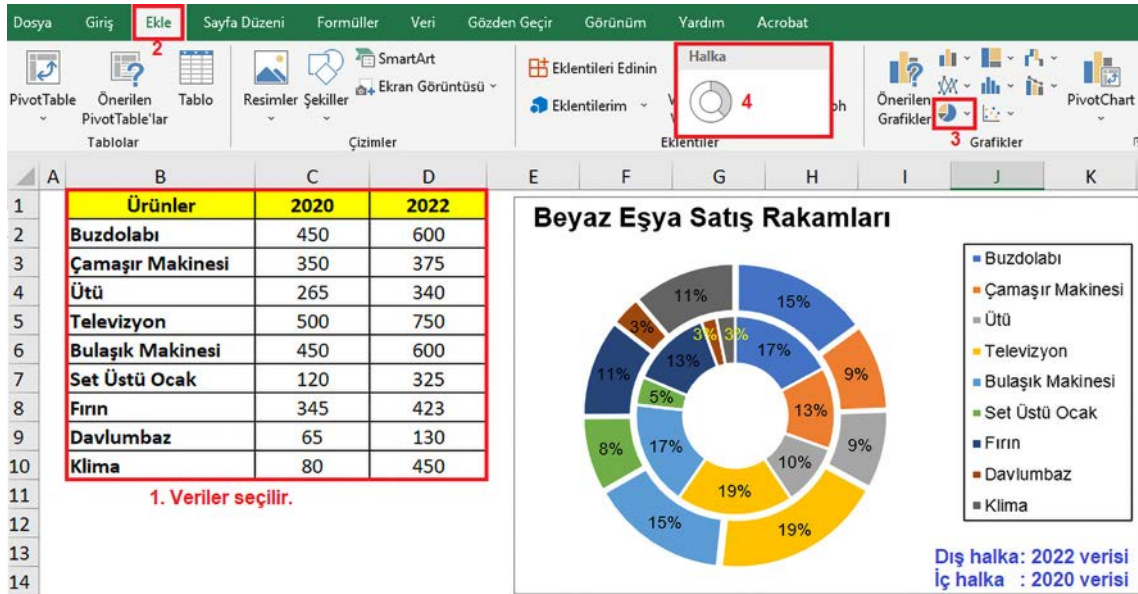
Görsel 2.102: Daire pasta pastası grafiği oluşturma

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ



Görsel 2.103: Daire pasta çubuğu grafiği oluşturma

**Halka Grafiği:** Çalışma sayfasında sütunlara ya da satırlara yerleştirilen verilerin halka grafik şeklinde çizilmesidir. Parçaların bütünlü ilişkilerini daire grafiğinde olduğu gibi gösterir. Bu grafikte birden çok veri serisi bir arada kullanılabilir. Okunması ve anlaşılması zor bir grafik türüdür. (Görsel 2.104).



Görsel 2.104: Halka grafiği oluşturma

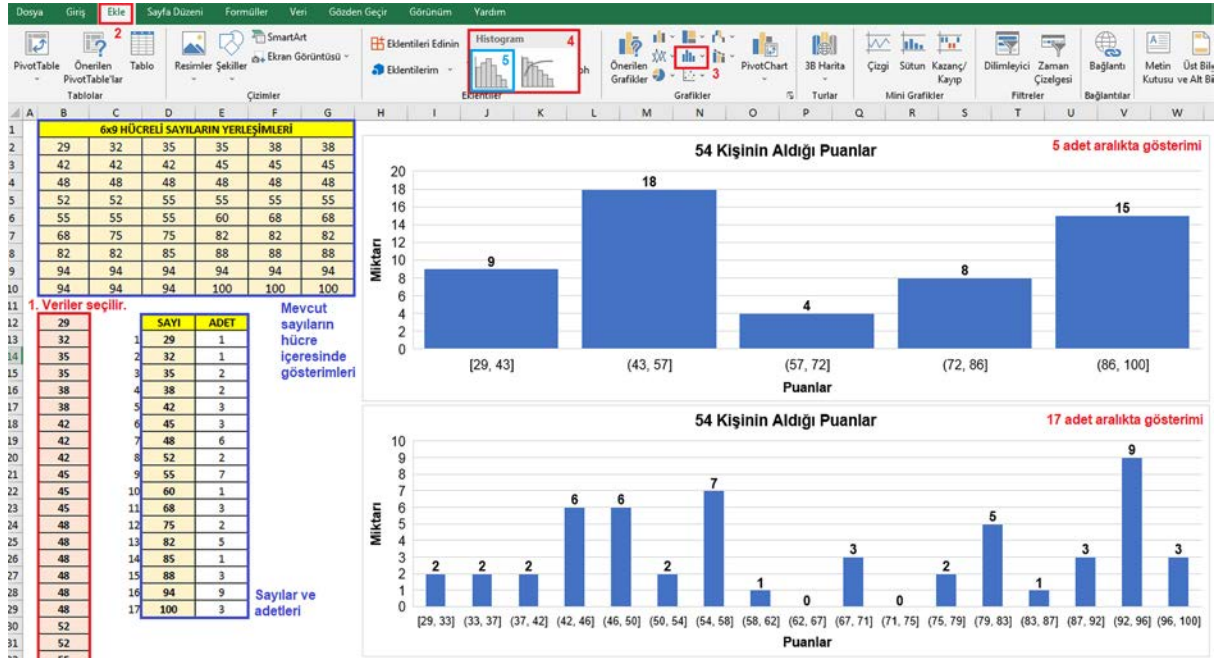
### SIRA SİZDE

Aşağıda Düzce iline bağlı ilçelerin 2019-2022 yıllarındaki nüfus dağılımları verilmiştir. Buna göre bu verileri kullanarak **Halka, Daire ve Kabarcık** grafiklerini oluşturunuz.

Düzce İlçeleri	2022 Nüfusu	2021 Nüfusu	2020 Nüfusu	2019 Nüfusu
Akçakoca	40.025	39.500	39.229	38.639
Cumayeri	15.214	15.060	15.002	14.649
Gümüşova	16.844	16.347	16.254	15.842
Kaynaşlı	20.449	20.540	20.545	20.454
Merkez	258.484	254.827	249.695	247.419
Yığılca	13.915	14.348	14.644	15.008

## 2. PROJE HAZIRLIĞI

**Histogram Grafiği:** Çalışma sayfasında sütunlara ya da satırlara yerleştirilen verileri ve dağılım içindeki sıklıkları gösteren grafiklerdir. Yapı olarak sütun grafiğe benzer. Bu grafik, verilerin sıklığını da gösterir (Görsel 2.105).

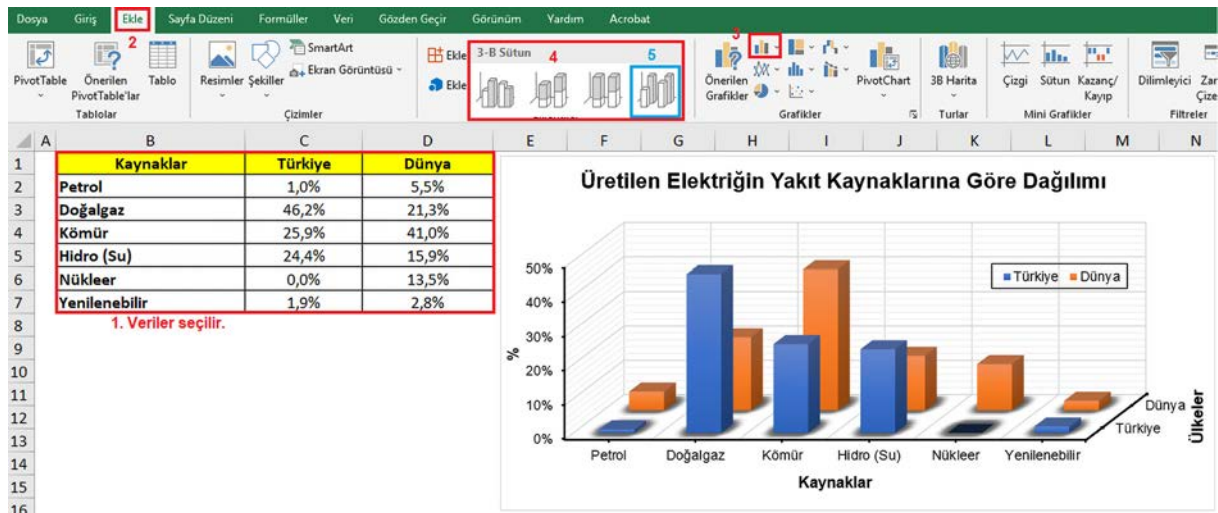


Görsel 2.105: Histogram grafiği oluşturma

### NOT

Histogram grafiği, istatistiksel uygulamalarda tercih edilir. Hücrelerdeki sayıların adetlerini ve buldukları aralıkları gösterir. Sütun grafiğinde de yapılabilen bu işlemi histogram grafiği otomatik olarak gerçekleştirir.

**3B Grafiği:** Üç eksenli veri grubu ile oluşturulan grafik türüdür. Çizgi, sütun veya diğer grafiklerin 3B tasarımı şeklinde oluşabilir (Görsel 2.106).



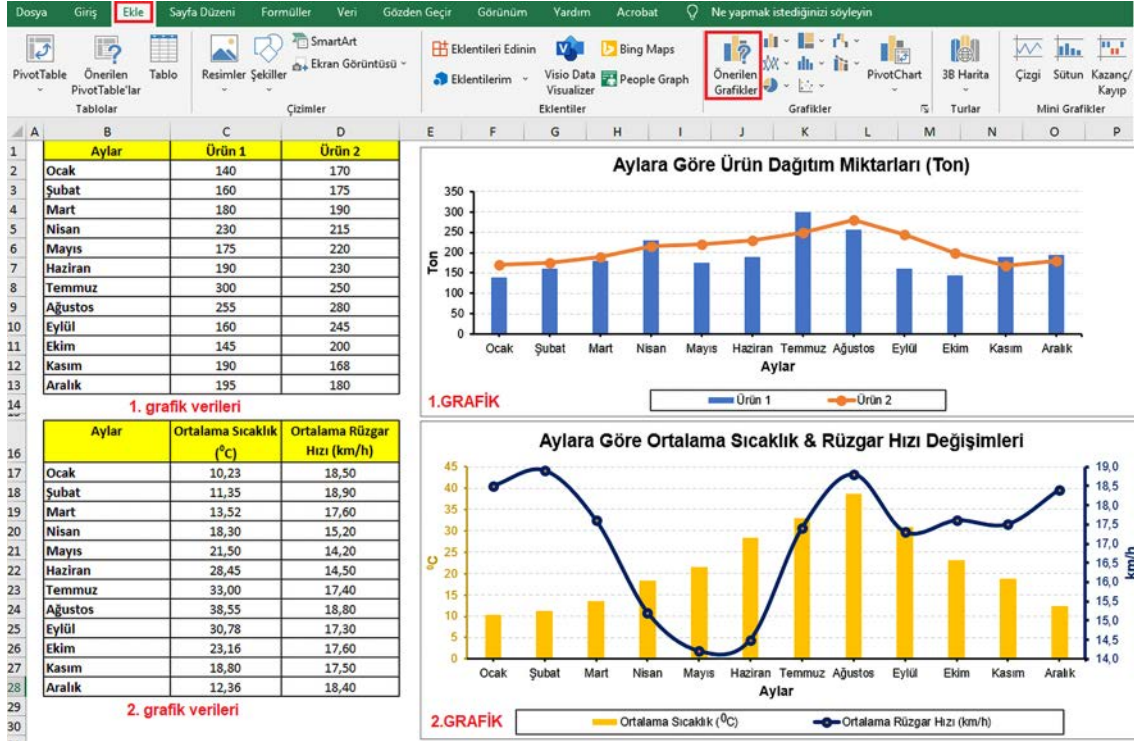
Görsel 2.106: 3B grafiği oluşturma

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

**Birleşik Grafik:** Grafik üzerinde birden çok grafik modelinin (çizgi-sütun, çizgi-alan vb.) oluşturulduğu türdür.

**Birleşik grafik iki türde modellenenebilir (Görsel 2.107-2.108):**

- Dikey eksen ortak, tek eksenli birleşik grafik
- Dikey eksen farklı, iki eksenli birleşik grafik



Görsel 2.107: Birleşik grafik oluşturma

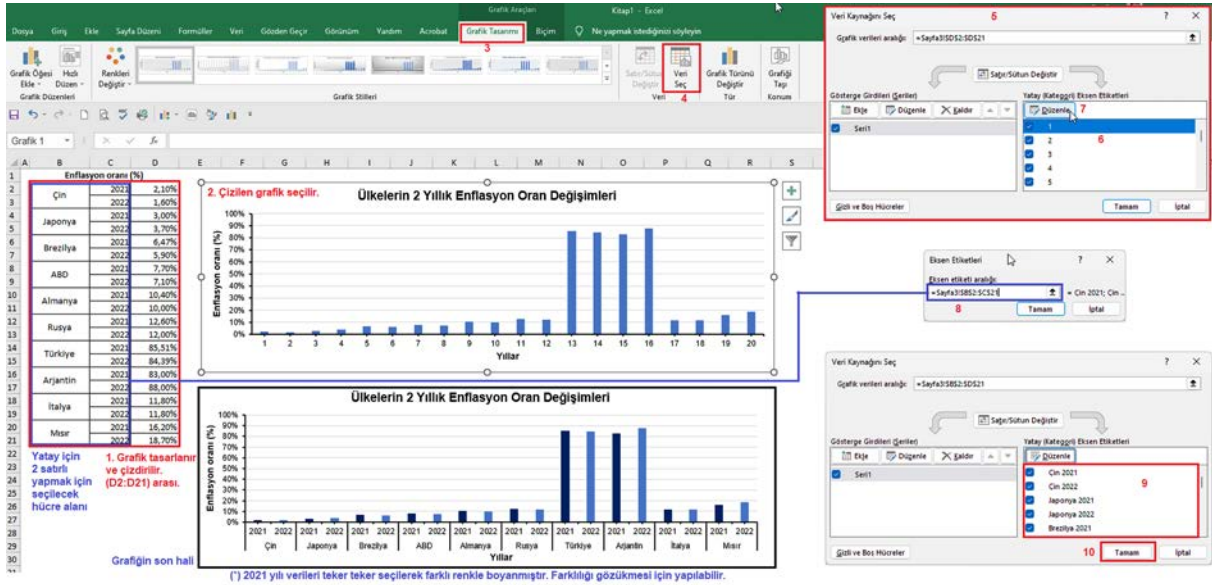


Görsel 2.108: Birleşik grafikte eksen ayarlama

### NOT

Açıklanan grafikler dışında; hisse senedi grafiği, yüzey grafiği, kutu ve çizgi grafiği, radar grafiği, ağaç haritası grafiği, güneş ışığı grafiği, şelale grafiği ve harita grafiği bulunur. Bu grafikler özellikli uygulamalarda tercih edilir.

Bazı grafiklerde ikili veya üçlü veri grupları kullanılarak farklı bölgelerin çizimleri yapılır. Görsel 2.109'da ikili veri grubu ile oluşturulan, farklı ülkelerin enflasyon değişiminin sütun grafiği görülmektedir. Bu grafiği oluşturmak için tekli sonuç verileri ile basit grafik çizimi yapılır. Ardından grafik seçilir ve "Veri Seç" kısmına tıklanır. Açılan pencerenin sol tarafında tekli verinin seri adı, sağ tarafında bu veri sayısının miktarı görülecektir. Sağ taraftaki ilk bölüme ve ardından Düzenle butonuna tıklanır. Açılan "Eksen Etiketleri" penceresinden alt kısma gelecek iki satır, veri tablosu alanından B2:C21 seçilir ve Tamam butonuna tıklanır. Böylelikle bu iki satır, sağ pencerede tanımlanır. Tamam butonuna tıklanarak işlem tamamlanır.



Görsel 2.109: Yatay eksenli çift satırlı grafik oluşturma

## VERİLERİ GÖRSELLEŞTİRELİM

Verilerin görselleştirilmesi, bilgileri evrensel, hızlı ve etkili bir şekilde iletmek için görsel verilerin kullanılması durumudur. Görsel verilerle bilgiler daha kolay ve akıcı şekilde karşı tarafa aktarılır.



## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

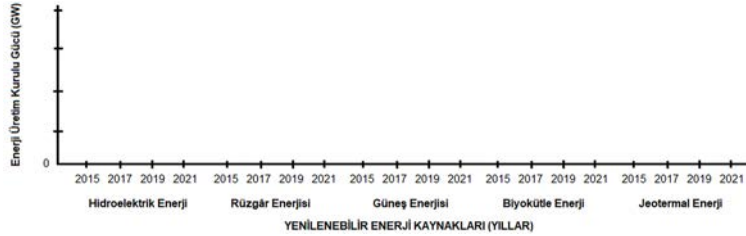
### 2.3. UYGULAMA: GRAFİK OLUŞTURMA İŞLEMLERİ

**Soru 1.** Tablo 2.30'da TEİAŞ'ın 2015 ila 2021 yıllarında, yenilenebilir enerji kaynakları ile elde edilen kurulu güç verileri görülmektedir. **Buna göre şu işlemleri yapınız:**

- Toplam enerji ve kurulu gücün yıllara göre değişimini gösteren çubuk grafiğini oluşturunuz.
- Kaynakların yıllara göre kurulu güç değişimlerini gösteren daire grafikleri oluşturunuz.
- Tablodaki bütün verileri kullanarak çizgi grafiği oluşturunuz. Bu grafikte hidroelektrik enerji verilerini ikincil eksen olarak belirleyiniz.
- Her enerjinin yıllara göre değişimini gösteren birleşik grafiği ayrı ayrı oluşturunuz. Grafikte sütun grafiği bölümünde kurulu güç değerlerini, çizgi grafiği bölümünde ise bir yıl önceye göre değişim değerlerini yerleştiriniz.
- Uygun grafik türünü kullanarak Görsel 2.110'da verilen şekilde bir grafik oluşturunuz. Tablodaki verileri grafik üzerinde etiketleyiniz.

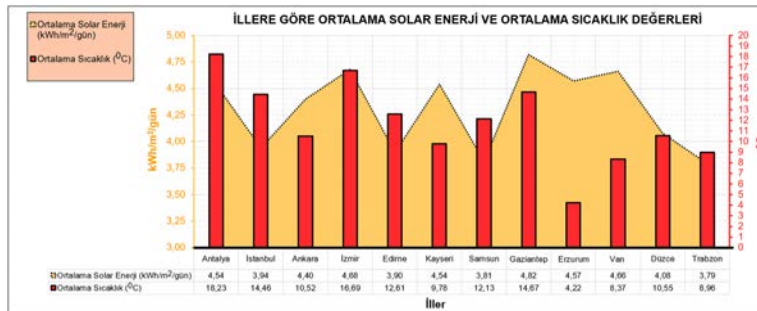
**Tablo 2.30: Türkiye'nin Yıllara Göre Yenilenebilir Enerji Kurulu Gücü (GW)**

Kaynaklar	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Hidroelektrik Enerji (HES)	25,86	26,68	27,27	28,29	28,50	30,98	31,44
Rüzgâr Enerjisi (RES)	4,49	5,75	6,51	7,01	7,59	8,83	10,16
Güneş Enerjisi (GES)	0,31	0,83	3,42	5,06	5,99	6,66	7,53
Biyokütle Enerjisi (BES)	0,34	0,46	0,57	0,74	1,16	1,48	1,78
Jeotermal Enerji (JES)	0,62	0,82	1,06	1,28	1,52	1,61	1,65



**Görsel 2.110: Grafik oluşturma stili**

**Soru 2.** Görsel 2.111'de örnek bir grafik tasarımı verilmiştir. Bu grafiği Tablolama yazılımı ortamında yeniden tasarlayınız.



**Görsel 2.111: Örnek grafik tasarımı**

ÖĞRENCİNİN	ÖĞRETMENİN
Adı-Soyadı:	Adı-Soyadı:
Sınıfı-No.:	Tarih-Saat:
İmza:	İmza:

### 2.1.12. Projenin Çalıştırılması ve Testleri

Projenin yapım ve montaj işlemlerinin tamamlanmasının ardından uygulamanın çalıştırılarak test edilmesi gerekir. Devrenin türlerine ve uygulamanın şekline bağlı olarak çalıştırma yöntemi ve test işlemleri farklılık gösterir. Çalışma ve testlerin öğretmen gözetiminde yapılması ve çalışma öncesinde iş güvenliği önlemlerinin alınması gerekir. Çalışmaya bağlı test ölçümleri ve alınacak raporlar, kullanıcıya bağlı olarak değişir. Bu nedenle ilgili grup; hangi devrenin hangi kısmının ölçüleceğini belirler, gerekli ölçümleri yaparak uygun tablolar oluşturur ve bu verileri tablolara kaydeder.

Test ve ölçüm işlemlerinin tamamlanmasının ardından, karşılaşılabilecek sorunlar belirlenir. Tablo 2.31'de testlerde karşılaşılabilecek sorunların nedenleri, Tablo 2.32'de ise çözüm yöntemleri verilmiştir.

**Tablo 2.31: Proje Testlerinde Karşılaşılabilecek Sorunlar ve Nedenleri**

No.	Testler	Açıklamalar	Sorun
1	Devre yollarında iletim testi	Bakır yollarının testlerinin yapılması ve kontrolü	Ölçü aletinde DIT sesinin çıkmaması
2	...	...	...

**Tablo 2.32: Proje Testlerinde Oluşan Sorunların Çözüm Yöntemleri**

No.	Oluşan Hata, Arıza veya Sorun	Nedeni	Çözüm Yöntemi
1	Ölçü aletinde DIT sesinin çıkmaması	Bakır hattında iletim testi için ölçüm testinden ses çıkmaması	Bakır yollara lehim atma ya da iletken tel kullanılarak köprüleme
2			

### 2.1.13. Proje Afiş ve Maket Bilgileri Sayfası

**Afiş:** Bilgiyi duyurmak ya da tanıtmak amacıyla hazırlanan ve mümkün olduğunca fazla kişinin görebileceği yerlere asılan resimli duvar ilanına **afiş** denir. Reklam veya propaganda yapma, etkinlik duyurma, konuyu basit yolla anlatma gibi amaçlarla tercih edilir. Afişler, dikkat çekici olmalıdır. Afişte arka plan rengine, görsellere, yazı tipine ve yazı puntolarına dikkat edilmelidir. Afişte kullanılan başlıklar koyu ve kalın yazılmalı, renk uyumlarına dikkat edilmelidir. Afişler bilgisayar ortamında görsel tasarım yazılımları ile hazırlanır. Afiş hazırlarken öncelikle kullanılacak ölçü ve kâğıt tipi belirlenir. Tasarım bilgileri tasarımcıya verilir. Tasarımcı bu bilgiler doğrultusunda tasarımı oluşturur. Tasarım uygun bulunursa tasarımcı, ilgili kâğıda renkli çıktıyı alır ve gerekli kontrolleri tamamladıktan sonra afiş teslim eder.

#### NOT

En küçük afiş 28x41 cm boyutunda hazırlanır. Film ve reklamlarda kullanılan afişlerde ise 50x70 cm ila 70x100 cm ölçüleri tercih edilir. Afiş ve posterlerde genellikle kuşe kâğıt ve taş kâğıt kullanılır.

**Afiş hazırlarken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:**

- Dikkat çekici bir slogan belirlenmelidir.
- İhtiyaç duyulan boyut seçilmelidir.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

- Afişle ve konuyla uyumlu renkler seçilmelidir.
- Afişle ve konuyla uyumlu yazı tipi ve karakteri belirlenmelidir.
- Açık ve sade bir anlatım dili tercih edilmelidir.
- Tasarımda sayfa düzenine dikkat edilmelidir.
- Uygun kâğıt tipi tercih edilmelidir.
- Yazıların puntolarına dikkat edilmelidir.

Görsel 2.112’de, panele asılmış, yenilenebilir enerji konulu afiş görülmektedir. Afişin asılacağı yer, tasarım kadar önemlidir.



Görsel 2.112: Afiş örneği (panel içi)

**Maket:** Projelerin veya bir nesnenin farklı materyaller kullanılarak ölçekli şekilde üç boyutlu oluşturulmuş hâline **maket** denir. Maket; otomobil, uçak, köprü, şehir, gezegen vb. nesnelerin minimal olarak hazırlanmış şeklidir. Maketler özellikle mimaride ve inşaat sektöründe sıklıkla kullanılır. Maket yapımında öncelikle detaylandırılmış projeye gerek duyulur. Projedeki çizimler dikkate alınır ve belirli ölçekler oluşturulur. Ölçekler ışığında maket boyutları elde edilir ve ilgili yazılımda maket parçaları çizilir. Ardından çizimler basılır ve parçalar kesilip uygun malzemeler ile birleştirilir. Maket yüzeyleri boyanabilir ya da kaplanabilir. Maket, tamamlandıktan sonra uygun alana yerleştirilir, korunaklı hâle getirilir ve uygun aydınlatma ile aydınlatılır. Görsel 2.113’te örnek maket tasarımları görülmektedir.



Görsel 2.113: Maket tasarımı

### NOT

Maket tasarımı, her uygulama için zorunlu değildir. Çünkü uygulamanın kendisi de bir nevi maket olarak gösterimdir. Maket, gösterimi zor uygulamalarda (akıllı bina tesisleri, rüzgâr santralleri vb.) tercih edilir. Afiş ve maket ile ilgili uygulama detayları Üçüncü öğrenme biriminde verilmiştir.

### 2.1.14. Projenin Değerlendirilmesi

**Proje Sürecinin Değerlendirilmesi:** Tamamlanan projenin bütün olarak değerlendirildiği bölümdür. Bu değerlendirme işlemi öğretmen tarafından yapılır. Tablo 2.33'te proje süreci değerlendirme formu örneği görülmektedir.

**Tablo 2.33: Proje Süreci Değerlendirme Formu**

No.	Değerlendirme Ölçütleri	Derecelendirme Puanları				
		1	2	3	4	5
1	Literatür taraması yapılmış.					
2	Konu tespiti, literatür taraması sonrasında yapılmış.					
3	Konunun özgünlüğüne dikkat edilmiş.					
4	Konu ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmış.					
5	Uygulamaya araştırmalar sonucunda karar verilmiş.					
6	Dosya, istenenler doğrultusunda oluşturulmuş.					
7	Uygulama ile ilgili malzeme tablosu hazırlanmış.					
8	Malzemelerin maliyet analizi yapılmış.					
9	Alınan malzemeler kontrol edilmiş.					
10	Uygulamanın devre şeması çizilmiş.					
11	Uygulamanın simülasyonu ilgili yazılımla yapılmış.					
12	Uygulamanın baskı devresi çizilmiş.					
13	Uygulama devresi, belirlenen ortam, plaket vb. üzerinde kurulmuş.					
14	Uygulamanın elektromekanik devresi kurulmuş.					
15	Uygulamanın dış katmanı, kutusu vb. oluşturulmuş.					
16	Uygulamanın yapılış aşamaları fotoğraflanmış.					
17	Uygulamanın yazılım algoritması oluşturulmuş.					
18	Uygun yazılım dili ile programlama tasarımı yapılmış.					
19	Hazırlanan program derlenerek kontrol edilmiş.					
20	Hazırlanan program mikrokontrol cihaza yüklenmiş.					
21	Uygulama ile ilgili çalışma testleri yapılmış.					
22	Testler neticesinde elde edilen veriler raporlanmış.					
23	Çalışmalar dosyaya eklenmiş.					
24	Grafikler dosyaya eklenmiş.					
25	Çalışmalar belirlenen süre içinde tamamlanmış.					
26	Grup üyelerine görev dağılımı yapılmış.					
27	Dosya hazırlığı eksiksiz olarak tamamlanmış.					
28	Proje sunumu ölçütlere uygun olarak hazırlanmış.					
29	Proje sunumu belirlenen süre içinde yapıldı.					
30	Proje sunumunda doğru ve etkili bir vücut dili kullanıldı.					
31	Proje sunumunda görsellere yeterince yer verildi.					
32	Proje sunumunda renklerin kullanımına dikkat edildi.					

(1) Başlangıç düzeyi, (2) Geliştirilebilir, (3) Orta/kabul edilebilir, (4) İyi/başarılı, (5) Çok iyi/mükemmel.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

33	Proje sunumunda yalın, açık ve duru bir anlatım dili kullanıldı.					
34	Proje sunumunda konular uygun şekilde vurgulandı.					
35	Proje sunumunda uygulamadan bahsedildi.					
36	Proje afişi, uygun kâğıt üzerinde hazırlanmış.					
37	Proje afişi tasarım özelliklerine dikkat edilerek hazırlanmış.					
38	Proje afişinde konuya uygun renkler kullanılmış.					
39	Proje maketi, proje uygulaması ile uyumlu hazırlanmış ve renklere dikkat edilmiş.					
40	Proje maketinde malzeme montajına ve yerleşimine özen gösterilmiş.					
41	Proje, bireysel olarak değerlendirilmiş.					
42	Proje, grup olarak değerlendirilmiş.					
43	Proje, grup dışı bireyler tarafından değerlendirilmiş.					

(1) Başlangıç düzeyi, (2) Geliştirilebilir, (3) Orta/kabul edilebilir, (4) İyi/başarılı, (5) Çok iyi/mükemmel.

### NOT

Tablo 2.33'teki form, proje bitiminden sonra öğretmen tarafından doldurulacaktır.

**Proje Sunumunun Değerlendirilmesi:** Proje sunumunun grup ve sınıf tarafından ayrı ayrı değerlendirilmesidir. Tablo 2.34'te sunumun grup üyeleri tarafından bireysel olarak değerlendirildiği form örneği verilmiştir.

**Tablo 2.34: Proje Sunumunun Grup Üyeleri Tarafından Değerlendirilmesi**

No.	Değerlendiren (grup üyesi):	Derecelendirme Puanları				
		Değerlendirme Ölçütleri				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Zamanı etkili kullandı.					
2	Diksiyonu iyiydi.					
3	Beden dilini etkili kullandı.					
4	Sunumda multimedya araçlarını kullandı.					
5	Sunumu etkili ve uygun şekilde tamamladı.					
6	Sunum sonundaki sorulara açık, anlaşılır ve yeterli yanıtlar verdi.					
7	Slayt tasarımı uygun şekilde yapılmıştı.					
8	Slaytın yazı tipi ve renkleri uygun şekilde tasarlanmıştı.					
9	Slayt geçişleri hiyerarşik olarak tasarlanmıştı.					
10	Uygulama ile ilgili görseller ve açıklamalar yeterliydi.					
<b>TOPLAM PUAN</b>		<b>.../100</b>				

(1) Başlangıç düzeyi, (2) Geliştirilebilir, (3) Orta/kabul edilebilir, (4) İyi/başarılı, (5) Çok iyi/mükemmel.

## 2. PROJE HAZIRLIĞI

Tablo 2.35'te sunumun -ve tüm projenin- sınıftaki öğrenciler tarafından değerlendirildiği form örneği verilmiştir.

**Tablo 2.35: Proje Sunumunun ve Uygulamaların Sınıf Tarafından Değerlendirilmesi**

No.	Değerlendirme Ölçütleri	Derecelendirme Puanları				
		1	2	3	4	5
1	Zamanı etkili şekilde kullandı.					
2	Diksiyonu iyiydi.					
3	Beden dilini etkili kullandı.					
4	Sunum tasarımı kurallara uygun şekilde hazırlanmış.					
5	Slaytta yazı tipi, arka plan ve renk uyumuna dikkat edilmiş.					
6	Slayt geçişleri hiyerarşik olarak tasarlanmış.					
7	Sunumda multimedya araçlarını kullandı.					
8	Sunumu, belirlenen süre aralığında tamamladı.					
9	Sunum sonundaki sorulara açık, anlaşılır ve yeterli yanıtlar verdi.					
10	Grup içinde verilen görevleri yaptı.					
11	Proje uygulamasını alana uygun şekilde yerleştirdi.					
12	Proje afişini uygun şekilde alana yerleştirdi.					
13	Proje maketini uygun şekilde alana yerleştirdi.					
14	Proje uygulamasını öğretmen kontrolünde çalıştırdı.					
15	Proje uygulama çalışmasını uygun bir dil ile anlattı.					
16	Afiş, maket, uygulama uyumluluğuna dikkat ederek proje sunumunu gerçekleştirdi.					
17	Proje uygulama çalışmasını değerlendirdi.					
18	Belirlenen zamanı etkili olarak kullandı.					
19	Projenin özgünlüğünü değerlendirdi.					
20	Grup çalışmalarını değerlendirerek projeyi yorumladı.					
<b>TOPLAM PUAN</b>		<b>.../100</b>				

(1) Başlangıç düzeyi, (2) Geliştirilebilir, (3) Orta/kabul edilebilir, (4) İyi/başarılı, (5) Çok iyi/mükemmel.

### NOT

Proje sunumunun grup tarafından değerlendirilmesi, grup içi etkileşimin etkisini grup dışındaki bireylere gösterir ve bu durum öğretmen tarafından değerlendirme notu olarak ele alınabilir. Ancak projenin sunum ile birlikte formlar eşliğinde değerlendirmesi de projenin bir bölümünü puan açısından etkiler. Buna göre Tablo 2.35'teki form örneği çoğaltılarak sınıftaki bireylere projenin sunumu öncesinde dağıtılır, sunum sonunda toplanır ve öğretmen kontrolü sonrasında proje dosyasına eklenir.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

**Projenin Genel Değerlendirmesi:** Projenin öğretmenler tarafından değerlendirildiği aşamadır. Beş farklı değerlendirme bölümü bulunur, bölümlerin aritmetik ortalaması grubun proje puanını oluşturur. Tablo 2.36'da dosya, Tablo 2.37'de uygulama, Tablo 2.38'de sunum, Tablo 2.39'da afiş, Tablo 2.40'ta maket değerlendirme ölçütleri verilmiştir. Tablo 2.41'de genel değerlendirme ile ilgili ölçütler görülmektedir. Her proje çalışması bu ölçütler doğrultusunda değerlendirilir.

**Tablo 2.36: Dosyanın Değerlendirilmesi**

No.	Değerlendirme Ölçütleri	Puanı	Alınan
1	Proje teslim tutanağı oluşturulmuş ve imzalatılmış.	10	
2	Proje bilgileri hazırlanmış.	10	
3	Proje zaman çizelgesi oluşturulmuş.	10	
4	Proje malzeme listesi oluşturulmuş.	10	
5	Proje maliyet analizi yapılmış.	10	
6	Proje ile ilgili devre çizimleri ve teknik çizimler yapılmış.	10	
7	Proje yazılım algoritması oluşturulmuş.	10	
8	Proje ile ilgili yazılım kodları oluşturulmuş.	10	
9	Dosyada yazım kurallarına uyulmuş.	10	
10	Proje dosyası (e-dosya ile) zamanında teslim edildi.	10	
<b>TOPLAM PUAN</b>		<b>100</b>	

**Tablo 2.37: Uygulamanın Değerlendirilmesi**

No.	Değerlendirme Ölçütleri	Puanı	Alınan
1	Uygulamanın simülasyonu yapılmış.	10	
2	Uygulamanın baskı devresi hazırlanmış.	10	
3	Uygulamanın yapılış aşamaları fotoğraflanıp açıklanmış.	10	
4	Uygulama devresi/devreleri uygun şekilde yapılmış.	10	
5	Uygulamanın dış bölümü (kılıf/kap vb.) uygun şekilde yapılmış.	10	
6	Uygulamanın elektromekanik montaj kısmı yapılmış.	10	
7	Uygulama öğretmen kontrolünde çalıştırıldı.	10	
8	Uygulamanın testleri yapıldı.	10	
9	Uygulamanın test sonuçları rapor hâline getirildi.	10	
10	Uygulamanın genel değerlendirmesi yapıldı.	10	
<b>TOPLAM PUAN</b>		<b>100</b>	

**Tablo 2.38: Sunumun Değerlendirilmesi**

No.	Değerlendirme Ölçütleri	Puanı	Alınan
1	Sunumda görsel materyaller etkili kullanıldı.	10	
2	Sunumda konu bütünlüğüne dikkat edildi.	10	
3	Slayt renkleri uyumluydu.	10	
4	Dosya, sunum dosyası ölçütlerine uygun oluşturuldu.	10	
5	Sunum belirlenen sürede tamamlandı.	10	
6	Sunumda etkili bir dil kullanıldı.	10	
7	Sunum dosyası zamanında teslim edildi.	10	
8	Sunumun grup içinde değerlendirilmesi (ortalama puanı)	10	
9	Sunumun grup dışında değerlendirilmesi (ortalama puanı)	10	
10	Sunumun öğretmen tarafından değerlendirilmesi	10	
<b>TOPLAM PUAN</b>		<b>100</b>	

**Tablo 2.39: Afişin Değerlendirilmesi**

No.	Değerlendirme Ölçütleri	Puanı	Alınan
1	Kâğıt seçimine ve çıktı kalitesine dikkat edilmiş.	10	
2	Çizimlerin okunabilir olmasına dikkat edilmiş.	10	
3	Başlık ve metin uyumuna dikkat edilmiş.	10	
4	Tasarıma uygun yazılım kullanılmış.	10	
5	Afiş içi yerleşim düzgün ve hizalı yapılmış.	10	
6	Konu bütünlüğüne dikkat edilmiş.	10	
7	Renk uyumuna dikkat edilmiş.	10	
8	Tasarım ilkelerine uyulmuş.	10	
9	Afiş, sergilendi ve tanıtıldı.	10	
10	Afiş dokümanları (e-dosya ile) zamanında teslim edildi.	10	
<b>TOPLAM PUAN</b>		<b>100</b>	

**Tablo 2.40: Maketin Değerlendirilmesi**

No.	Değerlendirme Ölçütleri	Puanı	Alınan
1	Maket boyutları uygulamaya uygun belirlenmiş.	10	
2	Montaj, maket yüzeyine zarar vermeden yapılmış.	10	
3	Uygun malzeme seçilmiş.	10	
4	Uygulamayla uyumlu renkler seçilmiş.	10	
5	Tasarım ilkelerine uyulmuş.	10	
6	Uygulamayla bütünlük sağlanmış.	10	
7	Montajda uygun araç gereç kullanılmış.	10	
8	Düzgün monte edilmiş.	10	
9	Yapım aşamaları fotoğraflanmış.	10	
10	Zamanında teslim edildi.	10	
<b>TOPLAM PUAN</b>		<b>100</b>	

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

Tablo 2.41: Dosyanın Değerlendirilmesi

No.	Değerlendirme Ölçütleri	Puanı	Alınan
1	Dosyanın değerlendirilmesi	100	
2	Uygulamanın değerlendirilmesi	100	
3	Sunumun değerlendirilmesi	100	
4	Afişin değerlendirilmesi	100	
5	Maketin değerlendirilmesi	100	
TOPLAM PUAN		100	

### 2.1.15. Proje Ekler Bölümü

Proje içinde verilemeyen teknik detayların ya da çizimlerin bulunduğu bölümdür. Malzemelerin teknik özellikleri, baskı devre şemaları (orijinal görünümde), yazılım kodları gibi veriler bu bölümde yer alır. İhtiyaç duyulmadığında bu bölüm kaldırılabilir.

### 2.1.16. Proje Kaynakça Bölümü

Verilerin kaynağını belirtmek için kullanılan listeye **kaynakça (referans)** denir. İçeriğinde başka kaynaklardan yararlanılan eserde kaynakça listesi oluşturulmalı ve kaynaklar bu listeye eklenmelidir. Eserde, başka kaynaklardan alıntı yapmanın iki yöntemi vardır. Birinci yöntemde metnin orijinal hâli alınıp tırnak içinde yazılır. İkinci yöntemde ilgili kaynaktaki veriler incelenip farklı cümlelerle yorumlanarak yazılır. Kitap, tez, makale, inceleme, araştırma, proje vb. çalışmaların çoğunda kaynakça kullanılması zorunludur. Alıntı yapılan ve atıfta bulunulan kaynaklar açık ve doğru şekilde gösterilmelidir.

#### 2.1.16.1. Kaynakça Yazımı Kuralları

**Kaynakça yazımı kuralları şunlardır:**

- Kaynaklar için ayrı liste oluşturulmalı ve çalışma sırasında bu kaynaklar listeye tek tek eklenmelidir.
- Alıntı yapılan kaynakların asılları hazırda tutulmalıdır.
- Kullanılacak kaynakça stili (APA6, IEEE, Nümerik, Harvard vb.) konuya uygun belirlenmelidir. Bazı dergilerde bu konu ile ilgili kullanım bilgileri bulunur.
- Kaynakça listesi ve alıntılar belirlenen kaynakça stiline uygun oluşturulmalıdır.
- Kullanılan kaynaklar güvenilir çalışmalardan/yazarlardan seçilmelidir.
- Tablo, şekil, grafik vb. bölümlerde başka kaynaklardan yararlanılmışsa bu bölümlere referans olarak kaynaklar belirtilmelidir.
- Kaynakça, kullanılan kaynakça stilinin düzenine uygun hazırlanmalıdır.
- Kaynakça elle ya da program (Mendeley, EndNote vb.) kullanılarak oluşturulabilir. Kaynakçanın program ile oluşturulması, düzenleme ve değiştirme gibi işlemlerde kolaylık sağlar.

- Kaynakça, her kaynağın (kitap, tez, makale vb. ve yerli ya da yabancı çalışmalar) farklı bir yazım kuralı olduğu düşünülerek hazırlanmalıdır.
- Metin içinde geçmeyen kaynaklar kaynakça bölümünde yer almaz.
- Alıntılanan bilgiler konuyla ilgili, makul sayıda ve güncel olmalıdır.
- Eski ve klasik kaynaklardan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.
- Ders notları, web sayfaları, kişisel görüşler, özetler ve yayınlanmamış raporlar kaynak listesinde yer alabilir. Web sayfası kaynak gösterilirken sayfaya erişim tarihi ve saati belirtilmelidir.
- Çeviri ve atıflara mümkün olduğunca başvurulmamalıdır.
- Dipnotlarda kaynak kullanılmasından kaçınılmalıdır.
- Şekil, tablo, harita gibi görsel materyallerin isimlerinin olduğu bölümde kaynak atfı yapılmamalıdır.
- İntihalden (aşırma) kaçınmak için mutlaka kaynakça kullanılmalıdır.

### 2.1.16.2. Kaynakça Kullanımda İntihal ve Telif Hakkı

**İntihal:** Başkalarının fikir, görüş, yazı veya şekillerinin atıf yapmadan ya da sahiplerinden izin almadan kullanılmasına **İntihal (aşırma)** denir. İntihal hem suçtur hem de ahlak dışı bir durumdur. Makale, tez vb. çalışmaların çoğunda, metindeki (referanslar ve bibliyografya hariç) kaynak göstermeksizin başka metinlerle benzerlik oranı en fazla %15 olmalıdır. Bazı çalışmalarda bu oran %20 olabilir. Bunu denetleyen özel web siteleri (TURNITIN vb.) vardır. Çalışmalar bu sitedeki ilgili alana PDF formatında eklenir. Program, eserdeki benzerlik oranını analiz eder. Bu programlar özellikle tez ve makalelerde tercih edilir.

**Telif Hakkı (Copyright):** Sanat veya fikir eserinin sahiplik haklarına **telif hakkı** denir. Telif hakkı, eserin maddi ve manevi tüm değerlerini kapsar. Örneğin bir firmanın amblemi o firmanın sahipliğindedir. Bu amblemi, başka kişi ya da kuruluş yasal izin almadan kullanamaz.

#### NOT

Metin araştırması sonunda araştırmacının kendine ait olmayan bilgi, veri veya görüşlerini kaynakça olmadan aktarması intihale hatta telif hakkı ihlaline sebep olur.

### 2.1.16.3. Kaynakça Kullanım Teknikleri

Kaynak gösterirken farklı kaynakça atıf sistemleri kullanılabilir. En çok kullanılan alıntı stilleri; APA (Amerikan Psikoloji Derneği) tekniği, MLA tekniği, Harvard tekniği, Nümerik referans tekniği, IEEE tekniği ve Chicago/Turabian tekniğidir. APA tekniği eğitim, psikoloji ve sosyal bilimler alanında tercih edilir. MLA tekniği beşeri bilimler alanında tercih edilir. Chicago/Turabian tekniği iş, sanat ve tarih alanlarında tercih edilir. Bu üç teknik Soyad-Tarih ilişkisi üzerinde kuruludur. Nümerik referans ile IEEE teknikleri birbirlerine oldukça benzer ve numaralandırma üzerinde kaynakları gösterir. Özellikle sosyal bilimler, bilim ve mühendislik alanları tercih edilir.

#### NOT

Bu bölümde kaynak gösterme, **APA stili** dikkate alınarak açıklanacaktır.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### 2.1.16.4. Kaynakların Metin İçinde Gösterilmesi (APA Stili)

Bu referans tekniği ile kaynaklar, yazar soyadları ve yayın yılı şeklinde belirtilir [Soyadı (Yıl)].

**a) Cümle Başında Kaynak Gösterme:** Atıf yapılacak kaynak, cümle başında gösterilir. Kaynak, parantez içine alınmaz.

<b>Gösterimi</b>	<b>Soyadı (Yıl), ...</b>
<b>Örnekler</b>	Kenan (2022), metinlerin düzenlenmesini istemiştir.

**b) Cümle Sonunda Kaynak Gösterme:** Atıf yapılacak kaynak, ilgili metin sonunda veya cümlelerin son bölümünde gösterilir. Kaynak, parantez içine alınır.

<b>Gösterimi</b>	<b>... (Soyadı, Yıl) ...</b> ... (Soyadı, Yıl).
<b>Örnekler</b>	... alınan Güneş verileri (Walther, 2021), sistem analizinde kullanılır. Ohm Kanunu direnç, akım ve gerilim arasındaki ilişkiyi inceler (Mesut, 2016).

#### NOT

Atıf yapılacak kaynağın sayfasının gösterilmesi gerekiyorsa yılın yanında sayfa numaraları da verilir. Örneğin (Mesut, 2016: 15-40) gibi.

**c) Tek Yazarlı Kaynak Gösterme:** Metnin herhangi bir bölgesinde kaynak atfının tek yazarlı olarak yapılmasıdır.

**ç) İki Yazarlı Kaynak Gösterme:** İki yazarlı kaynağa yapılan atıftır.

<b>Gösterimi</b>	<b>(Yazar 1 Soyadı ve Yazar 2 Soyadı, Yıl)</b>
<b>Örnekler</b>	(Satı ve Gülay, 2012)

**d) İki'den Fazla Yazarlı Kaynak Gösterme:** Üç veya daha fazla yazarlı kaynağa yapılan atıftır.

<b>Gösterimi</b>	<b>(Yazar 1 Soyadı, ... ve Yazar 5 Soyadı, Yıl) (3-5 yazarlı)</b> <b>(Yazar 1 Soyadı vd., Yıl) (6 ve üstü yazarlı) (*)</b>
<b>Örnekler</b>	(Zülfikar, Akcan, Yeşilyurt, Eröz ve Cimilli, 2021) (Shahzad vd., 2017)

(\*) Çoğunlukla üç ve üstü yazarlarda bu tip atıf yapılır.

**e) Yazar veya Yazar Grubunun Aynı Yılda Yaptığı Çalışmaları Gösterme:** Yazar veya yazar grubunun aynı yıl içinde birden fazla çalışması olabilir. Bu çalışmalara da atıf yapılabilir.

<b>Gösterimi</b>	<b>(Yazar Soyadı, Yıl1a ; Yazar Soyadı, Yıl1b)</b>
<b>Örnekler</b>	(Demirel, 2000a; Demirel, 2000b)

**f) Yazar veya Yazar Grubunun Farklı Yıllarda Yaptığı Çalışmaları Gösterme:** Yazar veya yazar grubunun farklı yıllarda yaptığı çalışmalara atıf yapılabilir.

<b>Gösterimi</b>	(Yazar Soyadı, Yıl1; Yazar Soyadı, Yıl2)
<b>Örnekler</b>	(Demirel, 2000; Demirel, 2018)

**g) Aynı Yıl İçinde Yapılan, İlk Yazarı Aynı, Diğer Yazarı Farklı Çalışmaları Gösterme:** Bazı çalışmalarda ilk yazar aynı, diğerleri ise farklı olabilir. Bu nedenle her iki çalışmanın ortak yazarı başta yazılarak atıf yapılır. Burada yıllar farklı olamaz.

<b>Gösterimi</b>	(Ortak yazar soyadı, ilk kaynak yazarları, Yıl1; Ortak yazar soyadı, ikinci kaynak yazarları, Yıl1)
<b>Örnekler</b>	(Sabuncu ve ark., 2008; Sabuncu, Batmaz ve ark., 2008)

**ğ) Soyadları Aynı Olan Farklı Yazarlara Ait Kaynakları Gösterme:** Soyadı aynı olup iki adı bulunan farklı yazarların kaynak atıflarının yapıldığı durumdur.

<b>Gösterimi</b>	(Adı1 + Aynı soyadı, Yıl1; Adı2 + Aynı soyadı, Yıl2)
<b>Örnekler</b>	(Ö. Demirel, 2000; M. Demirel, 2005)

**h) Yazarı Belli Olmayan Kaynakları Gösterme:** Bazı kaynakların yazarı olmayabilir. Bu durumdaki atıfta, kaynak (kitap, topluluk, kurum vb.) adı ve basım yılı verilir. Kaynakla ilgili hiçbir bilgi yoksa kaynağa ulaşılabilen web adresi de verilebilir.

<b>Gösterimi</b>	(Kaynak adı, Yıl)
<b>Örnekler</b>	(TDK sözlüğü, 2019)

**ı) Dolaylı Kaynakları Gösterme:** Önceden ulaşılmış ancak mevcut durumda hiçbir şekilde ulaşılamayan kaynak tipi dolaylı kaynaktır. Bu tip kaynakların kullanılmasından kaçınılmalıdır ancak gerekirse en fazla iki kaynak bu şekilde kullanılabilir.

<b>Gösterimi</b>	(Yazar Soyadı, Yıl) (Aktaran: Yazar Soyadı, Yıl)
<b>Örnekler</b>	(Aktaran: Akin, 1997)

**i) Birden Fazla Kaynağı Aynı Yerde Gösterme:** Konu üzerine birden fazla atfın aynı yerde gösterilme şeklidir. Kaynak sıralaması tarih sırasına göre yapılır.

<b>Gösterimi</b>	(Kaynak adı, Yıl)
<b>Örnekler</b>	(TDK sözlüğü, 2019)

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

**j) Tarihi Belli Olmayan Kaynakları Gösterme:** Bazı kaynakların yayın yılı bilinmeyebilir. Bu durumda t.y. (tarih yok) kısaltması kullanılır.

<b>Gösterimi</b>	(Yazar Soyadı, t.y.)
<b>Örnekler</b>	(Türkiye İstatistik Kurumu, t.y.)

**k) Yasa, Yönetmelik ve Resmî Gazete Bilgilerini Gösterme:** Resmî Gazete'de yayınlanan yasa ve yönetmelikler ve bu gazetede özel bilgiler kaynak atfı olarak gösterilir.

<b>Gösterimi</b>	(T.C. Resmî Gazete, Gün, Ay, Yıl) (İlgili yasa veya yönetmelik, Gün, Ay, Yıl)
<b>Örnekler</b>	(T.C. Resmî Gazete, 10 Nisan 2021)

**l) Gazete Gösterme:** Gazetelere kaynak olarak atfı yapılmasıdır.

<b>Gösterimi</b>	(Gazete adı, Gün, Ay, Yıl)
<b>Örnekler</b>	(Milliyet gazetesi, 20 Aralık 2022)

**m) Çalışma Grubunu veya Organizasyonu Kaynak Gösterme:** Bazı çalışma grupları veya organizasyonların rapor ya da çalışma verilerine atfı yapılabilir.

<b>Gösterimi</b>	(Dernek, organizasyon veya çalışma grubu, Yıl)
<b>Örnekler</b>	(Elektrik Mühendisler Odası, 2020)

### NOT

Kurum adının kısaltması varsa ve kurum birden çok yerde kullanılacaksa ilk atıfta kurum adı uzun hâliyle verilir. Diğer atıflarda adın kısaltması kullanılır.

**İlk atf** : (Türk Dil Kurumu, 2020)

**İkinci atf** : (TDK, 2020)

**n) Web Sitelerini Gösterme:** Güvenilir web sitelerindeki bilgilere atfı yapılabilir. Sitenin yayıncısı varsa giriş kısmına yayıncı adı yazılabilir.

<b>Gösterimi</b>	(Yayıncı, Web site adresi, Erişim Tarihi: Gün, Ay, Yıl)
<b>Örnekler</b>	( <a href="https://tr.wikipedia.org/wiki/Ohm_kanunu">https://tr.wikipedia.org/wiki/Ohm_kanunu</a> , Erişim Tarihi: 10 Kasım 2022) (M. Şaşal, <a href="http://www.temrinler.com">http://www.temrinler.com</a> , Erişim Tarihi: 02 Haziran 2019)

**o) Dosya veya Disklere Kayıtlı Belgeleri Gösterme:** Metin içinde kullanılabilir kompakt diskler içinde kayıtlı her türlü belge kaynak olarak gösterilebilir. DVD-ROM, USB veya farklı harici diskler ile e-bulut ortamında kaydedilmiş kaynaklar kullanılabilir.

<b>Gösterimi</b>	<b>(Yazar Soyadı Yıl, Disk Türü)</b>
<b>Örnekler</b>	(Suresh 2019, USB-Disk)

**ö) Görüşmeleri Kaynak Gösterme:** Görüşme, mülakat, mektup, e-mail, web yazışmaları gibi kişisel iletişim verileri kaynak olarak gösterilebilir. Burada kişinin adı, iletişim türü ve görüşme tarihi verilmelidir.

<b>Gösterimi</b>	<b>(Görüşen kişinin adı soyadı, iletişim türü, Gün Ay Yıl)</b>
<b>Örnekler</b>	(A. Demirci, kişisel iletişim, 04 Temmuz 2021) (A. Demirci ile mülakat, 12 Haziran 2020)

### NOT

**Kaynaklar şu şekilde gruplanabilir:** Tez, makale, dergi yayını, kitap, bildiri, poster, sözlük, yasa ve yönetmelik, ansiklopedi, patent, rapor, standartlar, harita, elektronik yayın, Resmî Gazete, kanunlar ve yönergeler, kişisel görüşmeler, ders notları, bilgisayar programları.

### 2.1.16.5. Kaynakların Kaynakça Listesinde Gösterilmesi (APA Stili)

**APA stiline göre kaynakça listesinde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:**

- Kaynak listesinde numaralandırma yapılmamalıdır. Bunun yerine yazarların soyadlarının baş harflerine göre alfabetik sıralama yapılmalıdır.
- Çok yazarlı kaynaklarda yazar isimleri ilk 10 yazara kadar yazılmalıdır.
- Yazarın önce soyadı, sonra büyük harfle isminin baş harfi, araya virgöl koyularak yazılır ve nokta koyulur. Örneğin Hasan Kenan adlı yazar (Kenan, H., 2020) şeklinde yazılır.
- Birden fazla adı bulunan yazarın soyadı yazılıp virgöl koyulur. Ardından adlarının ilk harfleri büyük yazılıp nokta kullanılır. Örneğin Ahmet Can Selim adlı yazar (**Selim, A.C.**, 2017) şeklinde yazılır.
- Yazarı olmayan kaynaklar, eser başlığı esas alınarak alfabetik sırayla verilir.
- Aynı yazar veya yazar grubu ile oluşturulan birden çok çalışmada yayın tarihi baz alınır.
- Aynı yazar veya yazar grubunun aynı yıl yaptığı birden çok çalışma için tarih, alfabetik sırayla ayrılır (a, b, c...).

### 1. Kitaplar (Tek Yazarlı)

<b>Gösterimi</b>	<b>Soyadı, A. (Yayın Yılı). <i>Kitap Adı</i> (Baskı). Yayın Yeri: Yayınevi.</b>
<b>Örnekler</b>	Arifoğlu, U. (2013). <i>Elektrik Elektronik Devrelerinin Analizi</i> (1. Basım). İstanbul: Alfa Yayınevi. Edminister, J.A., (2002). <i>Schaum's Outline of Theory and Problems of Electromagnetics</i> (Second Edition). NewYork: McGraw-Hill.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### 2. Kitaplar (Çok Yazarlı)

<b>Gösterimi</b>	<b>Soyadı, A., Soyadı, B., ... ve Soyadı, X. (Yayın Yılı). <i>Kitap Adı</i> (Baskı). Yayın Yeri: Yayınevi.</b>
<b>Örnekler</b>	Kabalcı, E., Bayındır, R. ve Tür, M.R. (2021). <i>Mikroşebekeler ve Dağıtık Üretim Sistemleri</i> (1. Basım). Ankara: Nobel Yayınevi. Oskay, W. and Schlaepfer, E. (2022). <i>Open Circuits: The Inner Beauty of Electronic Components (First Edition)</i> . San Francisco: No Starch Press.

### 3. Kitaplar (Aynı Yıl İçinde Bir Yazarın Birden Fazla Yayını Olursa)

<b>Gösterimi</b>	<b>Soyadı, A. (Yayın Yılı a, b, c, ...). <i>Kitap Adı</i>. Yayın Yeri: Yayınevi.</b>
<b>Örnekler</b>	Nash, John F. (1996b). Non-cooperative games. (Edited By: John F. Nash and Ken Binmore). <i>Essays on Game Theory</i> . New York: Edward Elgar Publishing, p: 22–33.

### 4. Kitaplar (Tüzel Kişili)

<b>Gösterimi</b>	<b>Tüzel Kişi. (Yayın Yılı). <i>Kitap Adı</i>. Yayın Yeri: Yayınevi.</b>
<b>Örnekler</b>	TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel Teknik Araştırma Kurumu). (2002). <i>21. Yüzyılda Bilimsel Yayıncılık: Hedefler ve Yaklaşımlar</i> . Ankara: TÜBİTAK.

### 5. Kitaplar (Çeviri Yapılan)

<b>Gösterimi</b>	<b>Yazar, A (Yayın Yılı). <i>Kitap Adı</i>. (Çeviren). Yayın Yeri: Yayınevi.</b>
<b>Örnekler</b>	Riedel, N. (2015). <i>Elektrik Devreleri: 8. Baskıdan Çeviri</i> . (Çevirenler: Köksal, A., Toker, C., Yıldız, Ş.K., Özdemir, S., Aşkar, H., Bulu, G. ve Sezer, H.D.). Ankara: Palme Yayıncılık.

### 6. Kitaplar (Kitap Bölümü)

<b>Gösterimi</b>	<b>Yazar, A (Yayın Yılı). Bölüm adı. (Editör: Adı Soyadı). <i>Kitap Adı</i>. Yayın Yeri: Yayınevi, Sayfa Numaraları.</b>
<b>Örnekler</b>	Akkaya, Ş., Paksoy, M., Özbek, M. ve Öztürk, A. (1999). Kahramanmaraş tekstil sektörünün iç ve dış ticaret sorunları. (Editör: M. Tuba Ongun). <i>Anadolu'da Hızla Sanayileşen Kentler: Kahramanmaraş Örneği</i> . Ankara: Türkiye Ekonomi Kurumu,105–122.

## NOT

Kitabın tümünden yararlanılmışsa sayfa numarasının kullanımına son kısımda gerek yoktur. Ancak kullanılan kitabın belirli sayfaları kullanılmışsa sayfa numarası belirtilmelidir. Bunun için yayınevinin ardından “s: ...” şeklinde yazılır. Örneğin

Arifoğlu, U. (2013). **Elektrik Elektronik Devrelerinin Analizi** (1. Basım). İstanbul: Alfa Yayınevi, s: 240-250.

- Oskay, W. and Schlaepfer, E. (2022). *Open Circuits: The Inner Beauty of Electronic Components* (First Edition). San Francisco: No Starch Press, p: 200-290.

## 7. Kitaplar (Yazar Organizasyon veya Çalışma Grubuysa)

<b>Gösterimi</b>	<b>Organizasyon tipi (Yayın Yılı). Kitap Adı (Baskı). Yayın Yeri.</b>
<b>Örnekler</b>	Elektrik Mühendisler Odası (2023), <i>2022 Rapor</i> (1. Baskı). Ankara.

## 8. Kitaplar (Yazarsız)

<b>Gösterimi</b>	<b>Kitap Adı (Yıl). Yayın Yeri: Yayınevi.</b>
<b>Örnekler</b>	Redhouse Çağdaş Türkçe-İngilizce Sözlüğü (2015), İstanbul: Redhouse Yayınları.

## 9. Dergi Makalesi (Tek Yazarlı)

<b>Gösterimi</b>	<b>Yazar, A. (Yayın Yılı). Makale adı. Dergi Adı, cilt (sayı), sayfa numaraları.</b>
<b>Örnekler</b>	Sevim, C. (2012). Küresel Enerji Jeopolitiği ve Enerji Güvenliği. <i>Yaşar Üniversitesi Dergisi</i> , 7 (26), 4378–4391. Yılmaz, K. (2022). A Bibliographic Analysis: The Expansion and Evolution of Wind Energy Research from 1980 to 2021. <i>İzmir Journal of Social Sciences</i> , 4 (1), 8-22.

## 10. Dergi Makalesi (Çok Yazarlı)

<b>Gösterimi</b>	<b>Yazar, A., Yazar, B. ve Yazar, C. (Yayın Yılı). Makale Adı. Dergi Adı, cilt (sayı), sayfa numaraları.</b>
<b>Örnekler</b>	Ali, D., Kaya, M.F. ve Şendoğdular, L. (2021). Today, tomorrow, and the future of energy storage materials for solar energy, <i>Mühendis ve Makine</i> , 62 (702), 70-90. Veilleux, G., Potisat, T., Pezim, D., Ribback, C., Ling, J., Krysztofinski, A., Ahmed, A., Papenheim, J., Pineda, A.M., Sembian, S. et al. (2020). Techno-economic analysis of microgrid projects for rural electrification: A systematic approach to the redesign of Koh Jik off-grid case study. <i>Energy for Sustainable Development</i> , 54 (2020), 1-13.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### NOT

Bazı makalelerde sayı bölümünde yayım yılı yer alır. Bu durumda yayın yılı baz alınır.

### 11. Makale (Baskıda Olan)

Gösterimi	Yazar Adı, (Baskıda). Makale Adı. <i>Dergi Adı</i> , Cilt No., sayfa numaraları.
Örnekler	Zekeriya, M., ve Kermenek, S.C. (Baskıda). Suçlu Davranışların Kalıtsal Kökenleri Var mıdır? <i>Çocuk Psikolojisi</i> , 17, 24-31.

### 12. Makale (Elektronik)

Gösterimi	Yazar, A. (Yayın Yılı). Makale başlığı. <i>Yayın adı</i> , cilt(sayı), makalenin sayfa numaraları. <b>Web adresinden gün ay yıl da alınmıştır.</b>
Örnekler	Ecevit, E., Çetin, M. ve Yücel, A.G. (2022). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji ve Sağlık: Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi. <i>Erciyes Akademi Dergisi</i> , 36 (1), 138-156. <a href="https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2144902">https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2144902</a> adresinden 01 Aralık 2022 tarihinde alınmıştır.

### 13. Makale (Gazete)

Gösterimi	Yazar, A. (Tarih). Makale adı. <i>Gazete Adı</i> , sayfa numarası veya numaraları.
Örnekler	Altaylı, F. (04.12.2022). <i>Kia'dan uzay üssü alfa aracı</i> : EV6, Habertürk, 16.

### 14. Tartışma ve Çalışma Metinleri

Gösterimi	Yazar, A. (Yayın Yılı). <i>Yayın Adı</i> . Yayının Türü. Yayın Yeri. Yayın No.
Örnekler	Karaca, Orhan (2006). <i>Enflasyon Hedeflemesi Gelişmekte Olan Ülkelerde Çalışır mı?</i> Tartışma Metni. Türkiye Ekonomi Kurumu. Yayın No. 2006/12. Zollo, Maurizio and Singh, Harbir (2000). <i>The impact of Knowledge Codification, Experience Trajectories and Integration Strategies on the Performance of Corporate Acquisitions</i> . Working Paper. Management Department, The Wharton School, University of Pennsylvania. No. 98/24.

### 15. Bildiri (Yayınlanmış)

<b>Gösterimi</b>	<b>Yazar, A. (Yayın Yılı). Bildiri adı. Kitap Adı. Konferansın Tarihi. Yayın Yeri: Yayınevi, sayfa numaraları.</b>
<b>Örnekler</b>	Öztürk, Z., Tosun, S. ve Öztürk, A. <i>Örnek Bir Hibrit Enerji Sisteminin Şebekeli ve Şebekesiz Açısından Modellenerek Teknik ve Ekonomik Olarak İncelenmesi</i> . Uluslararası Marmara Fen Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı, 01-03 Kasım. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, 1183-1191. Öztürk, Z., Demirci, A., Tosun, S. ve Öztürk, A. <i>Technic and Economic Effects of Changes in the Location of Industrial Facilities in Industrializing Regions on Power Systems</i> . 13 <sup>th</sup> International Conference on Electrical and Electronics Engineering (ELECO) E-Book, 25-27 November. Bursa: IEEE, 1-7.

### 16. Bildiri (CD Ortamında Yayınlanmış)

<b>Gösterimi</b>	<b>Yazar, A. (Yayın Yılı). Bildiri adı. Konferansın Adı, Konferansın Tarihi, Konferansın Yeri: Yayının Türü.</b>
<b>Örnekler</b>	Gönel, F. (2002). How important is trade performance of Turkey's information and communication technologies. <i>6<sup>th</sup> METU International Conference in Economics</i> , September 11-14, Ankara: CD-ROM Basımı.

### 17. Bildiri (Yayınlanmamış)

<b>Gösterimi</b>	<b>Yazar, A. (Tarih). Bildiri adı. (Bildiri). Toplantı Adı, Toplantı Yeri.</b>
<b>Örnekler</b>	Gadad, A.M. and Thomas, H.M. (5-8 April 2000). The effects of divestiture on seller operating performance and shareholder's wealth: UK evidence. <i>7<sup>th</sup> Annual Conference Multinational Finance Society</i> , Philadelphia.

### 18. Poster

<b>Gösterimi</b>	<b>Yazar, A. (Tarih). Poster adı (Poster). Toplantı Adı, Toplantı Yeri.</b>
<b>Örnekler</b>	Önal, İ. (18-24 August 2002). Historical perspectives on school librarianship (Poster). <i>68th IFLA General Conference and Council</i> , Glasgow.

### 19. Patent

<b>Gösterimi</b>	<b>Buluş Yapan, A. (Yıl). Buluş Adı. Ülke Patent No. Patent Yeri: Patenti Veren Kurum.</b>
<b>Örnekler</b>	Kavur, Keith (2006). <i>Heart Flowerport</i> , U.S. Patent No. D518, 755. Washington, DC: U. S. Patent and Trademark Office.

### 20. Danışma Kaynakları (Sözlük)

<b>Gösterimi</b>	<b>Yazar, A. (Yayın Yılı). Sözlüğün Adı (Baskı türü). Yayın Yeri: Yayınevi.</b>
<b>Örnekler</b>	Anonim (2022). <i>Türkçe Sözlük</i> (Genişletilmiş baskı). Ankara: Ata Yayıncılık.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### 21. Rapor

<b>Gösterimi</b>	<b>Yazar, A. (Yayın Yılı). Raporun Adı (Rapor No). Yayın Yeri: Yayınevi.</b>
<b>Örnekler</b>	DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) (2004). <i>Devlet Yardımlarını Değerlendirme Özel İhtisas Komisyonu Raporu</i> (Rapor No: 2681). Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.

### 22. Arşiv Belgeleri

<b>Gösterimi</b>	<b>Arşivin Adı, Belgenin Adı (Sayısı).</b>
<b>Örnekler</b>	COA (Cumhurbaşkanlığı Osmanlı Arşivi), <i>Name-i Hümayûn Defteri</i> (10).

### 23. Tezler

<b>Gösterimi</b>	<b>Yazar, A. (Yıl). Tezin Adı. Programın Adı, Üniversite ve Enstitünün Adı, Yer (Danışman Adı ünvanıyla).</b>
<b>Örnekler</b>	Yılmaz, U. (2008). <i>Gökçeada'da Yenilenebilir Enerji Kaynaklarıyla Elektrik Üretimi</i> . Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (Danışman: Prof. Dr. Ayşen Demirören). Öztürk, Z. (2022). <i>Energy Management Analysis and Applications in Power Systems</i> . PhD Thesis, Duzce University Graduate School of Education, Duzce, TURKEY (Examiners: Doç. Dr. Salih Tosun).

### 24. Yasa ve Yönetmelikler

<b>Gösterimi</b>	<b>Kanunun Adı (Yıl). Yayın Adı, Sayı, Yayın Tarihi.</b>
<b>Örnekler</b>	Devlet Memurları Kanunu (1965). <i>T.C. Resmî Gazete</i> , 12056, 23 Temmuz 1965.

### 25. İnternet Sayfaları

<b>Gösterimi</b>	<b>Yazar, A. (Yıl, Gün Ay). Sayfa Başlığı. Elde Edilme Tarihi: Gün Ay Yıl, URL.</b> <b>Konu (Yıl, Gün Ay). Sayfa Başlığı. Elde Edilme Tarihi: Gün Ay Yıl, URL.</b>
<b>Örnekler</b>	Şaşal, M. (2019). <i>Elektrik Elektronik Temrinler</i> . Elde Edilme Tarihi: 03 Ekim 2022, <a href="http://www.temrinler.com">http://www.temrinler.com</a> . Elektronik (2019, 08 Eylül). <i>Asenkron Yukarı Sayıcı Mod8</i> . Elde Edilme Tarihi: 01 Aralık 2022, <a href="http://elektrikbilim.com/1532-asekron-yukari-sayici-mod8.html">http://elektrikbilim.com/1532-asekron-yukari-sayici-mod8.html</a>

#### 2.1.16.6. Kaynakların Yazılım ile Eklenmesi ve Düzenlenmesi

Çalışmalarda işleri kolaylaştırmak adına kaynakların eklenmesi ve listelenmesi için bazı yazılımlar kullanılır. Bunların başında "Mendeley" yazılımı gelir. Bu yazılım özellikle bilimsel maka-

lelerde ve yayınlarda tercih edilir. Görsel 2.114'te yazılımın kurulumu, ana ekran bölümleri ve kaynakça stilinin seçimi görülmektedir. Yazılımda hazırlanan kaynakça, başka stile dönüştürülebilir. Kaynaklar yazılıma manuel ya da DOI, ID gibi kaynak numaraları ile tanıtılabilir.

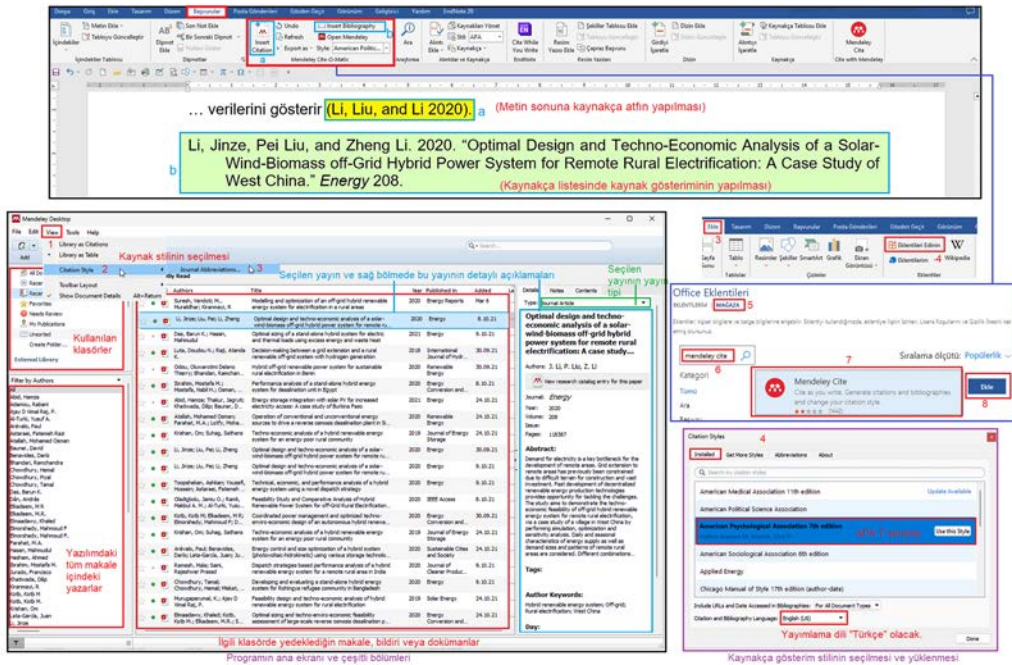
### ÖRNEK

#### Metin İçinde Apa Kaynak Stili Örnekleri

Ohm Kanunu, elektrik devresinde gerilim, akım ve direnç arasındaki ilişkiyi gösteren formüldür.  $E = I.R$  olarak gösterilir (Atan, A. vd., 2021: 82-84). Adını 1789-1854 yıllarında yaşayan Alman fizikçi Georg Ohm'dan almıştır (Kişisel, 2022: <https://www.fluke.com/tr-tr/bilgi-edinin/blog/elektrik/ohm-kanunu-nedir>).

#### Kaynakça Listesi

- Atan, A., Yağdırın, B., Ezer, H. ve Akbay, M. (2021). *Elektrik-Elektronik Esasları Ders Kitabı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, s: 82-84.
- Kişisel. (2022, 15 Kasım). Elde edilme tarihi: 14 Kasım 2022, <https://www.fluke.com/tr-tr/bilgi-edinin/blog/elektrik/ohm-kanunu-nedir>



Görsel 2.114: Mendeley yazılımının kurulumu, ana ekranı ve stil seçimi

### SIRA SİZDE

Konuya uygun (bilimsel konular, kanunlar, hesaplamalar, cihazın/motorun çalışması vb.) bir rapor hazırlayınız. Çalışmayı bireysel olarak, yönergeye uygun şekilde yürütünüz.

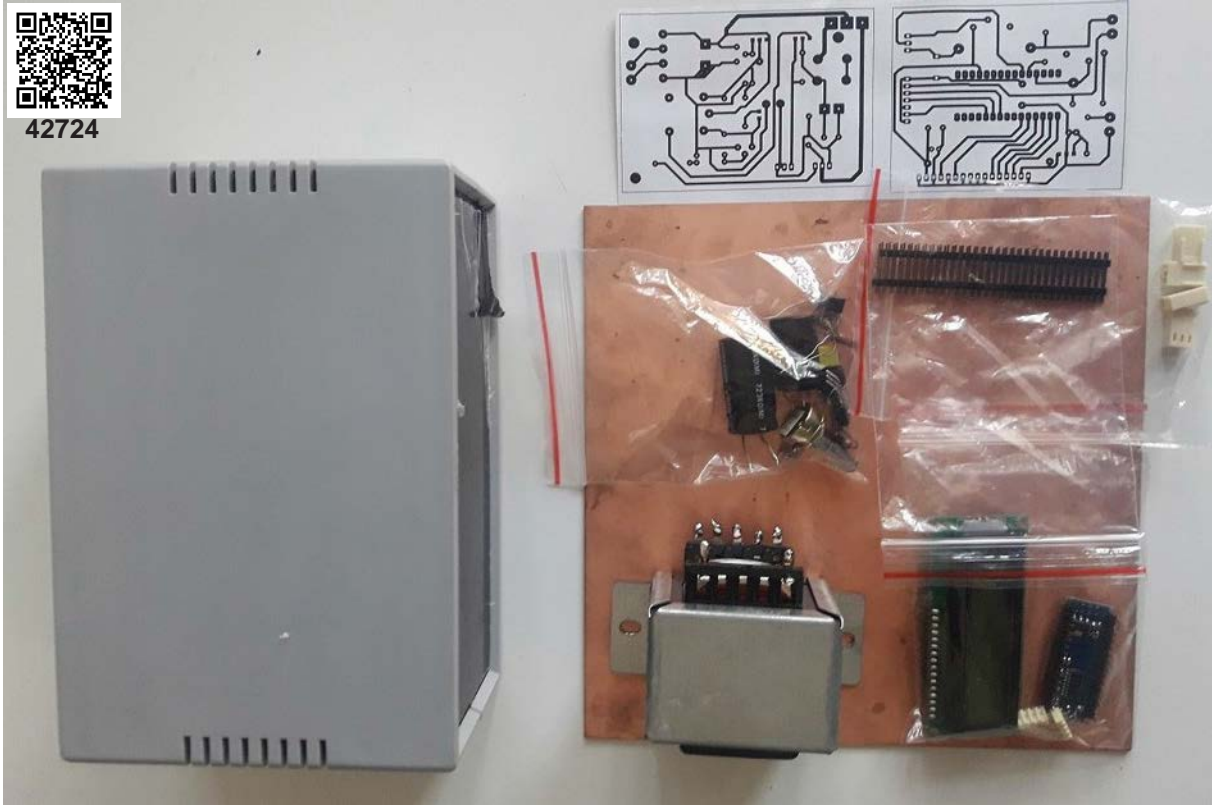
#### Yönerge:

- Rapor toplamda 20 sayfayı geçmeyecek şekilde Word dosyası içinde hazırlanacaktır.
- En az 50 kaynak kullanılacaktır.
- Kaynakların en az beşi yabancı yayın, beşi makale veya bildiri olacaktır.
- Atıflar APA stiline göre yapılacaktır.
- Çalışma iki hafta içinde tamamlanacaktır.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### 2.2. PROJE MALZEMESİNİN VE EKİPMANININ HAZIRLANMASI

Proje devresinin incelenmesinden sonra malzeme ve ekipman listeleri oluşturulmalıdır. Devrenin analizi uygun şekilde yapılmalıdır. (Görsel 2.115).



Görsel 2.115: Gelişmiş güç kaynağı devresinde kullanılan malzemeler

#### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı devresinin malzeme ve ekipman listesini (Görsel 2.115) belirleyiniz (Tablo 2.42).

Tablo 2.42: Gelişmiş Güç Kaynağı Projesinin Malzeme ve Ekipman Listesi

No.	Malzeme/Ekipman Adı	Özellikleri	Miktarı
1	Plastik malzeme kutusu	180x120x80 mm	1 adet
2	Fleksiglas (siyah)	175x73 mm ebat, 2 mm kalınlık	2 adet
3	Bakır plaket	Tek taraflı, 10 cm x 10 cm ölçüsünde	1 adet
4	ARDUINO NANO	Mikrodenetleyici kartı	1 adet
5	Transformatör	220 V / 2 x 12 V, 10 W	1 adet
6	LM016 LCD ekran	2x16 karakterli	1 adet
7	DC röle	12 V DC	1 adet
8	DC118 anahtar	On-off özellikli	1 adet
9	DC179 buton	Basma tipli	2 adet

## 2. PROJE HAZIRLIĞI

No.	Malzeme/Ekipman Adı	Özellikleri	Miktarı
10	Sigorta ve sigorta yuvası	3 A sigorta, şase tip vidalı sigorta yuvası	1 adet
11	LED diyot	Kırmızı	1 adet
12	1N4001 diyot	50 V, 1A	2 adet
13	1N4148 diyot	100 V, 0,5A	1 adet
14	1N5408 diyot	1000 V, 3A	2 adet
15	B40C1500 köprü diyot	100 V, 1,2A, 1 faz	1 adet
16	BC337 transistör	NPN tipi	1 adet
17	2N3055 transistör	NPN tipi	1 adet
18	LM7805 entegresi	Sabit regüle entegresi	1 adet
19	LM317T entegresi	Ayarlı regüle entegresi	2 adet
20	Kondansatör	220 nF/63 V	1 adet
21	Kondansatör	220 µF/25 V	1 adet
22	Kondansatör	470 µF/35 V	1 adet
23	Kondansatör	2200 µF/35 V	1 adet
24	Taş direnç	0,47 Ω	1 adet
25	Direnç (0,25 W)	220 Ω	1 adet
26	Direnç (0,25 W)	240 Ω	1 adet
27	Direnç (0,25 W)	1,2 kΩ	2 adet
28	Direnç (0,25 W)	2,2 kΩ	1 adet
29	Direnç (0,25 W)	10 kΩ	3 adet
30	Direnç (0,25 W)	47 kΩ	1 adet
31	Potansiyometre	5 kΩ	1 adet
32	Potansiyometre	10 kΩ	3 adet
33	DRN302 POT başlığı		2 adet
34	Erkek 32 pin	32 pin, 2,54 mm header	2 adet
35	Dişi 32 pin	32 pin, 2,54 mm header	2 adet
36	Erkek tunik konektör	3 pin, 2,54 mm	3 adet
37	Erkek tunik konektör	2 pin, 5,08 mm	3 adet
38	Erkek tunik konektör	8 pin, 2,54 mm	1 adet
39	Dişi tunik konektör	3 pin, 2,54 mm	3 adet
40	Dişi tunik konektör	2 pin, 5,08 mm	3 adet
41	Dişi tunik konektör	8 pin, 2,54 mm	1 adet
42	LED yuvası	5 mm	1 adet
43	Metal distans	Dişi-erkek, 6 mm	8 adet
44	YSB vida	M3, 5 mm	1 paket
45	YSB vida	M3, 25 mm	1 paket
46	INOX somun	M3 tipli	1 paket
47	Born vida	4 mm born vida jak	2 adet

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

No.	Malzeme/Ekipman Adı	Özellikleri	Miktarı
48	Güç kablosu	220 V AC	1 adet
49	Montaj kablosu	0.22 mm tel çapı, 1,2 mm kablo çapı	0,5 metre
50	Lehim teli	60/40 lehim teli	1 tüp
51	Ölçü aletleri	Multimetre, osiloskop	2 adet
52	El aletleri	Yan keski, pense, tornavida, kargaburnu, falçata	-
53	Lehimleme elemanları	Kalem havya, lehim pastası, lehim pompası	-
54	Baskı devre malzemeleri	Tuz ruhu, perhidrol, derin kap, zımpara, deterjan, ütü	-
55	Baskı devre kalemı	S ve M özellikli, siyah veya mavi renkli	2 adet
56	Matkap ve ucu	Çeşitli matkap uçları	1 adet
57	USB kablosu	ARDUINO NANO-PC bağlantısı	1 adet
58	Çizim gereçleri	Cetvel, gönye	-
59	Karbon kâğıdı	Ütü yöntemi kullanılacaksa	1 adet
60	Çeşitli yazılımlar	CAD çizim, simülasyon ve baskı devre yazılımları	-

### SIRA SİZDE

Verilen gelişmiş güç kaynağı devresinin malzeme ve ekipman listesini oluşturup bu bilgileri dosyaya işleyiniz. Ayrıca elinizde olan araç gereci de tabloya dâhil ediniz.

### 2.3. PROJE MALİYET ANALİZİ

Proje maliyet analizi, projeyi yapacak kişi veya işletmeler tarafından hazırlanan, projenin maliyet hesabını gösteren analizdir. Yapılacak projeden finansal kazanç elde edilecekse elde edilecek kazanç da proje maliyet analizine eklenir. Bu analiz, yapılacak projenin maddi açıdan uygunluğunu belirlemek veya projeye ilgili yapılacak yatırımın kararını vermek için kullanılır. Maliyet analiz, projenin hedeflerine en düşük maliyetle ulaşabilmesi için gereklidir. Ayrıca projeden elde edilecek kazancın baştan hesaplanabilmesine olanak sunar. Profesyonel ve ticari anlamda projeye devam edip edilmeyeceği kararının verilmesi için maliyet-fayda analizine ihtiyaç duyulur. Maliyet-fayda analizi hesaplamalarında **Net Bugünkü Değer (NPV)** ve **Fayda-Maliyet Oranı (BCR)** en çok kullanılan yöntemlerdendir. Bireysel olarak yürütülen veya ticari amacı olmayan eğitim projelerinde maliyet hesabı çıkarılması yeterli olacaktır.

#### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı projesinde kullanılan malzeme ve ekipmanı dikkate alarak maliyet analizini belirleyiniz (Tablo 2.43).

Tablo 2.43: Gelişmiş Güç Kaynağı Projesinin Maliyet Analizi Tablosu

No.	Malzemeler ve Ekipman	Birim Fiyatı (TL)	Birimi (Adet/ Metre)	Toplam Fiyat (TL)
1	Plastik malzeme kutusu (180x120x80 mm)	300 TL	1 adet	300 TL
2	Fleksiglas (2 mm siyah) (175x73 mm)	15 TL	2 adet	30 TL

## 2. PROJE HAZIRLIĞI

No.	Malzemeler ve Ekipman	Birim Fiyatı (TL)	Birimi (Adet/ Metre)	Toplam Fiyat (TL)
3	Bakır plaket (tek taraflı, 10 cm x 10 cm)	25 TL	1 adet	25 TL
4	ARDUINO NANO mikrodenetleyici kartı	115 TL	1 adet	115 TL
5	Transformatör (220 V / 2 x 12 V)	100 TL	1 adet	100 TL
6	LM016 LCD ekran	55 TL	1 adet	55 TL
7	DC röle (12 V DC)	25 TL	1 adet	25 TL
8	DC118 anahtar (on-off özellikli)	8 TL	1 adet	8 TL
9	DC179 buton	6 TL	2 adet	12 TL
10	Sigorta ve sigorta yuvası (3 A)	11 TL	1 adet	11 TL
11	Kırmızı LED diyot	0,45 TL	1 adet	0,45 TL
12	1N4001 diyot	0,3 TL	2 adet	0,6 TL
13	1N4148 diyot	0,3 TL	1 adet	0,3 TL
14	1N5408 diyot	1 TL	2 adet	2 TL
15	B40C1500 köprü diyot	7 TL	1 adet	7 TL
16	BC337 transistör (NPN)	0,7 TL	1 adet	0,7 TL
17	2N3055 transistör (NPN)	14 TL	1 adet	14 TL
18	LM7805 entegresi	6 TL	1 adet	6 TL
19	LM317T entegresi	15 TL	2 adet	30 TL
20	Kondansatör (220 nF/63 V)	2 TL	1 adet	2 TL
21	Kondansatör (220 µF/25 V)	3 TL	1 adet	3 TL
22	Kondansatör (470 µF/35 V)	8 TL	1 adet	8 TL
23	Kondansatör (2200 µF/35 V)	10 TL	1 adet	10 TL
24	Taş direnç (0,47 Ω)	1,5 TL	1 adet	1,5 TL
25	Direnç (220 Ω, 0,25 W)	0,1 TL	1 adet	0,1 TL
26	Direnç (240 Ω, 0,25 W)	0,1 TL	1 adet	0,1 TL
27	Direnç (1,2 kΩ, 0,25 W)	0,1 TL	2 adet	0,2 TL
28	Direnç (2,2 kΩ, 0,25 W)	0,1 TL	1 adet	0,1 TL
29	Direnç (10 kΩ, 0,25 W)	0,1 TL	3 adet	0,3 TL
30	Direnç (47 kΩ, 0,25 W)	0,1 TL	1 adet	0,1 TL

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

No.	Malzemeler ve Ekipman	Birim Fiyatı (TL)	Birimi (Adet/ Metre)	Toplam Fiyat (TL)
31	Potansiyometre (5 k $\Omega$ )	3 TL	1 adet	3 TL
32	Potansiyometre (10 k $\Omega$ )	4 TL	3 adet	12 TL
33	DRN302 POT başlığı	2,5 TL	2 adet	5 TL
34	Erkek 32 pin (1x32, 2,54 mm header)	3,5 TL	2 adet	7 TL
35	Dişi 32 pin (1x32, 2,54 mm header)	3,5 TL	2 adet	7 TL
36	Erkek tunik konnektör (3 pin, 2,54 mm)	0,5 TL	3 adet	1,5 TL
37	Erkek tunik konnektör (2 pin, 5,08 mm)	0,9 TL	3 adet	2,7 TL
38	Erkek tunik konnektör (8 pin, 2,54 mm)	1,2 TL	1 adet	1,2 TL
39	Dişi tunik konnektör (3 pin, 2,54 mm)	0,4 TL	3 adet	1,2 TL
40	Dişi tunik konnektör (2 pin, 5,08 mm)	0,8 TL	3 adet	2,4 TL
41	Dişi tunik konnektör (8 pin, 2,54 mm)	1 TL	1 adet	1 TL
42	LED yuvası (5 mm)	1 TL	1 adet	1 TL
43	Metal distans (dişi-erkek, 6 mm)	1 TL	8 adet	8 TL
44	YSB vida (M3, 5 mm)	22 TL	1 paket	22 TL
45	YSB vida (M3, 25 mm)	30 TL	1 paket	30 TL
46	INOX somun (M3 tipli)	11 TL	1 paket	11 TL
47	Born vida (4 mm)	13 TL	2 adet	26 TL
48	Güç kablosu (220 V AC)	20 TL	1 adet	20 TL
49	Montaj kablosu	32 TL	0,5 m	16 TL
50	Lehim teli	15 TL	1 tüp	15 TL
<b>GENEL TOPLAM</b>				<b>960,45 TL</b>
<b>KDV (%18)</b>				<b>172,88 TL</b>
<b>TOPLAM FİYAT</b>				<b>1,133.33 TL</b>

### SIRA SİZDE

Gelişmiş güç kaynağı projesinde kullanılacak malzeme ve ekipman için maliyet analizi tablosu oluşturunuz. Mevcut ekipmanı listeye dâhil etmeyiniz. Birkaç alışveriş sitesinden birim maliyetleri görerek maliyet analizi tablosunu tamamlayınız. İşlem sonunda sipariş verip fatu-rayı dosyaya ek olarak yerleştiriniz.

### 2.4. PROJE MALZEME VE EKİPMANININ TEMİN EDİLMESİ, SAĞLAMLIK KONTROLLERİ

Projede kullanılacak malzeme ve ekipmanın belirlenmesinin ardından devre şemaları da kontrol edilerek maliyet analiz tablosu oluşturulur. Bu tabloya göre malzeme ve ekipman için sipariş verilir (Görsel 2.116). Malzeme ve ekipman listesi belirlendikten sonra internet arama motorlarında fiyat ve özellikler ile ilgili araştırma yapılır. İstenen fiyat ve özelliklerdeki malzemeler belirlenir.

Gerekli malzeme ve ekipman, internet üzerinden ya da fiziki satış noktalarından temin edilebilir. Sipariş sırasında alınan fatura, dosyanın ek kısmına eklenir. Mevcut malzeme ve ekipman maliyet analiz tablosuna eklenmez, maliyetler grup sayısına bölünür. Bu işlemler grup başkanı tarafından yapılır ve öğretmen tarafından denetlenir.



Görsel 2.116: Ürünün sipariş ve teslim işlemleri

Malzeme ve ekipman temin edildikten sonra parçaların sağlamlık kontrolleri yapılmalı ve sorunlu ürünlerin iadesi gerçekleştirilmelidir.

#### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı projesinde kullanılan malzeme ve ekipmanın sağlamlık kontrollerini yapınız (Tablo 2.44).

Tablo 2.44: Gelişmiş Güç Kaynağı Devresindeki Malzeme ve Ekipmanın Sağlamlık Kontrolü

Ürünün Adı	Sağlamlık Kontrolü
Transformatör	Primer ve sekonder sargılar, AVOMETRENİN direnç veya multimetrenin bobin kademesinde ölçülür. Sargılarda kısa devre olup olmadığı kontrol edilir. 220 V bağlantısı yapılarak sekonder gerilim, AVOMETRENİN AC Volt kademesinde ölçülür.
Plastik montaj kutusu	Plastik kutunun sağlamlığı, montaj vidalarının sayısı kontrol edilir.
LM317	AVOMETRE, diyot kademesine alınır. Giriş çıkış pinleri her iki yönde ölçülür. Kısa devre olup olmadığı kontrol edilir.

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

Ürünün Adı	Sağlamlık Kontrolü
<b>Transistör</b>	Dijital AVOMetre, diyot kademesine alınır. Kırmızı probun artıyı, siyah probun eksiği belirttiği unutulmamalıdır. Transistörün B-E arası ölçülür. Ölçü aletinin değeri gösterdiği görülür. Propların yeri değiştirilip B-E arası tekrar ölçülür. Ölçü aletinin değeri göstermediği görülür. Transistörün B-C arası ölçülür. Ölçü aletinin değeri gösterdiği görülür. Propların yeri değiştirilip B-C arası tekrar ölçülür. Ölçü aletinin değeri göstermediği görülür. Transistörün C-E arası ölçülür. Ölçü aletinin değeri göstermediği görülür.
<b>B40C1500 köprü diyot</b>	AVOMetre, diyot kademesine alınır. AC giriş ve DC çıkışlar arasındaki diyotlar ölçülür. Diyotların kısa devre veya açık devre olup olmadığı kontrol edilir.
<b>1N4007, 1N5408, 1N4148</b>	AVOMetre, diyot kademesine alınır. Diyodun anot ve katot uçları her iki yönde ölçülür. Diyodun kısa devre veya açık devre olup olmadığı kontrol edilir.
<b>Kondansatör</b>	Multimetre, kondansatör kademesine alınır. Kondansatörün değeri ölçülür. Analog AVOMetrede x10 direnç kademesine alınır. Kondansatörün şarj olup olmadığı kontrol edilir.
<b>Bobin</b>	Multimetre, bobin kademesine alınır. Bobin değeri ölçülür. Analog AVOMetre x10 direnç kademesine alınır. Bobinin açık devre olup olmadığı kontrol edilir.
<b>Direnç</b>	AVOMetre, uygun direnç kademesine alınır. Direncin değeri ölçülür.
<b>Potansiyometre</b>	AVOMetre uygun direnç kademesine alınır. Potansiyometre değeri ölçülür. Direnç ayarının yapıp yapılmadığı kontrol edilir.
<b>Röle</b>	Multimetre, bobin kademesine alınır. Bobin değeri ölçülür. Analog AVOMetre, buzzer kademesine alınır. COM ile kapalı kontak (NC) ölçülür. Buzzerden ses geldiği duyulur. COM ile açık kontak (NO) ölçülür. Buzzerden ses gelmediği duyulur.
<b>Potansiyometre başlığı</b>	Sıkıştırma vidasına bakılır. Geçmeli model ise vidanın potansiyometreye uyup uymadığı kontrol edilir.
<b>Zil teli</b>	AVOMetre, buzzer kademesine alınır. Açık devre olup olmadığı kontrol edilir.
<b>Baskı devre kartı</b>	İstenen ölçülerde olup olmadığı kontrol edilir.
<b>Aşındırma kimyasalları</b>	Uygun özellikte olup olmadıkları kontrol edilir.
<b>EI aletleri</b>	EI aletlerinin iş güvenliği kurallarına uygun olup olmadığı kontrol edilir. EI aletlerinin çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.

Malzemelerin teslim alınmasından sonra sağlamlıklarının kontrol edilmesi gerekir. Bu kontroller sonucunda hatalar varsa gerekli tespitler yapılır ve Tablo 2.45'teki tabloya kaydedilir.

**Tablo 2.45: Malzeme Kontrol Tablosu (Örnek)**

Malzeme Adı	Sorun Nedeni	Yapılan İşlem
<b>Röle</b>	NO kontağı ile COM kontağı arası ses geliyor.	Ürün değişimi yapılacak.
...	...	...

### SIRA SİZDE

Verilen güç kaynağı devresinin malzeme ve ekipmanını temin ediniz. Malzemelerin kontrollerini Tablo 2.44'teki gibi yapınız. Tespit edilen sorunları ve önerilen çözümleri Tablo 2.45'e kaydediniz. Çalışmaları dosyaya kaydediniz.

## 2.5. PROJE ÇİZİMLERİ

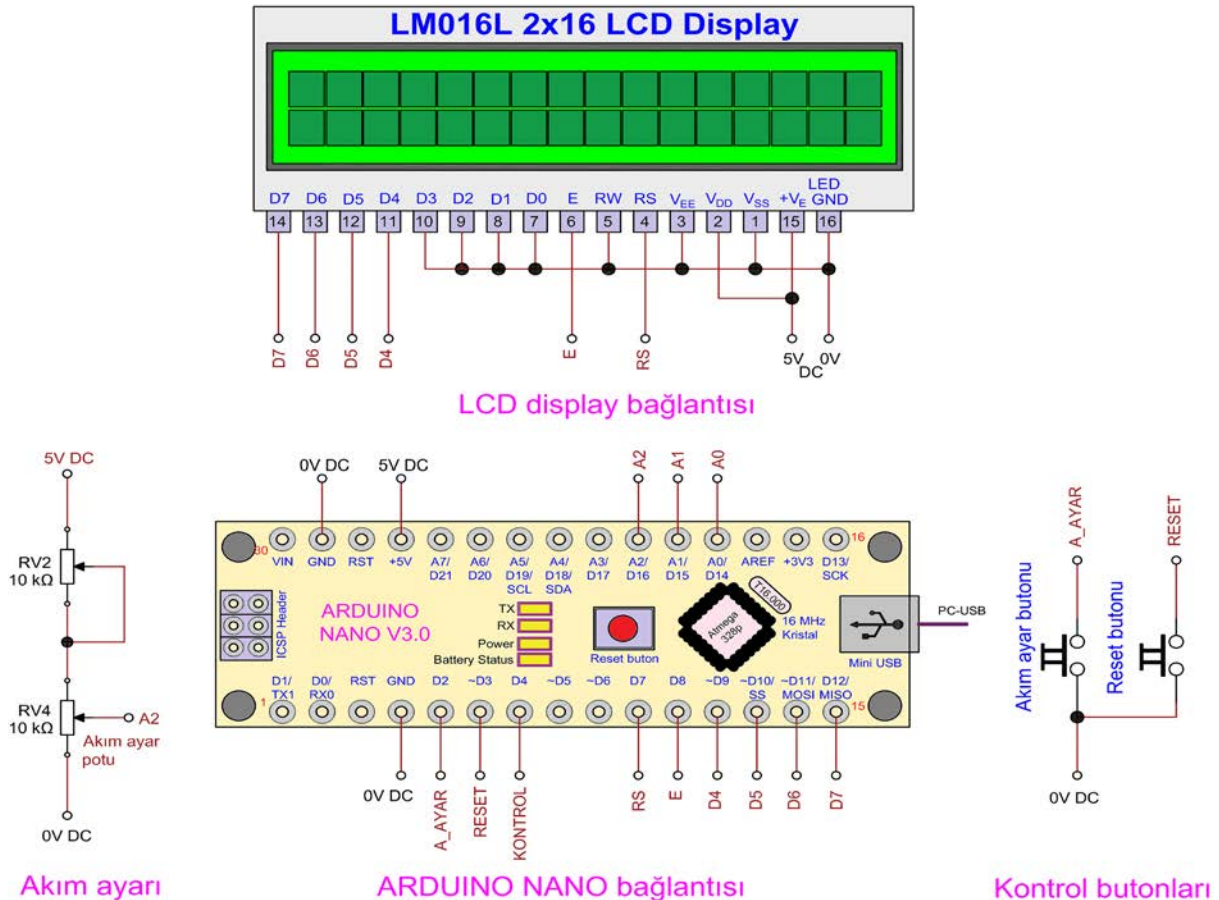
**Devre Çizimleri:** Projenin devre çizimleri uygun bilgisayar programında yapılır. Programda simülasyon uygulaması varsa devreler çalıştırılıp devrenin doğruluğu test edilir. Kullanılan programın sürümünün güncel olmasına dikkat edilmelidir. Çizimler CAD yazılımı üzerinde yapılır.

**Teknik Çizimler:** Projede kullanılacak malzemelerin montaj ölçüleri, alanı gibi özelliklerinin ayrıntılı olarak belirtildiği çizimlerdir. Çizimler CAD yazılımı üzerinde yapılır.

### 1. PROJE: UYGULAMA

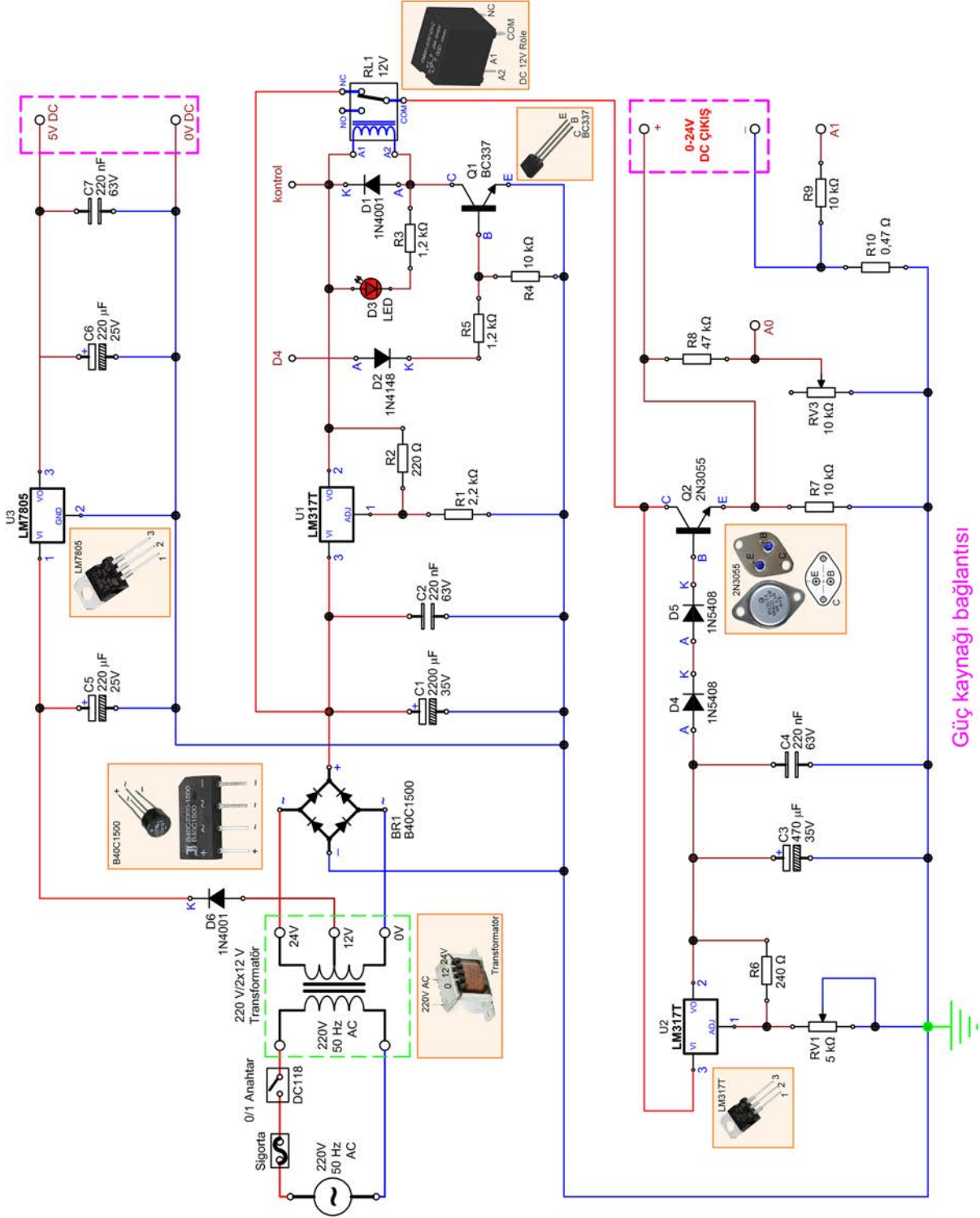
Gelişmiş güç kaynağı projesinde kullanılan devre şemalarını ve proje ile ilgili teknik çizimleri belirleyiniz (Görsel 2.117-2.119).

Görsel 2.117'de ve Görsel 2.118'de gelişmiş güç kaynağı devresinin CAD çizimleri, Görsel 2.119'da bu güç kaynağı devresinin ön panel tasarımının CAD çizimi görülmektedir.

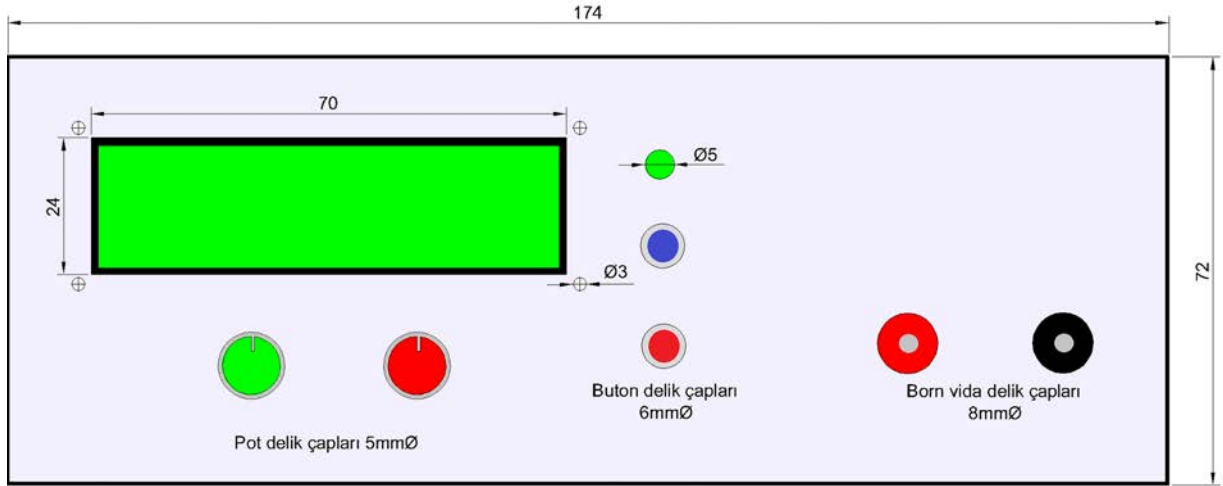


Görsel 2.117: Gelişmiş güç kaynağı devresi (mikrodenetleyici bölümü)

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ



Görsel 2.118: Gelişmiş güç kaynağı devresi (güç kaynağı bölümü)



Görsel 2.119: Gelişmiş güç kaynağı devresinin ön paneli

### 1. PROJE: UYGULAMA

Verilen gelişmiş güç kaynağı projesinde kullanılan devre şemalarını CAD ortamında tasarlayınız. Çizimlerin PDF formatında çıktısını alınız. Yazılım dosyası ile PDF dokümanlarını DOKUMANLAR klasörü içine kaydediniz. Çizimleri dosyadaki ilgili bölüme ekleyiniz.

## 2.6. PROJE ZAMAN ÇİZELGESİNİN OLUŞTURULMASI

Zaman çizelgesi, yapılacak işlerin zaman planlamasını göstermek üzere kullanılan grafiksel çizimdir. Zaman çizelgesinde zamanı (hafta, gün, saat vb.) gösteren satır veya sütunlar olmalıdır. Çizelgenin hazırlanmasındaki amaç, projedeki faaliyetler için gereken süreleri ayrıntılı şekilde tanımlamaktır. Böylece zaman verimli kullanılır ve proje aşamaları takip edilir.

### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı projesinin zaman çizelgesini oluşturunuz (Tablo 2.46).

Tablo 2.46: Gelişmiş Güç Kaynağı Projesi Zaman Çizelgesi

No.	Durumlar	Haftalar								
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Proje malzemelerinin belirlenmesi	√								
2	Maliyet hesabının oluşturulması	√								
3	Proje dosyasına faaliyetlerin yazılması	√								
4	Malzemelerin temin edilmesi		√							
5	Faturaların dosyaya ilave edilmesi		√							
6	Teknik çizimlerin yapılması			√						

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

No.	Durumlar	Haftalar								
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
7	Devrelerin çizilmesi			√						
8	Çizimlerin proje dosyasına eklenmesi			√						
9	Devre simülasyonunun yapılması				√					
10	Yazılımların derlenmesi				√					
11	Yazılımın simülasyonda kontrolü				√					
12	Simülasyon ve yazılımların proje dosyasına eklenmesi ve yedeklenmesi				√					
13	Baskı devrelerinin tasarlanması					√				
14	Baskı devre kartlarının oluşturulması					√				
15	Baskı devre kartlarına elemanların monte edilmesi ve lehimlenmesi					√				
16	Baskı devre çizimlerinin proje dosyasına eklenmesi ve yedeklenmesi					√				
17	Kutunun monte edilmesi						√			
18	Yapılış aşamalarının fotoğraflanması						√			
19	Devrelerin kutuya monte edilmesi						√			
20	Kutu montajlarının proje dosyasına eklenmesi ve görsellerin yedeklenmesi						√			
21	Projenin çalıştırılması ve test edilmesi							√		
22	Donanım ve yazılım eksikliklerinin tamamlanması							√		
23	Test sonuçlarının dosyaya eklenmesi							√		
24	Proje afişinin hazırlanması								√	
25	Proje maketinin hazırlanması								√	
26	Projenin uygulama ile birlikte sunulması									√
27	Projenin teslim edilmesi ve değerlendirme									√

### SIRA SİZDE

Verilen gelişmiş güç kaynağı devresinin zaman çizelgesini Tablo 2.46'daki gibi oluşturunuz ve dosya içine yerleştiriniz. Dosyayı süreç sonunda eksiksiz teslim edeceğinizi unutmayınız. Toplam uygulama süresini 9 hafta üzerinden planlayınız.

### 2.7. PROJE ETKİNLİKLERİNİN PLANLANMASI VE DOSYAYA İŞLENMESİ

Etkinlik sözcüğünün tanımlarından biri “Bir işletmenin, bir kurumun belli bir alandaki eylemi, faaliyet, aktivite.” şeklindedir. Proje çalışmaları aşamasında yapılan her uygulama bir etkinlik basamağı kapsamındadır. Proje çalışmalarında zamanı verimli kullanmak, maliyeti düşürmek, işleri sıralı ve doğru yapmak için proje etkinlikleri planlanır. Projede hedeflenen amaçlara ulaşmak için hangi etkinliklerin ne zaman ve nasıl yapılacağı, hangi kaynak ve yardımcı araçların kullanılacağı, elde edilen sonuçların nasıl değerlendirileceği proje etkinlik planında belirtilmelidir. Grup hâlinde yapılan çalışmalarda kişilerin görevleri de ayrıntılı olarak proje etkinlik planına eklenebilir.

#### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı projesinin etkinlik planlamasını oluşturunuz (Tablo 2.47).

**Tablo 2.47: Gelişmiş Güç Kaynağı Projesinin Etkinlik Planlaması**

Haftalar	Etkinlikler	Kullanılacak Yöntemler	Değerlendirme
1.Hafta	Proje malzemelerini belirlemek	Devre şemasını inceleyip elektronik parça listesini oluşturma	Elektronik malzeme listesinin tam olması
		Web sitelerinden montaj kutusunu belirleme	Plastik montaj kutusunun uygun büyüklükte olması
		Web sitelerinden vida ve somun modellerini belirleme	Vida ve somunların çap ve uzunluklarının uygun olması
1.Hafta	Maliyet hesabını yapmak	Farklı web sitelerinden maliyet hesaplama	Maliyeti uygun güvenilir web sitesinin bulunması
	Proje dosyasına yapılan faaliyetleri işlemek	Yapılan faaliyetleri bilgisayar ortamında dosyaya işleme	Malzeme listesi ve maliyet hesabının dosyaya kaydedilmesi
2.Hafta	Malzemeleri temin etmek	Elektronik parça listesi, montaj kutusu, vida ve somun siparişini verme	Güvenilir web sitelerinden veya yerel esnaftan temin edilmesi
	Faturaları proje dosyasına eklemek	Fatura görselini bilgisayar ortamında dosyaya ekleme	Dosyada fatura görselinin eklenip kaydedilmesi
3.Hafta	Proje için gerekli teknik çizimleri yapmak	Bilgisayar ortamında teknik çizimleri yapma	Teknik çizim dosyalarının bilgisayara kaydedilmesi
	Çizimleri proje dosyasına eklemek	Yapılan teknik çizimleri bilgisayar ortamında dosyaya işleme	Teknik çizimlerin görsel formatta dosyaya eklenip kaydedilmesi
4.Hafta	Projenin simülasyonunu yapmak (Projede yazılım varsa dâhil edilmeli.)	Elektronik şema çizim programında devre simülasyonlarını yapma	Devre çizim dosyalarının bilgisayara kaydedilmesi
	Simülasyon ve yazılımları proje dosyasına eklemek	Yapılan faaliyetleri bilgisayar ortamında dosyaya işleme	Devre çizimlerinin görsel formatta dosyaya eklenip kaydedilmesi

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

Haftalar	Etkinlikler	Kullanılacak Yöntemler	Değerlendirme
5.Hafta	Projede kullanılacak baskı devre çizimlerini hazırlamak	Baskı devre çizim programında baskı devreleri çizme	Baskı devre çizimlerinin dosyalarının bilgisayara kaydedilmesi
	Baskı devre çizim çıktı- larını almak	Lazer yazıcıdan gerçek oran- da baskı devre çizimlerini kuşe kâğıda yazdırma	Baskı devre çizimleri gerçek oranda kuşe kâğıda yazdırılması
	Çizimleri baskı devre kartına aktarmak	Ütü yöntemiyle baskı devre çizimini bakır plakete aktarma	Bakır yolların tamamının baskı devre plaketine aktarılması
	Bakır plaketi eritmek ve delmek	Tuz ruhu ve perhidrol kullanarak bakır plaketi eritme Matkapla delme	Tuz ruhu ve perhidrol oranının doğru ayarlanıp, bakır yollar hariç diğer bakır kısımların eritilmesi Uygun matkap uçlarını kullanma Bakır plaketin delinirken delik noktalarının kırılmaması
	Elektronik malzemeleri bakır plakete yerleştirmek	Elektronik malzemeleri bakır plakete yerleştirme	Elektronik malzemelerin yönlerine dikkat edilerek bakır plakete düzgün yerleştirilmesi
	Elektronik malzemeleri bakır plakete lehimlemek	Elektronik malzemeleri bakır plakete lehimleme	Soğuk lehim yapılmamasına dikkat edilmesi
	Baskı devre çizimlerinin proje dosyasına eklemek	Baskı devre çizimlerini bilgisayar ortamında dosyaya işleme	Baskı devre çizim görsellerinin dosyaya eklenip kaydedilmesi
6.Hafta	Kutu montajını yapmak	Elektronik devre, transform- tör, LCD ekran, anahtar, butonlar ve potansiyometreleri kutuya monte etme	Kutu üzerine yerleştirilecek elemanlara uygun çaplarda delik açılması veya kesim yapılması
	Kutu montaj aşamala- rında yapılan işlemlerin görsellerini proje dosyasına eklemek	Yapılan faaliyetleri bilgisayar ortamında dosyaya işleme	Kutu montaj görsellerinin dosyaya eklenip kaydedilmesi
7.Hafta	Projeyi test etmek	İş güvenliği önlemlerini alarak projeyi şehir şebekesi geriliminde test etme	Ayarlı güç kaynağının 0-24V arası gerilim ayarının yapılması Kısa devre korumasının çalışıp çalışmadığının testinin yapılması
	Donanım veya yazılım eksiklikleri tamamlamak	Donanım veya yazılımda eksikliklerini varsa tamamlama	Gelişmiş güç kaynağının çalışmasında hatalar varsa donanım ve yazılımların gözden geçirilmesi
	Test aşamalarını proje dosyasına eklemek	Yapılan faaliyetleri bilgisayar ortamında dosyaya işleme	Test aşaması görsellerinin dosyaya eklenip kaydedilmesi

## 2. PROJE HAZIRLIĞI

Haftalar	Etkinlikler	Kullanılacak Yöntemler	Değerlendirme
8.Hafta	Projenin afişini hazırlamak	Afiş tasarım programında proje afişini yapma	Afiş tasarım programında konu ile ilgili afişin yapılması
	Projenin maketini hazırlamak	Tasarım programı ile maket tasarlama ve montajını yapma	Tasarım programı ile maketin tasarlanması ve çıktı ile maketin yapılması
9.Hafta	Projenin sunumunu yapmak	Sunu programında projenin sunumunu yapma	Sunu programında gelişmiş güç kaynağı projesinin detaylı olarak anlatılması
	Sunum aşamalarını proje dosyasına eklemek	Yapılan faaliyetleri bilgisayar ortamında dosyaya işleme	Sunu görsellerinin dosyaya eklenip kaydedilmesi
	Proje ve proje dosyasını teslim etmek	Proje ve proje dosyasını teslim etme	Projenin çalışır hâlde proje dosyasıyla birlikte teslim edilmesi

### SIRA SİZDE

Verilen gelişmiş güç kaynağı devresi ile ilgili etkinlik planlamasını Tablo 2.47'ye göre yapınız ve dosyaya ekleyiniz. İsterseniz kendi açıklamanıza göre farklı etkinlik tablosu da oluşturabilirsiniz.

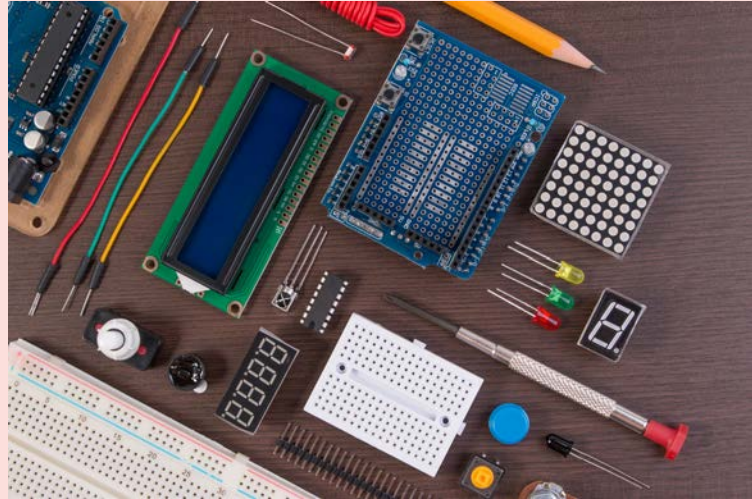
### NOT

Projenin devamına 3. öğrenme biriminden ulaşabilirsiniz.

### ETKİNLİK: SİZCE HANGİ MALZEME YOK?

Görsel 2.120'de çeşitli elektronik devre elemanları görülmektedir. Aşağıdaki listede yer alan malzemeler ile görseldeki malzemeleri karşılaştırınız. Görselde, listedeki hangi malzemelerin yer aldığını belirleyiniz.

**Liste:** LCD display, RGB LED, 7 segment display, mikrodenetleyici, breadboard, buton, LDR, potansiyometre, dot matrix, anahtar, transistör, direnç, kablo, krokodil, 18 bacaklı entegre.



Görsel 2.120: Elektronik malzemeler

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ

### ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyunuz ve cümlelerin başındaki boşluğa cümlede verilen bilgi doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. (...) Ofis ve kırtasiye malzemeleri dolaylı malzemedir.
2. (...) Makine, alet, cihaz, el aletleri vb. elemanlar malzemedir.
3. (...) Devrelerin kurulumu öncesinde analizlerinin devre simülasyon yazılımı ya da bread board üzerinde (her ikisi birlikte yapılabilir) test edilmesi gerekir.

B) Aşağıdaki soruları okuyunuz ve doğru cevabı işaretleyiniz.

4. Ürünlerin yapıldığı temel maddeye ne denir?

- A) Atom                      B) Cihaz                      C) Ekipman                      D) Malzeme                      E) Proje

5. Aşağıdakilerden hangisi malzemeye örnektir?

- A) Havya                      B) Güç kaynağı                      C) Transistör  
D) Lehim                      E) Multimetre

6. Aşağıdakilerden hangisi ekipmana örnektir?

- A) Breadboard                      B) Röle                      C) Transistör                      D) LED diyot                      E) Multimetre

7. Belli konuyu aydınlatmak amacıyla bilim adamı ve araştırmacıların bir araya geldikleri ve konuşmacıların konunun belirli bölümlerini sundukları, tartışmalı toplantıya ne ad verilir?

- A) Panel                      B) Zıt Panel                      C) Seminer                      D) Kollegyum                      E) Sempozyum

8. Aşağıdaki tekniklerden hangisi problem çözme yöntemi içinde ele alınabilir?

- A) Philips66                      B) Deney                      C) Sokrat semineri  
D) Analoji                      E) Akvaryum

9. Değerlendirme yaparak sonuçları ortaya koyan ve altı şapkalı teknik içerisinde yer alan şapka modeli aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Siyah şapka                      B) Mavi şapka                      C) Yeşil şapka  
D) Kırmızı şapka                      E) Beyaz şapka

10. Aşağıdaki ayakkabı modellerinden hangisi güç ve otoriteyi temsil eder?

- A) Mor binici çizmesi  
B) Kahverengi yürüyüş ayakkabısı  
C) Lacivert resmi ayakkabısı  
D) Pembe ev terliği  
E) Gri spor ayakkabısı

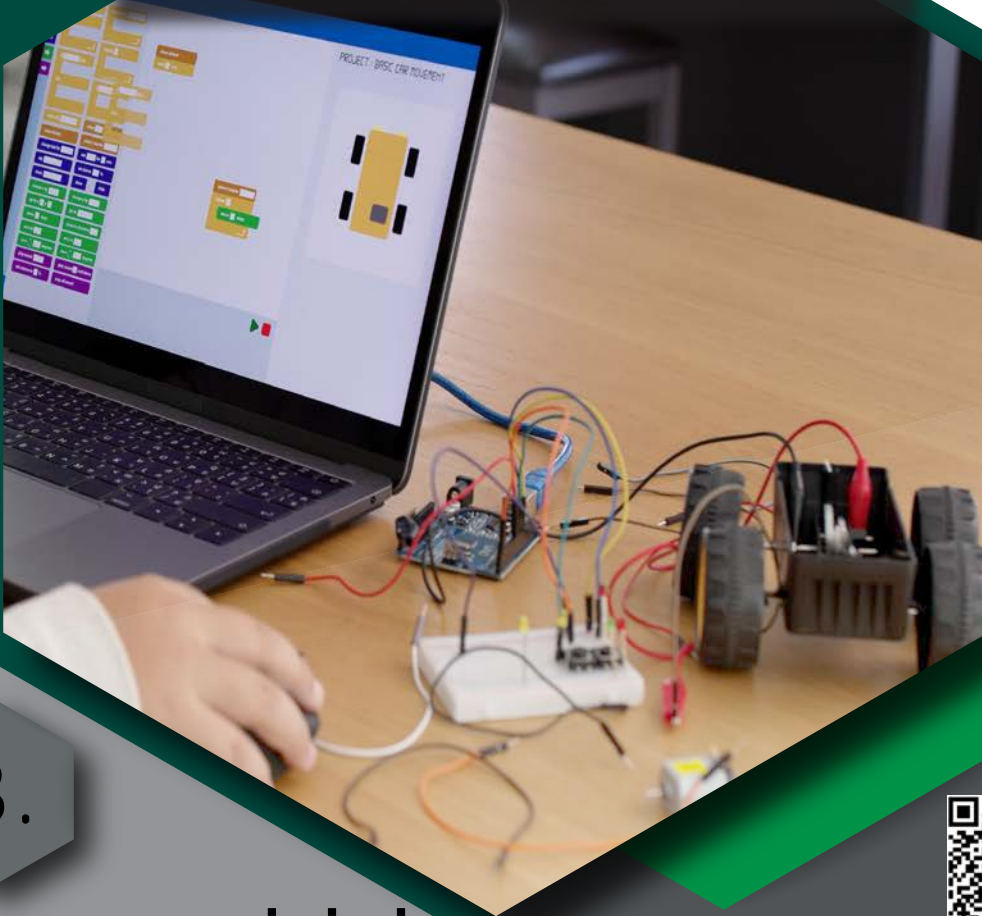
11.  Yandaki şekilde verilen akış şemasının adı aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) Döngü                      B) Genel işlem                      C) Alt süreç                      D) Genel girdi                      E) Karar

12. Tablolama yazılımı hücrelerinde "4<sup>3</sup> = 64" işlemini yaptırmak için aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

- A) = 3^4                      B) = 4\*3                      C) = 4\*(3^1)                      D) = \$4^\$3                      E) = 4^3

# PROJEYİ UYGULAMA



3.



## ÖĞRENME BİRİMİ

### KONULAR

- 3.1. PROJENİN SİMÜLASYONUNUN YAPILMASI VE BASKI DEVRE ŞEMASININ ÇİZİLMESİ
- 3.2. PROJE DEVRELERİNİN UYGULANMASI
- 3.3. PROJE MALZEMELERİNİN MONTAJI
- 3.4. PROJENİN ÇEVRE BİRİMLERİNİN BAĞLANTISI
- 3.5. PROJENİN ELEKTROMEKANİK DONANIM MONTAJI
- 3.6. PROJE YAZILIMININ OLUŞTURULMASI VE İLGİLİ BİRİME YÜKLENMESİ
- 3.7. PROJENİN ÇALIŞTIRILMASI VE TESTLERİ
- 3.8. PROJENİN SON KONTROLLERİ
- 3.9. PROJENİN AFİŞ VE MAKETLER İLE BİRLİKTE SUNULMASI

### HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- 3.1. Proje kullanılacak elektronik devrelerin bilgisayar ortamında test edilmesinin faydaları nelerdir? Düşüncelerinizi paylaşınız.
- 3.2. Proje tanıtımlarında afiş veya maket hazırlamanın sağlayacağı faydaları nelerdir? Düşüncelerinizi paylaşınız.

### TEMEL KAVRAMLAR

devre çizimi, devre elemanları, devre testleri, baskı devre, baskı devre plaketi, tuz ruhu ve perhidrol, plaket delme, klemens montajı, pin montajı

### NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Proje simülasyonu yapma ve baskı devre şemasını çizme
- Proje devrelerini yapma
- Proje malzemelerinin devrelere montajını yapma
- Proje çevre birim bağlantılarını yapma
- Proje elektromekanik donanım montajını yapma
- Proje yazılımını oluşturup yükleme
- Projeyi çalıştırma ve çalıştırma sonrası testleri yapma
- Projenin son kontrollerini yapma
- Projenin afiş ve maketlerini yapma
- Projenin sunumunu yapma

# 3. ÖĞRENME BİRİMİ

## 3.1. PROJE SİMÜLASYONUNUN YAPILMASI VE BASKI DEVRE ŞEMASININ ÇİZİLMESİ

Elektronik devrelerin tasarım ve analizlerinin elektronik devre çizim ve simülasyon programında yapılması önemlidir. Elektronik çizim ve simülasyon programları zaman tasarrufu sağlar ve maliyetleri düşürür. Ayrıca program, baskı devre çizimi yapılmasına da imkân sunar. Baskı devre çizimi, program tarafından otomatik oluşturulabilir veya kullanıcı tarafından yapılabilir. Böylece elektronik devrenin baskı devre çizimi kolaylaşır ve bilgisayar ortamında saklanır.

### 3.1.1. Projenin Simülasyonunun Yapılması

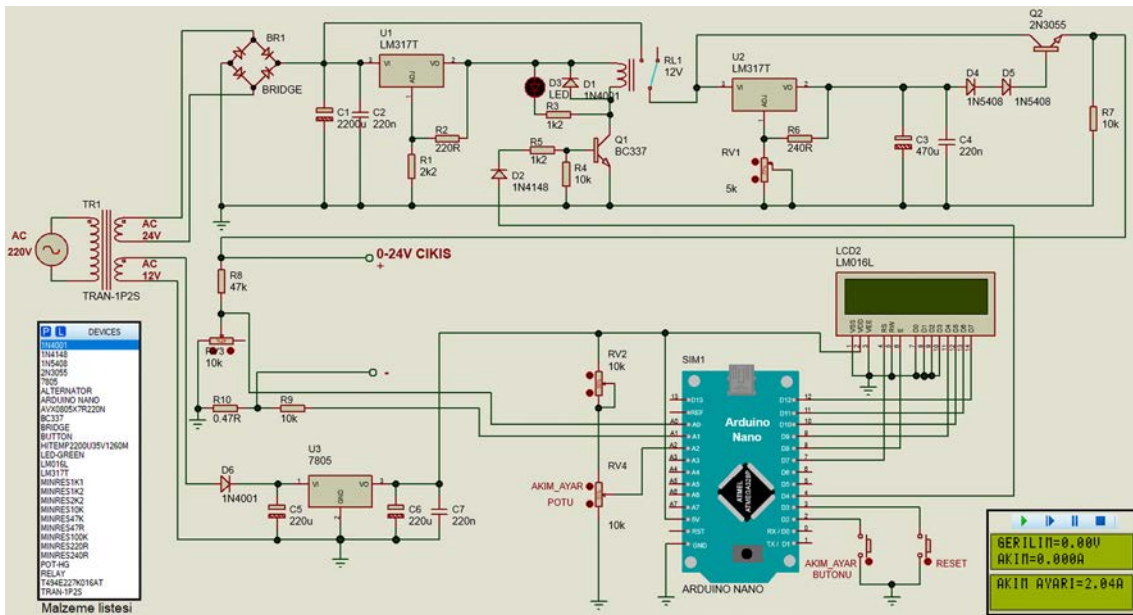
Gerçek bir sistemi temsil eden modelin oluşturularak analiz edildiği yazılıma **simülasyon** denir. Simülasyon işlemi genellikle bilgisayar ortamında yapılır. Devreler breadboard üzerine kurulmadan simülasyon yazılımı üzerinde kurulur, çalıştırılır ve test edilir. Kullanılacak simülasyon yazılımının kütüphanesi bu açıdan oldukça önemlidir. Kullanılacak eleman varsa sistem simülasyonu yapılabilir.

**Simülasyon yazılımı kullanmanın kullanıcıya sağladığı avantajlar şunlardır:**

- Devre kurulumu için malzemeye gerek duyulmaz.
- Karmaşık devrelerin çalıştırılması ve testleri kolaylıkla yapılabilir.
- Devreye enerji yükü verilmez, böylelikle enerji kaynaklı kazaların önüne geçilir.
- Elektronik devrelerin simülasyon denemeleri güvenli şekilde gerçekleştirilir.
- Devre takibi ve kontrolü kolay şekilde yapılır. Böylece hatalar kolaylıkla tespit edilir.
- Devrenin çalışması animasyon şeklinde gözlemlenebilir.

### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı projesinin simülasyonunu elektronik devre simülasyon (ISIS) yazılımı içinde kurarak çalıştırınız ve dosyayı kaydediniz (Görsel 3.1).



Görsel 3.1: Gelişmiş güç kaynağı devresinin bilgisayar ortamında simülasyonu

### SIRA SİZDE

Verilen güç kaynağı devresinin simülasyonunu ilgili program üzerinde yaparak devreyi çalıştırınız. Dosyayı **guckaynak.dsn** olarak kaydediniz.

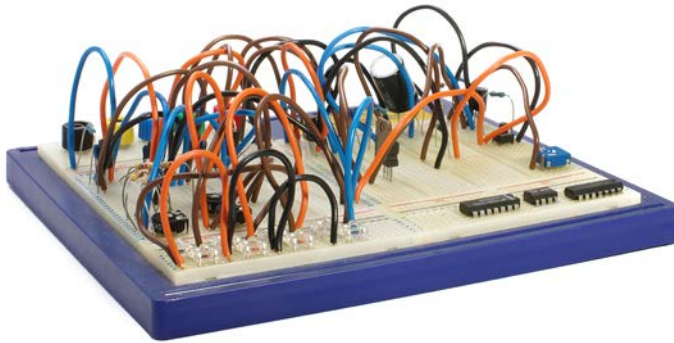
### NOT

Simülasyon yazılımlarında çeşitli kategoriler vardır. Elektronik devre simülasyonu (ISIS, Workbench vb.), aydınlatma simülasyonu (Dialux, Calculux vb.), kumanda simülasyonu (e-Plan, Cofaso vb.), PLC simülasyonu bu kategorilerden bazılarıdır. Yapılan projeye göre bir ya da birden çok yazılım kullanılabilir.

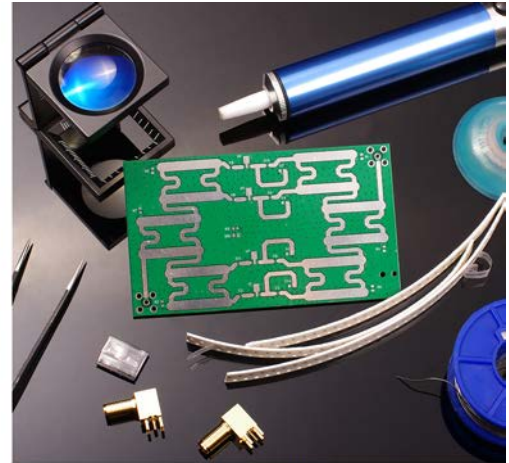
### 3.1.2. Projenin Baskı Devre Şemasının Çizilmesi

Elektronik devreler; direnç, kondansatör, diyot, transistör, klemens vb. devre elemanlarının birbirine bağlanmasıyla oluşur. Elektronik devre elemanları arasındaki elektriksel bağlantının sürekli olması ve kararlı çalışabilmesi için elektronik devre elemanlarının baskı devre plaketi üzerine sabitlenmesi gerekir. Bu işlem için baskı devre plaketi hazırlanır, devre elemanları plaket üzerine yerleştirilip lehimlenir.

Elektronik devre elemanlarının düzgün formda kart üzerinde birleştirilmesi için oluşturulan parçaya **baskı devre (PCB)** denir. Baskı devre sayesinde devrenin boyutu küçülür ve ağırlığı azalır. Ayrıca devrenin maliyeti düşer, seri üretimi kolaylaşır. Elektronik devre simülasyon yazılımı ile tasarlanan devreler, montaj öncesinde baskı devre tasarım yazılımı ile PCB olarak çizilir ve uygun ölçülerde oluşturulur. Baskı devre şemaları tek veya çok katlı olarak tasarlanabilir (Görsel 3.2).



BREADBOARD



BASKI DEVRE

Görsel 3.2: Breadboard ve baskı devre

### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

#### Baskı devre (PCB) yazılımının kullanıcıya sağladığı avantajlar şunlardır:

- Baskı devre yolları kolaylıkla oluşturulabilir.
- Padler, baskı devre yollarına kolaylıkla yerleştirilebilir.
- Karmaşık devrelerin baskı devreleri kolaylıkla oluşturulabilir.
- Baskı devre plaketine tasarımlar daha etkili bir şekilde yerleştirilebilir.
- Akım durumuna uygun bakır yollar kolaylıkla düzenlenebilir.

#### NOT

Piyasada ücretsiz veya ücretli birçok baskı devre (PCB) tasarım yazılımı bulunmaktadır. Gelişmiş yazılımlar kullanılarak on altı kata kadar baskı devre çizimi yapılabilir. Baskı devre çizim alanı on metreye kadar seçilebilir. Kütüphaneye yeni elemanlar eklenebilir. Baskı devre çizimleri grafik dosya formatına dönüştürülebilir.

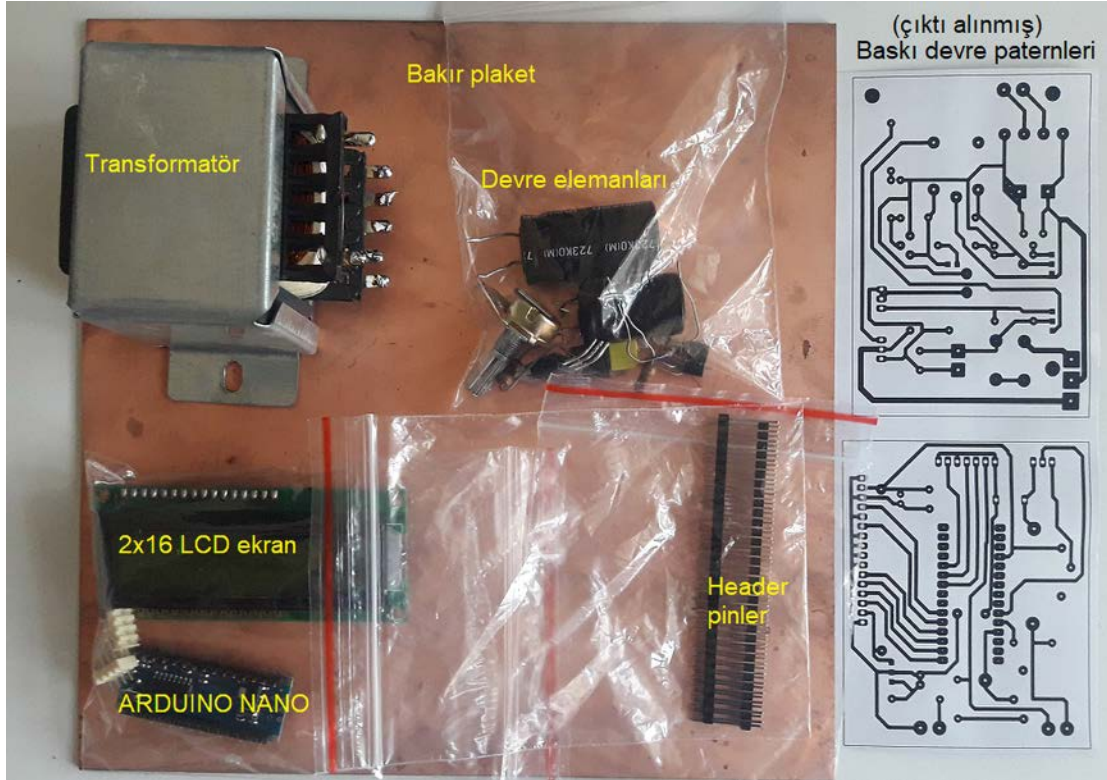
#### Baskı devre çizimi yapılırken şu adımlar takip edilmelidir:

- Baskı devre çiziminde kullanılacak elektronik devre elemanı, klemens, pin (pin header) vb. elemanların gerçek ölçüleri belirlenir.
- Elektronik devre elemanlarının baskı devre kartı üzerine yerleştirilme şekli planlanır.
- Yerleştirme planına göre baskı devre çizimine uygun kart ölçüsü belirlenir.
- Baskı devre kartının delik yerleri kutu montajına uygun şekilde belirlenir.
- Kutuya monte edilirken kullanılacak vida ölçülerine göre baskı devre kartına pad (ped) yerleştirilir.
- Elektronik devrede soğutucu kullanılacaksa baskı devre çiziminde soğutucuya bağlanacak devre elemanı kartın kenarına yerleştirilir.
- Baskı devre çiziminde kullanılacak yol (track) kalınlıkları devre elemanlarından geçecek akıma göre seçilir.
- Data yolları ile yüksek akım taşıyan yollar birbirlerine uzak mesafelere yerleştirilir.
- Baskı devre çiziminde mümkün olduğu kadar az kablo atlaması yapılır.
- Klemens bağlantıları, pin bağlantıları ve potansiyometre gibi ayar yapılacak elektronik devre elemanları baskı devre kartının kenarlarına yerleştirilir.
- Baskı devre çiziminde kullanılan aynı türdeki elemanlar, mümkün olduğu kadar paralel şekilde yerleştirilir.
- Çalışma sırasında arıza yapabilecek elektronik devre elemanları baskı devre kartı üzerine kolay sökülebilecek şekilde yerleştirilir.
- Baskı devre kartı üzerine yerleştirilen elektronik devre elemanlarına ait yazı ve sembollerin hepsi aynı yönden okunacak şekilde yazılır.

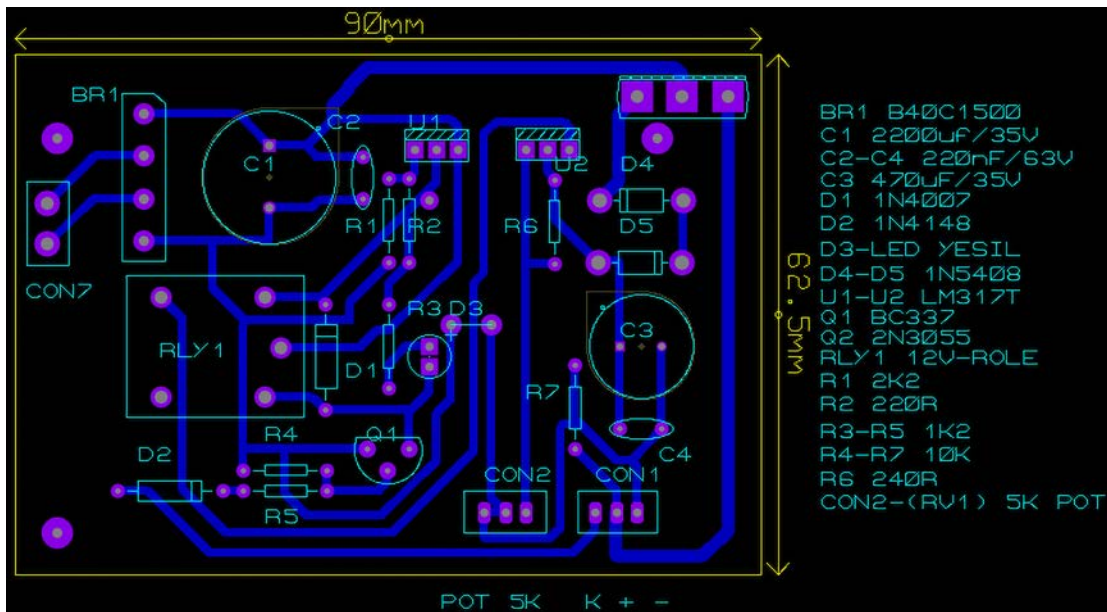
## 3. PROJENİN UYGULAMASI

### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı projesinin baskı devre şemasını çiziniz (Görsel 3.3-3.6).

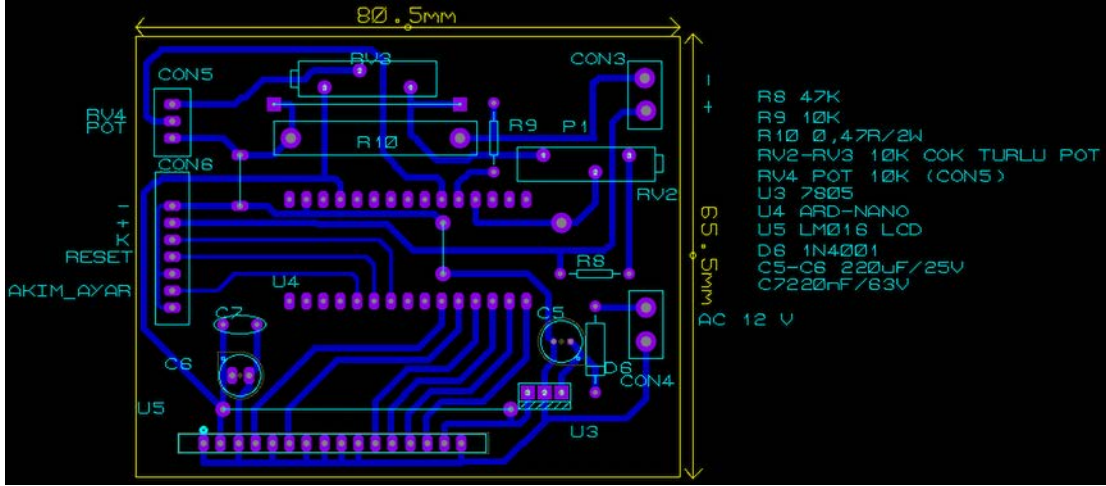


Görsel 3.3: Gelişmiş güç kaynağı devresinde kullanılan elemanlar, plaket ve çizimler

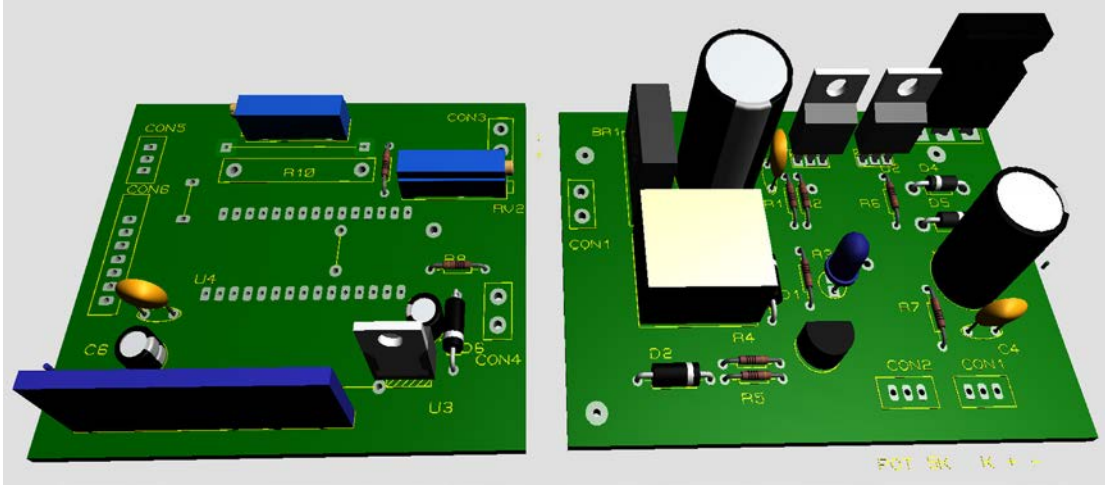


Görsel 3.4: Gelişmiş güç kaynağı devresine ait baskı devresinin bilgisayar ortamında çizilmesi

## 3. ÖĞRENME BİRİMİ



Görsel 3.5: Voltmetre devresine ait baskı devresinin bilgisayar ortamında çizilmesi



Görsel 3.6: Gelişmiş güç kaynağı ve voltmetre devrelerine ait baskı devre tasarımlarının 3D görünüşleri

### 1. PROJE: UYGULAMA

Verilen gelişmiş güç kaynağı devresinin baskı devre şemasını ilgili program üzerinde oluşturunuz ve şemanın PDF formatında çıktısını alınız. Dosyayı [guckaynak.lyt](http://guckaynak.lyt) olarak kaydediniz.

## 3.2. PROJE DEVRELERİNİN UYGULANMASI

Proje devre çizimlerinin tamamlanmasının ardından bu çizimlere uygun devrelerin oluşturulması gerekir. Elektronik devrelere ve kumanda devrelerine göre farklı uygulama yöntemleri bulunur. Bu bölümde elektronik devre kurulumlarının aşamaları hakkında bilgi verilecektir.

### 3.2.1. Proje Devresi Uygulama Yöntemleri ve Aşamaları

Proje devreleri uygulanırken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Grup çalışmalarında grup üyelerinin görevleri belirlenmelidir.
- Proje etkinlik planına uygun hareket edilmelidir.

- İş güvenliği kurallarına uyulmalıdır.
- 220 V şebeke gerilimi mutlaka topraklı prizlerden alınmalıdır.
- Kimyasal maddelerle çalışılıyorsa koruyucu gözlük takılmalı, çalışma ortamı havalandırılmalıdır.
- Baskı devre kartı ölçüleri, kutu ölçüleri dikkate alınarak hesaplanmalıdır.
- Elektronik devre elemanları mümkünse antistatik örtü kaplamalı masa üzerinde monte edilip lehimlenmelidir.
- Baskı devre plaketinin yerleştirileceği yerin altı; tel, lehim parçaları gibi iletkenliğe neden olacak atıklardan temizlenmelidir.
- Baskı devre plaketine kabloların doğru noktalardan bağlandığından emin olunmalıdır.
- Bağlantı kablolarının birbirleriyle kısa devre oluşturmadığından emin olunmalıdır.
- Devrede sensör, potansiyometre, anahtar gibi haricî devre elemanları varsa bunların bağlantılarının doğruluğu kontrol edilmelidir.

### Proje devrelerinin uygulama aşamaları şunlardır:

- Elektronik devre tasarımları bilgisayarlı çizim programlarında çizilir.
- Bilgisayar ortamında devre analizleri yapıp devrenin istenen özellikte çalışıp çalışmadığı test edilir.
- Breadboard üzerine devre kurulup gerçek ortamda da test edilir.
- Elektronik devrelerin baskı devreleri çıkartılır.
- Baskı devreler bakır plakete aktarılır ve kullanılmayan bakır alanlar çeşitli kimyasallarla aşındırılır veya baskı devre kazıma makineleriyle bakır yollar oluşturulur.
- Bakır plakette devre elemanlarının yerleşim noktaları delme makinesiyle delinir.
- Devre elemanları bakır plaket üzerine yerleştirilir ve lehimlenir.
- Lehimlemeden sonra bakır plaket, selülozik tiner veya izopropil alkolle temizlenir.
- Elektronik devreler kutuya yerleştirilmeden önce tekrar test edilir.
- Elektronik devreler kutuya yerleştirilir.
- Afiş ve sunum dosyaları hazırlanır.
- Projenin sunumu yapılır.
- Proje ve proje dosyası teslim edilir.

### 3.2.2. Baskı Devre Paterni Oluşturma Teknikleri

Baskı devre işlemi, birçok aşamayla gerçekleştirilir. Aşamaların ilki baskı devre paterni çıkarmadır. Baskı devre şemasının bakırlı plaket üzerine aktarılması için hazır hâle getirilmesi işlemine **baskı devre paterni** denir. Bu işlemde ilk olarak devre elemanlarının ölçüleri alınır ve baskı devre üzerindeki konumları belirlenir. Bu işlemde devrenin elektriksel bağlantısının bozulmamasına dikkat edilmelidir. Baskı devre çizimi tamamlandıktan sonra çizimlerin bakır plaket üzerine aktarılması gerekir. Bu işlem için genellikle ucuzluğu ve kolaylığı nedeniyle sıcak ütü yöntemi tercih edilir. Ayrıca mini CNC ile kazıma veya gelişmiş baskı devre patern yöntemleri de kullanılabilir.

### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

#### **Baskı devre paterninin çıkarılma aşamaları şunlardır:**

- Milimetrik kâğıt üzerinde devre elemanları yerleştirilir.
- Eleman ayaklarının geçeceği deliklerin yerleri (padler) işaretlenir.
- Her delik yeri üzerinde belirli bir çapta padler oluşturulur. Padlerin dış çapı minimum 2 mm, iç delik çapı ise minimum 1 mm olmalıdır.
- Delikler arası belirli kalınlıkta (5-20 mm arası) yollar tasarlanır.
- Bağlantı yolları kalınlaştırılarak tamamlanır.
- Milimetrik kâğıt ters çevrilir ve alttan görünüş resmi oluşturulur.

#### **Baskı devre paterninin oluşturulma aşamaları şunlardır:**

- Devre şeması çizilir ve semboller simetrik olarak yerleştirilir.
- Plaket üzerinde elemanların yerleşimleri planlanır.
- Plaket üzerinde elemanların yerleştirileceği nokta konumlar işaretlenir.
- Belirlenen her nokta için belirli genişlikte padler çizilir.
- Padler arasında belirli kalınlıkta bağlantı yolları çizilir.
- Plaket ters çevrilir ve ayna görüntüsü alınır.
- Karbon kâğıt kullanılarak çizilen şekillerin yansımaları plaket üzerinde oluşturulur.
- Baskı devre kalemi kullanılarak bu yansımalar üzerinden çizgilerle geçilir.

#### **Baskı devre paternini çıkarırken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:**

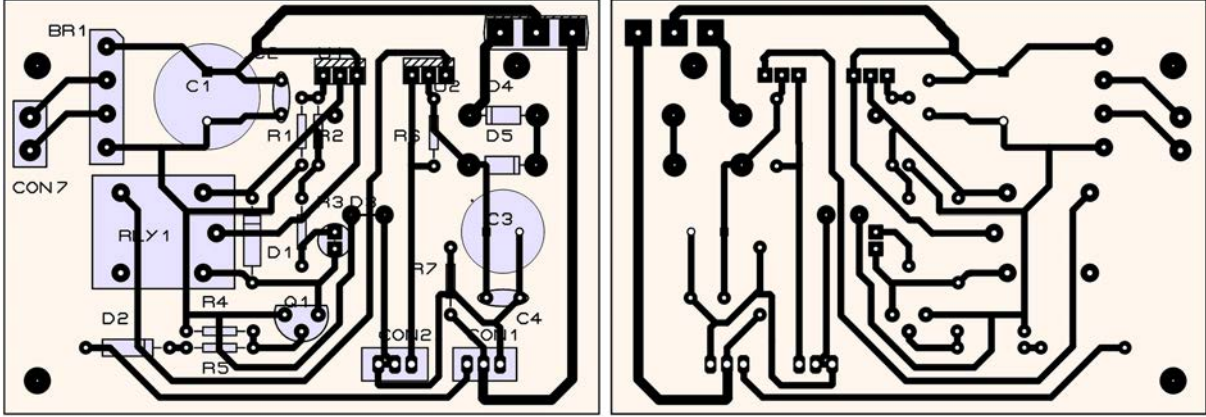
- Yerleşim planında eleman ayakları birbirine temas etmemelidir.
- Elemanların plakete yerleşimi belirli hizada, simetrik ve düzgün olmalıdır.
- Bir elemanın yerleşimi, diğer elemanların yerleşimine örnek teşkil etmelidir.
- Plaket vidalanacaksa çizim öncesinde vida alanları için uygun yerler bırakılmalıdır.
- Plaket üzerinde soğutucu vb. kullanılacaksa buna uygun montaj alanı oluşturulmalıdır.
- İşaretleme yapılırken delik hizaları simetrik ve belirli yönde olmalıdır.
- Bağlantı yollarının birbiri ile kesişmemesine dikkat edilmeli, aksi bir durum olursa yapılacak atlamalar minimum düzeyde olmalıdır.
- Direnç, diyot gibi elemanların ayakları plakete yatay; transistör, kondansatör, entegre gibi elemanların ayakları plakete dikey monte edilmelidir.
- Trimpot, potansiyometre gibi ayarlı elemanlar plaket kenarlarına doğru yerleştirilmelidir. Aksi durumda kablolar yoluyla bağlantılar sağlanmalıdır.
- Transformatör elemanı bakır plaket üzerine yerleştirilmemelidir. Bu eleman haricî bir noktaya monte edilmeli ve kablolar ile bağlantılar sağlanmalıdır.
- Fazla ısınan ve aşırı akım çeken elemanlar plaketin kenar bölgelerine, ısıya hassas (mikroişlemciler vb.) elemanlara uzak şekilde yerleştirilmelidir. Bu elemanların bakır yolları kalın tasarlanmalıdır.
- Bakır yolların köşeleri kesinlikle dik açılı olarak çizilmemelidir.

NOT

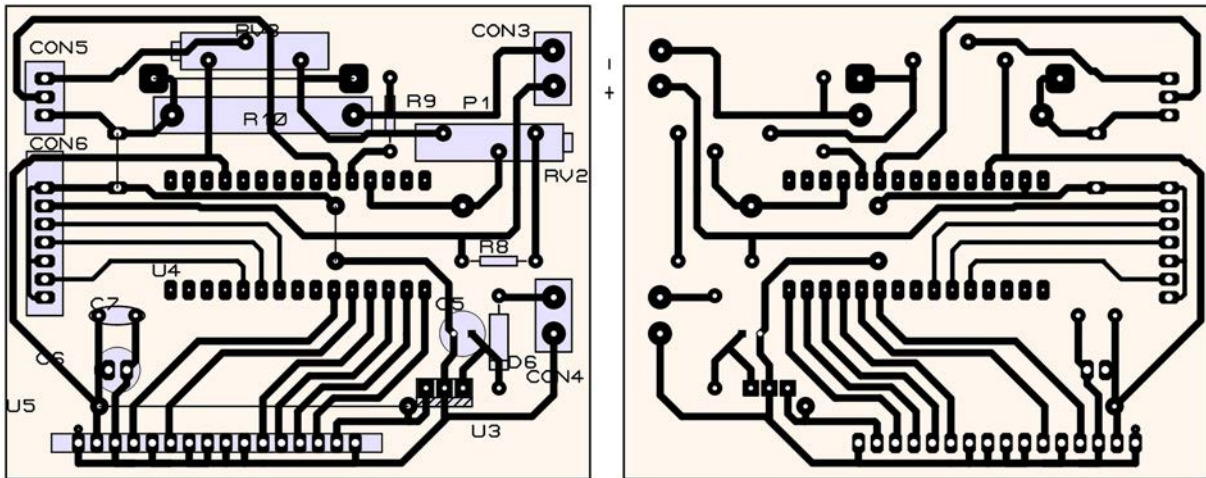
Ütüleme yöntemi kullanılacaksa lazer yazıcıdan asetat üzerine çıktı alınabilir.

**Ütü yöntemiyle baskı devre plaketi çizimi yapılırken şu adımlar takip edilmelidir:**

- Baskı devre çizim ölçülerine uygun bakır plaket; maket bıçağı, kıl testeresi, demir testeresi veya uygun diğer kesicilerle kesilir.
- Baskı devre plakentinin kenarları eğe veya törpü yardımıyla düzeltilir.
- Baskı devre plaketi bakır yüzeyi ince zımpara ile zımparalanarak veya toz temizlik ürünleri ve çok az suyla yıkanarak temizlenir.
- Elektronik çizim programlarıyla çizilen baskı devrelerin eleman yüzeyi (üst) görünüşü kuşe kâğıda lazer yazıcıdan yazdırılır. Görsel 3.7'de gelişmiş güç kaynağı eleman yüzeyi üst görünüşü ve bakır plaket alt görünüşü, Görsel 3.8'de voltmetre baskı devresi eleman yüzeyi üst görünüşü ve bakır plaket alt görünüşü görülmektedir.



Görsel 3.7: Gelişmiş güç kaynağı devresi baskı devre çizimlerinin üst ve alt görünüşleri



Görsel 3.8: Voltmetre devresi baskı devre çizimlerinin üst ve alt görünüşleri

### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

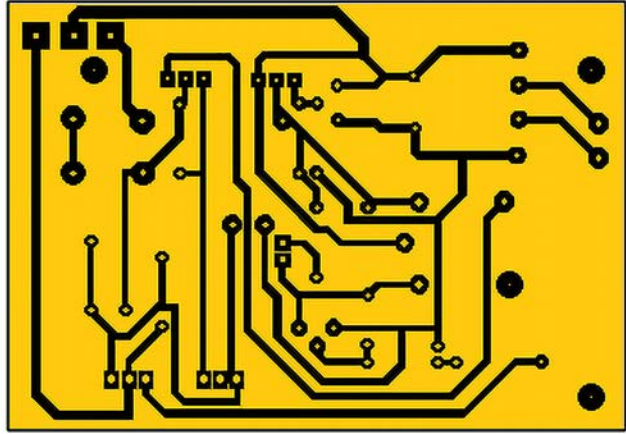
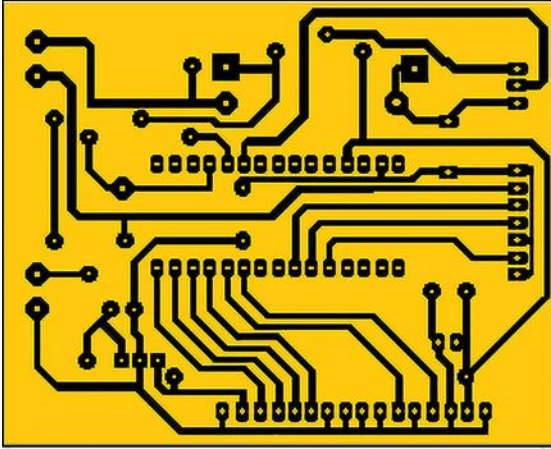


Görsel 3.9: Baskı devre çiziminin bakır plakete yerleştirilmesi

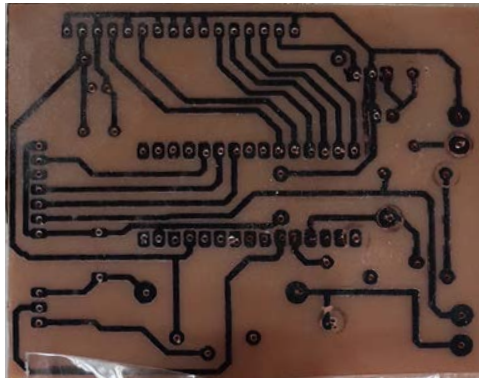


Görsel 3.10: Baskı devre çiziminin bakır plakete aktarılması

- Buharsız kademede en üst sıcaklıkta ısıtılmış ütü plaketi üzerine bırakılır. İki üç dakika kadar hafif baskı uygulanarak beklenir (Görsel 3.10). Kuşe kâğıt üzerindeki tonerin plakete ısı yoluyla aktarılması sağlanır.
- Bakır plaketi, içi su dolu kaba bırakılır. Yaklaşık on dakika beklenerek kuşe kâğıdın yumuşayıp plaketi üzerinden çıkması sağlanır. Bakır plaketi üzerinde kâğıt parçaları kalmışsa su içinde baş parmakla hafifçe ovularak tonere zarar vermeden tüm kâğıt parçaları çıkarılır (Görsel 3.11). En sonunda Görsel 3.12'de görüldüğü üzere temizlik ve hat kontrolü yapılarak patern işleme tamamlanır.

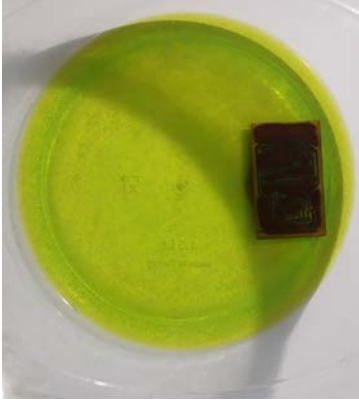


Görsel 3.11: Baskı devre plaketi üzerindeki kâğıtların temizlenmesi



Görsel 3.12: Baskı devre plaketi üzerinde paternin tamamlanması

### 3.2.3. Baskı Devre Plaketinin Eritilmesi ve Delinmesi

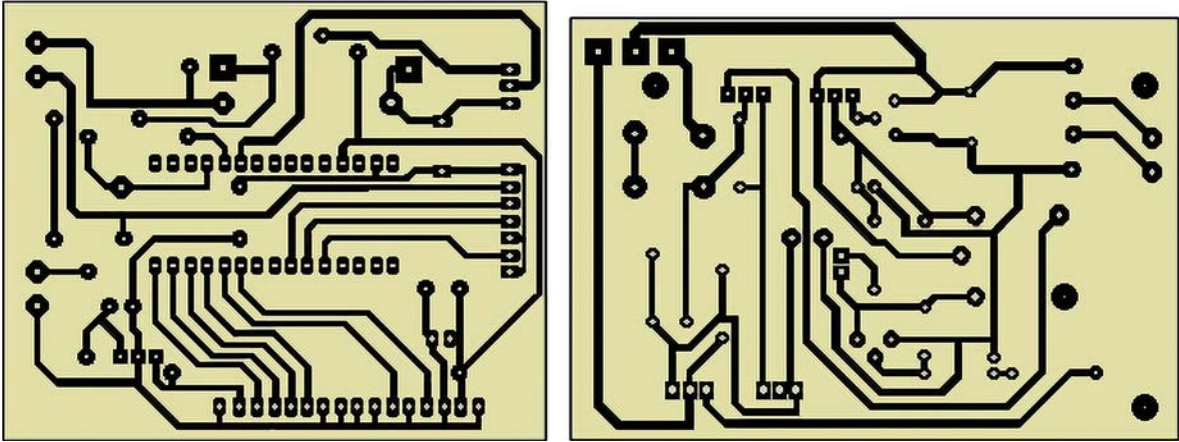


Görsel 3.13: Baskı devre plaketinin tuz ruhu ve perhidrol karışımı ile eritilmesi

Baskı devre plaketinde, yollar dışındaki bakır kısımların aşındırılması işlemine **baskı devre plaketini eritme** denir. Eritme işleminde asit ve bazı kimyasal çözeltiler kullanılır. Hidroklorik asit [tuz ruhu (HC)]-peroksit [perhidrol ( $H_2O_2$ )] karışımı en çok kullanılan bakır eritme malzemesidir. Bu kimyasalların dışında demirüçklörür ( $Fe_3Cl$ ) ve amonyum persülfat da  $[(NH_4)_2S_2O_8]$  kullanılabilir.

**Baskı devre plaketi eritme işlemi yapılırken şu adımlar takip edilmelidir:**

- İş önlüğü giyilir ve koruyucu gözlük takılır.
- Plastik veya cam kap içine 4 ölçek tuz ruhu ve 1 ölçek perhidrol dökülüp karıştırılır.
- Baskı devre plaketi kap içine bırakılır (Görsel 3.13).
- Baskı devre plaketi üzerinde çizilen yollar dışındaki bakır kısım eriyinceye kadar kap hafifçe sallanarak eritme işlemi tamamlanır. Erime çok yavaş oluyorsa karışıma bir ölçek daha perhidrol ilave edilebilir.
- Baskı devre plaketi plastik veya tahta maşa ile kaptan çıkarılır. Asite metal gövdeli el aletleri temas ettirilmemelidir.
- Baskı devre plaketinin üzerinde kalan asit suyla yıkanarak temizlenir (Görsel 3.14).



Görsel 3.14: Eritme ve temizleme işleminden sonra baskı devre plaketi

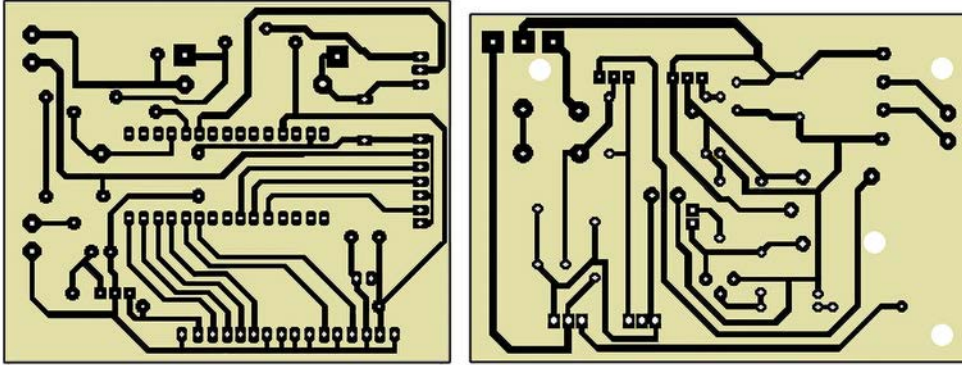
Baskı devre plaketi eritilip hazırlandıktan sonra pad (devre elemanları bacak bağlantı kısımları) noktalarını delme işlemlerine geçilir.

**Baskı devre plaketi delinirken şu adımlar takip edilmelidir:**

- Tezgâh tipi veya hobi tipi matkap kullanılır.
- Pad noktaları delik çaplarına uygun ölçüde (0,8 mm, 1 mm, 1,2 mm vb.) matkap uçları hazırlanır.
- İş önlüğü giyilir ve koruyucu gözlük takılır.

## 3. ÖĞRENME BİRİMİ

- Plaket üzerindeki pad noktaları uygun uçlu matkapla yavaşça bastırılarak delinir (Görsel 3.15).



Görsel 3.15: Baskı devre kartlarının uygun matkap uçlarıyla delinmesi

- Pad noktaları delindikten sonra baskı devre kartı üzerindeki bakır yollar AVOMETRENİN buzzer veya ohm kademesinde ölçülerek kısa veya açık devre durumu kontrol edilir.
- Bakır yollar arasında kısa devre olması durumunda saatçi tornavida, maket bıçağı veya ince uçlu kesicilerle kısa devre durumu giderilir.
- Bakır yol üzerinde açık devre olması durumunda iki yol arası, zil teliyle veya ince kabloyla lehimlenir.

### 1. PROJE: UYGULAMA

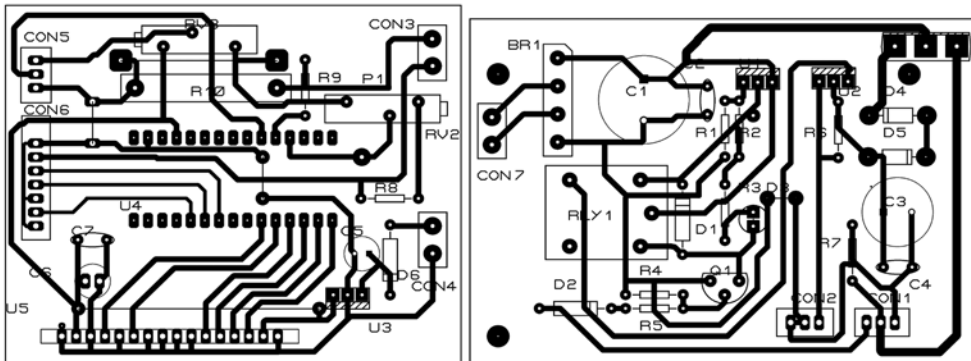
Gelişmiş güç kaynağı projesinin bakır plaketler üzerinde baskı devre paternlerini baskı devre şemalarını kullanarak oluşturunuz. İşlemden önce ütüleme yöntemini kullanınız ve işlem sonunda plaketleri asit banyosunda eritip temizleyiniz. Uygun matkap ve uçlarını seçerek padleri deliniz ve delik kenarlarını eğme ile temizleyiniz (Görsel 3.8-3.15).

### 3.2.4. Baskı Devre Plaketine Devre Elemanların Yerleştirilmesi

Elektronik devre elemanları baskı devre kartı üzerine eleman yüzeyi üst görünüşüne uygun olarak yerleştirildikten sonra lehimleme tekniklerine göre lehimlenir. Böylece devre elemanları baskı devre kartı üzerinde sabitlenmiş olur.

**Baskı devre kartına devre elemanları yerleştirilirken şu adımlar takip edilmelidir:**

- İş önlüğü giyilir ve koruyucu gözlük takılır.
- Baskı devre eleman yüzeyi üst görünüşüne göre baskı devre kartı hizalanır (Görsel 3.16).

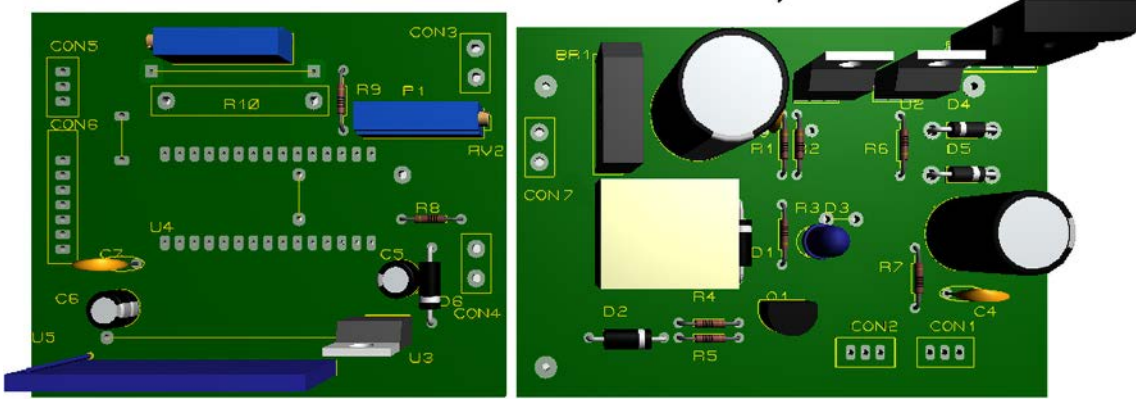


Görsel 3.16: Baskı devre eleman yüzeyi üst görünüşü

## 3. PROJENİN UYGULAMASI

- Diyot yerleştirilirken anot ve katot bacak yönlerine dikkat edilir.
- Transistör yerleştirilirken beyz kolektör ve emiter bacak yönlerine dikkat edilir.
- Entegre yerleştirilirken bacak numarasına dikkat edilir.
- Elektrolitik kondansatörün artı ve eksi bacak yönlerine dikkat edilir.
- Soğutucu üzerine montajlanacak elektronik devre elemanlarına termal macun sürülür. Gerekirse soğutucu ile devre elemanı arasına yalıtım malzemesi yerleştirilir.
- Kutuya monte edilecek potansiyometre veya anahtar gibi devre elemanlarının kablo bağlantıları plaket üzerinde doğru konektör bağlantı noktalarına yerleştirilir.

Elektronik devre elemanları doğru yerleştirildiğinde baskı devre kartı GörSEL 3.17'deki gibi olacaktır.



GörSEL 3.17: Devre elemanlarının baskı devre kartına yerleştirilmesi

### 3.2.5. Baskı Devre Plaketine Devre Elemanlarının Lehimlenmesi

Metal yüzeylerin lehim teli ve havya kullanılarak yüksek ısıda birbirlerine bağlanmasına **lehimleme** denir. Lehimleme işleminde havya, uygun havya ucu, lehim teli ve lehim pastası kullanılır.

**Havya:** Elektronik devre elemanlarını veya iletkenleri lehimlemede kullanılan ısıtıcıdır. Havyalar ortalama 160 °C~480 °C arasında ısı yayabilecek tarzda, 10W ile 500W arası güçte imal edilir. Elektronik devre lehimlemelerinde 40W ve altı havyalar tercih edilmelidir. Havyalar; kalem havya, tabanca havya, istasyonlu havya, fön havya ve gazlı havya olarak çeşitlendirilir. Havyaların dışında lehimlemede lehim fırınları da kullanılır.

**Havya Ucu:** Lehimleme işleminde havya kadar doğru havya ucunun seçimi de önemlidir. Lehim yapılacak elektronik parçaya ait ayağın şekline, kalınlığına, mesafesine ve lehimlenecek yüzeye göre uygun havya ucu seçilir.

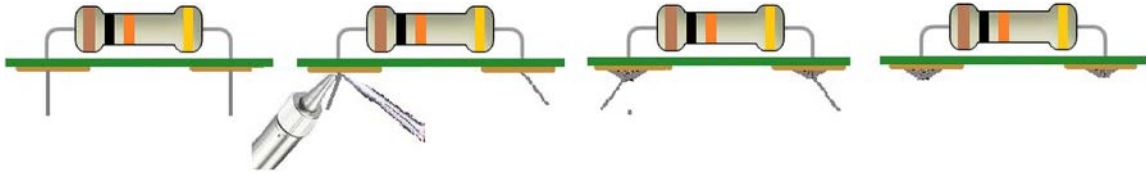
**Lehim Teli:** Lehim teli genellikle %63 kalay ve %37 kurşun alaşımından oluşur. Alaşımdaki kalay miktarı lehim telinin kalitesini belirler. Kalay oranı artıkça lehim telinin kalitesi de artar, erime sıcaklığı azalır. Elektronik parçaları lehimlemede %60 kalay oranına sahip lehim tellerinin kullanılması tercih edilir. Lehim teli; makara, tüp, şırınga (krem-lehim) veya çeşitli çaplarda lehim topu şeklinde imal edilir.

**Lehim Pastası:** Elektronik devre elemanlarının lehimleneceği alanların yağ, kir veya oksitten arındırılması gerekir. Elektronik devre elemanlarını veya iletken yüzeyi oksitlerden temizlemek, oksitlenmeleri önlemek ve lehimin yüzeye dengeli dağılmasını sağlamak için lehim pastası kullanılır.

### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

**Baskı devre kartına devre elemanları lehimlenirken şu adımlar takip edilmelidir:**

- İş önlüğü giyilir ve koruyucu gözlük takılır.
- Elektronik devre elemanı baskı devre kartı üzerine yerleştirilir.
- Elektronik devre elemanının bacakları sağa ve sola hafifçe bükülür.
- Havya ve lehim teli pad ve devre elemanı bacağına birleştiği noktaya temas ettirilerek lehimlemeye başlanır.
- Lehim eriyip pad ve devre elemanı bacağına homojen dağıldıktan sonra havya yukarı doğru çekilerek lehimleme tamamlanır.
- Devre elemanının bacakları lehim hizasından yan keskiyle kesilir.
- Devre elemanının lehimleme aşamaları Görsel 3.18'de görülmektedir.

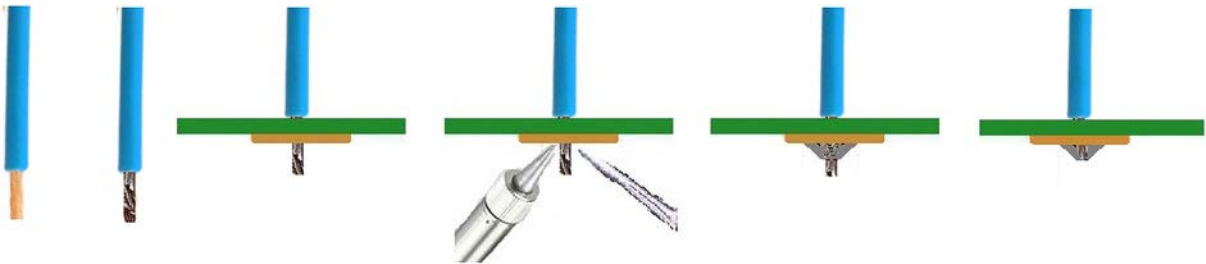


**Görsel 3.18: Devre elemanının lehimleme aşamaları**

- Tüm devre elemanları lehimlendikten sonra baskı devre kartı bakır yüzeyi izopropil alkol veya selülozik tinerle temizlenir.

**Kablolar baskı devre kartına lehimlenirken şu adımlar takip edilmelidir:**

- İş önlüğü giyilir ve koruyucu gözlük takılır.
- Lehimlenecek kablonun PVC kaplaması 5 mm soyulup kablonun bakır kısmı ortaya çıkarılır.
- Kablonun bakır kısmına ön lehimleme yapılır.
- Kablo, baskı devre kartı üzerine yerleştirilir.
- Havya ve lehim teli pad ve kablonun birleştiği noktaya temas ettirilerek lehimlemeye başlanır.
- Lehim eriyip pad ve kabloya homojen dağıldıktan sonra havya yukarı doğru çekilerek işlem tamamlanır.
- Kablo, lehim hizasından yan keskiyle kesilir.
- Kablonun plakete lehimleme aşamaları Görsel 3.19'da görülmektedir.

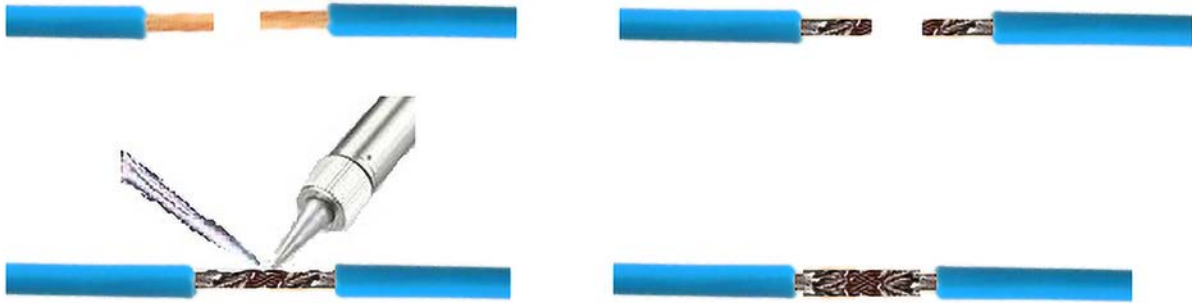


**Görsel 3.19: Kablo lehimleme aşamaları**

### 3. PROJENİN UYGULAMASI

**Kablolar birbirlerine lehimlenirken şu adımlar takip edilmelidir:**

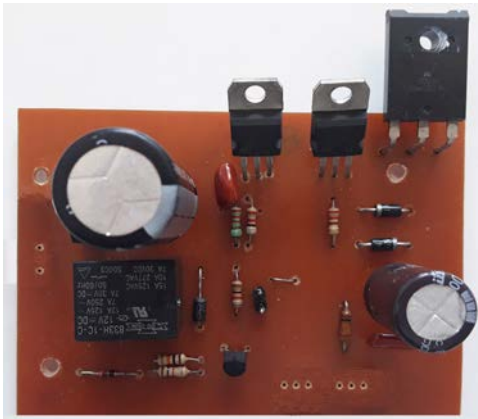
- İş önlüğü giyilir ve koruyucu gözlük takılır.
- Lehimlenecek kablolun PVC kaplamaları 2,5 mm soyulup kabloların bakır kısımları ortaya çıkarılır.
- Kabloların bakır kısmına ön lehimleme yapılır.
- Kablolar lehimlenecek kısımlarından birbirlerine temas ettirilir.
- Havya ve lehim teli kabloların temas ettiği noktaya getirilerek lehimlemeye başlanır.
- Lehim eriyip kablolara homojen dağıldıktan sonra havya yukarı doğru çekilerek işlem tamamlanır.
- Lehimleme aşamaları Görsel 3.20'de görülmektedir.



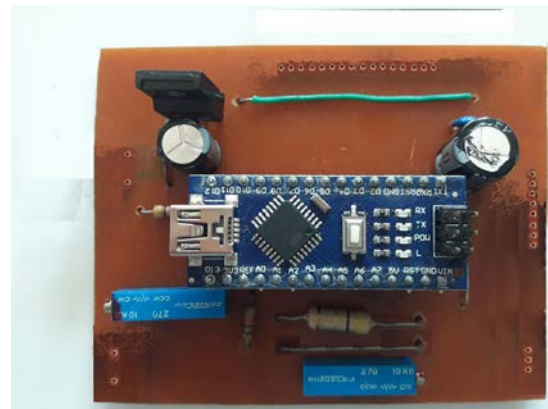
**Görsel 3.20: Kabloların birbirlerine lehimlenme aşamaları**

Elemanları lehimlenmiş, gelişmiş güç kaynağı baskı devresinin üstten görünümü Görsel 3.21'de verilmiştir.

Elemanları lehimlenmiş voltmetre devresinin üstten görünümü Görsel 3.22'de verilmiştir.



**Görsel 3.21: Gelişmiş güç kaynağı devre elemanlarının plaket üzerindeki yerleşimi**



**Görsel 3.22: Voltmetre devre elemanlarının plaket üzerindeki yerleşimi**

**Klemens ve Pin Montajı:** İki ya da daha fazla elektrik kablosunun birbirlerine bağlantısını sağlayan parçaya **klemens** adı verilir. Baskı devre kartı üzerine yerleştirilen klemens PCB klemens olarak adlandırılır. Baskı devre kartı üzerinde bağlantı noktaları oluşturmak veya devreler arasında elektriksel bağlantı yapmak için kullanılan konektöre **pin header (pin başlığı)** denir. Erkek-dişi pin header konektör olarak iki farklı tipte üretilir. Baskı devre üzerindeki elektrik kablo bağlantılarını diğer baskı devre kartına aktarmak amaçlı kullanılan konektöre tunik konektör

### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

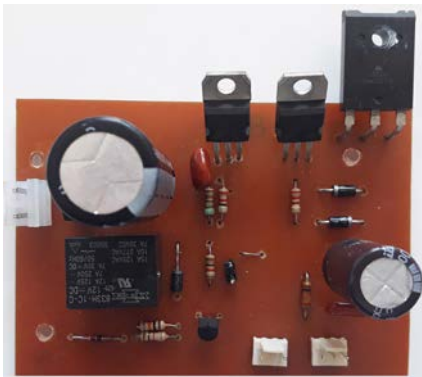
adı verilir. Erkek-dişi tunik konektör olarak iki farklı tipte üretilir. Görsel 3.23'te PCB klemens, pin header konektör ve tunik konektör çeşitleri görülmektedir.



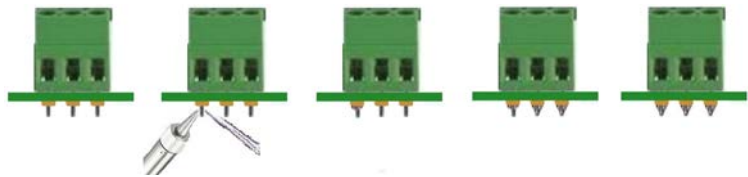
Görsel 3.23: Çeşitli klemens, pin header ve tunik konektörler

**Baskı devre kartına PCB klemens, pin header konektör veya erkek tunik konektör lehimlenirken şu adımlar takip edilmelidir:**

- İş önlüğü giyilir ve koruyucu gözlük takılır.
- PCB klemens, baskı devre kartı üzerine yerleştirilir.
- PCB klemensin birinci bacağına ön lehimleme yapılır.
- PCB klemensin baskı devre kartı üzerine yerleşimi, yatayda düzgün duracak şekilde ayarlanır.
- Havya ve lehim teli, pad ve PCB klemensin ikinci bacağının birleştiği noktaya temas ettirilerek lehimlemeye başlanır.
- Lehim eriyip pad ve PCB klemens bacağına homojen dağıldıktan sonra havya yukarı doğru çekilerek işlem tamamlanır.
- Diğer bacaklar lehimlenir.
- Ön lehimleme yapılan birinci bacağa tekrar lehim yapılır.
- PCB klemensin plakete lehimleme aşamaları Görsel 3.24'te görülmektedir.



Görsel 3.25: Gelişmiş güç kaynağı tunik konektör yerleşimi



Görsel 3.24: PCB klemens lehimleme aşamaları

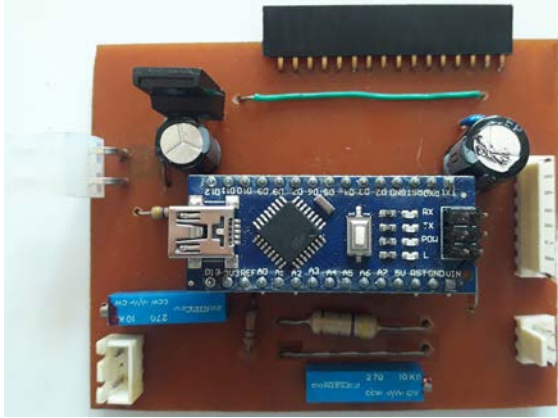
Gelişmiş güç kaynağı baskı devresinin üzerine tunik konektörler lehimlendikten sonraki üstten görünümü Görsel 3.25'te verilmiştir.

## 3. PROJENİN UYGULAMASI

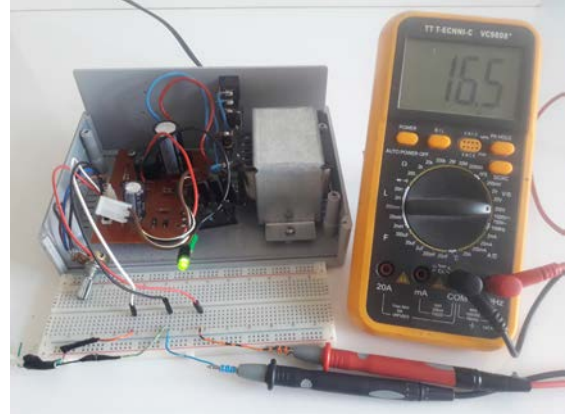
Voltmetre devresinin üzerine tunik konektörler ve pin header lehimplendikten sonraki üstten görünümü Görsel 3.26'da verilmiştir.

**Gelişmiş güç kaynağı devresi test edilirken şu adımlar takip edilmelidir (Görsel 3.27):**

- İş önlüğü giyilir ve koruyucu gözlük takılır.
- CON1 konektöründen erkek dişi jumper kablolarla breadboard üzerine bağlantı yapılır.
- CON1 1 no.lu pinine 5 V gerilim kontrol bağlantısı yapılır (beyaz jumper kablo).
- CON1 2 ve 3 no.lu pinler DC voltmetreye bağlanır (kırmızı ve siyah jumper kablolar).
- Gelişmiş güç kaynağına AC 24 V ve gerilim kontrol pinine 5 V uygulanır. Yeşil LED di-yodun ışık verdiği görülür.
- CON2 konektörüne bağlı 5 kΩ pot ayarlanarak voltmetrede gerilimin 1-28 V arası de-ğiştiği görülür.



Görsel 3.26: Voltmetre baskı devre kartı konektör yerleşimi



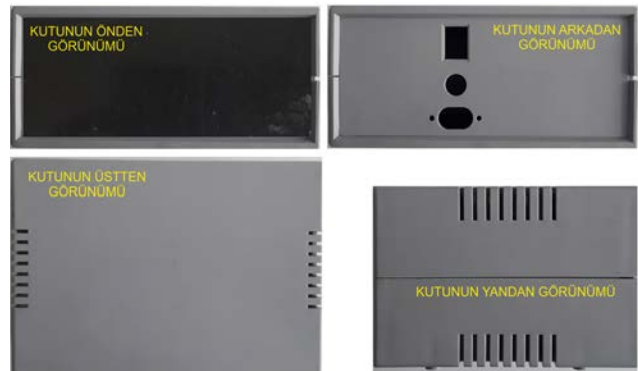
Görsel 3.27: Gelişmiş güç kaynağı test devresi

### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı projesinin baskı devre plaketlerinin üzerine uygun elemanları, klemens, konektör ve pinleri yerleştirip lehimleme işlemini yapınız. İşlem sonunda güç kaynağı devresini test ediniz (Görsel 3.16-3.27).

### 3.3. PROJE MALZEMELERİNİN MONTAJI

Proje devrelerin yerleştirileceği kutular plastik veya metal olabilir. Plastik kutular, daha kolay işlenebildikleri için projelerde tercih edilir. Projelerde kullanılan devre elemanları ve baskı devre boyutları dikkate alınarak uygun kutu seçimi yapılır. Gelişmiş güç kaynağı projesinde 180x120x80 mm plastik kutu tercih edilir (Görsel 3.28).

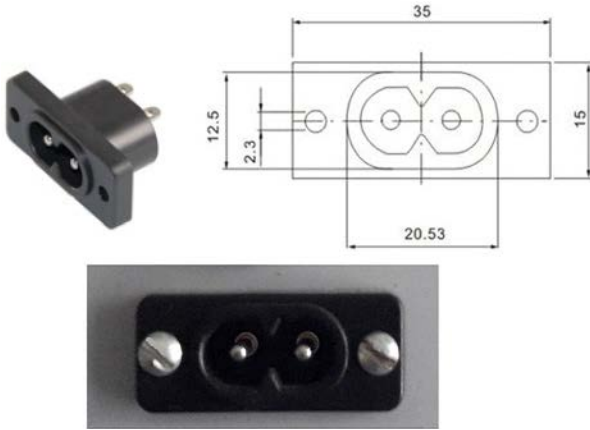


Görsel 3.28: Montaj kutusu

### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

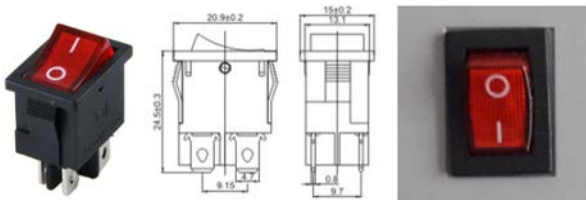
Kutu üzerine devre elemanları monte edilirken şu adımlar takip edilmelidir:

- İş önlüğü giyilir ve koruyucu gözlük takılır.
- Kutunun ön ve arka kısmında güç soketi, sigorta yuvası ve açma kapama anahtarı için uygun ölçülerde kesimler yapılır. Kesimde matkap, eğre ya da lazer kesim cihazları kullanılabilir.
- 220 V erkek güç soketi, sigorta yuvası ve açma kapama anahtarı kutunun arka kısmına monte edilir. 220 V erkek güç soketi, sigorta yuvası ve açma kapama anahtarı tek paket içinde üretilmiş güç soketi de kullanılabilir veya açma kapama anahtarı tercihe göre kutunun ön kısmına monte edilebilir.
- 220 V erkek güç soketi (C8 2 pin) için kutu arkasında 20,53x12,5 mm genişliğinde dikdörtgen veya elips şeklinde kesim yapılır. Soketin bağlantı noktaları için 2,5 mm  $\Phi$  çapında dairesel kesim yapılır. Soket, M2,5 mm somunlu vidayla vidalanır (Görsel 3.29).



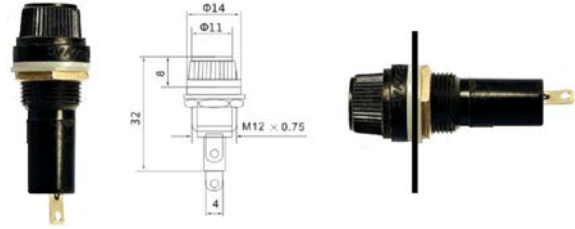
Görsel 3.29: Güç soketi montajı

- 220 V ışıklı açma kapama anahtarı (DC118) için kutu arkasında 13x19 mm dikdörtgen kesim yapılır. Anahtar, tırnaklarına bastırılıp itilerek yuvasına yerleştirilir (Görsel 3.31).
- 220 V erkek güç soketinin, sigorta yuvasının ve açma kapama anahtarının kutu üzerine monte edilmiş hâli Görsel 3.32'de görülmektedir.



Görsel 3.31: 220 V anahtar montajı

- Kutu tipi sigorta yuvası için kutu arkasında 12 mm  $\Phi$  çapında dairesel kesim yapılır. Plastik somunların biri kutu içinde diğeri kutu dışında kalacak şekilde yuva monte edilir (Görsel 3.30).



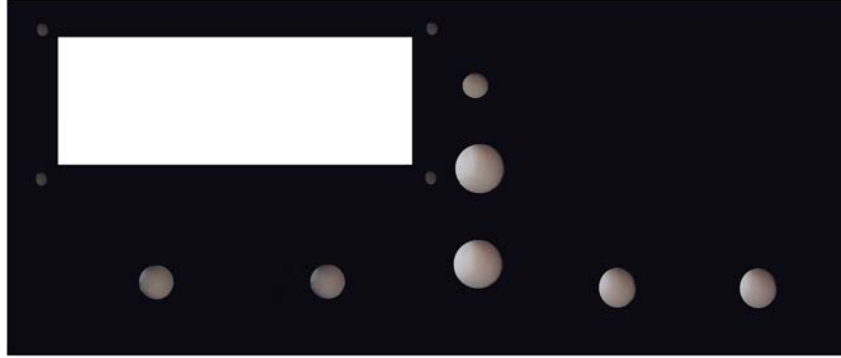
Görsel 3.30: Sigorta yuvası montajı



Görsel 3.32: Güç soketi, sigorta yuvası ve açma kapama anahtarı montajı

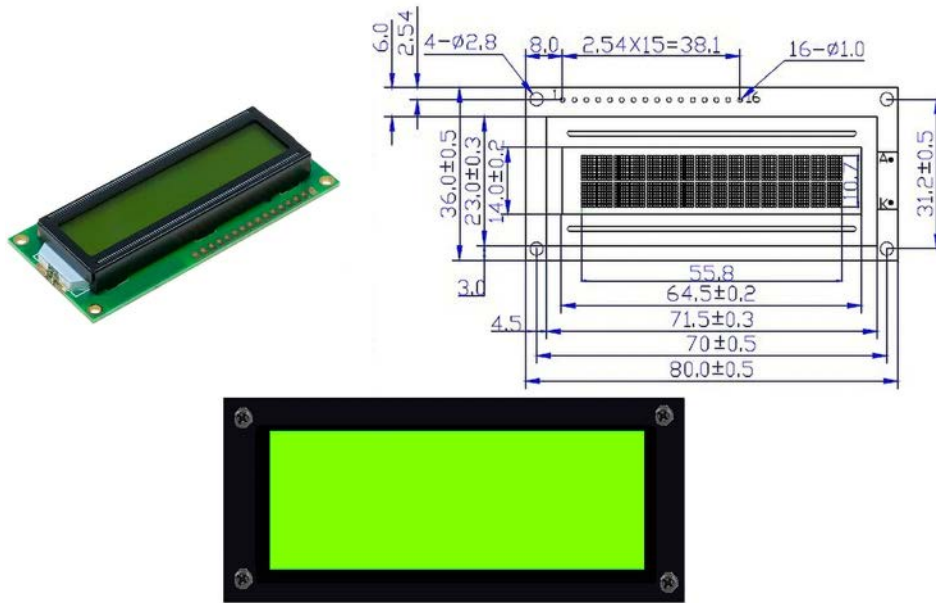
### 3. PROJENİN UYGULAMASI

- Kutunun ön kısmına yerleştirilecek 2 mm kalınlığında fleksiğlasın üzerinde LCD ekran (70x23 mm), potansiyometreler, butonlar, born vidalar ve LED diyot için kesimler yapılır (Görsel 3.33).



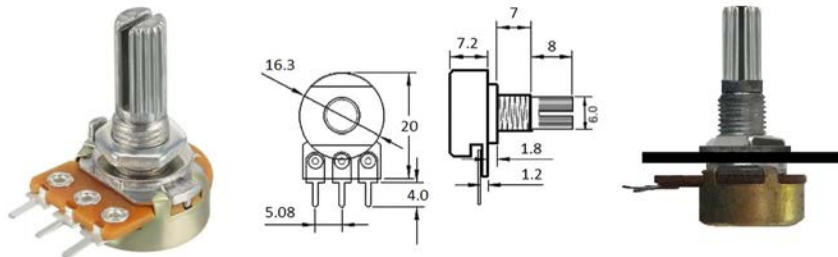
Görsel 3.33: Fleksiğlas kesimi

- LCD ekran (LM016L) için ön panelde 70x23 mm dikdörtgen kesim yapılır. LCD bağlantı noktaları için 3 mm  $\Phi$  dairesel kesim yapılır. M3 somunlu vidayla vidalanır (Görsel 3.34).



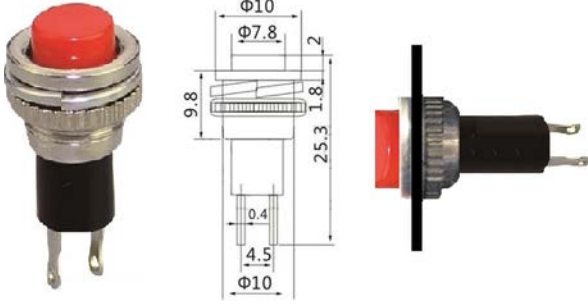
Görsel 3.34: LCD ekran montajı

- Potansiyometre için ön panelde 7 mm  $\Phi$  çapında dairesel kesim yapılır. Potansiyometre, metal pul kutu dışında kalacak şekilde monte edilir (Görsel 3.35).

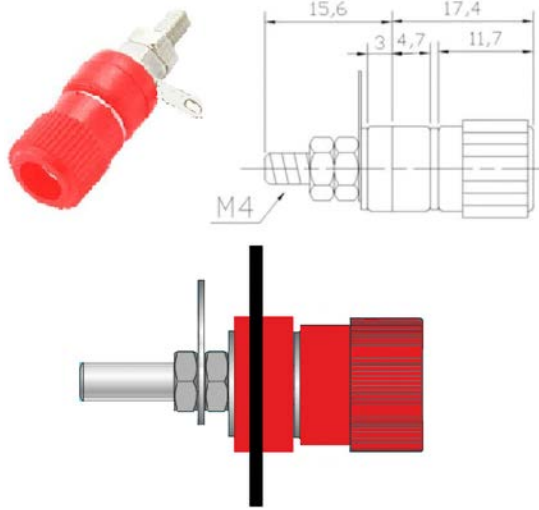


Görsel 3.35: Potansiyometre montajı

### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

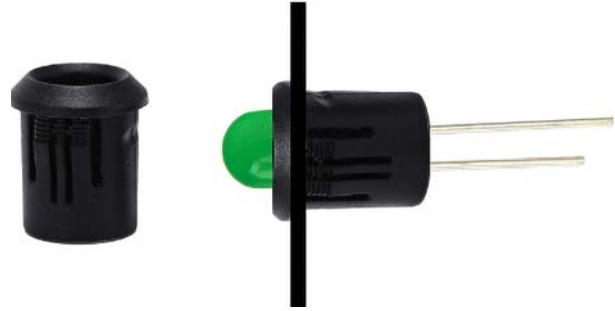


Görsel 3.36: Buton montajı



Görsel 3.37: Born vida montajı

- Buton (DC180) için ön panelde 9 mm  $\Phi$  çapında dairesel kesim yapılır. Buton, metal pul, kutu içinde kalacak şekilde monte edilir (Görsel 3.36).
- Born vida (IC240) için ön panelde 8 mm  $\Phi$  çapında dairesel kesim yapılır. Born vida, metal pul kutu içinde kalacak şekilde monte edilir (Görsel 3.37).
- LED diyot (5 mm) soketi için ön panelde 6 mm  $\Phi$  çapında dairesel kesim yapılır. LED diyot soketi ön panele yerleştirilir. LED diyot ise kutu içinden sokete yerleştirilir (Görsel 3.38).



Görsel 3.38: LED diyot montajı

- Ön panel fleksiglas üzerine LCD ekran, potansiyometreler, butonlar ve born vidaların monte edilmiş hâli Görsel 3.39'da görülmektedir.



Görsel 3.39: Ön panele devre elemanlarının montajı

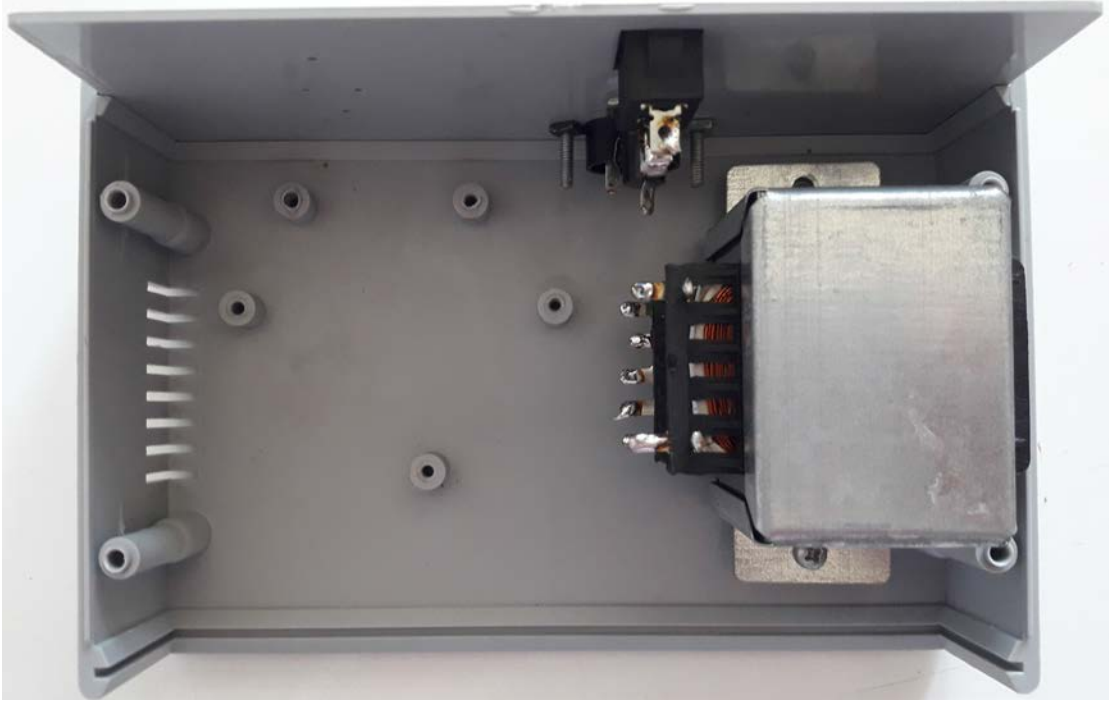
### 3. PROJENİN UYGULAMASI

- Transistör soğutucusu (TR10 veya uygun diğer modeller) içerisine TO-247 mika izolatör yerleştirilir. Transistör, mika izolatör üzerine bırakılır. Soğutucu boncuk, transistör üzerine yerleştirilip M3 somunlu vida ile sabitlenir (Görsel 3.40).



Görsel 3.40: Transistör soğutucu montajı

- 220 V gerilimde çalışacak devre elemanları (transformatör, sigorta yuvası, açma kapa anahtarı, güç soketi) mümkün olduğu kadar birbirlerine yakın monte edilir (Görsel 3.41). Transformatör montajında uygun çapta sac vidası kullanılır.



Görsel 3.41: Transformatör montajı

#### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı projesindeki malzemeleri kutuya monte ediniz. Montaj yaparken malzemelerin sallanmayacak şekilde sabitlendiğini kontrol ediniz (Görsel 3.28-3.41).

#### ARAŞTIRMA

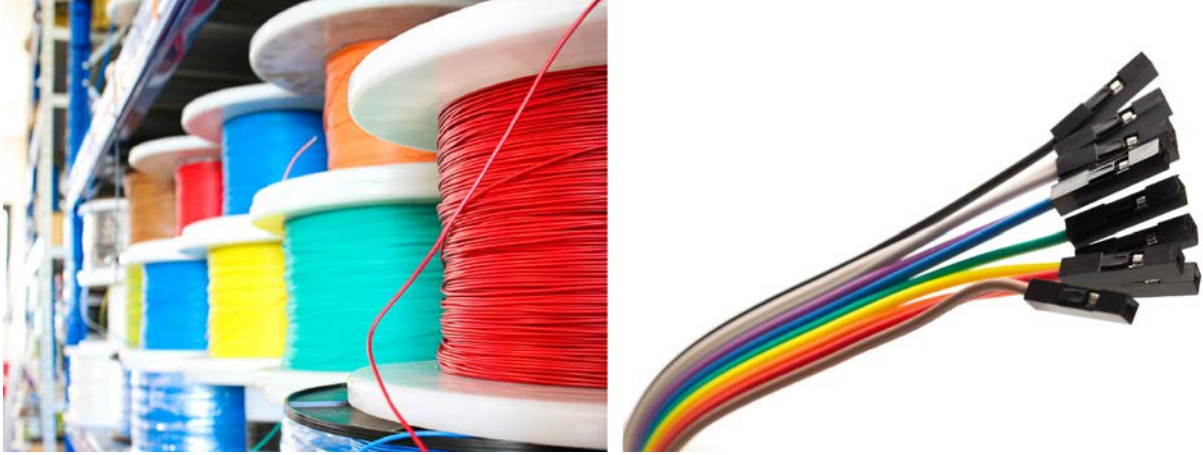
Aşağıdaki soruların yanıtlarını araştırıp sonuçları rapor hâlinde öğretmeninize teslim ediniz.

1. Bir 3~ motoru kontrol eden elektrik kumanda panosunun kapak ve iç kısmının montajı nasıl yapılmalıdır?
2. Kutu montajında vida, somun, yapıştırıcı gibi elemanlar nasıl ve ne şekilde kullanılmalıdır? Hangi tür yapıştırıcı ya da silikon tercih edilmelidir? Kutu kesim aralıkları nasıl belirlenir? Fleksiglas kesiminde hangi yöntemler kullanılır?

## 3. ÖĞRENME BİRİMİ

### 3.4. PROJE ÇEVRE BİRİMLERİNİN BAĞLANTISI

Kutu içi montaj işlemlerinde çok damarlı montaj kablolarının kullanılması önerilir. Düşük akım çekecek hatlarda tel çapı 0,22 mm  $\Phi$  (dış çap 1,22 mm  $\Phi$ ) veya 0,5 mm  $\Phi$  (dış çap 1,22 mm  $\Phi$ ) tekli kablolar kullanılır. Potansiyometre, konektör gibi çoklu kablo bağlantısı yapılacak kısımlarda 0,22 mm  $\Phi$  çaplı (dış çap 1,22 mm  $\Phi$ ) çok damarlı bitişik (flat) kablolar da kullanılabilir. Yüksek akım çekecek bağlantılarda ise 1 mm  $\Phi$  veya daha kalın çok damarlı kablolar kullanılabilir. Görsel 3.42'de tekli ve bitişik montaj kabloları görülmektedir.

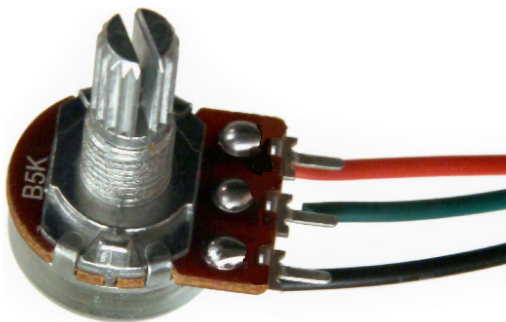


Görsel 3.42: Tekli ve bitişik kablo

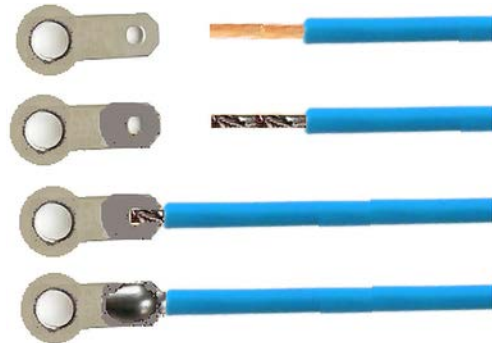
#### 3.4.1. Devre Elemanları Kablo Bağlantılarının Yapılması

Kutu içine kablo montajı yapılırken şu adımlar takip edilmelidir:

- İş önlüğü giyilir ve koruyucu gözlük takılır.
- Devrede kullanılan konektör ve potansiyometrelerin bağlantı kabloları, 0,5 mm  $\Phi$  çaplı çok damarlı montaj kablosundan uygun uzunlukta kesilir. Potansiyometreye kablo lehimlenirken kablo, potansiyometre bacağına dik gelecek şekilde pine veya pin bağlantı deliğinden geçirilerek doğrudan gövdeye lehimlenir (Görsel 3.43).
- Buton, born vida, 220 V güç konektörü veya sigorta yuvası gibi boşluklu (delikli) bağlantı pabuçlarına sahip devre elemanlarına kablo lehimlenirken önce kablo ve bağlantı pabuçlarına ayrı ayrı lehim yapılır. Kablo, pabuç boşluğunun üstünden aşağı doğru geçirilip bükülür ve pabuca lehimlenir (Görsel 3.44). Pabucun alt tarafından kablo fazlalığı kesilir.



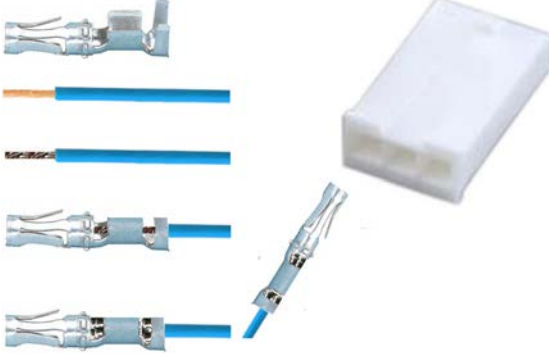
Görsel 3.43: Potansiyometrenin lehimlemesi



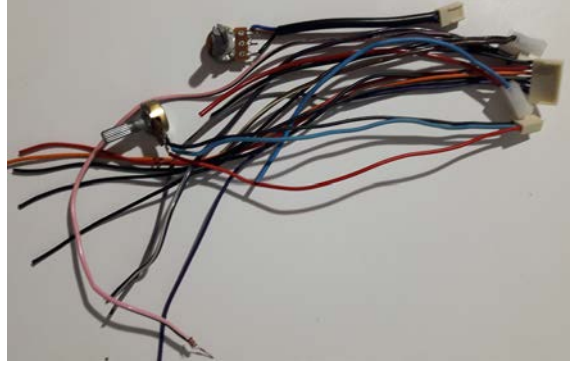
Görsel 3.44: Bağlantı pabucu lehimlemesi

### 3. PROJENİN UYGULAMASI

- Konektör pimlerine kablo lehimlenirken önce kabloya lehim yapılır. Kablo fazlalığı kesilir. Kablo, konektör pimi içine yerleştirilir. Konektör pimi kelepçeleri kargaburunla sıkıştırılır. Kelepçe boşluğundan lehimlenir. Dişi konektöre pim takılır (Görsel 3.45).
- Gelişmiş güç kaynağı devresi montajında kullanılacak devre elemanları ve konektörler Görsel 3.46'da görülmektedir.



Görsel 3.45: Konektör pimi lehimlemesi

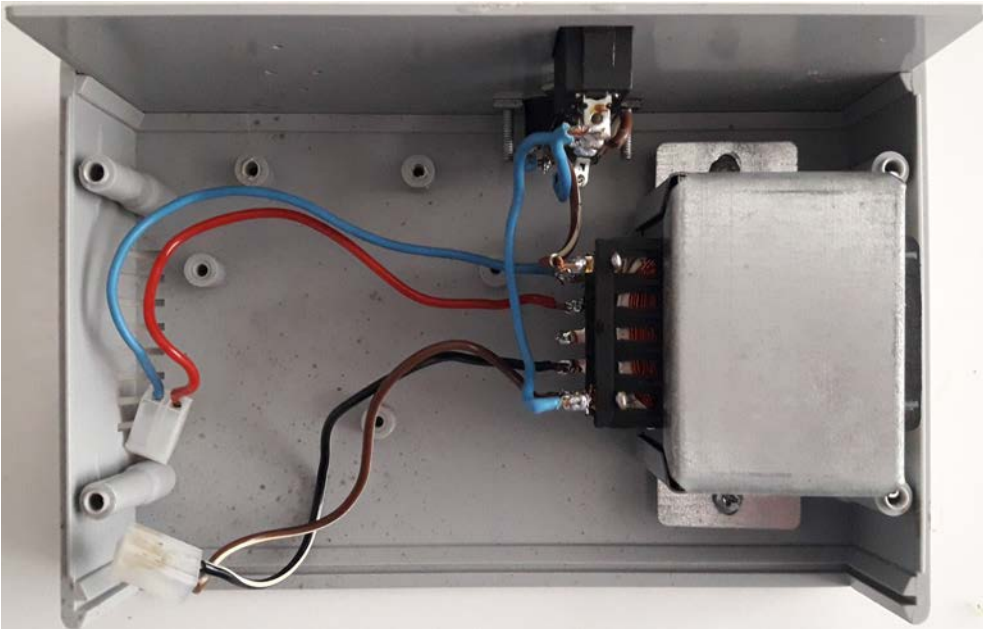


Görsel 3.46: Kablo bağlantıları

- Güç soketi, sigorta yuvası ve açma kapama anahtarı tel çapı 1 mm  $\Phi$  olan montaj kablosu kullanılarak birbirlerine lehimlenir (Görsel 3.47).
- Transformatörün 0-24 volt (kırmızı-mavi) ve 0-12 volt (kahve beyaz-siyah beyaz) bağlantı kabloları transformatörün sekonder bağlantı klemenslerine lehimlenir (Görsel 3.48).



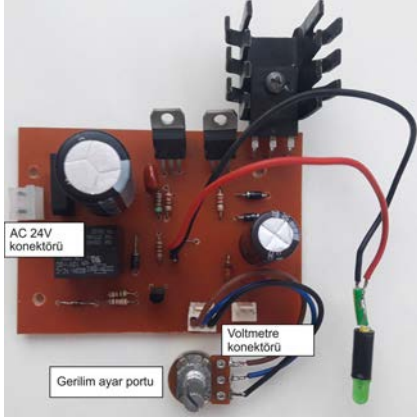
Görsel 3.47: Güç soketi, sigorta yuvası ve açma kapama kablo bağlantısı



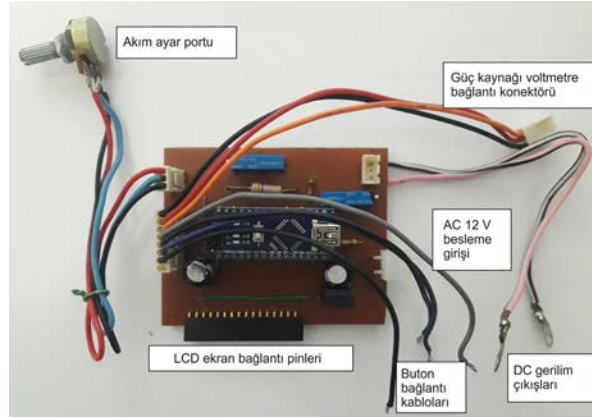
Görsel 3.48: Transformatör kablo bağlantıları

## 3. ÖĞRENME BİRİMİ

- Gelişmiş güç kaynağı devresinin konektör bağlantıları Görsel 3.49'da görülmektedir.
- Voltmetre devresinin konektör bağlantıları Görsel 3.50'de görülmektedir.



Görsel 3.49: Güç kaynağı kablo bağlantıları



Görsel 3.50: Voltmetre kablo bağlantıları

### 3.4.2. Proje Kutusu İzolasyonu

Proje kutusu olarak metal kutu kullanıldığında elektronik kartların, transformatörün veya kutuya monte edilecek diğer devre elemanlarının kutu gövdesine temas etmemesi gerekir. Kutuda kullanılacak vidalar ve somunlar plastik izolasyon pulu, plastik distans, plastik somun veya tırnaklı distans kullanılarak yalıtılmalıdır (Görsel 3.51).



Görsel 3.51: Plastik izolasyon malzemeleri

### 3.4.3. Proje Kutusu Soğutma İşlemleri

Projede kullanılan yarı iletken devre elemanları veya transformatör gibi elektrik makineleri çalıştıkları sürece enerjinin bir kısmını ısı olarak yayar. Aşırı ısınma, devre verimliliğini olumsuz yönde etkiler.

**Isınmadan kaynaklı olumsuzlukları ortadan kaldırmak için gerekli önlemlerden bazıları şunlardır:**

- Yüksek akım çekecek yarı iletken devre elemanları kutu dışına alınır ve alüminyum soğutucuya monte edilir.
- Kutu üzerinde fazladan havalandırma ızgaraları açılır.
- Metal kutularda kutu üzerine petekli alüminyum soğutucu takılır.
- Kutu içine havalandırma fanı yerleştirilir.

### 3.4.1. Proje Kutusu Test İşlemleri

**Proje kutusu test işlemleri yapılırken şu adımlar takip edilmelidir:**

- Projede kullanılan transformatör ve elektronik devre kartlarının kutu içine yerleşip yerleşmediği kontrol edilir.

- Projede kullanılan transformatörün ve elektronik devre kartlarının kutu içinde vidalama kısımlarına denk gelip gelmedikleri kontrol edilir.
- Ön panelde bulunan devre elemanlarının transformatöre veya elektronik devreye temas edip etmediği kontrol edilir.
- Arka panelde bulunan güç kablolarının transformatöre veya elektronik devreye temas edip etmediği kontrol edilir.
- Voltmetre devresiyle güç kaynağı devresi arasındaki yüksekliğin yeterli olup olmadığı kontrol edilir.
- Devrede kullanılan kabloların uzunluklarının yeterli olup olmadığı kontrol edilir.
- Kutu üst kapağının voltmetre devresine temas edip etmediği kontrol edilir.

### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı proje kutusu içinde devre ile malzemeler arasındaki kablo ve diğer bağlantıları uygun malzemeler kullanarak gerçekleştiriniz. İşlem sonunda gerekli yalıtımları sağlayarak kontrolleri yapınız (Görsel 3.42-3.51).

### 3.5. PROJE ELEKTROMEKANİK DONANIMININ MONTAJI

Elektrik veya elektronik projeler hazırlanırken projeyi oluşturan donanımların belirli bir alanda toplanması esastır. Donanımlar elektrik panoları veya proje kutuları içinde bir araya getirilir. Projenin niteliğine göre pano veya proje kutuları içinde güç bağlantı klemens, anahtar, buton, elektromekanik donanım, besleme devresi, görüntüleme cihazı, kontaktör vb. donanımlar yer alır.

#### 3.5.1. Proje Kutusuna Devre Elemanları Montajı

Gelişmiş güç kaynağı ve voltmetre devresinin kutu içinde birbirleriyle bağlantıları yapılarak devre montaj aşaması tamamlanır.

**Kutu içi montaj aşaması sırasında şu adımlar takip edilmelidir:**

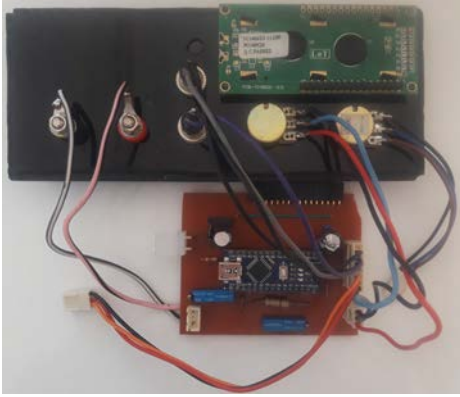
- İş önlüğü giyilir ve koruyucu gözlük takılır.
- Gerilim ayar potu, konektöründen (CON2) çıkarılır. Ön panele yerleştirilip somunla sabitlenir. Pot başlığı (yeşil) potansiyometreye takılır.
- Gelişmiş güç kaynağı, kutu içinde belirlenen kısımlara M3 sac vidalarıyla monte edilir.
- Transformatörün 0-24 Volt (kırmızı-mavi) sekonder kablosu, gelişmiş güç kaynağı besleme konektörüne (CON7) takılır (Görsel 3.52).



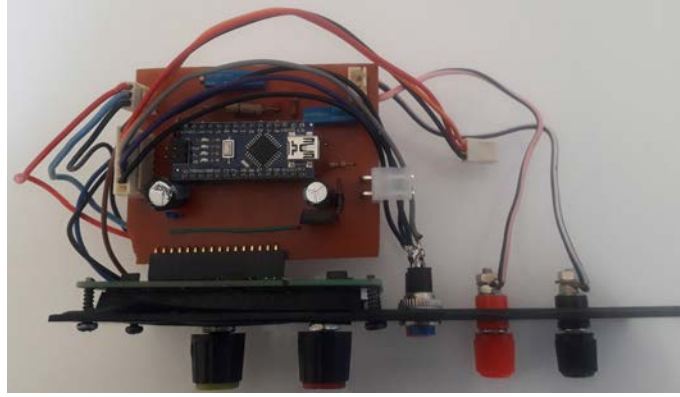
Görsel 3.52: Gelişmiş güç kaynağı besleme bağlantısı

## 3. ÖĞRENME BİRİMİ

- Akım ayar potu (CON5), ön panele yerleştirilip somunla sabitlenir. Pot başlığı (kırmızı) potansiyometreye takılır.
- Reset kabloları (CON7 4 ve 5 no.lu pin), ön panelde bulunan reset butonuna (mavi) lehimlenir.
- Akım ayar kabloları (CON7 6 ve 7 no.lu pin), ön panelde bulunan akım ayar butonuna (kırmızı) lehimlenir.
- Gelişmiş güç kaynağı pozitif çıkış kablosu (CON3 2 no.lu pin), pabuç kısmından kırmızı born vidaya takılıp somunla sıkıştırılır.
- Gelişmiş güç kaynağı negatif çıkış kablosu (CON3 1 no.lu pin), pabuç kısmından siyah born vidaya takılıp somunla sıkıştırılır.
- Ön panelin devre elemanı ve kablo montajları sonrası görünümü Görsel 3.53'te verilmiştir.
- Voltmetre devresi LCD ekran pinlerine takılarak ön panel montajı tamamlanır (Görsel 3.54).

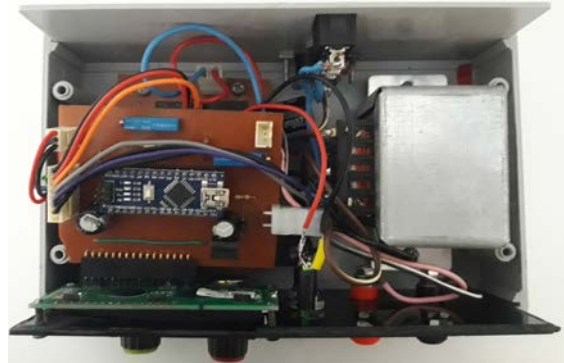


Görsel 3.53: Ön panel kablo montajları



Görsel 3.54: Ön panel LCD ekran montajı

- Ön panelden gelen 5 k $\Omega$  potansiyometre konektörü CON2, voltmetre CON5'ten gelen konektör CON1 ve transformatör sekonder sargısından gelen voltmetre besleme kablosu (kahve beyaz-siyah beyaz) CON4 sokete takılır. LED diyodun yerine yerleştirilmesiyle kutu içi montaj tamamlanır (Görsel 3.55).
- Kutu üst kapak yerine yerleştirilir, 3 mm  $\Phi$  çaplı sac vidasıyla sabitlenir.



Görsel 3.55: Kutu içi montaj görüntüsü

### 3.5.2. Proje Kutusuna Elektromekanik Donanım Montajı

Elektrik, elektronik ve mekanik kısımlardan oluşan ve mekanik kısmın hareketiyle farklı bir noktadaki elektrikli cihazları çalıştıran donanımlara **elektromekanik donanım** denir. Röle, kontaktör, kodlayıcı (enkoder), sayaç vb. donanımlar elektromekanik donanım olarak isimlendirilir. Elektronik donanımlar asansör, yürüyen yol/merdiven, vinç, konveyör, tren, metro vb. sistemlerde sıklıkla kullanılır. Gelişmiş güç kaynağında haricî olarak elektromekanik donanım kullanılmamaktadır. Baskı devre kartı üzerinde güç kaynağı ana beslemesini kontrol etmek amacıyla 12 V tek kontak röle kullanılır.

### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı proje kutusu içine devre montajlarını yapınız (Görsel 3.52-3.55).

### 3.6. PROJE YAZILIMININ OLUŞTURULMASI VE İLGİLİ BİRİME YÜKLENMESİ

Elektronik sistemlerin belirli bir görevi yapması için mikro işlemcili sistemin hafızasına yüklenen kodlara **yazılım** denir. Yazılım, bilgisayar yazılımı ve elektronik yazılım olarak ikiye ayrılır. Bilgisayar yazılımı bilgisayar sistemiyle ilgili birçok görevi yerine getirirken elektronik yazılım yazıldığı elektronik karta uygun olarak bir ya da birkaç işlemi yerine getirir. Yazılım oluşturmada genellikle Basic veya C tabanlı programlama dilleri kullanılır. Son yıllarda Python yazılım dili ön plana çıkmaktadır.

#### 3.6.1. Mikrodenetleyici Seçimi ve Programın Mikrodenetleyiciye Yüklenmesi

**ARDUINO Mikrodenetleyici Kartı:** Mikrodenetleyici kart; yazılımla çalışan, aritmetik ve mantıksal işlemler yapabilen, genel amaçlı kontrol kartıdır. İçinde mikrodenetleyici entegresini, bir giriş/çıkış kartını ve Processing/Wiring dilinin uygulamasını barındıran fiziksel programlama platformudur. Kart donanımında ATMEL AVR tipli mikrodenetleyiciler (ATmega328, ATmega2560 gibi) bulunur. Kart içinde 5 V'luk regüle entegresi ve 16 MHz'lik osilatör vardır, bu nedenle osilatör gibi elemanlara ihtiyaç duymaz. NANO, UNO ve MEGA olarak çeşitleri bulunur (Tablo 3.1).

Tablo 3.1: Çeşitli ARDUINO Kartlarının Özellikleri

Teknik Özellikleri	ARDUINO NANO	ARDUINO UNO	ARDUINO MEGA
Kullanılan mikrodenetleyici	ATmega328	ATmega328	ATmega2560
Dijital giriş ve çıkış (I/O) pin sayıları	14 (6 PWM)	14 (6 PWM)	54 (15 PWM)
Analog giriş pin sayısı	8	6	16
Flash hafıza	32 kB	32 kB	256 kB
SRAM	2 kB	2 kB	8 kB
EEPROM	1 kB	1 kB	4 kB
Saat Hızı	16 MHz	16 MHz	16 MHz
Uzunluk	45 mm	68,6 mm	101,52 mm
Genişlik	18 mm	53,4 mm	53,3 mm
Ağırlık	7 g	25 g	37 g

### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

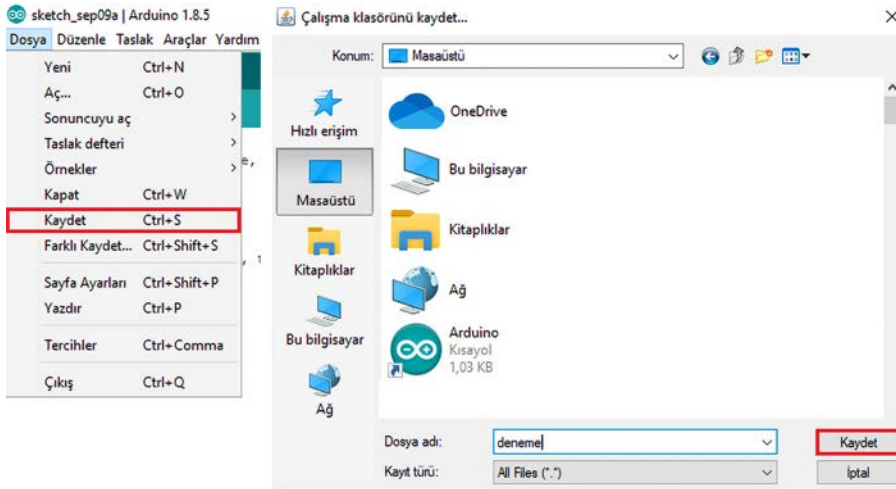
**ARDUINO NANO Kartı:** ATmega328 işlemciye sahiptir. On dörder adet dijital giriş ve çıkış pinine, 8 adet analog giriş pinine sahiptir. Besleme gerilimi USB port üzerinden sağlanır. Ancak  $V_{in}$  pini üzerinden de 7-12 V arası DC giriş gerilimi uygulanabilir. 3,3 V ve 5 V DC voltaj çıkışları vardır. ARDUINO IDE üzerinden rahatlıkla programlanabilir. Tasarımı küçük boyutlu olduğundan breadboard ile beraber kolaylıkla kullanılır.

**NOT**

Gelişmiş güç kaynağı; akım ayarı, gerilim ölçümü, akım ölçümü ve gerilim çıkış kontrolü mikrodenetleyici kart kullanılarak tasarlanmıştır. Gelişmiş güç kaynağında ARDUINO NANO mikrodenetleyici kartı kullanılmıştır.

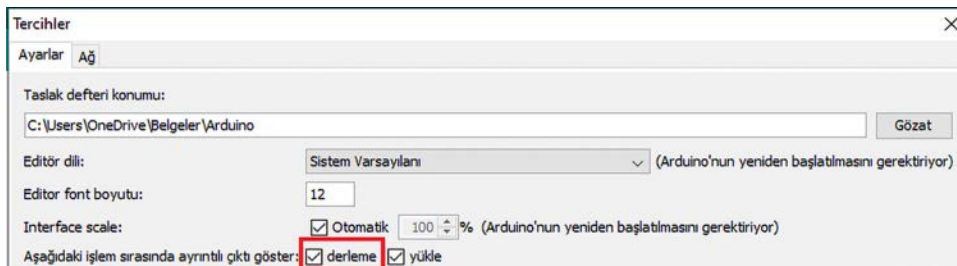
**ARDUINO IDE programında kaynak dosyası oluşturma ve yükleme şu adımlar takip edilerek yapılır:**

- ARDUINO IDE programı çalıştırılır. Açılıştaki **sketch** isimli geçici proje dosyası otomatik olarak program tarafından oluşturulur.
- Dosya menüsüne tıklanır. Açılan dosya menüsünden **Kaydet** seçilir (Görsel 3.56). Açılan **Çalışma klasörünü kaydet** penceresinden **dosya adı (deneme)** verilir. **Kaydet** butonuna tıklanır.



**Görsel 3.56: ARDUINO IDE kaynak dosyası oluşturma ve kaynak dosyası kaydetme**

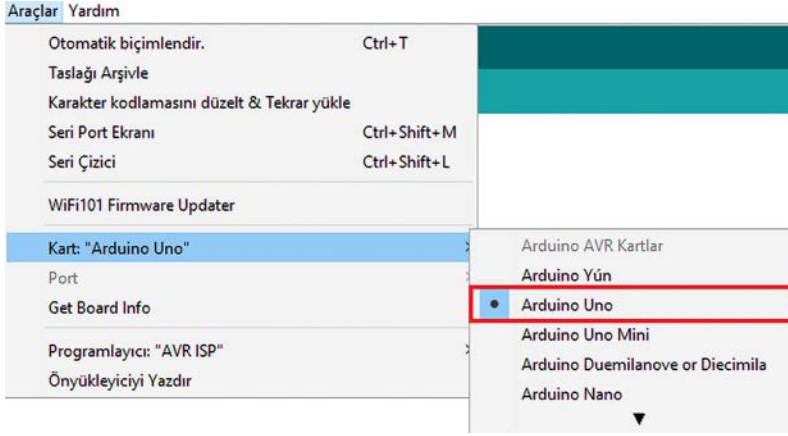
- Program kodları derlendikten sonra **HEX** dosyasını görüntülemek için **Dosya menüsü/Tercihler** komutuna tıklanır. Açılan **Tercihler** penceresi **Ayarlar** sekmesinden **derleme** seçeneği işaretlenir (Görsel 3.57). Tamam butonuna tıklanarak pencere kapatılır.



**Görsel 3.57: HEX dosyası görüntüleme ayarı**

### 3. PROJENİN UYGULAMASI

- Programlamada kullanılacak ARDUINO kartını seçmek için **Araçlar menüsü/Kart** komutuna gelinir. Açılan ARDUINO Kart menüsünden kullanılacak kart seçilir (Görsel 3.58).
- Kaynak dosyaya program kodları yazılır (Görsel 3.59).



Görsel 3.58: ARDUINO kart seçimi

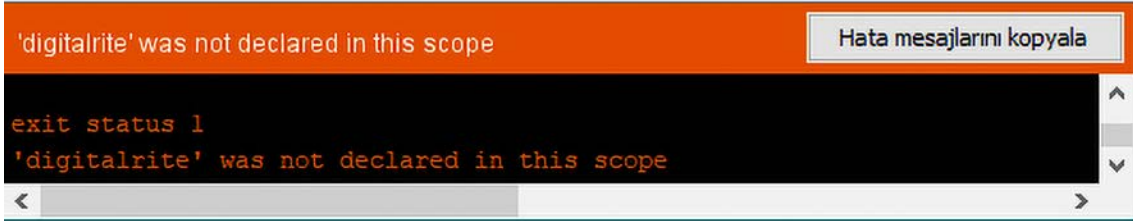
- Program kodları yazıldıktan sonra derleme işlemi yapıp **HEX** dosyasının oluşturulması için menü kısayollarından **Kontrol Et** butonuna tıklanır (Görsel 3.60).
- Program kodlarında hatalar varsa bildirim alanında hatanın olduğu satır ve hata şekli görülür (Görsel 3.61). Hatalı kod satırı, programda pembe renk ile görüntülenir. Program kodları hata şekline göre düzenlenerek tekrar derlenir.



Görsel 3.59: Program kodlarının yazılması

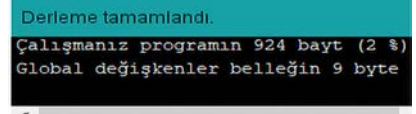


Görsel 3.60: Program kodlarının derlenmesi

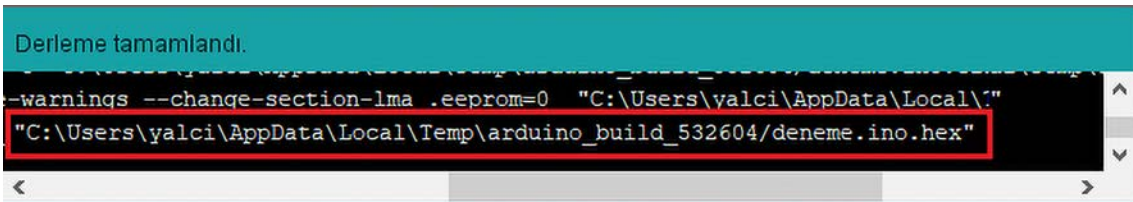


Görsel 3.61: Derleme hataları ve şekli

- Program kodlarında hata yoksa bildirim alanında **Derleme tamamlandı** uyarısı görülür (Görsel 3.62).
- **HEX** dosyasının bulunduğu klasör bilgi alanından tespit edilir (Görsel 3.63).



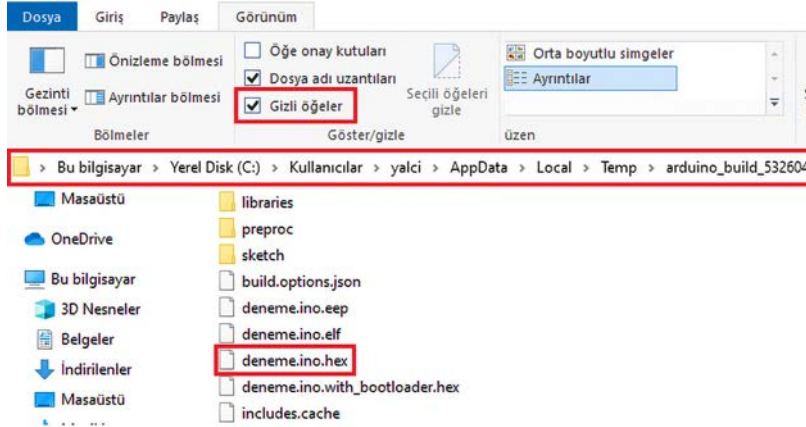
Görsel 3.62: Derlemenin tamamlanması



Görsel 3.63: HEX dosyasının bulunduğu klasör

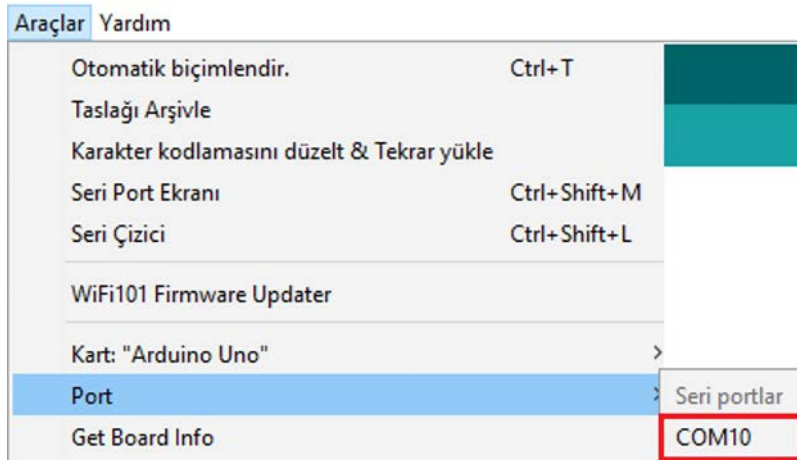
### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

- Dosya penceresi Görünüm menüsünden Gizli öğeler seçeneği işaretlenir. HEX dosyasının bulunduğu klasöre gidilerek HEX dosyası görüntülenir (Görsel 3.64). Elektronik simülasyon programlarında kullanılacak ARDUINO program dosyasının deneme.ino.hex dosyası olduğu unutulmamalıdır.



Görsel 3.64: HEX dosyasının klasörde görüntülenmesi

- Program kodları doğrudan ARDUINO karta yüklenecekse ARDUINO kart bilgisayarın USB portuna bağlanır.
- ARDUINO IDE programı **Araçlar** menüsünden **Port** komutuna gelinir. Açılan pencereden ARDUINO kartının takılı olduğu port seçilir (Görsel 3.65).

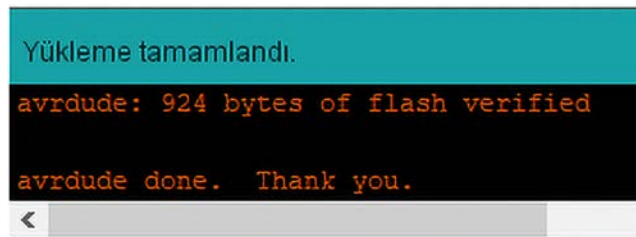


Görsel 3.65: Port seçimi

- Menü kısayollarından **Yükle** butonuna tıklanır (Görsel 3.66).
- ARDUINO karta program doğru yüklendiğinde bilgi alanında yüklemenin sonucu görüntülenir (Görsel 3.67).



Görsel 3.66: Program kodlarının ARDUINO karta yüklenmesi



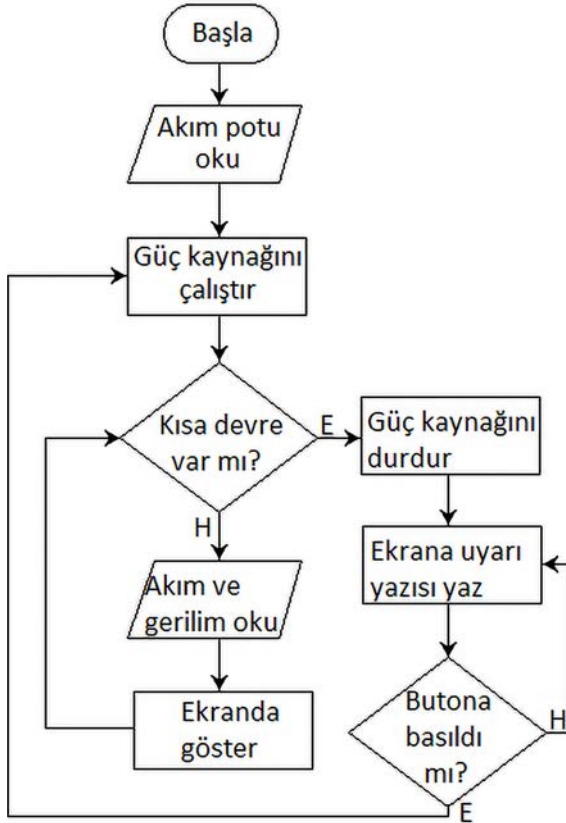
Görsel 3.67: Programlama aracı seçimi

## 3.6.1. Proje Yazılımının Akış Diyagramının Oluşturulması

Gelişmiş güç kaynağında kullanılacak programın akış diyagramı Görsel 3.68'de görülmektedir.

### 3.6.1. Projede Kullanılacak Ana Programın Hazırlanması

- Programda belirli sıra ve şartlara göre kontrol edilmek istenen kısımlara ait tüm kodları barındıran programa **ana program** denir. ARDUINO IDE editör programında ana program **void setup () {}** ve **void () loop {}** bloklarından oluşur. Ayarlar bloğu **void setup () {}** programda sadece ilk sefer çalışır. Yazılacak program kodları **void () loop {}** alanına yazılır. Ana program alanı **void () loop {}** olarak kabul edilebilir (Görsel 3.69). Ana program sonsuz döngü içinde çalıştırılır.



Görsel 3.68: Programın akış diyagramı

```

led §
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define LED 13
void yak() {
  digitalWrite(LED, HIGH);
  delay(1000);
}
void sondur() {
  digitalWrite(LED, LOW);
  delay(1000);
}
void setup() {
  pinMode(LED, OUTPUT);
}
void loop() {
  yak();
  sondur();
}
    
```

➔ Ana program

Görsel 3.69: Ana program alanı

**Gelişmiş güç kaynağını çalıştıracak program mantığı şu şekilde kurulmalıdır:**

- Devreye enerji uygulandığında akım potu değeri okunur.
- LCD ekranda gösterilir.
- Güç kaynağı çalıştırılır.
- Ana programa geçilir. **Ana programdaki işlem sırası ve kontrol şartları şunlardır:**
  - Güç kaynağı çalışıyorsa gerilim ve akım değerini oku.
  - LCD ekranda göster.
  - Akım ayar butonuna basıldıysa akım pot değerini oku.
  - Ayarlanan akım değerini LCD ekranda göster.
  - Akım ayar butonuna ikinci kez basılıncaya kadar akım ayar işlemlerine devam et.
  - Aşırı akım veya kısa devre durumunu test et.
  - Aşırı akım veya kısa devre varsa güç kaynağını kapat.

## 3. ÖĞRENME BİRİMİ

8. LCD ekranda kısa devre veya aşırı akım ile ilgili uyarı yazısı göster.
9. Reset butonuna basılıncaya kadar bekle.
10. Reset butonuna basıldığında güç kaynağını çalıştır.
11. Aşırı akım veya kısa devre durumunu test et.
12. Aşırı akım veya kısa devre durumu devam ediyorsa güç kaynağını kapat.
13. Aşırı akım veya kısa devre durumu devam etmiyorsa normal işleyişe devam et.

### 3.6.1. Projede Kullanılacak Alt Programın Hazırlanması

```
led§
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define LED 13
void yak() {
    digitalWrite(LED, HIGH);
    delay(1000);
}
void sondur() {
    digitalWrite(LED, LOW);
    delay(1000);
}
void setup() {
    pinMode(LED, OUTPUT);
}
void loop() {
    yak();
    sondur();
}
```

Görsel 3.70: Alt program alanları

Ana program içinde sıkça kullanılan kodları sürekli yazmamak için ana program dışında oluşturulan kod bloklarına **alt program** denir. Alt programlar ana program tarafından sonsuz defa çağrılıp çalıştırılabilir. Görsel 3.70'te görülen yak ve sondur adında yazılan kod blokları ve programa dâhil edilen **#include <LiquidCrystal\_I2C.h>** başlık (header) dosyası alt programlardır.

Gelişmiş güç kaynağında kullanılacak alt program, LCD ekranı çalıştırmak için kullanılan **#include <LiquidCrystal.h>** başlık dosyasıdır.

### 3.6.1. Projede Kullanılacak Programın Yazılması

Gelişmiş güç kaynağını çalıştıracak program yazılırken şu adımlar takip edilmelidir:

- ARDUINO IDE programı çalıştırılır.
- Kodlanacak kart olarak ARDUINO NANO seçilir.
- Tablo 3.2'de görülen gelişmiş güç kaynağını çalıştıracak, ölçümleri ekranda gösterecek program yazılır.

Tablo 3.2: Devrenin Yazılım Kodları

No.	Kodlar (ARDUINO)
1	#include <LiquidCrystal.h>
2	LiquidCrystal lcd(7, 8, 9, 10, 11, 12);
3	int gerilim = A0;
4	int akim = A1;
5	int akim_ayar = A2;
6	int start = 4;
7	int reset_b = 3;
8	int akim_b = 2;
9	int basla = 0;

```
10 float vout = 0.0;
11 float aout = 0.0;
12 float ayarout = 0.0;
13
14 int valuea, valueg, valueaa = 0;
15 void setup(){
16     pinMode(gerilim, INPUT);
17     pinMode(akim, INPUT);
18     pinMode(akim_ayar, INPUT);
19     pinMode(reset_b, INPUT_PULLUP);
20     pinMode(akim_b, INPUT_PULLUP);
21     pinMode(basla, OUTPUT);
22     pinMode(start, OUTPUT);
23     digitalWrite(start,LOW);
24     lcd.begin(16, 2);
25     lcd.clear();
26     lcd.print("0-24V AYARLI");
27     lcd.setCursor(0, 1);
28     lcd.print("GUC KAYNAGI");
29     delay(1000);
30     lcd.clear();
31
32     valueaa = analogRead(akim_ayar);
33     valueaa=map(valueaa,0,1023,0,600);
34     ayarout = (valueaa /100.0);
35     lcd.print("AKIM AYARI="); lcd.print(ayarout); lcd.print("A");
36     delay(1000);
37     digitalWrite(start,HIGH);
38     basla=1;
39     lcd.clear();}
40
41 void loop(){
42     if (basla==0)
43     {
44         lcd.clear();
45         lcd.print("ASIRI AKIM");
46         lcd.setCursor(0, 1);
47         lcd.print("KORUMASI");
48         delay(1000);
```

### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

```
49    lcd.clear();
50    lcd.print("DEVREYİ KONTROL ");
51    lcd.setCursor(0, 1);
52    lcd.print("EDİNİZ");
53    delay(1000);
54    lcd.clear();
55    lcd.print("RESET BUTONUNA");
56    lcd.setCursor(0, 1);
57    lcd.print("BASILI TUTUNUZ");
58    delay(2000);
59    if (!digitalRead (reset_b))
60        {
61            lcd.clear();
62            lcd.print("RESET BUTONUNU");
63            lcd.setCursor(0, 1);
64            lcd.print("BIRAKINIZ");
65            while(!digitalRead (reset_b));
66            digitalWrite(start,HIGH);
67            valuea = analogRead(akim);
68            aout = (valuea /100.0);
69            if (aout>=ayarout)
70                {digitalWrite(start,LOW);}
71            else
72                {digitalWrite(start,HIGH);
73                 basla=1;}
74        }
75    }
76    if (basla==1)
77        {valuea = analogRead(akim);
78         aout = (valuea /100.0)*11.5;
79         if (aout>=ayarout)
80             {digitalWrite(start,LOW);
81              basla=0;}
82
83    lcd.clear();
84    valueg = analogRead(gerilim);
85    vout = (valueg*48.8)/1023.00;
86    lcd.print("GERİLİM="); lcd.print(vout); lcd.print("V");
```

### 3. PROJENİN UYGULAMASI

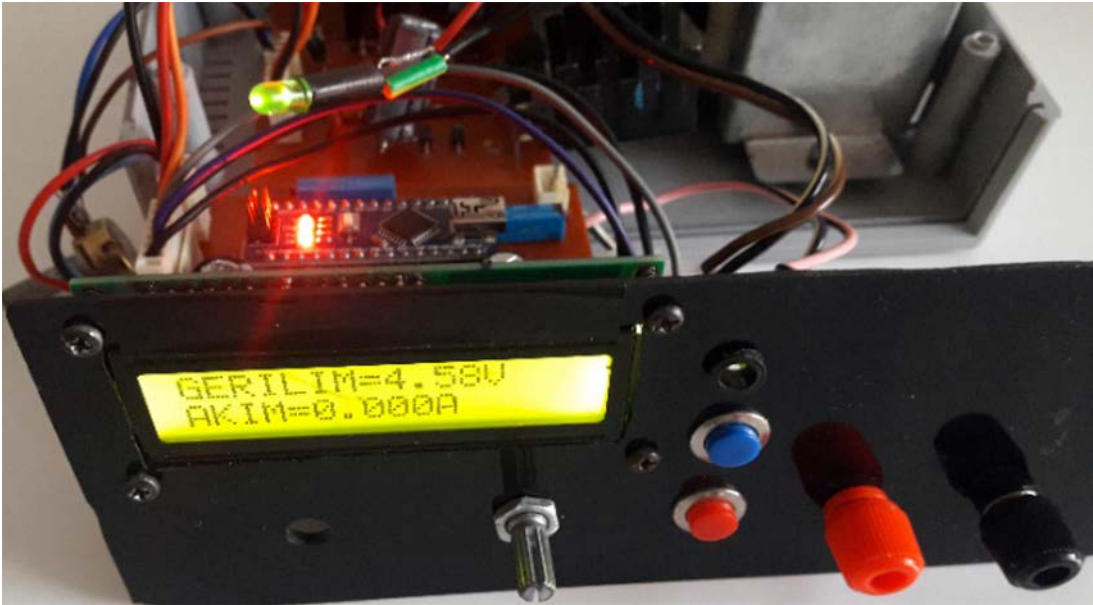
```
87 valuea = analogRead(akim)*11.5;
88
89 if (valuea%1000<100)
90     {if (valuea==0)
91         {lcd.setCursor(0, 1);
92             lcd.print("AKIM=");lcd.print("0");lcd.print(".");lcd.print("000");lcd.print("A");}
93         else
94             {lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("AKIM="); lcd.print(valuea/1000); lcd.print("."); lcd.
95                 print("0"); lcd.print(valuea%1000); lcd.print("A");
96             }
97         else
98             {lcd.setCursor(0, 1);
99                 lcd.print("AKIM="); lcd.print(valuea/1000); lcd.print("."); lcd.print(valuea%1000);
100                 lcd.print("A");
101             }
102         delay(1000);
103
104     if (!digitalRead (akim_b))
105         {lcd.clear();
106             lcd.print("AKIM AYARI ICIN");
107             lcd.setCursor(0, 1);
108             lcd.print("BUTONU BIRAKINIZ");
109             while(!digitalRead (akim_b));
110
111             do
112                 {valueaa = analogRead(akim_ayar);
113                     valueaa=map(valueaa,0,1023,0,600);
114                     ayarout = (valueaa /100.0);
115                     lcd.clear();
116                     lcd.print("AKIM AYAR="); lcd.print(ayarout); lcd.print("A");
117                     delay(250);
118                 }
119             while(digitalRead (akim_b));
120         }
121     }
122 }
```

## 3. ÖĞRENME BİRİMİ

### 3.6.2. Projede Kullanılacak Programın Donanım Üzerinde Test Edilmesi

Karta yüklenen programın test işlemi şu adımlar takip edilerek yapılır:

- ARDUINO NANO kart, voltmetre devresine yerleştirilir.
- Voltmetre, CON6 konektöründen çıkan 3 pin dişi tunik konektör, güç kaynağı devresindeki CON1 konektörüne takılır.
- Transformatörün 12 V AC sekonder sargısından gelen dişi konektör voltmetre devresi CON4 konektörüne takılır.
- Güç kaynağına enerji verilir.
- Voltmetre LCD ekranda akım gerilim değerleri okunur. Güç kaynağı gerilim değeri değiştirilerek LCD ekranda ölçülen gerilim değeri görülür (Görsel 3.71).



Görsel 3.71: Voltmetrenin test edilmesi

### 3.6.3. Projede Kullanılacak Programın Hatalarının Düzeltilmesi

Voltmetre devresinin program akış şemasına uygun çalışıp çalışmadığı test edilir. Program akışında hatalar tespit edilirse ARDUINO IDE programında hatalı satırlar incelenir. Kodlamada mantık hataları varsa düzeltilir. Gerilim ölçümünde hata varsa voltmetre kartında bulunan RV3 çok turlu trimpotla kalibrasyon yapılır. Akım ayar potu 3 A ile sınırlandırılmıştır. Akım ayarında 3 A ve üstü değer görülüyorsa voltmetre kartında bulunan RV2 çok turlu trimpotla kalibrasyon yapılır.

#### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı devresinin mikrodenetleyici yazılımını editör programında oluşturunuz (Tablo 3.2), derleyiniz ve mikrodenetleyiciye yükleyiniz. Ayrıca Görsel 3.68'deki programın akış şemasını çizerek dosyaya program ile birlikte ekleyiniz. Programda oluşan hataları ve çözümleri açıklamalar kısmında gösteriniz (Görsel 3.62).

### 3.7. PROJENİN ÇALIŞTIRILMASI VE TESTLERİ

Voltmetre ve güç kaynağı bağlantıları yapılır. Yazılım ve donanım ile ilgili test aşamasına geçilir. Çalışmada eksiklikler varsa giderilir.

#### 3.7.1. Projede Kullanılan Program Testi

Montajı tamamlanan gelişmiş güç kaynağı program testi şu adımlar takip edilerek yapılır:

- Akım ayar potu maksimuma getirilir.
- Güç kaynağı 220 V AC gerilime bağlanır ve çalıştırılır.
- İlk açılışta ekranda ayarlanan akım değeri yazısı görülür (Görsel 3.72).
- Gerilim ve akım değerleri ekranda görülür. Akım ayar butonu basılı tutulur. Ekranda buton mesajı gelince buton bırakılır (Görsel 3.73).
- Akım ayar potu (kırmızı) ile akım sınırı ayarlanır. Akım ayar butonuna tekrar basılır (Görsel 3.74). Yeni akım sınır değeri hafızaya alınır.



Görsel 3.72: Ayarlı akımı görüntüleme



Görsel 3.73: Ayar akım butonuna basıp bekleme



Görsel 3.74: Akımı ayarlama

- Akım sınır ayarı yapıldıktan sonra ekranda gerilim ve akım değerleri görülür. Gerilim 5 V değerine ayarlanır. Güç kaynağı artı ve eksi voltaj çıkışları kısa devre edilir. Güç kaynağı koruma moduna alınır. Ekranda gelen mesajlar görüntülenir (Görsel 3.75).



Görsel 3.75: Koruma modu mesajları

## 3. ÖĞRENME BİRİMİ

- Reset butonu (mavi) basılı tutulur. Ekranda buton bırakınız mesajı görüntülenince buton bırakılır. Koruma modundan çıkılır (Görsel 3.76). Gerilim ve akım değerleri ekranda görülür.
- Tüm bu işlemler doğru olarak görüntüleniyorsa program çalışıyordu.



Görsel 3.76: Koruma modundan çıkma

### 3.7.2. Projede Kullanılan Donanım Testi

Montajı tamamlanan gelişmiş güç kaynağı donanım testi şu adımlar takip edilerek yapılır:

- 220 V güç anahtarı açılıp kapatılır. Anahtar lambasının 1 (kapalı) konumunda ışık verdiği gözlenir.
- Sigorta yuvası kapağı açılıp kapatılır. Sigorta yuvasının yerinden oynamadığından emin olunur.
- Akım ayar potu minimum ve maksimum konumlarına getirilir. Akım ayar potunun yerinden oynamadığından emin olunur.
- Gerilim ayar potu minimum ve maksimum konumlarına getirilir. Gerilim ayar potunun yerinden oynamadığından emin olunur.
- Butonlara basılıp bırakılır. Butonların yerinden oynamadığından emin olunur.
- Born vida başlıkları sıkıştırılıp gevşetilir. Born vidaların yerinden oynamadığından emin olunur.

### 3.7.3. Projenin Yüksüz Çalıştırılıp Testinin Yapılması

Donanım testi tamamlanan gelişmiş güç kaynağının yüksüz çalıştırılıp test edilmesi şu adımlar takip edilerek yapılır:



Görsel 3.77: Projeyi yüksüz çalıştırma

- Güç kaynağı uçlarına voltmetre bağlanır.
  - Güç kaynağı 220 V AC gerilime bağlanır ve çalıştırılır.
  - Voltmetre ekranında görülen değer ile LCD ekranında görülen değer karşılaştırılır (Görsel 3.77).
  - Gerilim ayar potuyla ayar yapılarak gerilim değerinin değiştiği görülür.
  - Uzun süre çalıştırılıp devredeki ısınmalar ölçülür.
- Aşırı ısınmalar tespit edilirse baskı devre kartı incelenerek ısınma sebebi araştırılır.

### 3.7.4. Projenin Yüklü Çalıştırılıp Testinin Yapılması

Gelişmiş güç kaynağının yüklü çalıştırılıp test edilmesi şu adımlar takip edilerek yapılır:

- Akım ayar potu maksimuma getirilir.
- Breadboard üzerine 1 W veya 2 W düşük değerli direnç takılır (Testte 26  $\Omega$  1 W direnç kullanılır.).
- Direnç uçlarına voltmetre bağlanır.
- Güç kaynağı, 220 V AC gerilime bağlanır ve çalıştırılır.
- Voltmetre ekranında görülen değer ile LCD ekranında görülen değer karşılaştırılır (Görsel 3.78).
- Direnç uçlarına ampermetre bağlanır.
- Ampermetre ekranında görülen değer ile LCD ekranında görülen değer karşılaştırılır (Görsel 3.79).



Görsel 3.78: Gerilim değerlerini ölçme



Görsel 3.79: Akım değerlerini ölçme

- Gerilim değeri artırılır.
- Direnç üzerinden aşırı akım geçmesi sağlanarak gelişmiş güç kaynağının koruma moduna geçmesi sağlanır.
- LCD ekranda hata mesajları görülür (Görsel 3.80).



Görsel 3.80: Hata mesajları

- Gerilim potu değeri azaltılır, yaklaşık eski yerine doğru geri getirilir.
- Reset butonu (mavi) basılı tutulur. LCD ekranda uyarı mesajı görülünce buton bırakılır.

## 3. ÖĞRENME BİRİMİ

- Gelişmiş güç kaynağı koruma modundan çıkar. Gerilim ve akım değerleri ekranda görülür (Görsel 3.81).



Görsel 3.81: Koruma modundan çıkma

- Tüm bu işlemler doğru olarak görüntüleniyorsa donanım çalışıyordu.

### 3.7.5. Test Sonuçlarının Raporlanması

LCD ekran ve ölçü aletinde görülen ölçüm değerleri ile gözlem sonuçları Tablo 3.3'e yazılır. Sonuçlar proje dosyasına eklenir.

Tablo 3.3: Ayarlı DC Güç Kaynağı Test Sonuçları

No.	Yapılacak İşlemler	Güç Kaynağı	Ölçü Aleti	Gözlem
1	Açılışta akım sınırı LCD ekranda görülüyor mu?	✓		✓
2	Akım ayar butonuna basılınca akım ayarlama moduna geçiliyor mu?	✓		✓
3	Akım ayar potu akım ayarlıyor mu?	✓		✓
4	LCD ekranda gerilim ölçüm sonucu görülüyor mu?	✓		✓
5	LCD ekran ve voltmetredeki gerilim ölçüm sonuçları birbirine yakın mı?	✓	✓	✓
6	LCD ekranda akım ölçüm sonucu görülüyor mu?	✓		✓
7	LCD ekran ve ampermetredeki akım ölçüm sonuçları birbirine yakın mı?	✓	✓	✓
8	Aşırı akım veya kısa devre durumunda güç kaynağı koruma moduna geçiyor mu?	✓		✓
9	LCD ekrana hata mesajları geliyor mu?	✓		✓
10	Reset butonu çalışıyor mu?	✓		✓
11	Aşırı akım veya kısa devre giderildiğinde güç kaynağı çalışma moduna dönüyor mu?	✓	✓	✓

### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı projesini farklı yöntemler ile çalıştırınız ve projenin testlerini yapınız (Görsel 3.72-3.81). Her test sonucunu Tablo 3.3'teki gibi raporlayınız.

### 3.8. PROJENİN SON KONTROLLERİ

Projenin montajının tamamlanmasının ardından son kontrollerinin yapılması ve oluşabilecek arızaların belirlenmesi önemlidir.

**Montaj sonrası kontrol işlemi şu adımlar takip edilerek yapılır:**

- Sigorta yuvası somununun sıkıca sabitlenip sabitlenmediği kontrol edilir.
- Akım ayar pot somununun sıkıca sabitlenip sabitlenmediği kontrol edilir.
- Gerilim ayar pot somununun sıkıca sabitlenip sabitlenmediği kontrol edilir.
- Pot başlıklarının yerlerine sıkıca yerleşip yerleşmediği kontrol edilir.
- Butonların yerinden oynayıp oynamadığı kontrol edilir.
- Born vidaların yerinden oynayıp oynamadığı kontrol edilir.
- Kutu vidalarının yerlerine sıkıca yerleşip yerleşmediği kontrol edilir.

**Montaj sonrası oluşabilecek arızalar şunlardır:**

- Güç kaynağına enerji gelmiyorsa sigorta, 220 V açma kapama anahtarı ve transformator kontrol edilir.
- Gerilim ölçme hataları olursa RV2 potuyla yeniden kalibre edilir.
- Gerilim ayarlama hataları varsa RV1 5 k $\Omega$  pot değiştirilir.
- LCD ekranda gerilim değeri ölçülüp çıkışta gerilim değeri ölçülüyorsa CON3 ve kabloları kontrol edilir.
- Çıkışta sabit gerilim değeri ölçülüyorsa U2 LM317 veya 2N3055 ölçülür, bozuk olan değiştirilir.
- Akım ölçme hataları olursa R10 0,47 $\Omega$  direnci ölçülür. Değer değişikliği varsa değiştirilir.
- LCD ekranda ölçme sonuçları görülmüyorsa yazılım yeniden yüklenir.

#### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı projesinin son kontrol testlerini yapınız ve her bir durumu analiz ediniz. Olabilecek arıza durumlarını raporlayınız. Tüm uygulama aşamalarını, çalışma durumlarını ve test raporlarını dosyaya işleyiniz.

### 3.9. PROJENİN AFİŞ VE MAKETLER İLE BİRLİKTE SUNULMASI

Proje uygulamasının tamamlanmasının ardından uygulamayı görsellerle tanıtmak amacıyla afiş ve maket hazırlanır. Maket tasarımı, genellikle birden çok uygulama barındıran projeyi görselleştirmede tercih edilse de afiş tüm projeler için hazırlanır.

#### 3.9.1. Proje Afişinin Tasarlanması

Bilgi verme, reklam, duyuru ya da propaganda amacıyla kullanılan, resimli veya resimsiz metin barındıran duvar ilanına **afiş** denir. Tanıtımlarda afiş, düşük maliyeti ve insanlara ulaşmada sağladığı kolaylık nedeniyle tercih edilir.

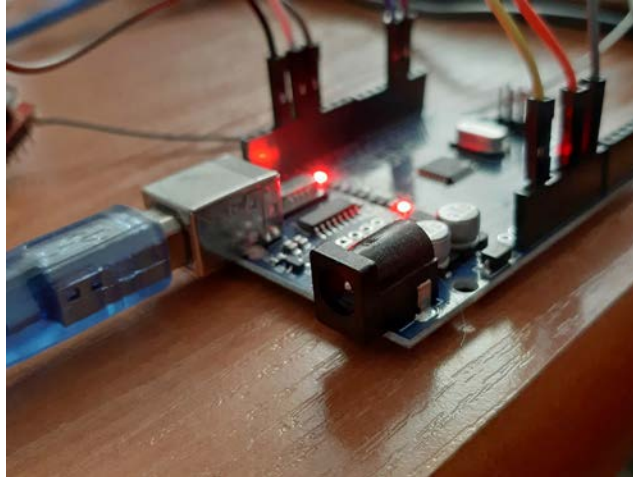
### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

**Afiş tasarımında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:**

- Kolaylıkla okunabilir olmalıdır.
- Dekoratif ve süslü yazılardan mümkün olabildiğince kaçınılmalıdır.
- Kullanılan yazı karakteri uzak mesafelerden kolaylıkla algılanabilmelidir.
- Yazı boyutu ile afiş boyutu arasında dengeli bir oran olmalıdır.
- Akıcı, düzgün ve yalın bir anlatım dili kullanılmalıdır.
- Afişteki başlık, alt başlık, slogan ve görseller arasında anlatım birliği sağlanmalıdır.
- Afişte mesaj kısa cümleler ile verilmelidir.
- Detaylara düzenli bir şekilde yer verilmelidir. Yani afişin kendi içinde bir düzeni olmalıdır.
- Mesajın etkili ve dikkat çekici şekilde iletilebilmesi için gerekli görsel, özlü ifade, başlık vb. hazırlanmalıdır.
- Kullanılacak görseller mümkün olduğunca büyük ölçüde olmalıdır. Afişte karışıklığa neden olmaması için fazla sayıda görsel kullanılmamasına dikkat edilmelidir.
- Uygun kâğıt tipi ve boyutu seçilmelidir.
- Afiş içinde görsel ve metinler doğru konumlandırılmalıdır.
- Kullanılan görsel, fotoğraf, ikon ve grafik vb. görseller yüksek çözünürlükte olmalıdır.
- Afişte kullanılan renklerin uyum ve kontrastına dikkat edilmelidir.
- Görseldeki yazı karakteri ile afişteki yazı karakteri birbirleri ile uyumlu olmalıdır.
- Başlıklarda büyük yazı puntosu kullanılmalıdır.
- Dikkat çekilmek istenen bölümlerde alt çizgi, bold veya farklı renkler kullanılmalıdır.

#### **ETKİNLİK: NASIL BİR AFİŞ?**

Aşağıda mikrodenetleyicinin çalışmasını gösteren bir fotoğraf görülmektedir. Sizce bu görsel hangi konunun afişini tasarlarken kullanılabilir? Bu fotoğrafla oluşturulan bir afişin başlığı neler olabilir? Tartışınız.



### 1. PROJE: UYGULAMA

Gelişmiş güç kaynağı projesinin afişini Görsel 3.82'deki gibi hazırlayınız ve A3 parlak kâğıt üzerine renkli olarak çıktı alınız.



Görsel 3.82: Gelişmiş güç kaynağı afişinin hazırlanması

## 3. ÖĞRENME BİRİMİ

### 3.9.2. Proje Maketinin Tasarlanması

Projenin gerçeğini yansıtacak şekilde tasarlanan üç boyutlu tasarıma **maket** denir. Maket, büyük objelerin küçük boyutlarda görselleştirilmiş şeklidir. Özellikle mimari yapıların gösteriminde tercih edilir. Cihaz tanıtımında, set tasarımında, müzecilikte, sanayi sektöründe ürün tanıtımında, hediyelik eşya yapımında maketten faydalanılır. Örneğin bir sitedeki binaların aydınlatması ya da rüzgâr türbininin çalışması maket yardımıyla gösterilebilir.

**NOT**

Maket tasarlama ve yapımında net bir kural yoktur. Tasarımcının görüşüne ve kullanıcının talep ettiği duruma uygun olarak maket tasarımı oluşturulur. Bu tasarımı yapan çeşitli yazılımlar bulunmaktadır. Özellikle 3D yazıcı, maket yapımında sıklıkla kullanılır. Ancak bu yazıcıdan çıktı alabilmek için tasarımlar da üç boyutlu olmalıdır.

#### SIRA SİZDE

Örnek bir müstakil ev maketi yapınız. Evin içine basit bir lamba ve bahçe bölümüne rüzgâr türbini yerleştiriniz. Rüzgâr türbininin uç bölümüne basit bir dinamo ve dinamo ucuna bir pervane takınız. Dinamo ile lamba arasında kablo bağlantısı yapınız. Gerekli kesme ve yapıştırma işlemleri sonunda rüzgâr uygulayarak ev içindeki lambayı yakıp söndürünüz (Görsel 3.83-3.92).



Görsel 3.83: Kullanılacak malzeme ve ekipmanın temin edilmesi

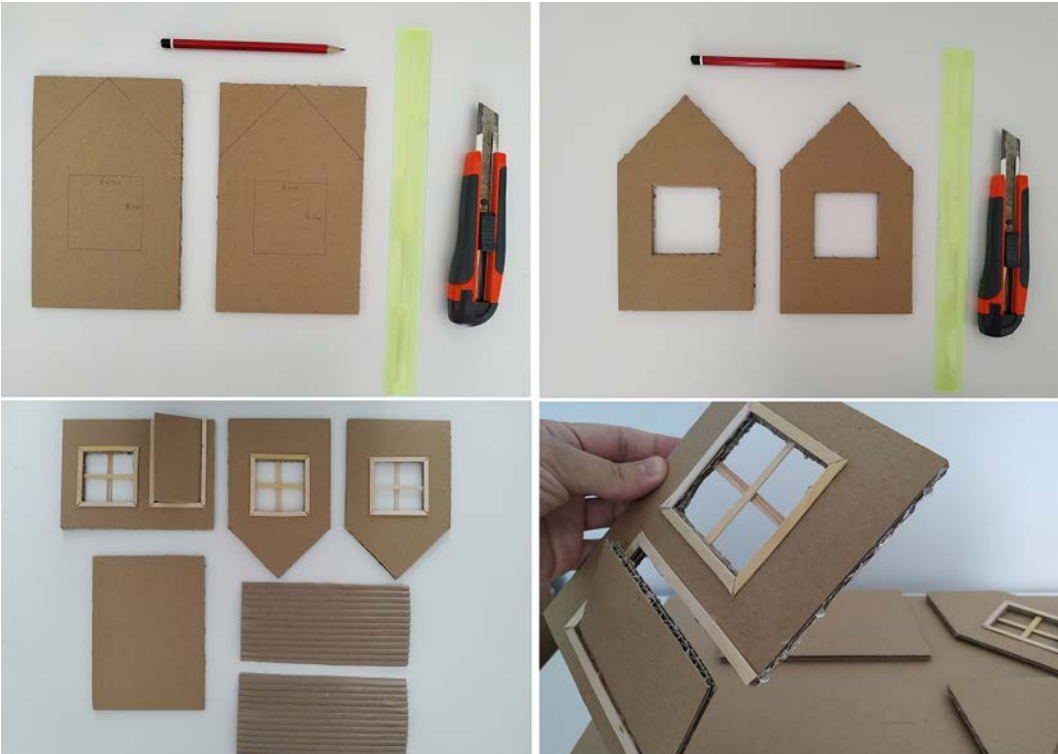
### 3. PROJENİN UYGULAMASI

- İlk olarak evin zemin bölümü oluşturulur. Gerekli ölçümler yapılarak karton üzerine işaretleme yapılır ve ardından falçata ile kesilir. Daha sonra uygun yapıştırıcı kullanılarak bu kesilen kartonlar birbirine yapıştırılır (Görsel 3.84).



Görsel 3.84: Ev zemininin oluşturulması

- Zemin üzerine kurulacak ev tasarımı karton üzerinde yapılır. Cetvel kullanılarak çizimler yapılır. Ardından maket bıçağı ve makas ile kesimler yapılır. Evin kapısı, penceresi uygun ölçülerle kesilir ve bu bölümlere uygun eklentiler yapıştırılır (Görsel 3.85).



Görsel 3.85: Ev yapısının oluşturulması

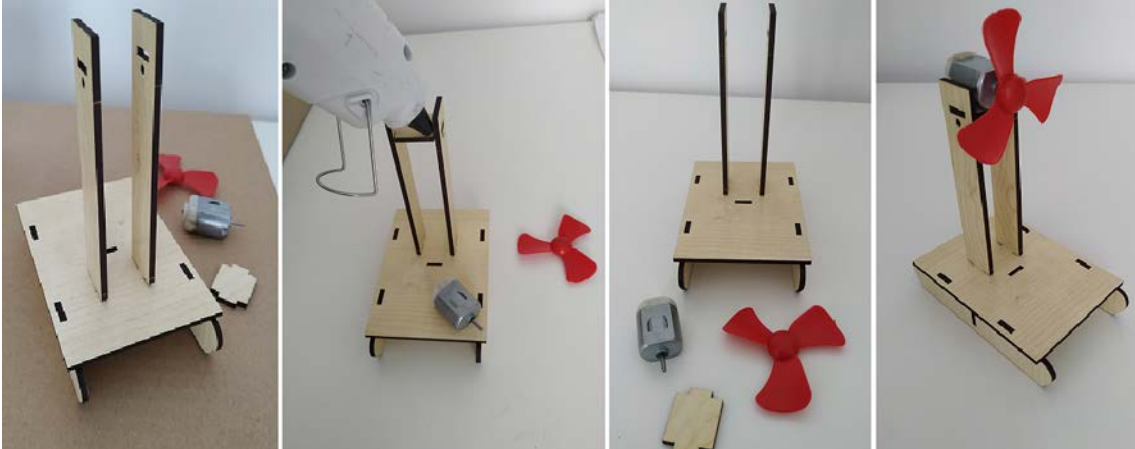
### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

- Oluşturulan ev yapısı çatısız olarak zeminin uygun bölümüne yapıştırılır (Görsel 3.86).



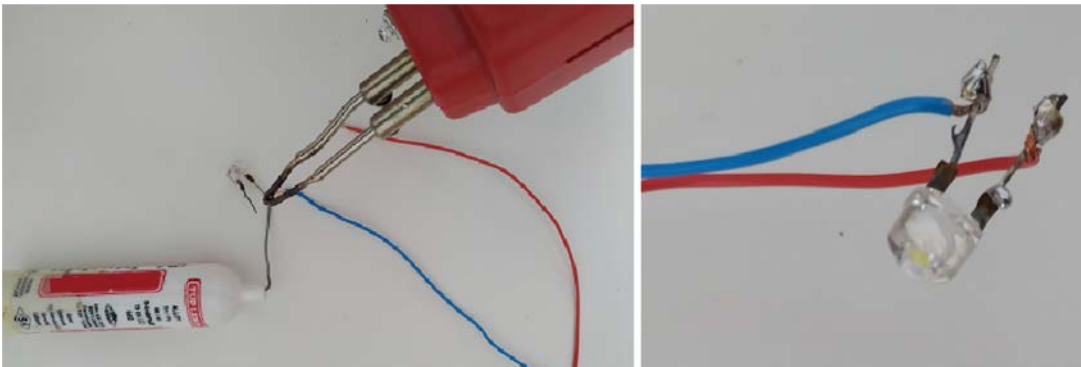
Görsel 3.86: Çatısız evin zemine yapıştırılması

- Rüzgâr türbininin maketi oluşturulur. Tasarım Görsel 3.87'deki gibi ya da farklı şekilde olabilir. Önemli olan belli bir yüksekliğe dinamo yapıştırılması ve uç kısma pervane monte edilmesidir. Bu yerleşim pervanesinin dönmeye engel olmayacak şekilde tasarlanmalıdır.



Görsel 3.87: Rüzgâr türbin maketinin oluşturulması

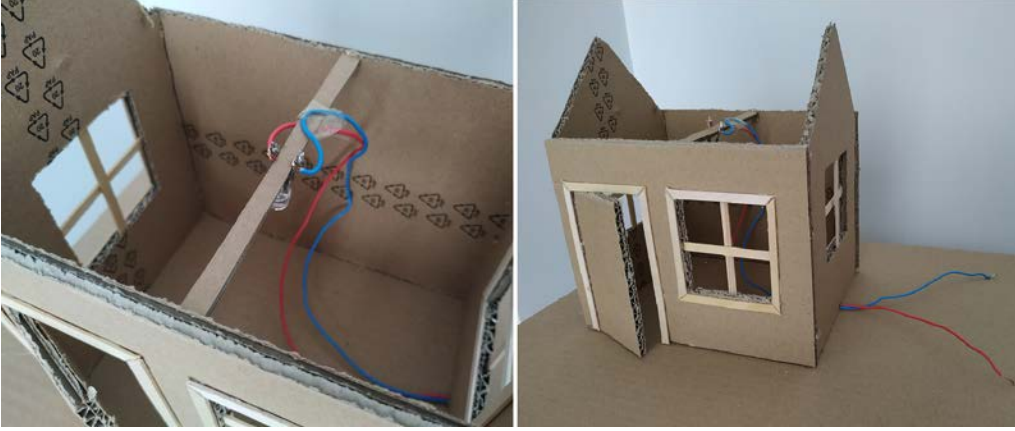
- Türbine bağlanacak lamba evin içine yerleştirilmeden önce lamba uçlarına kabloların lehimlenmesi gerekir (Görsel 3.88). Dinamonun gücüne bağlı olarak uygun bir lamba tipi seçilir.



Görsel 3.88: Lambanın kablolar ile lehimlenmesi

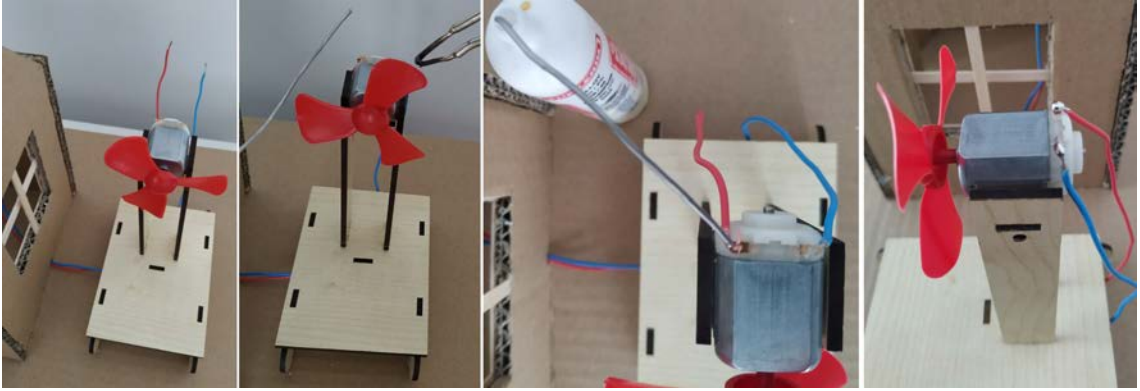
### 3. PROJENİN UYGULAMASI

- Kablolu lamba evin içinde orta noktaya yapıştırılır ve kablolar evin alt kısmından geçirilerek dışarı çıkarılır (Görsel 3.89).



Görsel 3.89: Kablolu lambanın evin içine monte edilmesi

- Lambanın kablosu ile rüzgâr türbinindeki dinamo uçları lehimle birleştirilir ve kablolar düzgün şekilde zemine yerleştirilir (Görsel 3.90).



Görsel 3.90: Kablolu lambanın rüzgâr türbini maketi ile birleştirilmesi

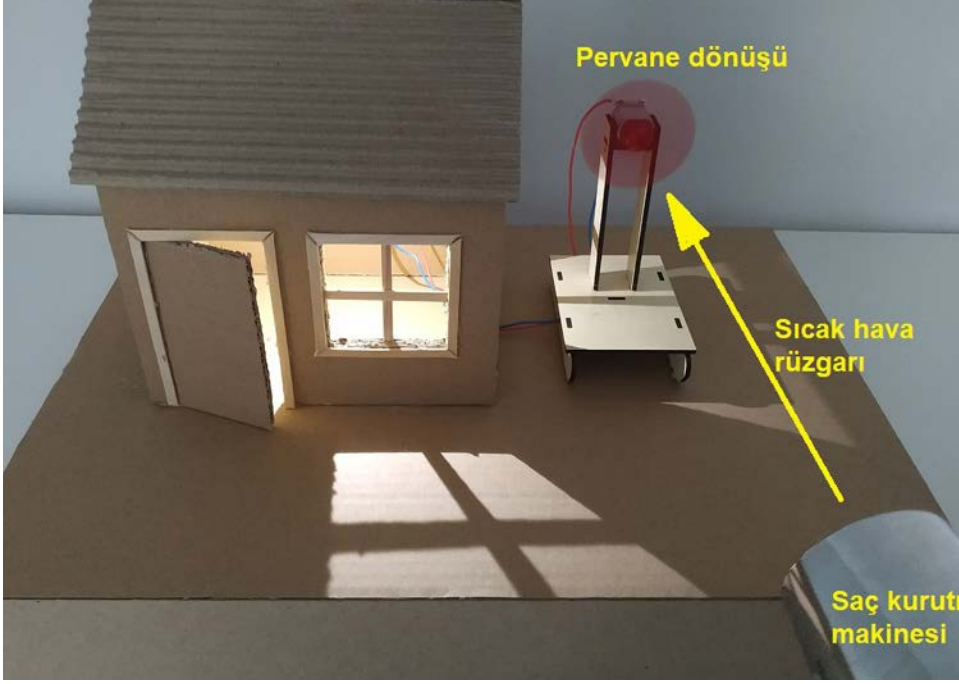
- Evin çatısı uygun parçalarla yerleştirilir (Görsel 3.91). Artık genel yerleşim tamamlanmıştır. İstenirse bahçe bölümüne farklı parçalar (duvar vb.) eklenebilir. Rüzgâr türbini zemine uygun şekilde yapıştırılabilir. Ayrıca parçalar boya ile renklendirilebilir.



Görsel 3.91: Ev çatısının yerleştirilmesi

### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

- Pervane üzerine hava üfletilerek lambanın yanması gözlemlenir (Görsel 3.92).



Görsel 3.92: Rüzgâr türbininin uygun cihaz ile döndürülmesi ve lambanın yanması

#### UYGULAMA ETKİNLİĞİ

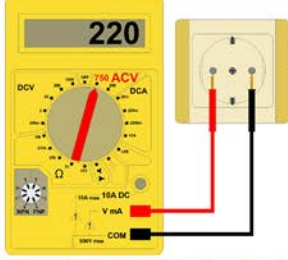
Örnek bir maket tasarımı yapılacaktır. Aşağıdaki yönergeye dikkat ederek maketi tasarlayınız. Tasarımınız için gerekli malzemeleri temin ediniz, montajı uygun şekilde yapınız ve maketi çalıştırarak rapor dosyasıyla birlikte öğretmeninize teslim ediniz.

#### Yönerge

- Örnek bir atölye binası (bahçesi ile) oluşturulacaktır.
- Binanın iç kısmında aydınlatma sistemi kullanılacaktır. Bunun için bir lamba 3-4 ledten oluşacaktır. Lamba sayısı, aydınlatma hesabı ile uyumlu olacaktır.
- Binanın içinde mini bir hoparlör olacaktır. Bu hoparlör ile bağlantılı bir ses devresi, delikli plaket ya da baskı devre olarak yapılacaktır.
- Binanın bahçe bölümünde 1 adet rüzgâr türbini, 1 adet PV paneli bulunacaktır. Ayrıca bahçenin çevre kenarlarında uygun tipli lambalar (2 ledli ya da 1 DC lambalı, direkli) bulunacaktır. Yerleşim bina genişliği ile uyumlu olacaktır.
- Rüzgâr türbini ve PV panelinden üretilen elektrik bütün lambaları yakacak güçte olmalıdır.
- DC gerilim kaynağı ile her bir lamba grubunun beslemesi birer anahtar grubu ile yapılacaktır. Bu gruplandırma tercihe bağlı olarak değişebilir.
- Enerjinin depolanması için batarya bağlanabilir.
- Farklı renkte çeşitli boyalar kullanılarak binanın iç ve dış bölümleri boyanacaktır. Renk seçimi bölümlere uygun yapılmalıdır.
- Pencere ve kapı yükseklikleri orantılı ayarlanmalıdır.
- Tek kişi ya da en fazla 3 kişilik grup bir maketin yapımında görev alabilir.
- Gelişmiş güç kaynağı ile güç bağlantısı yapılacaktır.

#### ÖNCE İŞ GÜVENLİĞİ!

##### ÖNCE İŞ GÜVENLİĞİ!



Ölçü aleti prob yönlerine ve ölçme kademesine dikkat ediniz.

##### ÖNCE İŞ GÜVENLİĞİ!



Elektrik hatlarına bağlantı yaparken kauçuk eldiven giyiniz.

##### ÖNCE İŞ GÜVENLİĞİ!



Ütüyle baskı devre kartı hazırlarken iş eldiveni giyiniz.

##### ÖNCE İŞ GÜVENLİĞİ!



Açığa çıkan bakır klorid gazını solumayınız.

##### ÖNCE İŞ GÜVENLİĞİ!

Tezgâh matkapta çalışırken iş gözlüğünü takınız.



##### ÖNCE İŞ GÜVENLİĞİ!



Devre kartını lehimlerken bakır yollarına dikkat ediniz. İyi lehimleme yapınız.

##### ÖNCE İŞ GÜVENLİĞİ!

Lehimleme işlemi bittiğinde havyayı sehpaasına yerleştiriniz.



##### ÖNCE İŞ GÜVENLİĞİ!

Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz ve devreyi çalıştırınız.





# PROJENİN RAPORLANMASI



4.

## ÖĞRENME BİRİMİ

### KONULAR

- 4.1. PROJE DOSYASININ TAMAMLANMASI
- 4.2. PROJENİN SUNUM PROGRAMI İLE SUNULMASI
- 4.3. PROJENİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE TESLİM EDİLMESİ

### HAZIRLIK ÇALIŞMASI

- 4.1. Proje sunumunun tasarımında olabilecek etkileri tartışınız.
- 4.2. Proje çalışmalarını kişilere sunum yoluyla anlatmanın sağlayacağı faydalar nelerdir? Sınıf içinde tartışınız.

### TEMEL KAVRAMLAR

proje değerlendirme, proje dosyası, slayt, sunu, sunum değerlendirme, sunum yazılımı



### NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Proje dosyasını tamamlama
- Projenin sunumunu hazırlama
- Projeyi değerlendirme
- Projeyi teslim etme

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

### 4.1. PROJE DOSYASININ TAMAMLANMASI

Proje çalışmasına geçilmeden önce konu hakkında çeşitli kaynaklardan literatür taraması yapılır. Ardından proje konusu ile ilgili uygulama çalışmaları belirlenir ve uygulama ile ilgili malzeme listesi oluşturulur. Projenin maliyet analizi yapılarak malzeme siparişi verildiği anda proje dosyasının hazırlanmasına geçilir. İlk olarak proje dosyasında proje bilgileri (projenin adı, amacı, konusu, özgünlüğü, kullanılan yöntem ve teknikler, proje özeti ve grup görev paylaşım bilgileri) uygun bir şekilde doldurulur. Böylece projenin temeli oluşturulur. Ardından proje zaman çizelgesi, yapılacak iş etkinliğine uygun bir şekilde doldurulur. Üçüncü aşamada, malzeme ve ekipman listesi ile maliyet analizleri ilgili tablolara aktarılır ve malzeme temin edilir. Temin edilen malzemenin sağlamlık kontrolleri yapılır ve varsa malzemedeki sorunlar ilgili tabloya kaydedilir. Bir sonraki aşamada devre şemaları, teknik çizimler, baskı devre çizimleri gibi projede kullanılan tüm çizimler yapılır ve devrelerin çalışması açıklanır. Mikrodenetleyicili cihazlar kullanılacaksa bu cihazlarda kullanılacak yazılımlar not alınır ve programın algoritma şeması oluşturulur. Böylece proje dosyasının ön hazırlık aşaması tamamlanmış olur.

Projenin ön hazırlığının tamamlanmasının ardından malzemeler ile proje uygulamasına geçilir. Bu aşamalarda yapılan her çalışmanın fotoğraf ve video çekimleri yapılır. Bu görsel dokümanlar proje uygulamaları bölümünde detaylı olarak verilir ve açıklanır. Fotoğraf çekiminde ve video kaydında netliğe ve ortam ışığının yeterli olmasına dikkat edilmelidir. Bilgisayar ortamında yapılan simülasyon çalışmaları da fotoğraflanmalıdır. Uygulamalar tamamlandığında proje çalıştırılır ve testleri yapılır. Testlerin analizleri dosyada açıklanır ve grafiklerle görselleştirilir. Çalışmada oluşan sorunlar ve bu sorunların çözüm bilgileri de ilgili tablolara kaydedilir. Bu işlemlerle birlikte projenin uygulama aşaması tamamlanmış olur. Bu aşamaya kadar uygulama bilgilerinin dosyaya kaydedilip kaydedilmediği kontrolleri yapılır, eksik kısımlar varsa tamamlanır.

Projenin uygulama aşamasından sonra sunum aşamasına geçilir. Bu aşamada ilk olarak projenin afişi uygun bir yazılım kullanılarak yapılır, afiş ile ilgili temel bilgiler ve kullanılan yazılım hakkında açıklamalar dosyaya kaydedilir ve afişin görünüm şekli dosyaya görsel olarak eklenir. Projenin maketi hazırlanır ve maketin hazırlanma aşamaları fotoğraflanarak dosyaya kaydedilir. Bazı çalışmalarda proje maketine gerek duyulmayabilir, bazı çalışmalarda ise birden çok maket tasarımı gerekebilir. Proje maketine ihtiyaç duyulmayan bir çalışmada uygulama devresi ve afiş yeterli olacaktır. Ardından proje çalışmasının bir sunumu hazırlanır ve bu sunumda çalışma özetlenir. Değerlendirme formları kullanılarak yapılan proje çalışmaları (bireysel, grup hâlinde ve öğretmen tarafından) değerlendirilir. Ardından projede kullanılan kaynakça bilgileri, seçilen kaynakça stiline uygun olarak hazırlanır. Proje ile ilgili diğer bilgiler ve teknik detaylar varsa bunlar Ek alanına yazılır. Son olarak proje teslim tutanağı doldurulur ve öğretmenlere imzalatılır. İçindekiler sayfası da doldurularak proje dosyası tamamlanmış olur.

Proje dosyası ile birlikte birçok belgenin de bir elektronik belleğe kaydedilerek teslim edilmesi gerekir. Proje simülasyon, baskı devre ve CAD çizimi; e-doküman, sunum dosyası, afiş dosyası, maket dosyası (varsa), proje dosyasının Word ve pdf hâlleri, proje uygulamaları ve projede kullanılan yazılım bilgileri bir klasör içinde toplanır ve CD/DVD/USB içerisine aktarılarak dosya ile birlikte teslim edilir. Ayrıca proje devreleri, proje afişi ve proje maketi de

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

dosya ile birlikte teslim edilir. Proje tesliminde dosyada imzaların eksiksiz olmasına dikkat edilmelidir (Görsel 4.1).



Görsel 4.1: Proje dosyasının tamamlanma aşamaları

### SIRA SİZDE

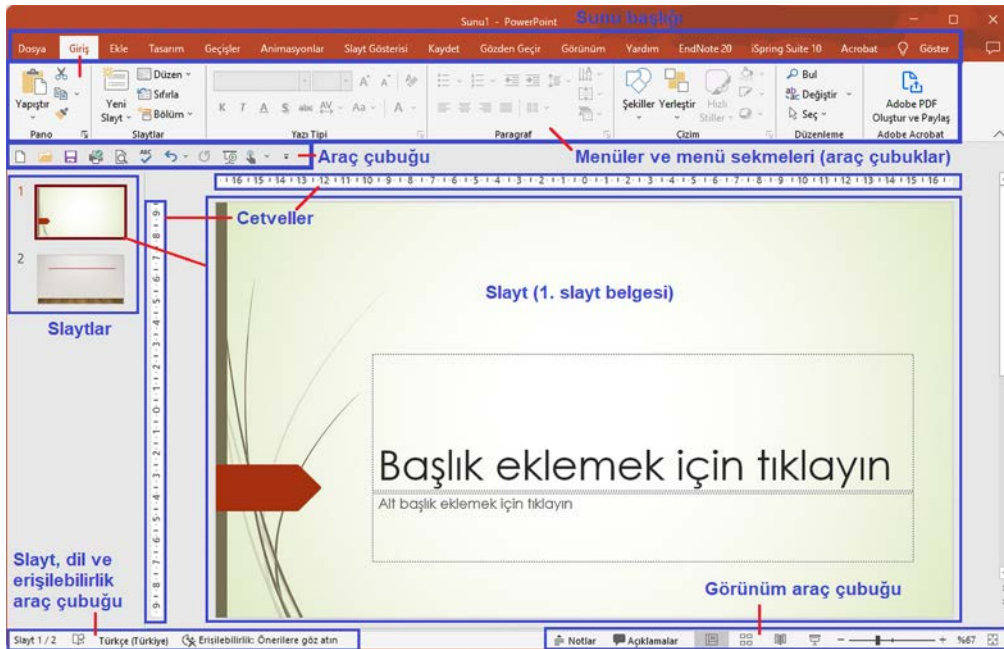
Verilen güç kaynağı devresi için oluşturulan proje dosyasını tamamlayınız ve dosyada eksiklik olup olmadığını kontrol ediniz.

## 4.2. PROJENİN SUNUM PROGRAMI İLE SUNULMASI

Metin, resim, video, ses, animasyon vb. birçok görsel veya işitsel materyali bir araya getirerek sunum oluşturmak için kullanılan yazılıma **sunum yazılımı** denir. Genellikle slayt gösterileri şeklinde kullanılır. Piyasada ücretsiz ve ticari özellikli birçok sunum yazılımı mevcuttur. Bunların dışında internet platformlu sunum yazılımları da vardır.

### 4.2.1. Sunum Yazılımının Ana Ekranı ve Menüleri

Görsel 4.2'de sunum yazılımının ana ekranı ve menüleri görülmektedir. Bu ekranda menüler ve alt bölümleri, cetveller, slayt, dil ve erişilebilirlik araç çubuğu bulunur.



Görsel 4.2: Sunum yazılımının ana ekranı ve menüleri











## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

**Giriş Menüsü:** Temel işlemlerin yapıldığı menüdür. Bu menüde kes, kopyala, yapıştır gibi komutların bulunduğu pano alanı; slayt ekleme, düzenleme ve eski hâline getirme gibi işlemlerin yapıldığı slayt alanı bulunur. Ayrıca yazı tipi, boyutu gibi özelliklerin belirlendiği yazı tipi alanı paragraf düzenlemesinin yapıldığı paragraf alanı düzenleme alanı ve çizim detaylarının belirlendiği çizim alanı bulunur. Tablo 4.1'de giriş menüsünde kullanılan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir (Görsel 4.3).








Görsel 4.3: Giriş menüsü sekmesi

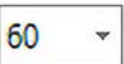










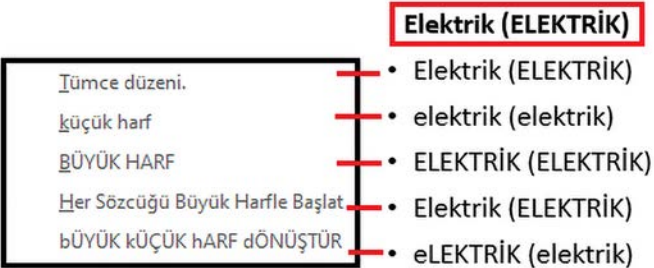
Tablo 4.1: Giriş Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Kes</b>	Verilerin veya görsel materyallerin kesilerek panoya aktarılması için kullanılır. Kısayolu <b>Ctrl+X</b> 'tir.
	<b>Kopyala</b>	Verilerin veya görsel materyallerin kopyalanarak panoya aktarılması için kullanılır. Kısayolu <b>Ctrl+C</b> 'dir.
	<b>Yapıştır</b>	Verilerin veya görsel materyallerin panodan alınarak slayt içine aktarılması için kullanılır. Kısayolu <b>Ctrl+V</b> 'dir.
		<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Hedef Temayı Kullan (H)</b> (  ): Metin, slaytta kullanılan temaya uygun şekilde değil alınan dosyadaki yazı stiline uygun olarak slayt içerisine yapıştırılır.</li><li>• <b>Kaynak Biçimlendirmesini Korumu (K)</b> (  ): Metin, alınan dosyadaki yazı stiline uygun olarak slayt içerisine yapıştırılır.</li><li>• <b>Resim (M)</b> (  ): Metin, resim olarak slayt içerisine yapıştırılır.</li><li>• <b>Yalnızca Metni Korumu (A)</b> (  ): Metin, alınan dosyadaki yazı stiline dikkat etmeden slayttaki stile uygun olarak slayt içerisine yapıştırılır.</li><li>• <b>Özel Yapıştır:</b> Metin farklı bir formatta (bmp, meta, DIB, bit işlem vb.) slayt içerisine yapıştırılır.</li></ul>
	<b>Biçim Boyacısı</b>	Slayttaki belirli bir kısmın görünüş, yazı stili vb. özelliklerini belgedeki diğer içeriklere de uygular. İstenen biçimlendirmeye ait bölüm seçilir, araç çubuğu tıklanır ve ardından biçimlendirmesi istenen bölüm fırça ile seçilir.
	<b>Yeni Slayt</b>	Sunuma yeni slayt ekler. Bunun dışında seçili slaytlar çoğaltılabilir, mevcut sunu içinde başka slaytlar açılabilir. Eklenecek yeni slayt, slayt düzeni içinden oluşturulabilir. Kısayolu <b>Ctrl+M</b> 'dir.




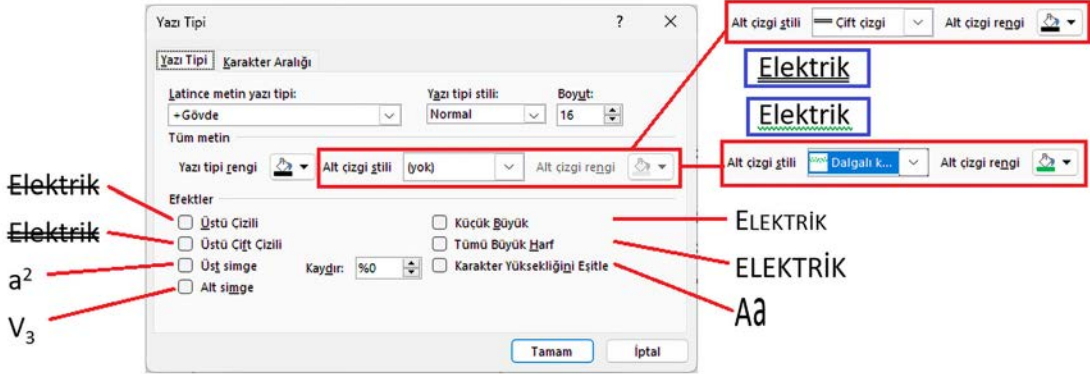






## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
 Düzen	<b>Slayt Düzeni</b>	Slaytın düzenini değiştirmek için kullanılır. 9 farklı slayt düzeni bulunur. Aşağıda açıklamaları verilmiştir.
		
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Başlık Slaydı:</b> Sadece başlıkların (ana ve alt başlık) yazıldığı slayt düzenidir. Slaytın ve bölümlerin girişinde kullanılır.</li><li>• <b>Başlık ve İçerik:</b> Üst bölümde başlığın, alt bölümde ise başlık açıklamasının ve görsel materyallerin yer aldığı slayt düzenidir. Genel slayt kullanımında tercih edilir.</li><li>• <b>Bölüm Üst Bilgi:</b> Ana başlık ile kısa bir açıklamanın yer aldığı slayt düzenidir. Özellikle bir bölüm girişi için tercih edilir.</li><li>• <b>İki İçerik:</b> Üst bölümde başlık bulunur. Alt bölümde ise iki farklı açıklama, iki sütunlu olacak şekilde yerleştirilmiştir. Bir bölümün detaylı açıklamasında bu düzen seçilebilir.</li><li>• <b>Karşılaştırma:</b> İki içerik düzeni ile benzerdir. Ancak başlık ile açıklama arasında bir metin alanı bulunmaktadır ve bu iki sütundaki özellikleri karşılaştırmak amacıyla kullanılır.</li><li>• <b>Yalnızca Başlık:</b> Yalnızca başlık alanının yer aldığı slayt düzenidir. Açıklamalar diğer sayfadan başlandığını gösterir.</li><li>• <b>Boş:</b> Hiçbir şeyin yer almadığı sayfa düzenidir. Slaytları boş geçmek veya slayt üzerine haricî bir veri eklemek amacıyla kullanılır.</li><li>• <b>Başlıklı İçerik:</b> Sol bölümde başlık ve başlık ile ilgili kısa açıklamanın yer aldığı bir açıklama bölümü yer alır. Sağ bölümde ise o başlık hakkında detaylı açıklamalar yer alır.</li><li>• <b>Başlıklı Resim:</b> Başlıklı içerik düzeni ile tek farkı sağ bölümde yazı alanı yerine resim ekleme alanının bulunmasıdır.</li></ul>		
 Sıfırla	<b>Sıfırla</b>	Slayttaki yer tutucuların konumunu, boyutunu ve biçimlendirme ayarlarını varsayılan ayarlara döndürmek için kullanılır.
 Bölüm	<b>Bölüm</b>	Slaytları bölümler hâlinde düzenlemek için kullanılır. Bu menü altında bölüm ekleme, seçilen bölümü yeniden adlandırma, seçilen bölümü kaldırma, tüm bölümleri kaldırma, tüm bölümleri görünür hâle getirme ve tüm bölümleri gizleme seçenekleri bulunur.
 Calibri	<b>Yazı Tipi</b>	Metinde kullanılacak yazı tipinin seçildiği bölümdür. Örnekte Calibri yazı tipi tercih edilmiştir.


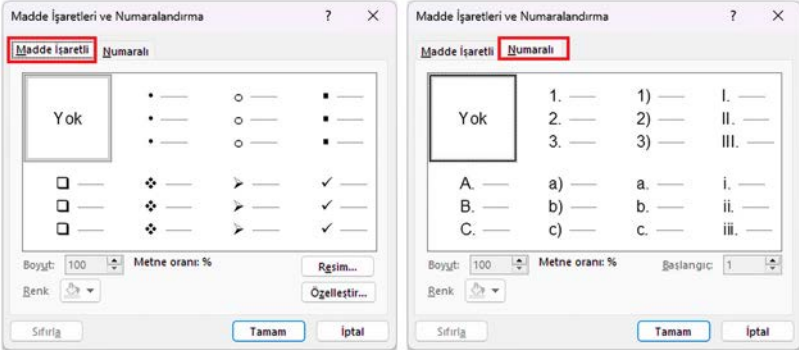




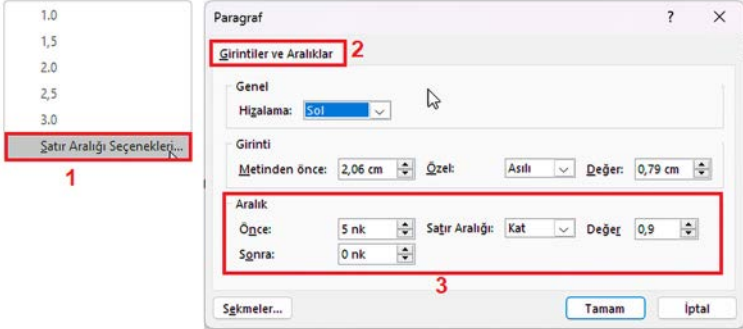


## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Yazı Tipi Boyutu</b>	Metinde kullanılan yazı tipinin boyutunun ayarlandığı bölümdür. Örnekte 60 punto yazı tipi boyutu seçilmiştir.
	<b>Yazı Tipi Boyutunu Artır</b>	Her tıkladığında seçilen metnin yazı tipi boyutunu bir kademe artırır. Kısayolu <b>Ctrl+Shift+B</b> 'dir.
	<b>Yazı Tipi Boyutunu Azalt</b>	Her tıkladığında seçilen metnin yazı tipi boyutunu bir kademe azaltır. Kısayolu <b>Ctrl+Shift+K</b> 'dir.
	<b>Kalın</b>	Seçilen metni kalın yazı tipine dönüştürür. Kısayolu <b>Ctrl+K</b> 'dir.
	<b>İtalik</b>	Seçilen metni italik (norm yazı) şekline dönüştürür. Kısayolu <b>Ctrl+T</b> 'dir.
	<b>Altı Çizili</b>	Seçilen metnin altını çizer. Kısayolu <b>Ctrl+Shift+A</b> 'dir.
	<b>Metin Gölgesi</b>	Seçilen metnin arkasına gölge ekler.
	<b>Üstü Çizili</b>	Seçilen metnin üstünü çizer.
	<b>Karakter Aralığı</b>	Metin içindeki karakterler arasındaki aralık değerini (dar, normal, geniş, özel aralık) belirler.
		
	<b>Büyük/Küçük Harf Değiştir</b>	Seçili metinde büyük harf, küçük harf değişimi yapar ya da metni sık kullanılan diğer büyük/küçük harf düzenine uydurur. Verilen metindeki harf değişimleri aşağıda görülmektedir.
		




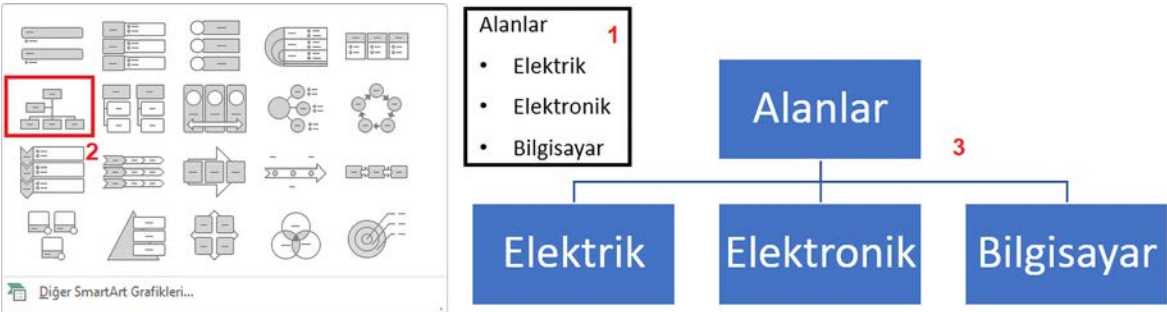
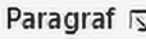


## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Yazı Tipi Rengi</b>	Seçilen metnin rengini değiştirir. Örnekte metin rengi kırmızıdır.
	<b>Tüm Biçimlendirmeyi Temizle</b>	Seçilen tüm biçimlendirmeyi kaldırır ve yalnızca normal biçimlendirilmemiş metnin kalmasını sağlar.
	<b>Yazı Tipi Ayarla</b>	Metin üzerinde çeşitli değişikliklerin yapıldığı pencere açılır. Bu pencerede; yazı tipi seçilir, boyut ayarlanır, varsa alt çizginin stili ve rengi değiştirilebilir, metinlere çeşitli efektler verilebilir. Aşağıda metinler üzerindeki çeşitli ayarlamalar görülmektedir.
		
	<b>Sola Hizala</b>	Yazılan metni sola doğru hizalar. Kısayolu <b>Ctrl+L</b> 'dir.
	<b>Ortala</b>	Yazılan metni ortalar. Kısayolu <b>Ctrl+E</b> 'dir.
	<b>Sağa Hizala</b>	Yazılan metni sağa doğru hizalar. Kısayolu <b>Ctrl+R</b> 'dir.
	<b>Yasla</b>	Yazılan metnin kenar boşluklarını dengeli biçimde düzenler. Metin sayfaya düzgün olarak yerleştirilir.
	<b>Sütun Ekle veya Kaldır</b>	Metni iki veya daha fazla sütuna ayırır. Ayrıca sütun genişliği ve aralığı seçilebilir ya da önceden belirlenen biçimlerden biri kullanılabilir. Metin 16 sütuna kadar bölünebilir. Aşağıda örnek bir metin grubunun üç sütuna bölünmesi işlemi görülmektedir.
		


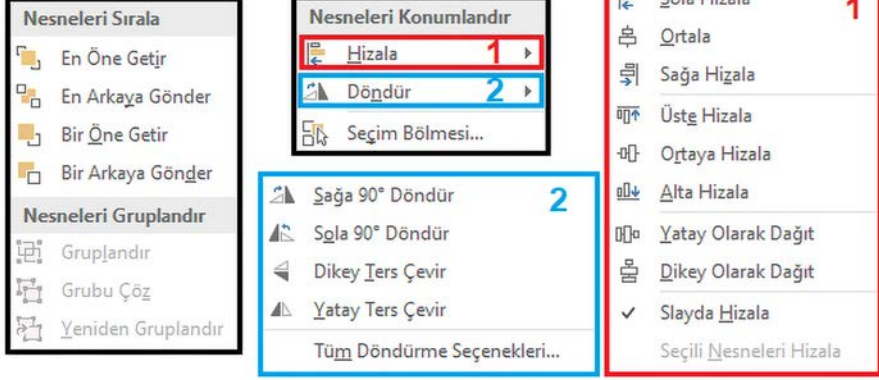


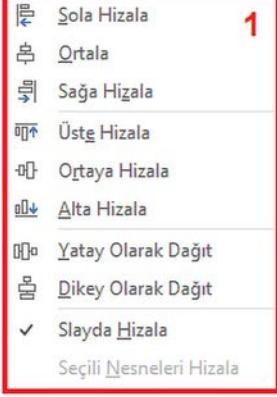

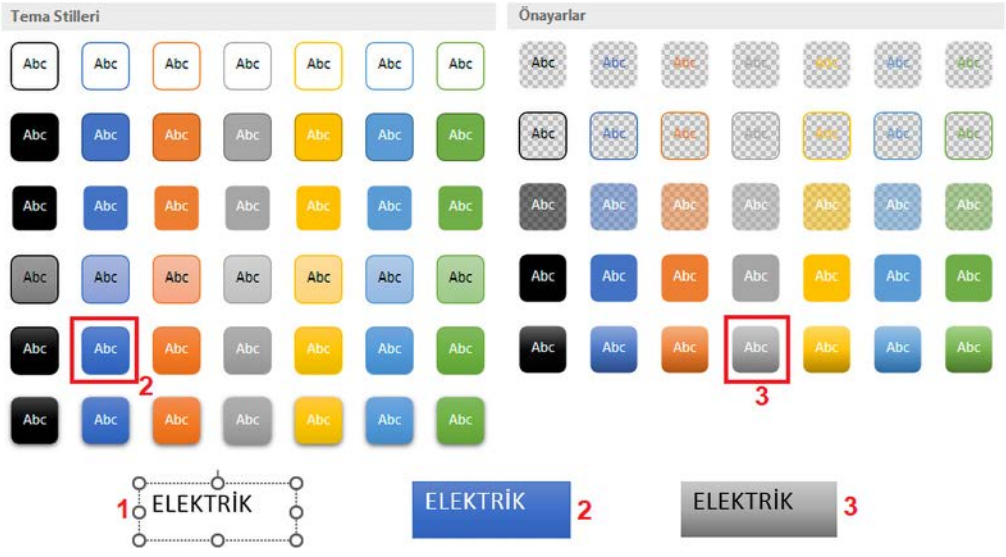

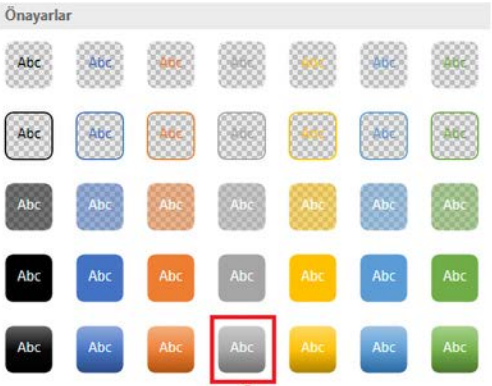





## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Madde İşaretleri</b>	Madde işaretleri listeleri oluşturur. Örnek madde işaretleri kullanılabilir gibi özel madde işaretleri de seçilebilir.
		
	<b>Numaralandırma</b>	Numara veya harflerle maddeleme yapar. Maddeleme başlangıcı da ayarlanabilir.
	<b>Liste Düzeyini Azalt</b>	Girinti düzeyini azaltır.
	<b>Liste Düzeyini Artır</b>	Girinti düzeyini artırır.
	<b>Satır Aralığı</b>	Metin satırları arasındaki boşluğu ayarlar.
		
	<b>Metin Yönü</b>	Seçilen metnin yönünü yatay ya da dikey olarak değiştirir ya da metni istenen yönde döndürür.
		


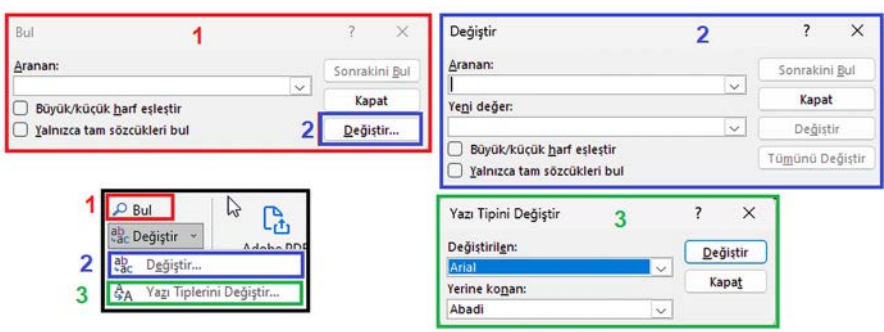

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Metni Hizala</b>	Metnin metin kutusu içindeki hizasını ayarlar.
		
	<b>SmartArt Grafiği</b>	Bilgileri yalnızca metin yerine görsel olarak ifade etmeyi sağlayan görsel şemalar SmartArt'tır. Slayttaki metni diyagram veya akış şeması gibi grafiklere dönüştürmede kullanılır.
		
	<b>Paragraf Ayarı</b>	Paragraf ile ilgili çeşitli ayarlamaların yapıldığı ve aralıkların değiştirildiği bölümdür.
	<b>Şekiller</b>	Hazır şekilleri alana ekler. Aşağıda mevcut şekiller görülmektedir.
		

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Yerleştir</b>	Sıraları, konumları ve yönleri değiştirerek slayttaki nesnelere düzenler. Ayrıca birden çok nesne gruplanabilir, gruplanan nesnelere bölünebilir.
		  
	<b>Şekil Hızlı Stilleri</b>	Seçili şekle ya da çizgiye hızlı bir şekilde görsel stil atanır. Her bir stil, şeklin görünümünü değiştirmek için renk, çizgi ve diğer efektlerin bir birleşimini kullanır.
		  
	<b>Şekil Dolgusu</b>	Seçili şekli düz renkle, gradyan renklerle, resimle ya da dokuyla doldurur.
	<b>Şekil Ana Hattı</b>	Seçili şeklin ana hattının rengini, genişliğini ve çizgi stilini ayarlar.
	<b>Şekil Efektleri</b>	Seçili şekle gölge, parlama, yansıma ya da 3D döndürme gibi görsel efekt ayarlar.
	<b>Bul</b>	Gelişmiş arama seçenekleri kullanılarak metin aranır ve bulunan metin istenirse başka bir metin ile değiştirilir. Kısayolu <b>Ctrl+F</b> 'dir.

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI



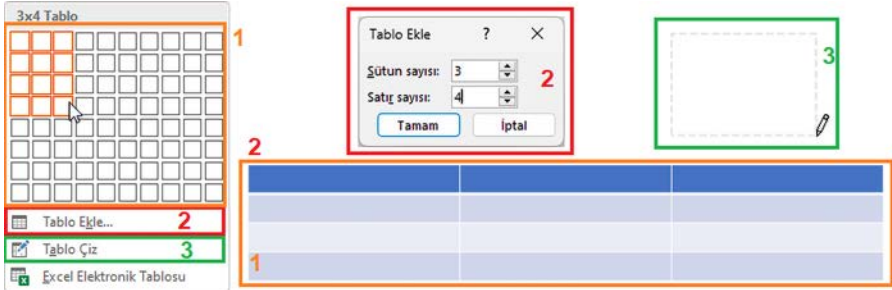


Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Değiştir</b>	Slayttaki metin ve yazı tiplerini değiştirmek için kullanılır. Kısayolu <b>Ctrl+H</b> 'dir.
 <p>1 Bul 2 Değiştir 3 Yazı Tiplerini Değiştir</p>		
	<b>Seç</b>	Belgedeki metin veya nesnelere seçer.

**Ekle Menüsü:** Sunuya çeşitli ekleme işlemlerinin yapıldığı menüdür. Resimler, fotoğraflar, grafik, şekiller, tablolar, yeni slaytlar ya da mağazadan birçok uygulama bu menü altından eklenebilir. Tablo 4.2'de ekle menüsünde yer alan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir (Görsel 4.4).










Görsel 4.4: Ekle menüsü sekmesi

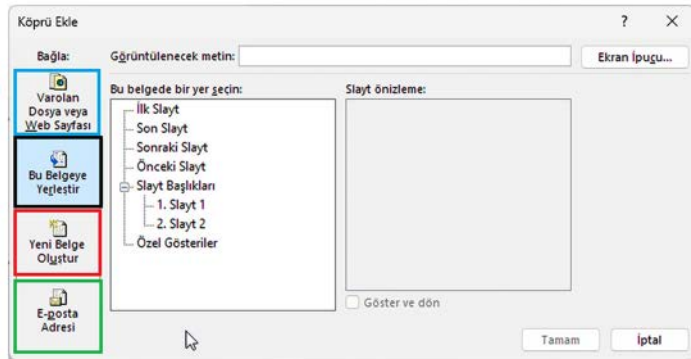
Tablo 4.2: Ekle Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Yeni Slayt</b>	Sunuya yeni bir slayt ekler. Kısayolu <b>Ctrl+M</b> 'dir.
	<b>Tablo</b>	Sunuya belirli satır ve sütunda tablo ekler. Ayrıca Excel hücresi kullanılarak sunu içine dâhil edilir.
 <p>1 Tablo Ekle 2 Tablo Ekle 3 Tablo Çiz</p>		
	<b>Resimler</b>	Bilgisayardan, hazır resim kitaplığından veya çevrim içi kaynaklardan sunuya resim ekler.
	<b>Ekran Görüntüsü</b>	Belirlenen bir alanın ekran görüntüsünü alarak sunu içerisine ekler.

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

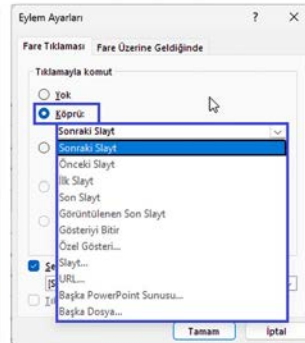
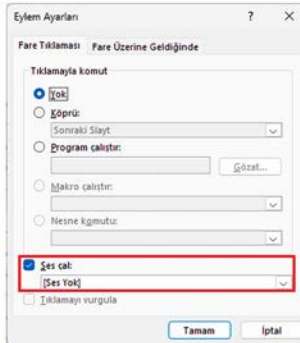
Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Fotoğraf Albümü</b>	Seçili fotoğraflar ile sunu içerisinde fotoğraf albümü oluşturur.
	<b>Şekiller</b>	Sunu içerisine hazır şekiller (daire, ok vb.) ekler.
	<b>SmartArt</b>	Sunu içerisine SmartArt grafikleri ekler.
	<b>Grafik</b>	Sunu içerisine çeşitli grafikler ekler. Bu işlemi yapmak için örnek bir Excel dosyasını paralelinde çalıştırır.
	<b>Eklentileri Edinin</b>	Yazılım içerisine çeşitli eklentiler yapmak için yazılımın çevrim içi mağazasının penceresini açar. Örneğin animasyonları sunuda açmak için flash eklentisinin yüklenmesi gerekir.
	<b>Eklentilerim</b>	Önceden mağazadan yüklenmiş eklentileri listeler.
	<b>Bağlantı</b>	Web sayfalarına, dosyalara veya bilgisayardaki başka bir alana hızlı erişimi sağlamak için sunu içinde bağlantı oluşturur. Kısayolu <b>Ctrl+Alt+K</b> 'dir. Özellikle sunuda video çalıştırmak veya internet sitesine gitmek için tercih edilir.

- Dosya veya web sayfası ekleme sekmesi
- Slaytlar içerisindeki ilgili slayt seçme sekmesi
- Yeni belge oluşturma ve slayt içerisine dahil etme sekmesi
- E-posta adresi ekleme sekmesi











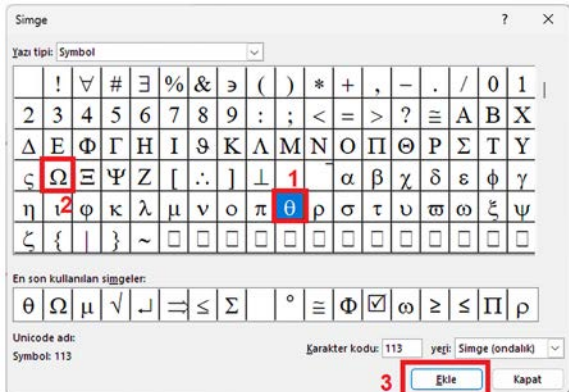


### Eylem




Seçili nesneye tıkladığında ya da nesnenin üzerine fare imleci getirildiğinde gerçekleştirilmesi istenen bir eylem ekler. Örneğin fare imleci bir şeklin üzerine getirildiğinde diğer slayta gidilir.

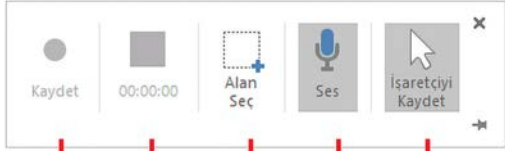


## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Yorum</b>	Sunuya çeşitli açıklamalar ekler. Bu işlem tamamlandığı anda sunuda bir metin kutucuğu görünür ve bu kutucuğun üzerine tıkladığında sağ tarafta açıklamalar görünür.
	<b>Metin Kutusu</b>	Herhangi bir alana metin kutusu ekler. Özellikle çizilen şekil üzerinde açıklama yapmak için oldukça kullanışlıdır.
	<b>Üst Bilgi ve Alt Bilgi</b>	Sunudaki alt ve üst alanlara çeşitli açıklamalar, saat tarih bilgileri ve sayfa numaraları ekler.
	<b>WordArt</b>	Herhangi bir alana sanatsal türde metin kutusu ekler. Metinlerin farklı bir görünüm kazanması için tercih edilir.
		<p>ELEKTRİK ELEKTRİK ELEKTRİK ELEKTRİK ELEKTRİK</p> <p>ELEKTRİK ELEKTRİK ELEKTRİK ELEKTRİK ELEKTRİK</p> <p>ELEKTRİK ELEKTRİK ELEKTRİK ELEKTRİK ELEKTRİK</p> <p>ELEKTRİK ELEKTRİK ELEKTRİK ELEKTRİK ELEKTRİK</p>
	<b>Tarih ve Saat</b>	Slayt üzerine tarih ve saat bilgileri ekler.
	<b>Slayt Numarası</b>	Slayt üzerine slayt numaraları ekler.
	<b>Nesne</b>	Sunu içine belge, resim, video vb. dosyaları ekler. Dosya ile sunu slayt içinde bütünleşmiş olarak görüntülenir.
	<b>Denklem</b>	Slayt içine yeni ya da hazır matematiksel denklem ekler.
Denklemi buraya yazın. $E = I \cdot R$		
	<b>Simge</b>	Çeşitli simgeler ekler. Özellikle klavyede bulunmayan simgeler bu pencereden karakter kodu ile bulunabilir. Matematik simgeleri, para birimi, telif hakkı, işaretler vb. çeşitli simgeler kullanılabilir.
 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;">• θ Ω</div> <div style="color: red; font-weight: bold;">4</div> </div>		

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Video</b>	Sunuya cihazdan veya çevrim içi yöntemle video ekler.
	<b>Ses</b>	Sunuya cihazdan veya çevrim içi yöntemle ses dosyası ekler. Ayrıca mikrofon ile ses kaydedilerek kayıt, sunuya ses dosyası şeklinde eklenebilir.
	<b>Ekran Kaydı</b>	Bilgisayar ortamında yapılan hareketleri ve sesleri video olarak kaydeder ve sunuya ekler. Özellikle bilgisayar üzerinde yapılan anlatımlarda tercih edilir.



Basıldığında çekimi kaydeder. → Kaydet  
 Basıldığında yapılan çekimi durdurur. → 00:00:00  
 Çekim için ekranda alan seçimi yapar. → Alan Seç  
 Mikrofondan sesi almak için aktif edilmelidir. → Ses  
 Farenin işaretçisini ekranda görüntülemek için aktif edilmelidir. → İşaretçiyi Kaydet

**Tasarım Menüsü:** Slaytların genel görünümünün ve boyutunun ayarlandığı menüdür. Tablo 4.3'te tasarım menüsünde yer alan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir (Görsel 4.5).



Görsel 4.5: Tasarım menüsü sekmesi

Tablo 4.3: Tasarım Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Temalar</b>	Slaytın genel görünümünü oluşturmak için sahip olduğu renk, yazı tipi ve efekt kümesini kullanır. Yazılım içinde birkaç hazır tema mevcuttur. Bunun dışında çeşitli temalar ilgili siteden indirilebilir veya yeniden oluşturulabilir.
		
	<b>Çeşitlemeler</b>	Seçilen tasarımın görünümünü özelleştirir. Seçilen temada değiştirilmek istenen bölüm bu kısımdan ayarlanabilir.
	<b>Slayt Boyutu</b>	Sunu içinde kullanılacak slaytların boyutları bu kısımdan ayarlanır.
	<b>Arka Planı Biçimlendir</b>	Boş slayt üzerinde çeşitli dolguların veya arka plan resimlerinin eklenip ayarlandığı kısımdır.

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

**Geçişler Menüsü:** Slaytlar arasındaki geçişlerin nasıl, ne şekilde ve hangi sürelerde değişeceğinin ayarlandığı menüdür. Tablo 4.4'te geçişler menüsünde yer alan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir (Görsel 4.6).



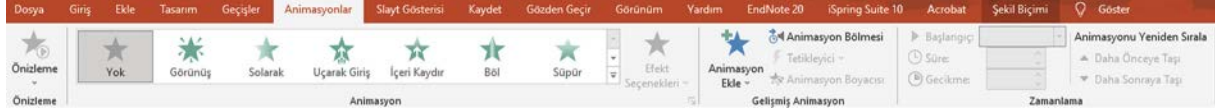
Görsel 4.6: Geçişler menüsü sekmesi

Tablo 4.4: Geçişler Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Önizleme</b>	Bir slayttan diğer slayta geçişi animasyonlu olarak izletir.
	<b>Geçiş Efektleri</b>	Bir slayttan diğer slayta geçiş için efekt ekler. Aşağıda yazılımda mevcut olan geçiş efektleri görülmektedir. Her bir efektin görünümü, seçiliyken ön izleme ile görülebilir.
	<b>Efekt Seçenekleri</b>	Seçili geçişin farklı bir örneğine geçiş yapar. Herhangi bir geçiş efektinin özelliklerini değiştirir.
	<b>Zamanlama</b>	Seçilen geçiş efektinin süresinin ayarlandığı bölümdür. Geçiş efektine ses de eklenebilir. Geçiş otomatik zaman ile ya da fare tıklanması ile yapılabilir.

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

**Animasyonlar Menüsü:** Slaytlardaki öge hareketlerinin koreografisini oluşturmak ve bunu süreler ile yapmak için bu menü kullanılır. Örneğin bir görselin fare tıklanması ile sağdan sunuya gelmesi, metin kutusundaki her bir paragrafın belirli sürelerle aşağıdan yukarıya doğru gelmesi için ayarlar buradan yapılır. Tablo 4.5'te animasyonlar menüsünde yer alan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir (Görsel 4.7).









Görsel 4.7: Animasyonlar menüsü sekmesi

Tablo 4.5: Animasyonlar Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Ön İzleme</b>	Seçilen sunu içine atanan animasyonları baştan sona doğru ön izlemeyi sağlar.
	<b>Animasyon Stilleri</b>	Seçilen slayttaki seçili nesnelere uygulanacak animasyon seçilir. Tek tip animasyon atanır.

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI




Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Efekt Seçenekleri</b>	Seçilen slayttaki seçili nesneye animasyon efekti uygular.
	<b>Animasyon Ekle</b>	Bir nesneye birden çok animasyon eklemek için kullanılır.
	<b>Animasyon Bölmesi</b>	Slaytta atanan animasyonlara ait zaman çizelgesini görüntüleyen bölme alanını açar. Böylece animasyon ile ilgili zaman ayarlanabilir.
	<b>Tetikleyici</b>	Animasyon ile ilgili özel bir başlatma koşulu ayarlanır. Animasyonu bir şekle tıklandığı anda veya yürütülen medya bir yer işaretine ulaştığında başlatılacak şekilde ayarlar.
	<b>Animasyon Boyacısı</b>	Belirli bir nesneye atanan animasyonun başka bir nesne üzerine de atanması için kullanılır. İşlemi yapmak için beğenilen animasyon seçilir, araç çubuğuna tıklanır ve atanacak nesneye tıklanır. Birden fazla nesneye uygulamak için araç çubuğuna fare ile çift tıklanmalıdır.
	<b>Zamanlama</b>	Animasyonların oynatılacağı zaman diliminin ayarlandığı kısımdır. Animasyonlar fare tıklandığı anda, önceki animasyon ile aynı anda ya da önceki animasyon bittikten sonra başlatılabilir.

**Slayt Gösterisi Menüsü:** Sununun başkalarına gösterilmesi için yapılması gereken ayarlamaların ve seçilen yöntemlerin bulunduğu menüdür. Tablo 4.6'da slayt gösterisi menüsünde yer alan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir (Görsel 4.8).


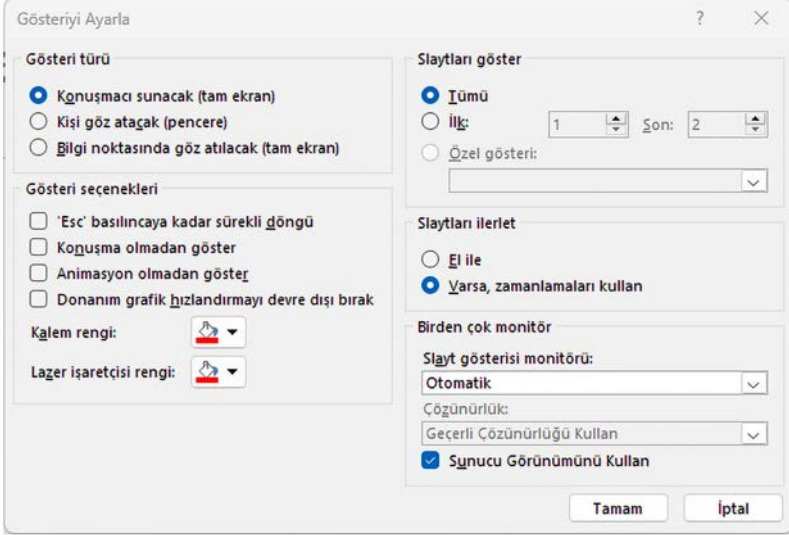










**Görsel 4.8: Slayt gösterisi menüsü sekmesi**

**Tablo 4.6: Slayt Gösterisi Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri**

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Baştan Başla</b>	Gösteriyi ilk slayttan başlatır. Kısayolu <b>F5</b> 'tir.
	<b>Bu Slayttan Başlat</b>	Gösteriyi belirlenen slayttan başlatır. Kısayolu <b>Shift+F5</b> 'tir.
	<b>Özel Slayt Gösterisi</b>	Seçilen slaytlar ile ya da belirlenen slayt sırasına göre gösteriyi başlatır.

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Slayt Gösterisini Ayarla</b>	Slayt gösterisi ile ilgili ayarların yapıldığı bölümdür. Aşağıda bu ayarların yapıldığı pencere görülmektedir.
		
	<b>Slaydı Gizle</b>	Seçilen slaytın sunuda görünüp görünmeyeceğini ayarlamak için kullanılır. İlgili slayt seçilir ve araç çubuğuna tıklanır.
	<b>Zamanlama Provası</b>	Örnek bir deneme provası oluşturur. Her bir slayt için en iyi zamanlamayı bulmak adına tam ekran olarak slayt gösterisini başlatır. Sunum provasında yazılım her bir slaytta harcanan zamanı kaydeder ve kullanıcıya sunar.
	<b>Bu Slayttan Kaydet (Kaydet)</b>	Kayıttan yürütmek için anlatımları, lazer işaretçi hareketleri, mürekkebi, slayt ile animasyon sürelerini kaydeder.
	<b>Anlatımları Çal</b>	Slayt gösterisinde sesli anlatımları ve lazer işaretçi hareketlerini oynatır. Bu işlemler “Kaydet” ile yürütülür.
	<b>Zamanlamaları Kullan</b>	Slayt gösterisinde slayt ve animasyon sürelerini yürütür. “Zamanlama Provası” ya da “Kaydet” kullanılarak slayt ve animasyon süreleri kaydedilir.
	<b>Medya Denetimlerini Göster</b>	Slayt gösterilerinde kliplerin üzerine fare ile gelindiğinde ses ve video kliplerinin yürütme denetimlerini görüntüler.
	<b>Monitör</b>	Slayt gösterisinin hangi monitör üzerinde görüntüleneceği seçilir. Bilgisayara bağlı monitörler bu kısımda listelenir.
	<b>Sunucu Görünümünü Göster</b>	Bir monitörde tam ekran slayt gösterimi yapılırken sonraki slaydın, konuşmacı notlarının, bir zamanlayıcının ve daha fazlasının gösterildiği diğer bir ekranda konuşmacı görünümünü nü gösterir. Alt+F5 tuşları kullanılarak denenebilir.

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

**Kaydet Menüsü:** Sunu üzerinde yapılan işlemlerin kaydedildiği menüdür. Tablo 4.7’de kaydet menüsünde yer alan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir (Görsel 4.9).



Görsel 4.9: Kaydet menüsü sekmesi

Tablo 4.7: Kaydet Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Gösteri Olarak Kaydet</b>	Sunu dosyasını “Sunu Gösterisi Dosyası (*.ppsx)” olarak kaydeder. Dosya üzerine çift tıkladığında sunuma doğrudan geçer.
	<b>Videoya Aktar</b>	Yapılan sunu kaydını video olarak kaydeder.

**Gözden Geçir Menüsü:** Uyarı ekleme, yazım denetimi, karşılaştırma gibi işlemlerin yapıldığı menüdür. Tablo 4.8’de gözden geçir menüsünde yer alan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir (Görsel 4.10).



Görsel 4.10: Gözden geçir menüsü sekmesi

Tablo 4.8: Gözden Geçir Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Yazım Denetimi</b>	Slaytlardaki metinlerde oluşabilecek hataları tespit eder ve sağ taraftaki bölme üzerinde sıralar. Kısayolu <b>F7</b> ’dir.
	<b>Eş Anlamlılar</b>	Kullanılan sözcüklerin yerine eş ve yakın anlamlı seçenekler sunar. Kısayolu <b>Shift+F7</b> ’dir.
	<b>Erişilebilirliği Denetle</b>	Sunumun kapsamlı ve erişilebilirlik uygulamalarına uygun olmasını sağlar. Kolay uygulanabilen yönerge ve önerilerle sorunları düzeltmede yardımcı olur.
	<b>Ara</b>	Belirlenen kelime veya cümle ile ilgili arama işlemi yapar.
	<b>Çevir</b>	Belirlenen cümleyi veya metni istenen dile uygun çevirir.
	<b>Dil</b>	Kullanılacak dil veya dilleri belirler.

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Yeni Açıklama</b>	Yeni açıklama ekler.
	<b>Açıklamayı Sil</b>	Seçili açıklamaları siler.
	<b>Önceki Açıklama</b>	Açıklama üzerindeyken bir önceki açıklama üzerine geçi sağlar.
	<b>Sonraki Açıklama</b>	Açıklama üzerindeyken bir sonraki açıklama üzerine geçi sağlar.
	<b>Yorumları Göster</b>	Sunumda yapılan tüm açıklamaları gösteren açıklama veya işaretleme bölmesini ekranda gösterir.
	<b>Karşılaştır</b>	Mevcut sunu ile başka bir sunuyu karşılaştırır ve birleştirir.
	<b>Değişikliği Kabul Et</b>	Yeni bir işlem yapıldığında yazılım bu işlemleri kaydeder ve arka planda yedekler. Son durumda seçili veya tüm işlemleri kabul etmek için bu bölüm kullanılır.
	<b>Değişikliği Reddet</b>	Yapılan değişiklikleri geçerli ya da tüm bölümde iptal etmek için bu bölüm kullanılır.
	<b>Önceki Değişiklik</b>	Önceki izlenen değişikliğe gider.
	<b>Sonraki Değişiklik</b>	Sonraki izlenen değişikliğe gider.
	<b>Gözden Geçirme Bölmesi</b>	Yapılan tüm değişiklikleri gösteren bölme alanını açar.
	<b>Gözden Geçirmeyi Bitir</b>	Geçerli kabul etme veya reddetme kararlarını uygulayarak sunu değerlendirmesini sonlandırır.
	<b>Mürekkebi Gizle</b>	Slaytlar üzerinde yapılan tüm mürekkep izlerini gizler.
















**Görünüm Menüsü:** Sunuma oluşturma veya tamamlanma aşamasında farklı şekillerde bakmak amacıyla kullanılan menüdür. Tablo 4.9'da görünüm menüsünde yer alan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir (Görsel 4.11).












Görsel 4.11: Görünüm menüsü sekmesi

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

Tablo 4.9: Görünüm Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Normal Görünüm</b>	Sunudaki slaytlar tek tek düzenlenir ve küçük resimler aracılığı ile geçişler yapılır.
	<b>Ana Hat Görünümü</b>	Normal görünümünden farklı olarak ana hat bölümünde küçük resimler yerine sunuların ana hatları listelenir.
	<b>Slayt Sıralayıcısı</b>	Her bir slaytı sunuda küçük resimler hâlinde gösterir.
	<b>Notlar Sayfası</b>	Sunudaki notların yazdırılma işlemindeki hâlini ekranda gösterir. Her sayfada konuşmacı notları ve slayt verileri bulunur.
	<b>Okuma Görünümü</b>	Animasyonları ve geçişleri tam ekran slayt gösterisine geçiş yapmadan gösterir ve sunumu pencerede slayt gösterisi olarak oynatır.
	<b>Asıl Slayt</b>	Renkler, yazı tipleri, arka planlar, efektler dâhil olmak üzere tüm sununun görünümünü denetler. Örneğin slayt üzerine eklenen şekil, slaytların tümünde otomatik olarak görünür.
	<b>Asıl Dinleyici Seti</b>	Sununun yazdırılmış dinleyici seti olarak görüntüsü özelleştirilir. Burada dinleyici seti tasarımı ve düzeni seçilebilir, sayfa yapısına yönelik seçenekler ayarlanabilir.
	<b>Asıl Notlar</b>	Sununun notlarla yazdırıldığındaki görüntüsü özelleştirilir. Burada notlar sayfasının tasarımı ve düzeni seçilebilir.
	<b>Notlar</b>	Sunu esnasında hızlı başvuru için slaytlara konuşmacı notları ekler. Normal ve ana hat görünümündeyken sununun altında, sunucu görünümündeyken slaytın yanında görünür.
	<b>Cetvel</b>	Aktif edilirse slaytın üst ve sol kenarlarında cetveller görünür.
	<b>Kılavuz Çizgileri</b>	Aktif edilirse slayt üzerinde kılavuz çizgileri görünür. Çizgiler slayt üzerine yerleştirilecek elemanların hizalanmasında kolaylık sağlar. Çıktı alındığında bu çizgiler görünmez.
	<b>Kılavuzlar</b>	Aktif edilirse slayttaki nesnelere hizalayabilecek, ayarlanabilen çizim kılavuzları oluşturur.
	<b>Yakınlaştır</b>	Slaytı ekran üzerinde belirli oranlarda yakınlaştırır. %33, %50, %66, %100, %200, %400, ekrana sığdır ve girilen yüzde oranı (%x) şeklinde ayarlamalar mevcuttur.
	<b>Pencereye Sığdır</b>	Slaytı ekrana tam yerleşecek biçimde sığdırır.
	<b>Renkli</b>	Sununun renkli olarak görüntülenmesini sağlar.

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ


Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Gri Tonlamalı</b>	Sununun gri tonlamalı olarak görüntülenmesini sağlar. Ayrıca renklerin gri tonlamaya dönüşme şekliyle ilgili ayarlar da mevcuttur.
	<b>Siyah ve Beyaz</b>	Sununun siyah beyaz olarak görüntülenmesini sağlar. Ayrıca renklerin siyah beyaza dönüşme şekliyle ilgili ayarlar da mevcuttur.
		
	<b>Yeni Pencere</b>	Aynı anda sunudaki farklı yerlerde çalışmak için ikinci bir pencere ile sunuyu açar.
	<b>Tümünü Yerleştir</b>	Açık program pencerelerini tümünün aynı anda görülebileceği şekilde dizer.
	<b>Basamakla</b>	Tüm açık pencereleri ekranda üst üste gelecek şekilde dizer.
	<b>Bölme Sınırını Taşı</b>	Pencerenin farklı bölmelerini ayıran bölümlendiricileri taşır.
	<b>Pencerelerde Geçiş Yap</b>	Hızlı bir şekilde, açık olan başka bir pencereye geçiş yapar.
	<b>Makrolar</b>	Çalışırken kullanılacak makroların listelerini görüntüler. Kısayolu Alt+F8'dir.

**Tablo Tasarımı Menüsü:** Tablonun tasarımı ve şekillendirilmesi için kullanılan menüdür. Sunuya tablo eklendiğinde bu menü aktif olur. Tablo 4.10'da tablo tasarımı menüsünde yer alan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir (Görsel 4.12).



**Görsel 4.12:** Tablo tasarım menüsü sekmesi

**Tablo 4.10:** Tablo Tasarımı Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Tablo Stili Seçenekleri</b>	<p>Tablonun stili ile ilgili açıp kapama işlemlerini ayarlar.</p> <p><b>Üst Bilgi Satır:</b> Tablonun üst bilgi satırını açar veya kapatır.</p> <p><b>Toplam Satır:</b> Tablonun son satırı için özel biçimlendirme görüntüler.</p> <p><b>Şeritli Satırlar:</b> Tek sayılı satırların çift sayılı satırlardan farklı biçimlendirildiği şeritli satırları görüntüler.</p> <p><b>İlk Sütun:</b> Tablonun ilk sütunu için özel biçimlendirme görüntüler.</p> <p><b>Son Sütun:</b> Tablonun son sütunu için özel biçimlendirme görüntüler.</p> <p><b>Şeritli Sütunlar:</b> Tek sayılı sütunların çift sayılı sütunlardan farklı biçimlendirildiği şeritli sütunlar görüntüler.</p>

# 4. PROJENİN RAPORLANMASI

**Sembölü**
**Araç Çubuğu**
**Açıklamalar**


**Şeritli Satırlar**

1	A	1	A
2	B	2	B
3	C	3	C
4	D	4	D
5	E	5	E
6	F	6	F
7	G	7	G
8	H	8	H

Üst Bilgi Satır  İlk Sütun  
 Toplam Satır  Son Sütun  
 Şeritli Satırlar  Şeritli Sütunlar

**Şeritli Sütunlar**


1	A	1
2	B	2
3	C	3




**Tablo Stilleri**

Tablonun görsel stilleri hızlı bir şekilde ayarlanır. Burada çeşitli hazır tablo stilleri bulunur. Aşağıda mevcut stiller ve bir tablonun iki farklı stilde gösterimi görülmektedir.


Belgeyle En İyi Eşleşen




Açık



Orta




Koyu



	DÜZENLER	2018 YILI	2019 YILI
1	ASANÖR SİSTEMLERİ		
2	BORNUZ		
3	BÜRO MAKİNELERİ TEKNİK SERVİSİ		
4	ELEKTRİK TESİSLERİ VE PANO MONTAJLARI		
5	ELEKTRİK EV ALETLERİ TEKNİK SERVİSİ		
6	ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIMI		
7	GÜVENLİK VE SES SİSTEMLERİ		
8	GÜVENLİK SİSTEMLERİ		
9	HABERLEŞME SİSTEMLERİ		
10	YÜKSEK GERİLİM SİSTEMLERİ		


  

	DÜZENLER	2018 YILI	2019 YILI
1	ASANÖR SİSTEMLERİ		
2	BORNUZ		
3	BÜRO MAKİNELERİ TEKNİK SERVİSİ		
4	ELEKTRİK TESİSLERİ VE PANO MONTAJLARI		
5	ELEKTRİK EV ALETLERİ TEKNİK SERVİSİ		
6	ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIMI		
7	GÜVENLİK VE SES SİSTEMLERİ		
8	GÜVENLİK SİSTEMLERİ		
9	HABERLEŞME SİSTEMLERİ		
10	YÜKSEK GERİLİM SİSTEMLERİ		




**Gölgelendirme**

Tablo içinde seçili metnin veya paragrafın arkasındaki rengi değiştirir. Özellikle öne çıkması istenen başlık ve metinlerde gereklidir.



**Kenarlıklar**

Seçili tablo hücresine kenarlık ekler veya var olan kenarlığı kaldırır. Ayrıca kenarlıklar ile ilgili kalınlık ve çizgi ayarları da buradan yapılabilir.



**Efektler**

Tabloya gölge veya yansıma gibi görsel efektler uygular. Aşağıda örnek bir tabloya eğim, gölge ve yansıma efektlerinin atanması görülmektedir.

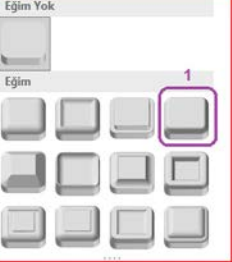
Hücre Eğimi

Gölge

Yansıma

Eğim Yok

Eğim

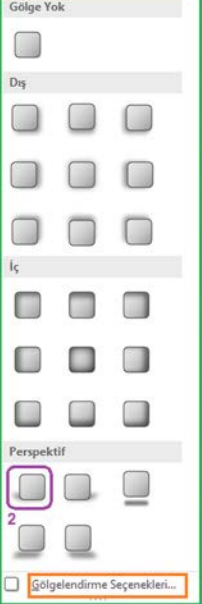


Gölge Yok

Dış


İç

Perspektif



Yansıma Yok

Yansıma Çeşitlendirmeleri



Gölge

Önyayarlar

Renç

Saydamlık

Boyut

Bulanıklık

Δçı

Uzaklık

Yansıma

Önyayarlar

Saydamlık

Boyut

Bulanıklık

Uzaklık

Parlama

Önyayarlar

Renç

Boyut

Saydamlık

Yumuşak Kenarlar




Önyayarlar

Boyut

**Tablo Efektleri Atanması**


	DÜZENLER	2018 YILI	2019 YILI
1	ASANÖR SİSTEMLERİ		
2	BORNUZ		
3	BÜRO MAKİNELERİ TEKNİK SERVİSİ		
4	ELEKTRİK TESİSLERİ VE PANO MONTAJLARI		
5	ELEKTRİK EV ALETLERİ TEKNİK SERVİSİ		
6	ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIMI		
7	GÜVENLİK VE SES SİSTEMLERİ		
8	GÜVENLİK SİSTEMLERİ		
9	HABERLEŞME SİSTEMLERİ		
10	YÜKSEK GERİLİM SİSTEMLERİ		

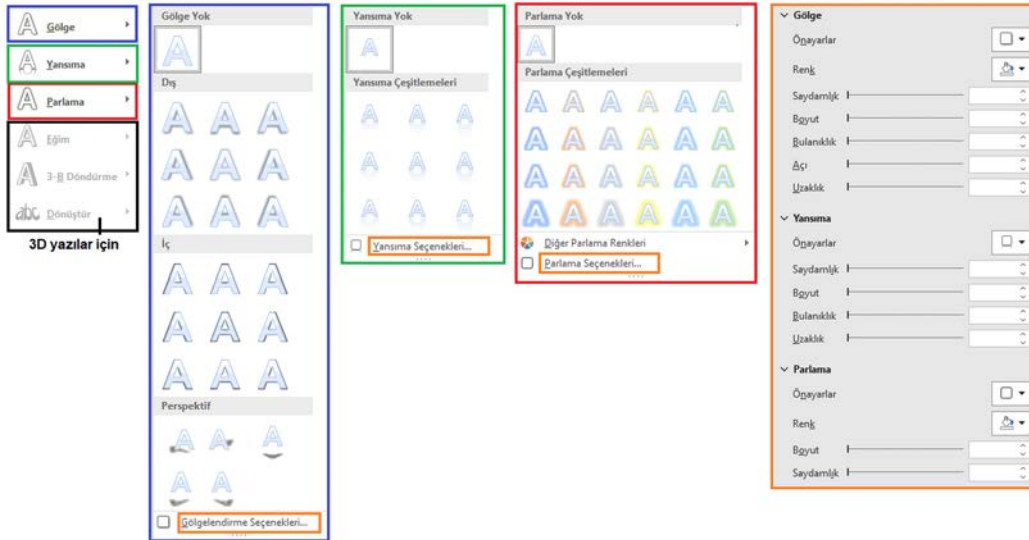
## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>WordArt Hızlı Stiller</b>	Önceden tanımlanan metin stillerinden seçim yapılarak tablodaki metne sanatsal bir stil katılır.
	<b>Metin Dolgusu</b>	Tablodaki metni düz renkle, gradyanla, resimle veya dokuyla doldurur.
	<b>Metin Ana Hattı</b>	Tablodaki metnin ana hattı renk, genişlik ve çizgi stili ile özelleştirilir.

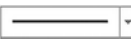
ANA ALANLAR	YAN ALANLAR
<b>ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ</b>	<b>BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ</b>
<b>ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİSİ</b>	<b>YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ TEK.</b>

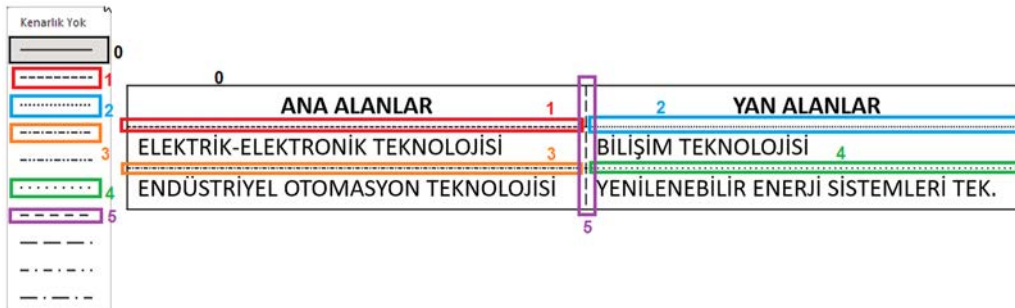
Tablodaki metinlerin çeşitli dolgu ve ana hatlardaki örnek gösterimleri

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Metin Efektleri</b>	Tablodaki metne gölge, yansıma veya parlama gibi görsel efekt işlemlerini uygular. Aşağıda çeşitli metin efektleri ve örnek bir tabloda uygulanmış efekt gösterimleri görülmektedir.



ANA ALANLAR	YAN ALANLAR
<b>ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ</b>	<b>BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ</b>
<b>ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİSİ</b>	<b>YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ TEK.</b>

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Kalem Stili</b>	Tablo kenarlıklarının stilini değiştirir. Aşağıda örnek tablo üzerindeki stil değişiklikleri görülmektedir.



## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar						
	<b>Kalem Ağırlığı (Çizgi Kalınlığı)</b>	Tablo kenarlıklarının kalınlığını değiştirir. Aşağıda örnek bir tablo üzerindeki kenar kalınlıklarının değiştirilmesi görülmektedir.						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ANA ALANLAR</th> <th>YAN ALANLAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ</td> <td>BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ</td> </tr> <tr> <td>ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİSİ</td> <td>YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ TEK.</td> </tr> </tbody> </table>	ANA ALANLAR	YAN ALANLAR	ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ	BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ	ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİSİ	YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ TEK.
ANA ALANLAR	YAN ALANLAR							
ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ	BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ							
ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİSİ	YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ TEK.							
	<b>Kalem (Çizgi) Rengi</b>	Tablo kenarlıklarının rengini değiştirir.						
	<b>Tablo Çiz</b>	Hücre, satır ve sütun genişlikleri manuel olarak oluşturulabilir. Ayrıca hücreler içinde köşegen çizgiler ve hücreler de çizilebilir. Bu işlemler kalem fırçası ile yapılır.						
	<b>Silgi</b>	Tablodaki belirli kenarlıkları kaldırır ve iki hücreyi birleştirir. Aşağıda satır çizgisinin silinmesi örneği görülmektedir.						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ANA ALANLAR</th> <th>YAN ALANLAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ</td> <td>BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ</td> </tr> <tr> <td>ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİSİ</td> <td>YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ TEK.</td> </tr> </tbody> </table>	ANA ALANLAR	YAN ALANLAR	ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ	BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ	ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİSİ	YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ TEK.
ANA ALANLAR	YAN ALANLAR							
ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ	BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ							
ENDÜSTRİYEL OTOMASYON TEKNOLOJİSİ	YENİLENEBİLİR ENERJİ SİSTEMLERİ TEK.							

**Tablo Düzen Menüsü:** Tabloda düzenlemenin, hizalamanın, hücre ile ilgili çeşitli işlemlerin ve gerekli ayarlamaların yapıldığı menüdür. Sunuya tablo eklendiği anda bu menü aktif olur. Tablo 4.11'de tablo düzeni menüsünde yer alan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir (Görsel 4.13).



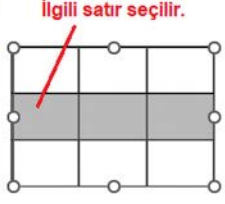







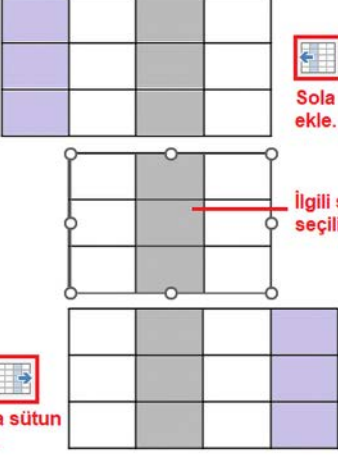













Görsel 4.13: Tablo düzen menüsü sekmesi


















Tablo 4.11: Tablo Düzen Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri

Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Tablo Seç</b>	İmlecini bulunduğu satırı, sütunu ya da tüm tabloyu seçer.
	<b>Tablo Kılavuz Çizgileri Göster</b>	Tablodaki kılavuz çizgilerini görüntüler veya gizler.
	<b>Tabloyu Sil</b>	Tablodaki sütunu, satırı, hücreyi veya tablonun tamamını siler.
	<b>Yukarı Ekle</b>	Geçerli satırın üstüne satır ekler.
	<b>Aşağı Ekle</b>	Geçerli satırın altına satır ekler.
	<b>Sola Ekle</b>	Geçerli sütunun soluna sütun ekler.

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Sağa Ekle</b>	Geçerli sütunun sağına sütun ekler.
 Yukarı satır ekle.  İlgili satır seçilir.  Aşağı satır ekle.  Sola sütun ekle.  İlgili sütun seçilir.  Sağa sütun ekle.  1 Sütunları birleştir.  1 2 1 Satırları veya sütunları böl.  2 Satırları birleştir.		
	<b>Hücreleri Birleştir</b>	Seçili hücreleri tek bir hücrede birleştirir.
	<b>Hücreleri Böl</b>	Seçili hücreyi birden çok hücreye böler.
	<b>Tablo Satır Yüksekliği</b>	Seçili hücrelerin yüksekliğini ayarlar.
	<b>Tablo Sütun Genişliği</b>	Seçili hücrelerin genişliğini ayarlar.
	<b>Satırları Dağıt</b>	Seçili satırların yüksekliğini kendi aralarında eşit olarak dağıtır.
	<b>Sütunları Dağıt</b>	Seçili satırların genişliğini kendi aralarında eşit olarak dağıtır.
	<b>Sola Hizala</b>	Hücrede metni sola doğru hizalar. Kısayolu <b>Ctrl+L</b> 'dir.
	<b>Ortala</b>	Hücrede metni ortalı olarak hizalar. Kısayolu <b>Ctrl+E</b> 'dir.
	<b>Sağa Hizala</b>	Hücrede metni sağa doğru hizalar. Kısayolu <b>Ctrl+R</b> 'dir.
	<b>Üste Hizala</b>	Hücrede metni hücrenin üstüne hizalar.
	<b>Dikey Ortala</b>	Hücrede metni hücre içinde dikey olarak ortalar.

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar												
	<b>Alta Hizala</b>	Hücrede metni hücrenin altına hizalar.												
	<b>Üste hizala.</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sola hizala.</th> <th>Ortala.</th> <th>Sağa hizala.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektrik</td> <td>Elektrik</td> <td>Elektrik</td> </tr> <tr> <td>Elektrik</td> <td>Elektrik</td> <td>Elektrik</td> </tr> <tr> <td>Elektrik</td> <td>Elektrik</td> <td>Elektrik</td> </tr> </tbody> </table>	Sola hizala.	Ortala.	Sağa hizala.	Elektrik	Elektrik	Elektrik	Elektrik	Elektrik	Elektrik	Elektrik	Elektrik	Elektrik
Sola hizala.	Ortala.		Sağa hizala.											
Elektrik	Elektrik		Elektrik											
Elektrik	Elektrik	Elektrik												
Elektrik	Elektrik	Elektrik												
	<b>Dikey ortala.</b>													
	<b>Alta hizala.</b>													
	<b>Metin Yönü</b>	Hücre içinde metnin yönünü yatay veya dikey olarak değiştirir ya da metni istenen yönde döndürür.												
	Yatay (1)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>(1) Elektrik</td> <td>Elektrik (2)</td> <td>Elektrik (3)</td> <td>E l e k t r i k (4)</td> </tr> </tbody> </table>	(1) Elektrik	Elektrik (2)	Elektrik (3)	E l e k t r i k (4)								
(1) Elektrik	Elektrik (2)		Elektrik (3)	E l e k t r i k (4)										
	Metni 90° döndür (2)													
	Metni 270° döndür (3)													
	Dikey (4)													
	<b>Hücre Kenar Boşlukları</b>	Seçili hücrelerin kenar boşluklarını ayarlar.												
	<b>Normal</b> Üst: 0,13cm Alt: 0,13cm Sol: 0,25cm Sağ: 0,25cm	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Hücre Metin Düzeni ? X</p> <p>Metin düzeni</p> <p>Yatay hizalama: Orta</p> <p>Metin yönü: Metni 270° döndür</p> <p>İç kenar boşluğu</p> <p>Sola: 0,25 cm Üst: 0,13 cm</p> <p>Sağa: 0,25 cm Alt: 0,13 cm</p> <p>Özelleme Tamam İptal</p> </div>												
	<b>Yok</b> Üst: 0cm Alt: 0cm Sol: 0cm Sağ: 0cm													
	<b>Dar</b> Üst: 0,13cm Alt: 0,13cm Sol: 0,13cm Sağ: 0,13cm													
	<b>Geniş</b> Üst: 0,38cm Alt: 0,38cm Sol: 0,38cm Sağ: 0,38cm													
	Özel Kenar Boşlukları...													
	<b>Yükseklik</b>	Tablonun yüksekliğini ayarlar.												
	<b>Genişlik</b>	Tablonun genişliğini ayarlar.												

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>En Boy Oranını Kilitle</b>	Aktif edilirse tablonun en ve boy genişliği birbiriyle orantılı olarak değişir.
	<b>Bir Öne Getir</b>	Tablo içindeki seçili nesneyi diğer nesnenin önüne getirir.
	<b>Bir Arkaya Gönder</b>	Tablo içindeki seçili nesneyi diğer nesnenin arkasına gönderir.
	<b>Seçim Bölmesini Görüntüle</b>	Tablodaki tüm nesnelerin listesini görüntüler. Nesnelere seçmeyi, nesnelerin sırasını ve görünürliğini değiştirir.
	<b>Nesneleri Hizala</b>	Seçili nesnelerin sayfadaki yerleşimini değiştirir. Nesnelere diğer nesneye veya sayfaya göre kolaylıkla hizalanabilir.
	<b>Nesneleri Gruplandır</b>	Birden çok nesneyi tek bir nesne olacak şekilde birleştirir.
	<b>Nesneleri Döndür</b>	Seçilen nesneyi istenen yönde döndürür veya çevirir.

**Denklem Menüsü:** Denklem işlemlerinin yapıldığı menüdür. “Ekle” kısmından “Denklem” araç çubuğuna tıklanıldığında “Denklemleri buraya yazın.” metni ekrana gelir ve denklem sekmesi ortaya çıkar. Tablo 4.12’de denklem menüsünde yer alan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir (Görsel 4.14).


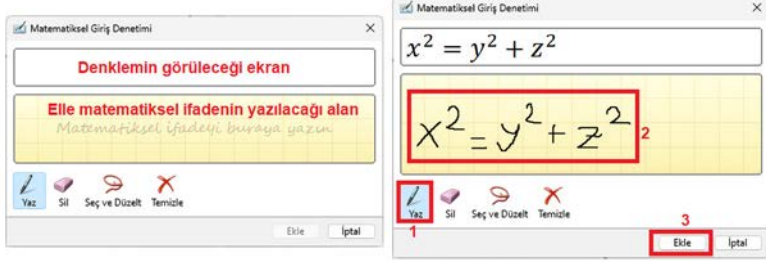










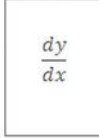
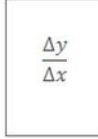
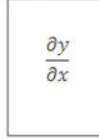
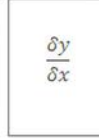





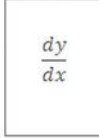
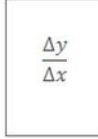
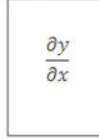
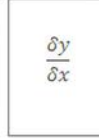





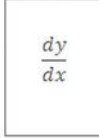
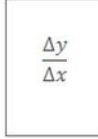
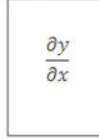
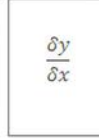



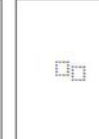


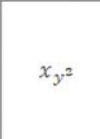
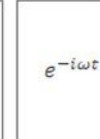
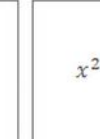
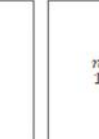

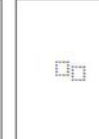


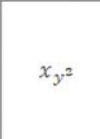
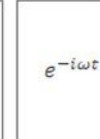
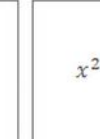
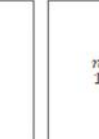

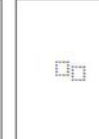


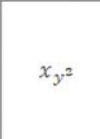
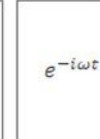
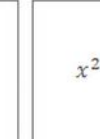
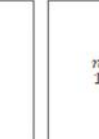


Görsel 4.14: Denklem menüsü sekmesi

Tablo 4.12: Denklem Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>Denklem</b>	Dairenin alanı, ikinci dereceden denklem gibi matematikte yaygın olarak kullanılan denklemler eklenir. Ayrıca kütüphane ve semboller kullanılarak yeni denklemler oluşturulabilir.

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar																											
	<b>Mürekkep Denklek</b>	El yazısı kullanılarak matematiksel denklemler oluşturulur. Denklemi hızlı bir şekilde oluşturmak için kullanılır.																											
																													
	<b>Profesyonel</b>	Seçimi profesyonel bir görünüm için 2 boyutlu forma dönüştürür.																											
	<b>Doğrusal</b>	Seçimi kolay düzenleme için 1 boyutlu forma dönüştürür.																											
	<b>Normal Metin</b>	Denklem içinde normal metin kullanır.																											
	<b>Denklem Seçenekleri</b>	Denklem ile ilgili ayarların yapıldığı kısımdır. Burada kopyalama, bölme ve düzeltme ile ilgili ayarlar yapılır.																											
	<b>Semboller</b>	İçinde matematik denklemlerinde kullanılmak üzere birçok sembol barındırır. Aşağıda bu semboller görülmektedir.																											
	<b>Kesir</b>	Denkleme kesir ekler.																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Kesir</th> <th colspan="5">Bayağı Kesir</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{a}{2}</math></td> <td><math>a/2</math></td> <td><math>a/2</math></td> <td><math>\frac{a}{2}</math></td> <td><math>\frac{dy}{dx}</math></td> <td><math>\frac{\Delta y}{\Delta x}</math></td> <td><math>\frac{\partial y}{\partial x}</math></td> <td><math>\frac{\delta y}{\delta x}</math></td> <td><math>\frac{\pi}{2}</math></td> </tr> </tbody> </table>			Kesir				Bayağı Kesir														$\frac{a}{2}$	$a/2$	$a/2$	$\frac{a}{2}$	$\frac{dy}{dx}$	$\frac{\Delta y}{\Delta x}$	$\frac{\partial y}{\partial x}$	$\frac{\delta y}{\delta x}$	$\frac{\pi}{2}$
Kesir				Bayağı Kesir																									
																													
$\frac{a}{2}$	$a/2$	$a/2$	$\frac{a}{2}$	$\frac{dy}{dx}$	$\frac{\Delta y}{\Delta x}$	$\frac{\partial y}{\partial x}$	$\frac{\delta y}{\delta x}$	$\frac{\pi}{2}$																					
	<b>Simge</b>	Denkleme alt veya üst simge ekler.																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Üst Simge ve Alt Simge</th> <th colspan="4">Yaygın Üst Simge ve Alt Simge</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>e^{2x}</math></td> <td><math>E_m</math></td> <td><math>i^2_a</math></td> <td><math>H_2O</math></td> <td><math>x_{y^2}</math></td> <td><math>e^{-i\omega t}</math></td> <td><math>x^2</math></td> <td><math>\frac{nY}{1}</math></td> </tr> </tbody> </table>			Üst Simge ve Alt Simge				Yaygın Üst Simge ve Alt Simge												$e^{2x}$	$E_m$	$i^2_a$	$H_2O$	$x_{y^2}$	$e^{-i\omega t}$	$x^2$	$\frac{nY}{1}$			
Üst Simge ve Alt Simge				Yaygın Üst Simge ve Alt Simge																									
																													
$e^{2x}$	$E_m$	$i^2_a$	$H_2O$	$x_{y^2}$	$e^{-i\omega t}$	$x^2$	$\frac{nY}{1}$																						


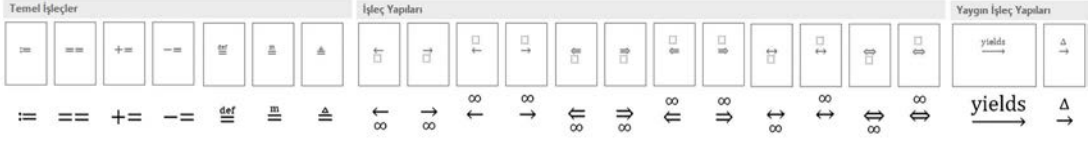

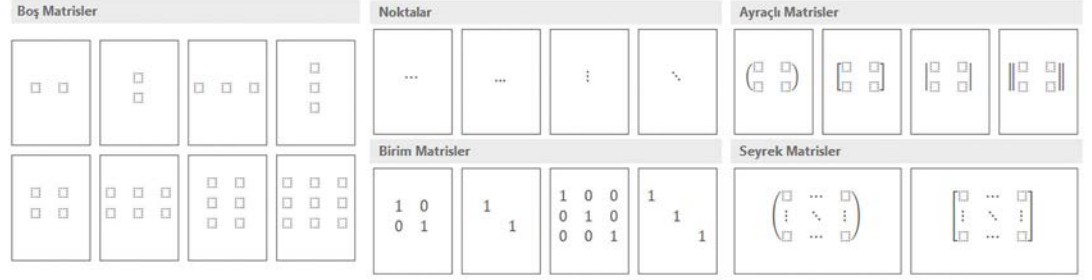
## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar																									
$\sqrt[n]{x}$	<b>Kök</b>	Denkleme kök ekler.																									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Kökler</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>\sqrt{\square}</math></td> <td><math>\sqrt[n]{\square}</math></td> <td><math>\sqrt[n]{\square}</math></td> <td><math>\sqrt[n]{\square}</math></td> </tr> </table> <p><math>\sqrt{2}</math>   <math>\sqrt[3]{x}</math>   <math>\sqrt[2]{h}</math>   <math>\sqrt[3]{y^2}</math></p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>Yaygın Kökler</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}</math></td> <td><math>\sqrt{a^2 + b^2}</math></td> </tr> </table> <p><math>\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}</math>   <math>\sqrt{a^2 + b^2}</math></p> </div> </div>	$\sqrt{\square}$	$\sqrt[n]{\square}$	$\sqrt[n]{\square}$	$\sqrt[n]{\square}$	$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	$\sqrt{a^2 + b^2}$																					
$\sqrt{\square}$	$\sqrt[n]{\square}$	$\sqrt[n]{\square}$	$\sqrt[n]{\square}$																								
$\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	$\sqrt{a^2 + b^2}$																										
$\int_{-x}^x$	<b>İntegral</b>	Denkleme integral ekler.																									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>İntegraller</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>\int \square</math></td> <td><math>\int \square \square</math></td> <td><math>\int \square</math></td> </tr> <tr> <td><math>\iint \square</math></td> <td><math>\iint \square \square</math></td> <td><math>\iint \square</math></td> </tr> <tr> <td><math>\iiint \square</math></td> <td><math>\iiint \square \square</math></td> <td><math>\iiint \square</math></td> </tr> </table> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>Kontur İntegralleri</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>\oint \square</math></td> <td><math>\oint \square \square</math></td> <td><math>\oint \square</math></td> </tr> <tr> <td><math>\oiint \square</math></td> <td><math>\oiint \square \square</math></td> <td><math>\oiint \square</math></td> </tr> <tr> <td><math>\oiint \square</math></td> <td><math>\oiint \square \square</math></td> <td><math>\oiint \square</math></td> </tr> </table> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p><math>\int x^2 \cdot dx</math>   <math>\int_{x=0}^5 e^{2x} \cdot dx</math>   <math>\int_0^5 y^4 \cdot dy</math></p> <p><math>\iint_{x=0}^5 \frac{x^3}{2x-1} \cdot dx</math>   <math>\oint_{t=1}^{10} (t^3 - 1) \cdot dt</math></p> </div>	$\int \square$	$\int \square \square$	$\int \square$	$\iint \square$	$\iint \square \square$	$\iint \square$	$\iiint \square$	$\iiint \square \square$	$\iiint \square$	$\oint \square$	$\oint \square \square$	$\oint \square$	$\oiint \square$	$\oiint \square \square$	$\oiint \square$	$\oiint \square$	$\oiint \square \square$	$\oiint \square$									
$\int \square$	$\int \square \square$	$\int \square$																									
$\iint \square$	$\iint \square \square$	$\iint \square$																									
$\iiint \square$	$\iiint \square \square$	$\iiint \square$																									
$\oint \square$	$\oint \square \square$	$\oint \square$																									
$\oiint \square$	$\oiint \square \square$	$\oiint \square$																									
$\oiint \square$	$\oiint \square \square$	$\oiint \square$																									
$\sum_{i=0}^n$	<b>Büyük İşleç</b>	Denkleme toplama, çarpma, birleştirme veya kesişim gibi çeşitli işleçler ekler.																									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Toplamalar</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>\Sigma \square</math></td> <td><math>\Sigma \square \square</math></td> <td><math>\Sigma \square \square</math></td> <td><math>\Sigma \square</math></td> <td><math>\Sigma \square \square</math></td> </tr> </table> <p><b>Çarpımlar ve Alt Çarpımlar</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>\Pi \square</math></td> <td><math>\Pi \square \square</math></td> <td><math>\Pi \square \square</math></td> <td><math>\Pi \square</math></td> <td><math>\Pi \square \square</math></td> </tr> </table> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>Bileşimler ve Kesişimler</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>\cup \square</math></td> <td><math>\cup \square \square</math></td> <td><math>\cup \square \square</math></td> <td><math>\cup \square</math></td> <td><math>\cup \square \square</math></td> </tr> </table> <p><b>Diğer Büyük İşleçler</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>\cap \square</math></td> <td><math>\cap \square \square</math></td> <td><math>\cap \square \square</math></td> <td><math>\cap \square</math></td> <td><math>\cap \square \square</math></td> </tr> </table> <p><b>Diğer Büyük İşleçler</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>\vee \square</math></td> <td><math>\vee \square \square</math></td> <td><math>\vee \square \square</math></td> <td><math>\vee \square</math></td> <td><math>\vee \square \square</math></td> </tr> </table> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p><math>\sum_{k=1}^4 (k+2)!</math></p> <p><math>\prod_{r=2}^5 \left(\frac{2}{r} + 1\right)</math></p> </div>	$\Sigma \square$	$\Sigma \square \square$	$\Sigma \square \square$	$\Sigma \square$	$\Sigma \square \square$	$\Pi \square$	$\Pi \square \square$	$\Pi \square \square$	$\Pi \square$	$\Pi \square \square$	$\cup \square$	$\cup \square \square$	$\cup \square \square$	$\cup \square$	$\cup \square \square$	$\cap \square$	$\cap \square \square$	$\cap \square \square$	$\cap \square$	$\cap \square \square$	$\vee \square$	$\vee \square \square$	$\vee \square \square$	$\vee \square$	$\vee \square \square$		
$\Sigma \square$	$\Sigma \square \square$	$\Sigma \square \square$	$\Sigma \square$	$\Sigma \square \square$																							
$\Pi \square$	$\Pi \square \square$	$\Pi \square \square$	$\Pi \square$	$\Pi \square \square$																							
$\cup \square$	$\cup \square \square$	$\cup \square \square$	$\cup \square$	$\cup \square \square$																							
$\cap \square$	$\cap \square \square$	$\cap \square \square$	$\cap \square$	$\cap \square \square$																							
$\vee \square$	$\vee \square \square$	$\vee \square \square$	$\vee \square$	$\vee \square \square$																							

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

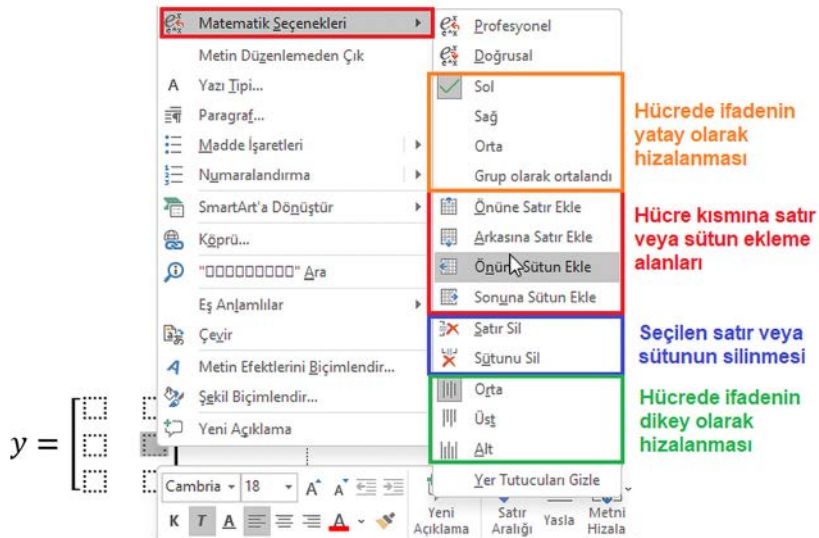
Sembölü	Araç Çubuğu	Açıklamalar																											
$\{\ ()\}$	<b>Ayraç</b>	Denkleme sınırlayıcılar ekler.																											
<p>Ayraçlar</p> <table border="1"> <tr> <td><math>(\ )</math></td> <td><math>[\ ]</math></td> <td><math>\{ \}</math></td> <td><math>\langle \ \rangle</math></td> <td><math>[ \ ]</math></td> <td><math>[ \ ]</math></td> <td><math>  \  </math></td> <td><math>\  \ \ </math></td> <td><math>[ \ [ \ ]</math></td> <td><math>] \ ]</math></td> <td><math>] \ [ \ ]</math></td> <td><math>[ \ ]</math></td> </tr> </table> <p>(a) [x] {2,3} &lt;5x&gt; [7] [k]  y    x<sub>2</sub>   [i[ ]j + 1] ]y[ [[t]]</p> <p>Ayrıncı Ayraçlar</p> <table border="1"> <tr> <td><math>(\ )</math></td> <td><math>\{ \}</math></td> <td><math>\langle \ \rangle</math></td> <td><math>\langle \   \ \rangle</math></td> </tr> </table> <p>(a x) {2 y} &lt;t 1&gt; &lt;ρ β α&gt;</p> <p>Tek Ayraçlar</p> <table border="1"> <tr> <td><math>( \ )</math></td> <td><math>( \ )</math></td> <td><math>[ \ ]</math></td> <td><math>[ \ ]</math></td> <td><math>\{ \}</math></td> <td><math>\{ \}</math></td> <td><math>\langle \ \rangle</math></td> <td><math>\langle \ \rangle</math></td> </tr> </table> <p>(g 3x) [4 - y k] {t - 1 t + 3} &lt;3u 1&gt;</p>			$(\ )$	$[\ ]$	$\{ \}$	$\langle \ \rangle$	$[ \ ]$	$[ \ ]$	$  \  $	$\  \ \ $	$[ \ [ \ ]$	$] \ ]$	$] \ [ \ ]$	$[ \ ]$	$(\ )$	$\{ \}$	$\langle \ \rangle$	$\langle \   \ \rangle$	$( \ )$	$( \ )$	$[ \ ]$	$[ \ ]$	$\{ \}$	$\{ \}$	$\langle \ \rangle$	$\langle \ \rangle$			
$(\ )$	$[\ ]$	$\{ \}$	$\langle \ \rangle$	$[ \ ]$	$[ \ ]$	$  \  $	$\  \ \ $	$[ \ [ \ ]$	$] \ ]$	$] \ [ \ ]$	$[ \ ]$																		
$(\ )$	$\{ \}$	$\langle \ \rangle$	$\langle \   \ \rangle$																										
$( \ )$	$( \ )$	$[ \ ]$	$[ \ ]$	$\{ \}$	$\{ \}$	$\langle \ \rangle$	$\langle \ \rangle$																						
$\sin \theta$	<b>İşlev</b>	Denkleme trigonometrik fonksiyon ekler.																											
<p>Trigonometrik İşlevler</p> <table border="1"> <tr> <td><math>\sin \square</math></td> <td><math>\cos \square</math></td> <td><math>\tan \square</math></td> </tr> </table> <p>Ters İşlevler</p> <table border="1"> <tr> <td><math>\sin^{-1} \square</math></td> <td><math>\cos^{-1} \square</math></td> <td><math>\tan^{-1} \square</math></td> </tr> </table> <p>Hiperbolik İşlevler</p> <table border="1"> <tr> <td><math>\sinh \square</math></td> <td><math>\cosh \square</math></td> <td><math>\tanh \square</math></td> </tr> </table> <p>csc <math>\square</math> sec <math>\square</math> cot <math>\square</math> csc<sup>-1</sup> <math>\square</math> sec<sup>-1</sup> <math>\square</math> cot<sup>-1</sup> <math>\square</math> csch <math>\square</math> sech <math>\square</math> coth <math>\square</math></p> <p><math>\sin 90^\circ</math> <math>\cos(\omega t)</math> <math>\tan 2a</math> <math>\cot 3y</math> <math>\sec x^2</math> <math>\csc(3x - 1)</math>  <math>\sin^{-1} 0</math> <math>\cos^{-1} \frac{-1}{2}</math> <math>\sinh 2x</math> <math>\sech 3y</math></p>			$\sin \square$	$\cos \square$	$\tan \square$	$\sin^{-1} \square$	$\cos^{-1} \square$	$\tan^{-1} \square$	$\sinh \square$	$\cosh \square$	$\tanh \square$																		
$\sin \square$	$\cos \square$	$\tan \square$																											
$\sin^{-1} \square$	$\cos^{-1} \square$	$\tan^{-1} \square$																											
$\sinh \square$	$\cosh \square$	$\tanh \square$																											
$\ddot{a}$	<b>Aksan</b>	Denkleme aksan işareti ekler.																											
<p>Aksanlar</p> <table border="1"> <tr> <td><math>\acute{\square}</math></td> <td><math>\hat{\square}</math></td> <td><math>\tilde{\square}</math></td> <td><math>\bar{\square}</math></td> <td><math>\check{\square}</math></td> <td><math>\grave{\square}</math></td> <td><math>\ddot{\square}</math></td> <td><math>\breve{\square}</math></td> <td><math>\tilde{\square}</math></td> <td><math>\bar{\square}</math></td> <td><math>\check{\square}</math></td> <td><math>\grave{\square}</math></td> <td><math>\ddot{\square}</math></td> <td><math>\breve{\square}</math></td> <td><math>\tilde{\square}</math></td> <td><math>\bar{\square}</math></td> <td><math>\check{\square}</math></td> <td><math>\grave{\square}</math></td> <td><math>\ddot{\square}</math></td> <td><math>\breve{\square}</math></td> </tr> </table> <p><math>\acute{x}</math> <math>\hat{x}</math> <math>\tilde{x}</math> <math>\bar{x}</math> <math>\check{x}</math> <math>\grave{x}</math> <math>\ddot{x}</math> <math>\breve{x}</math> <math>\tilde{x}</math> <math>\bar{x}</math> <math>\check{x}</math> <math>\grave{x}</math> <math>\ddot{x}</math> <math>\breve{x}</math> <math>\tilde{x}</math> <math>\bar{x}</math> <math>\check{x}</math> <math>\grave{x}</math> <math>\ddot{x}</math> <math>\breve{x}</math></p> <p>Kutulu Formüller</p> <table border="1"> <tr> <td><math>\square</math></td> <td><math>\square = b^2 + c^2</math></td> </tr> </table> <p><math>\square</math> <math>a^2 = b^2 + c^2</math></p> <p>Üst Çizgi ve Alt Çizgiler</p> <table border="1"> <tr> <td><math>\bar{\square}</math></td> <td><math>\underline{\square}</math></td> </tr> </table> <p><math>\bar{x}</math> <math>\underline{x}</math></p> <p>Yaygın Aksan Nesneleri</p> <table border="1"> <tr> <td><math>\bar{\square}</math></td> <td><math>\overline{ABC}</math></td> <td><math>\overline{x \oplus y}</math></td> </tr> </table> <p><math>\bar{A}</math> <math>\overline{ABC}</math> <math>\overline{x \oplus y}</math></p>			$\acute{\square}$	$\hat{\square}$	$\tilde{\square}$	$\bar{\square}$	$\check{\square}$	$\grave{\square}$	$\ddot{\square}$	$\breve{\square}$	$\tilde{\square}$	$\bar{\square}$	$\check{\square}$	$\grave{\square}$	$\ddot{\square}$	$\breve{\square}$	$\tilde{\square}$	$\bar{\square}$	$\check{\square}$	$\grave{\square}$	$\ddot{\square}$	$\breve{\square}$	$\square$	$\square = b^2 + c^2$	$\bar{\square}$	$\underline{\square}$	$\bar{\square}$	$\overline{ABC}$	$\overline{x \oplus y}$
$\acute{\square}$	$\hat{\square}$	$\tilde{\square}$	$\bar{\square}$	$\check{\square}$	$\grave{\square}$	$\ddot{\square}$	$\breve{\square}$	$\tilde{\square}$	$\bar{\square}$	$\check{\square}$	$\grave{\square}$	$\ddot{\square}$	$\breve{\square}$	$\tilde{\square}$	$\bar{\square}$	$\check{\square}$	$\grave{\square}$	$\ddot{\square}$	$\breve{\square}$										
$\square$	$\square = b^2 + c^2$																												
$\bar{\square}$	$\underline{\square}$																												
$\bar{\square}$	$\overline{ABC}$	$\overline{x \oplus y}$																											
$\lim_{n \rightarrow \infty}$	<b>Limit ve Log</b>	Denkleme limit ve logaritmik fonksiyon ekler.																											
<p>Aksanlar</p> <table border="1"> <tr> <td><math>\acute{\square}</math></td> <td><math>\hat{\square}</math></td> <td><math>\tilde{\square}</math></td> <td><math>\bar{\square}</math></td> <td><math>\check{\square}</math></td> <td><math>\grave{\square}</math></td> <td><math>\ddot{\square}</math></td> <td><math>\breve{\square}</math></td> <td><math>\tilde{\square}</math></td> <td><math>\bar{\square}</math></td> <td><math>\check{\square}</math></td> <td><math>\grave{\square}</math></td> <td><math>\ddot{\square}</math></td> <td><math>\breve{\square}</math></td> <td><math>\tilde{\square}</math></td> <td><math>\bar{\square}</math></td> <td><math>\check{\square}</math></td> <td><math>\grave{\square}</math></td> <td><math>\ddot{\square}</math></td> <td><math>\breve{\square}</math></td> </tr> </table> <p><math>\acute{x}</math> <math>\hat{x}</math> <math>\tilde{x}</math> <math>\bar{x}</math> <math>\check{x}</math> <math>\grave{x}</math> <math>\ddot{x}</math> <math>\breve{x}</math> <math>\tilde{x}</math> <math>\bar{x}</math> <math>\check{x}</math> <math>\grave{x}</math> <math>\ddot{x}</math> <math>\breve{x}</math> <math>\tilde{x}</math> <math>\bar{x}</math> <math>\check{x}</math> <math>\grave{x}</math> <math>\ddot{x}</math> <math>\breve{x}</math></p> <p>Kutulu Formüller</p> <table border="1"> <tr> <td><math>\square</math></td> <td><math>\square = b^2 + c^2</math></td> </tr> </table> <p><math>\square</math> <math>a^2 = b^2 + c^2</math></p> <p>Üst Çizgi ve Alt Çizgiler</p> <table border="1"> <tr> <td><math>\bar{\square}</math></td> <td><math>\underline{\square}</math></td> </tr> </table> <p><math>\bar{x}</math> <math>\underline{x}</math></p> <p>Yaygın Aksan Nesneleri</p> <table border="1"> <tr> <td><math>\bar{\square}</math></td> <td><math>\overline{ABC}</math></td> <td><math>\overline{x \oplus y}</math></td> </tr> </table> <p><math>\bar{A}</math> <math>\overline{ABC}</math> <math>\overline{x \oplus y}</math></p>			$\acute{\square}$	$\hat{\square}$	$\tilde{\square}$	$\bar{\square}$	$\check{\square}$	$\grave{\square}$	$\ddot{\square}$	$\breve{\square}$	$\tilde{\square}$	$\bar{\square}$	$\check{\square}$	$\grave{\square}$	$\ddot{\square}$	$\breve{\square}$	$\tilde{\square}$	$\bar{\square}$	$\check{\square}$	$\grave{\square}$	$\ddot{\square}$	$\breve{\square}$	$\square$	$\square = b^2 + c^2$	$\bar{\square}$	$\underline{\square}$	$\bar{\square}$	$\overline{ABC}$	$\overline{x \oplus y}$
$\acute{\square}$	$\hat{\square}$	$\tilde{\square}$	$\bar{\square}$	$\check{\square}$	$\grave{\square}$	$\ddot{\square}$	$\breve{\square}$	$\tilde{\square}$	$\bar{\square}$	$\check{\square}$	$\grave{\square}$	$\ddot{\square}$	$\breve{\square}$	$\tilde{\square}$	$\bar{\square}$	$\check{\square}$	$\grave{\square}$	$\ddot{\square}$	$\breve{\square}$										
$\square$	$\square = b^2 + c^2$																												
$\bar{\square}$	$\underline{\square}$																												
$\bar{\square}$	$\overline{ABC}$	$\overline{x \oplus y}$																											

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Sembolü	Araç Çubuğu	Açıklamalar
	<b>İşleç</b>	Denkleme işleç ekler.
		
	<b>Matris</b>	Denkleme matris ekler.
		
	$\begin{matrix} -2 & 3 & 0 & x & 0 & 2 \\ -1 & y & 2x & & & \end{matrix} \quad \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 7 & \dots & 9 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{matrix} \quad \begin{pmatrix} 2 & \dots & 4 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 20 & \dots & 12 \end{pmatrix} \quad \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$	

### NOT

Matris ifadesini genişletmek için örnek bir ayrıçlı matris seçilir. Ardından hücre içindeyken fare ile sağ tıklanır ve çıkan menüden “Matematik Seçenekleri” kısmına tıklanır. Açılan menüde sütun veya satır ekle kısmına tıklanır. Böylece mevcut hücreler çoğaltılmış olur. Görsel 4.15’te 3x2 matris içine sütun ekleme işlemi görülmektedir.



Görsel 4.15: Matris ifadesinin genişletilmesi işlemi

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

NOT

Yazılan denklem üç farklı şekilde gösterilir. Profesyonel seçeneği, denklemin profesyonel şekilde görüntülenmesini sağlar. Doğrusal seçeneği, denklemi kaynak metin olarak görüntüler ve gerekirse denklemde değişiklik yapabilmeye kolaylık sağlar. Normal metin seçeneği ise denklemi metin formatında görsel şekilde gösterir (Görsel 4.16).

$$\begin{array}{ccc} \text{Profesyonel} & \text{Doğrusal} & \text{Normal Metin} \\ y = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} & y = [\blacksquare 8(2\&4@ - 1\&3)] & y = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \end{array}$$

Görsel 4.16: Denklemün üç farklı gösterimi

### SIRA SİZDE

Aşağıda verilen soruları cevaplayınız. Soru ve cevapları açıklamalı olarak slaytlar üzerine denklem seçeneğini kullanarak yazınız.

**Soru 1:**  $\mathcal{V}=220.\sin(2\pi.50.t+0^\circ)$  Volt ve  $i=8.\sin(2\pi.50.t-30^\circ)$  A olan bir güç sistemine  $Z=3.10^6+j.100 \Omega$  değerinde bir yük bağlanmıştır. Buna göre aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

- Yük üzerinde harcanan güç değerlerini (P, Q, S) hesaplayınız.
- Akım-gerilim ilişkisini gösteren vektörü çizin.
- Akım ve gerilimin efektif değerlerini bulunuz.
- $t=\{2,10,500\}$  ms anlardaki akım, gerilim ve güç değerlerini hesaplayınız.











**Soru 2:** Aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

- $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{2x^2 + 5x - 7} = ?$
- $\cos\left(\sin^{-1}\frac{1}{2}\right) = ?$
- $f\left(\frac{x-1}{x+1}\right) = x^2 - x + 2 \Rightarrow f(3) = ?$
- $I = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$  Amper,  $R = \begin{bmatrix} 5 \\ 12 \end{bmatrix}$  k $\Omega$  ise V =? P =?
- $\int_0^6 (3x^2 + 2x - 6). dx = ?$
- $\sum_{x=2}^{10} (2x + 1) + \prod_{x=1}^6 (3x - 2) = ?$
- $f(x) = x^2 + 1, g(x) = 2x \Rightarrow f'(x + 1). g'(x - 2) = ?$

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

**Dosya Menüsü:** Sunum dosyası ile ilgili temel işlemlerin yapıldığı (kaydetme, çıktı alma, ayarlar menüsüne girme, çevrim içi hesaba bağlanma) menüdür. Tablo 4.13'te dosya menüsünde yer alan araç çubuklarının özellikleri görülmektedir.

**Tablo 4.13: Dosya Menüsünde Kullanılan Araç Çubuklarının Özellikleri**

Komutlar	Açıklamalar
<b>Giriş</b>	Yazılım ilk açıldığında görülen penceredir. Burada sunu ile ilgili yeni temaların olup olmadığı ve son kullanılan dosyaların neler olduğu görülür.
<b>Yeni (  )</b>	Yeni bir sunum dosyası oluşturur. Boş sunum dosyası seçilebilir ya da temalı bir sunum (çevrim içi aranabilir) dosyası oluşturulabilir.
<b>Aç (  )</b>	Önceden çalışılmış bir sunum dosyasını açar. Bu dosya bilgisayardan veya bulut ya da internet ortamından seçilerek açılabilir.
<b>Bilgi</b>	Sunu ile ilgili açıklamaların olduğu, sunudaki sorunların denetlenebildiği, sununun yönetilebildiği veya korunabildiği bölümdür.
<b>Kaydet (  )</b>	Sunu çalışmasını bilgisayara ya da internet ortamına kaydeder.
<b>Farklı Kaydet</b>	Sunu çalışmasını bilgisayara ya da internet ortamına farklı şekilde kaydeder.
<b>Baskı Önizleme (  )</b>	Sunu çalışmasını yazdırmadan önce yazıcı çıktısını ekranda gösterir.
<b>PDF Olarak Kaydet</b>	Sunu çalışmasını bilgisayara ya da internet ortamına PDF dosya formatında kaydeder.
<b>Yazdır (  )</b>	Sunu çalışmasını yazdırır. Sol bölümde yazıcı ayarları ve çıktı alınacak kısım ile ilgili ayarlar yapılır. Sağ bölümde ise sunumun çıktı görünümüne ulaşılır.
<b>Geri Al (  )</b>	Sunuda yapılan işlemi bir adım geri alır.
<b>Yinele (  )</b>	Sunuda geri alınan işlemi normal hâline geri getirir.
<b>Yazım Denetimi (  )</b>	Sunuda yazım ile ilgili hataları denetler ve varsa listeler.
<b>Paylaş</b>	Yapılan sunu çalışması bulut yoluyla, e-posta yoluyla veya çevrim içi bağlantıyla paylaşılabilir.
<b>Dışarı Aktar</b>	Sunu çalışmasının çıktı formatı burada seçilir. Bu seçimde şu işlemler yapılabilir: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ PDF oluşturulabilir.</li><li>✓ PDF/XPS belgesi oluşturulabilir.</li><li>✓ Video oluşturulabilir.</li><li>✓ Sunu, CD içerisine paketlenir.</li><li>✓ Dinleyici setleri oluşturulabilir.</li><li>✓ Dosya türü değiştirilebilir.</li></ul>
<b>Kapat</b>	Sunu çalışması kapatılır.
<b>Hesap</b>	Kullanıcı bilgileri, bağlandığı bulut hizmeti, kullanılan yazılımın lisans bilgileri ve yazılımın güncelleştirme bölümü buradan görülebilir ve ayarlanır.
<b>Geri Bildirim</b>	Yazılım ile ilgili geri dönüşlerin ilgili firmaya iletildiği bölümdür.
<b>Seçenekler</b>	Yazılım ile ilgili tüm ayarların yapıldığı bölümdür.

### NOT

Yazılım menülerinin haricinde, görülmeyen ve sıklıkla kullanılmayan birçok araç çubuğu ve menü bulunur. Bunlara ulaşmak ve bunları menüye ya da araç çubuğuna ilave etmek için aşağıdaki işlem adımları izlenmeli ve ardından ilgili komutlar seçilerek “Ekle” butonuna basılmalıdır. Ekleme işleminin ardından araç çubuğu ya da menü şeridindeki sıralamanın yerini değiştirmek için en sağ bölümde bulunan yukarı ve aşağı oklar ile bu işlemler yapılabilir.

- **Menü Şeridinin Özelleştirilmesi:**

Dosya (⌵) ⇒ Seçenekler (⌵) ⇒ Şeridi Özelleştir (⌵) ⇒ Komut Seçimi (⌵) ⇒ Komut Seç ⇒ “Ekle”

- **Araç Çubuğunun Özelleştirilmesi:**

Dosya (⌵) ⇒ Seçenekler (⌵) ⇒ Hızlı Erişim Araç Çubuğu (⌵) ⇒ Komut Seçimi (⌵) ⇒ “Ekle”

### 4.2.2. Sunum Hazırlarken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

**Sunum hazırlarken dikkat edilmesi gereken belli başlı hususlar şunlardır:**

- Sunum, hedef kitleye uygun şekilde oluşturulmalıdır. Bu nedenle sunum öncesinde hedef kitle ile ilgili yeterli bilgi edinilmelidir (Görsel 4.17).
- Dinleyicinin sunuma ilgi ve merakını artırmak için dikkat çekici bir soru ile sunuma başlanmalıdır.
- Sunumda kullanılacak yeni terimler, sunumun girişinde açıklanmalıdır.
- Slayt zemini ve şablonu açık renkli, yazı ise koyu renkli olmalıdır (Tam tersi de seçilebilir.).
- Seçilecek slayt zemini ve şablonu sade olmalıdır.
- Slaytta kullanılacak yazı tipi ve rengi, slayt şablonu ile uyumlu olmalıdır.
- Resmiyetten uzak yazı tipleri ve karakterlerinden (Comic Sans gibi) kaçınılmalıdır.
- Slayt zemin-şablon renkleri birbirine zıt olmayacak şekilde tercih edilmelidir.
- Sunumlarda görsel materyallere ağırlık verilmeli, metin yoğunluğu az ve öz olmalıdır.
- Sunumlarda konu ile ilgili hatırlatıcı başlıklar kullanılmalıdır.
- Sunumda konuya uygun ayırt edici alt başlıklar kullanılmalıdır. Bir konuyu bir başlık altında uzun şekilde vermek yerine birçok başlık altında parçalı olarak anlatmak sunumu daha anlaşılır kılacaktır. Gerekirse yan başlıklar da tercih edilebilir.
- Sunum içinde önemli noktalar, metinler veya cümleler **kalın**, **altı çizgili** veya **farklı renkli** olarak vurgulanmalıdır. Böylece önemli bilgiler ön plana çıkarılmış olur.



Görsel 4.17: Sunuma hazırlık süreci

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

- Bir slayt içinde en fazla üç farklı renk tercih edilmelidir. Normal metin siyah kabul edilirse kırmızı, mavi ve yeşil renkler kullanılabilir.
- Slaytta başlıklar en az 44 punto, alt başlıklar en az 32 punto, metinler ise en az 28 punto olarak ayarlanmalıdır.
- Anlatılacak konunun tamamı sunum içine yerleştirilmemelidir. Konunun önemli noktaları sunum içinde özet şeklinde verilmelidir. Aksi takdirde dinleyicilerin dikkati dağılacak ve sunumun etkisi azalacaktır.
- Sunumun ilk %15'lik kısmı giriş, sonraki %70'lik kısmı konu ve alt konuların anlatımı, son %15'lik kısmı ise sonuç ve değerlendirme şeklinde düzenlenmelidir.
- Slaytlarda kullanılacak metinlerin TÜMÜ BÜYÜK, altı çizili, koyu, italik, vurgulu ya da renkli biçimde olmamalı, bu durum vurgulanmak istenen metin veya cümlelerde tercih edilmelidir.

### ÖRNEK

#### OHM KANUNU

- Akım, gerilim ve direnç arasındaki ilişkiyi gösteren temel kanundur.
- Birimi **Ohm (  $\Omega$  )** olarak gösterilir.
- Direnç, **R** ile sembolize edilir.
- *Georg Simon Ohm*, Alman fizikçidir ve bu kanunu bulmuştur.

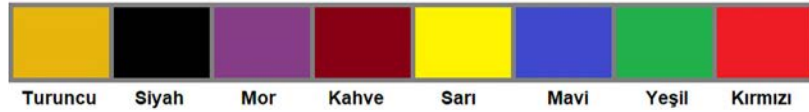
- Slaytlarda yazılacak metinler madde imleri ile belirtilmelidir.
- Slaytlarda kullanılacak metinler satır sonlarında bölünmemelidir.
- Slaytlarda kullanılacak metinlerde yazım ve dil bilgisi hatası olmamalıdır.
- Bir slayt üzerinde ortalama 5 ila 8 satırlık cümlelerin olmasına dikkat edilmelidir.
- Bir slaytta kullanılacak uyarıcı sayısı birden fazla olmamalıdır.
- Slaytta kullanılacak başlık, içerik ile uyumlu olmalıdır.
- Bir slaytta çok çeşitli renkler ve görseller tercih edilmemelidir.
- Slaytların alt bölümlerine slayt numarası verilmelidir.
- Slaytta kullanılacak animasyon ve videolar, dinleyiciye ve konuya uygun olmalıdır.
- Slayt geçişlerinde kullanılan animasyonlar çok yavaş ve dikkat dağıtıcı olmamalıdır.
- Gereksiz görsel ve metinlerin kullanımından kaçınılmalıdır.
- Kullanılacak görsel ve grafiklerde bulunan gereksiz bilgiler ve şekiller kaldırılmalıdır.
- Bir slaytta kullanılan grafik ile açıklamanın aynı sayfada olmasına dikkat edilmelidir. Ancak kullanılan görselin büyüklüğü tam sayfa gerektiriyorsa açıklaması diğer sayfada olabilir.
- Görsellerin slayt içindeki yerleşimi simetrik ve düzgün olmalıdır. Görseller, köşelere veya uç noktalara yerleştirilmemelidir.
- Tüm slaytlarda aynı yazı tipi ve karakteri kullanılmalıdır.
- Slayttaki paragraflar ekranda kolaylıkla görülebilir ve okunaklı olmalıdır.
- Kullanılacak grafikler sade ve basit olmalı, grafiklerde üçten fazla renk tercih edilmemelidir.
- Görsel malzeme resimle ya da metinle çok fazla doldurulmamalıdır.

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

- Numaralı liste, sıra önemli olmadıkça kullanılmamalıdır.
- Geriye dönülmesi gereken durum olduğunda aynı slayt tekrar yerleştirilmelidir.
- Görsel materyaller bir ögeyi vurgulamak veya duygusal tepkiler oluşturmak amacıyla kullanılmalıdır.

### 4.2.3. Sunumda Renkler ve Renklerin Etkileri

- Sunum oluşturmanın temelinde tasarım yer alır. Tasarımda en önemli unsur kullanılacak renklerdir. Renkler, verilmek istenen mesajlara uygun ve kendi aralarında tutarlı olmalıdır (Görsel 4.18).



Görsel 4.18: Sunumda renklerin kullanımı

#### Renkler için dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

**Turuncu:** Samimi, sıcak, canlı ve hayranlık verici bir renktir. Slaytın dikkat çekici ve göz alıcı olması için kullanılabilir. Mavi ile birlikte kullanılmamalıdır.

**Siyah:** Tutku ve gücü yansıtır. Siyah zemin üzerindeki yazıların okunması gözleri ve zihni yorar. Bu nedenle siyah, zemin rengi olarak kullanılmamalı, yazı rengi olarak tercih edilmelidir. Doğru kullanımla kitleye ciddiyet mesajı iletir. Mali bilgiler sunmada oldukça etkilidir.

**Mor:** Asalet, güç, zekâ, bilgelik ve lüks etkisi yapan bir renktir. Gereğinde fazla kullanımı gözü yorar. Nevrotik duyguları ortaya çıkarıp insanları etkileme gücüne sahiptir. Siyah renk ile benzer etkilere sahiptir. Önemli noktaları vurgulamak için tercih edilmelidir.

**Kahverengi:** Tonlarına göre farklı etki yaratan bir renktir. Açık tonlar sakinliği ve durgunluğu temsil eder ve zemin rengi için tercih edilebilir. Orta koyulukta kahverengi tonların insan hareketini hızlandırdığı araştırmalar sonucu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle restoranların iç mekânların çoğunda orta veya koyu tonda kahverengi kullanılmaktadır. Siyaha benzer yapısı vardır.

**Sarı:** Olumlu his ve iyimserlik uyandıran bir renktir. Dikkat çeker ve geçiciliği temsil eder. Bu nedenle taksilerde sarı renk kullanılır ancak bankalar bu rengi tercih etmez. Gözü rahatlatan bir yapısı vardır. Zıt renkler (siyah, koyu mavi gibi) ile birlikte kullanılırsa zemin rengi açısından iyi bir tercih olabilir.

**Mavi:** Zemin rengi olarak çokça tercih edilmektedir. Sakinlik ve güvenilirlik simgesi bir renktir. Turuncu ile birlikte kullanılmamasına özen gösterilmelidir. Koyu tonlardaki mavi renk ile beyaz metin oldukça uyumludur.

**Yeşil:** Güven veren, rahatlatan bir renktir. Zekâ, sadakat, dayanıklılık ve dengeyi temsil eder. Yaratıcılığı destekler, bu nedenle lokanta, banka gibi yerlerde tercih edilir. Metinlerde vurgulama amacıyla kullanılabilir. Zemin rengi olarak kullanıldığında koyu renkli metinlerin kullanılmamasına özen gösterilmelidir.

**Kırmızı:** Enerji, güç ve şiddetin simgesidir. Tüm renkler içinde en sıcak olanıdır. Motive amaçlı kullanılabilir. İştah açıcı ve kan akışını hızlandırıcı etkisi vardır. İş hayatında başarısızlığı ve finansal kaybı temsil eder. Bu nedenle uyarı amaçlıdır. Daha çok, vurgulanmak istenen öğeler için tercih edilmelidir. Yeşil ile birlikte kullanılmamalıdır. Ayrıca mavi ve mor ile uyumu yoktur.

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

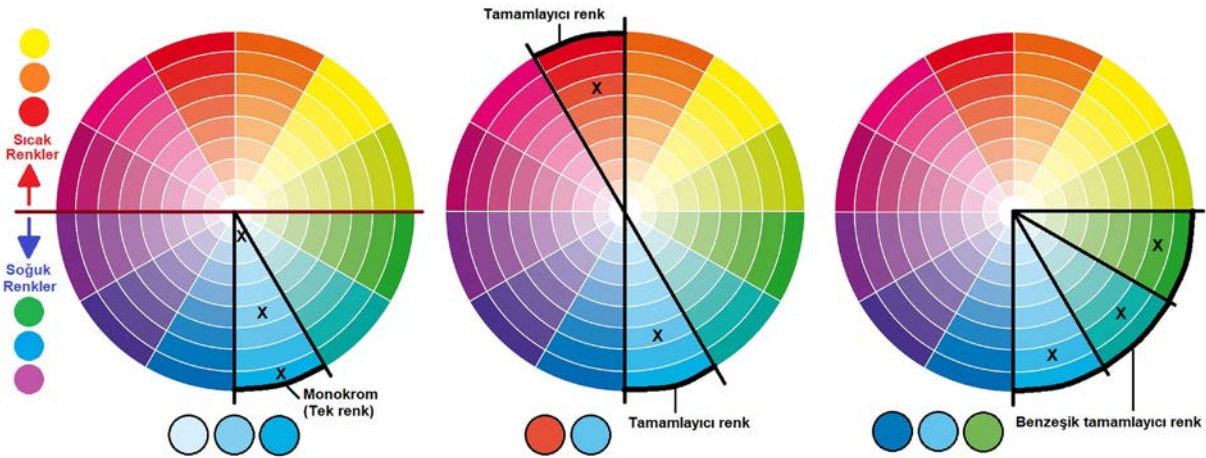
Görsel 4.19’da renk tekerleğiyle renk seçim yöntemleri verilmiştir. Bu yöntemler şunlardır:

**Monokrom (Tek Renk) Yöntemi:** Bir rengin farklı tonlarının kullanılması ile elde edilir. Tekerlek üzerinde bir dilim seçilir ve bu dilim üzerindeki farklı tonlar kullanılır.

**Tamamlayıcı Renk Yöntemi:** Renk tekerleğinde birbirlerinin tam karşısında yer alan renklerdir. Bu iki zıt renk, güçlü kontrast oluşturur ve sunuma canlılık katar. Renk tekerleğinde bir renk dilimi ve bu renk diliminin tam tersi seçilir. Kullanılacak renk katmanları da aynı olmalıdır.

**Benzeşik Tamamlayıcı Renk Yöntemi:** Farklı renkler kullanarak tasarım yapılması ve renklerin uyuşmaması isteniyorsa bu yöntem tercih edilir. Renk tekerleğinde yan yana bulunan üç farklı renk dilimi seçilir.

**Hazır Renk Paleti Yöntemi:** Renk tekerleği yerine renk paleti de kullanılabilir. Görsel 4.20’de örnek bir hazır renk paleti görülmektedir. İlgili renk seçilir ve HEX kodu ile tasarımlarda kullanılır.



Görsel 4.19: Sunumlarda renk seçimleri



Görsel 4.20: Hazır renk paleti

### 4.2.4. Sunum İşlemi

Görsel 4.21’de topluluk önünde yapılan sunum işlemi görülmektedir. İyi bir sunumda sunumu yapan kişinin öz güvenli, tutarlı ve dikkatli tavırlarının etkisi büyüktür. Sunuma “Neden? Kimlere? Hangi tür bilgi? Ne zaman? Nasıl? Nerede? Hangi araçlarla?” sorularının cevaplarına göre hazırlık yapılmalıdır.



Görsel 4.21: Sunum

**NOT**

İyi bir planlama, sunumu yapacak kişinin öz güvenini artıracaktır.

#### Sunumun planlanma aşamaları şunlardır:

- Sununun amacı belirlenir.
- Dinleyici kitle hakkında (kişi sayısı, beklentileri, bilgi düzeyleri, sunum süresi, ilgileri, gelebilecek sorular vb.) bilgi edinilir.
- Konu hakkında taslak plan hazırlanır. Bu plan net, açık ve basit olmalıdır.

**NOT**

#### Sunum planında sıralama ve her bir planın sunu içindeki oranı:

- ✓ Sunu kapak ve özet bölümü (%5)
- ✓ Giriş bölümü (%10)
- ✓ Konunun ana ve alt bölümleri (%70)
- ✓ Sonuç ve değerlendirme bölümü (%10)
- ✓ Teşekkür ve öneri bölümü (%5)

- Sunumda kullanılacak malzemeler ve donanımlar (bilgisayar, USB cihazı vb.) seçilir.
- Sunum uygun bir sırayla hazırlanır ve gereksiz detaylardan arındırılır. Gelişme bölümünde örnekler kullanılarak konular güçlendirilir.
- Sunumda her bölümün başlığı yeterince açıklayıcı şekilde hazırlanır.
- Sonuç bölümünde sunumun ana hatları ve başlıkları belirtilir, katılımcılara teşekkür edilir ve katılımcıların soruları cevaplanır.

#### Sunum öncesinde yapılması gerekenler şunlardır:

- Sunum metni hazırlanır ve sunuya aktarılır.
- Sunum konuşması hazırlanır ve sunu ile birlikte provalar yapılır. Böylece öz güven artar.

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

### NOT

Sunuma başlanmadan önce sunum yapılacak yerde mutlaka prova yapılmalı ve teknik donanım kontrol edilmelidir. Projeksiyon, ses düzeni (kullanılacaksa), bilgisayar ve donanımları (fare, klavye veya kablosuz kontrol cihazları) kontrol edilir. Sunum yazılımında fare yerine klavye kullanılacaksa şu kısayollar kullanılır:

- ✓ Slaytları ilerletmek için “N” tuşuna basılır.
- ✓ Slaytları geriye döndürmek için “P” tuşuna basılır.
- ✓ Slayt ekranını karartmak için “B” tuşuna basılır.
- ✓ Karartılan ekrandan normal ekrana dönmek için “W” tuşuna basılır.
- ✓ Slaytlarda devam edebilmek için “boşluk” tuşuna basılır.

- Sunuma uygun kılık kıyafet giyilir, gündelik ve özensiz kıyafetlerden uzak durulur.
- Sahneye çıkmadan önce kişisel ihtiyaçlar giderilir.
- Sahneye çıkmadan önce çeşitli nefes egzersizleri ve gevşeme hareketleri yapılır.
- Sunum yapılacak ortam gözlemlenir. Notların tam olduğundan, bilgisayar ile projeksiyon cihazının çalıştığından ve sunum dosyasının bilgisayarda sunuma hazır hâlde olduğundan emin olunur. Ayrıca sunum yapılacak kürsü alanının etrafı da kontrol edilir.
- Sunum dosyası, sunumu düzenleyen uzman kişiye sunum öncesinde gönderilmelidir.

### NOT

Sunuda anlatımı güçlendirmek için; diyagram, tablo, harita, istatistik veriler, ölçümler, resim, poster, resim kartları, film kesitleri, müzik, nesne, konuşmacı videoları vb. gibi malzemeler kullanılmalıdır. Bu durum sunum tipleri ve konu türlerine göre değişiklik gösterebilir.

**Heyecan:** Topluluk karşısında konuşan kişilerde heyecan olması belirli bir düzeye kadar normal ve gereklidir. Ancak bu heyecan yerini panik ve korkuya bırakmamalıdır. Gereğinden fazla ve kontrol edilemeyen heyecan istenmeyen vücut tepkilerine neden olabilir. Ellerin titremesi, sesin kısılması ve titremesi, mide bulantısı, hafıza bulanıklığı, yanakların kızarması, vücutta titremeler bu tepkilerin bazılarıdır. Topluluk karşısında “Konu ilginç mi? Herkes beni seyrediyor mu? Konuşurken unutursam ne olur? Kontrolü kaybeder miyim? Mahcup olur muyum? Küçük düşer miyim?” gibi olumsuz düşünceler istenmeyen heyecan ve korkuya neden olacaktır. Bazı tedbirlerle bu korkunun önüne geçilebilir. Korkunun ana kaynağı bilgisizliktir ve buna karşı önlem almak kolaydır.

**Konuşmacının heyecan ve korkusunu yenebilmek için yapması gerekenler şunlardır:**

- Sunum yapılacak ortam ve dinleyiciler tanınmalıdır.
- Dinleyicilerin özellikleri, sunumdan beklentileri hakkında bilgi sahibi olunmalıdır.
- Sunum yerine erken gidilerek en az 1 defa ve gerekirse 5 defaya kadar prova yapılmıştır. Bu şekilde deneyim kazanılarak öz güven artırılabilir.

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

- Sunum yapılan ortam hayal edilmeli ve yapılacak sunumun başarılı olabileceğine inanılmalıdır. Ayrıca kişisel olarak başarılıyım, güçlüyüm, kendime güvenim tam gibi cümleler kurarak öz güven artırılmalıdır.
- Sunum öncesi zihinsel ve fiziksel olarak hazır olunmalıdır. Örneğin sunum öncesinde ağır yemek yenilmemeli ve sunum yapılacak yere erken gelinmelidir.
- Nefes egzersizleri yapılmalıdır.
- Varsa tanıdık kişi, grup ve arkadaşlar yakın bölgelere oturtulmalıdır.
- Başarılı olmak istendiği fark ettirilmelidir.
- Heyecanlı durumlarda özür dilenmemeli ve bu durum pozitif enerjiye dönüştürülmelidir.
- Sunum yapan kişi kendinden çok mesaja ve dinleyicilere yoğunlaşmalıdır.
- Sunumda ulaşılabilir hedeflerle yola çıkılmalı ve bazı hataların yapılabileceği, bazı aksaklıkların yaşanabileceği kabul edilmelidir.
- Olumsuz düşüncelerden uzaklaşıp başarıya odaklanılmalı, iyi ve doğru yapılan işler unutulmamalıdır.
- Konuşma öncesinde güçlü ve zayıf yönler listelenmeli ve bu doğrultuda kararlar alınmalıdır.
- Profesyonel kişilerden yardım alınmalıdır.



Görsel 4.22: Sunum

### Sunum sırasında yapılması gerekenler şunlardır (Görsel 4.22):

- Sunumlar kısa bir girişle başlamalı, gelişme ile devam etmeli ve sonuç ile bitirilmelidir.
- Sunum alanına giriş yapıp kürsüye yüründüğünde vücut kısmı kürsüye baksa da baş kısmı izleyicilere dönük olmalıdır.
- Sunum alanına öz güvenli şekilde giriş yapılmalıdır. Girmeden önce derin bir nefes alınmalı ve sakin kalınarak alana yürüyüş yapılmalıdır.
- Sunum yapan kişinin adı, soyadı ve konumu slayt girişinde verilmelidir.

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

- Sunum yapan kişi “Hoş geldiniz.” dedikten sonra kendini kısaca tanıtmalıdır. Ardından sunumun konusunu, amacını, ana hatlarını açıklayıp konuya giriş öncesi merak uyandırıcı soru sormalıdır. Gerekirse soru ile ilgili ipuçları verip tartışma ortamı yaratabilir.
- Sunum yapan kişi, sunum esnasında dinleyici ile sürekli göz teması kurmalıdır. Dinleyiciye asla sırt dönülmemelidir.
- Zaman etkili kullanılmalı ve sunum planlanan sürede tamamlanmalıdır.
- Monoton ve sürekli aynı ses tonuyla yapılan konuşma dinleyiciyi konudan uzaklaştırır. Cümleler ve sözcükler doğru vurgulanmalı. Tekdüze ses tonundan kaçınılmalıdır. Konunun içeriğine göre belirli yerlerde sesin yükseltilip alçaltılması dinleyicinin dikkatinin dağılmasını engelleyecektir. Ayrıca konuşma çok yavaş ya da çok hızlı olmamalı, sunum slayttan metin okuma şekline dönmemelidir.
- Anlatımda uzun cümlelerden kaçınılmalı ve sade bir dil kullanılmalıdır. Ayrıca kullanılan terimlerin açıklaması mutlaka yapılmalıdır.

### NOT

İnsanlar duyduklarının %20'sini, gördüklerinin %30'unu, hem duyup hem gördüklerinin %50'sini, duyup gördükten sonra uyguladıklarının %90'ını hatırlarlar.

- Konuşmada beden dili etkili kullanılmalıdır. Özellikle vurgulanmak istenen yerlerde farklı ses tonu ile birlikte jest ve mimiklerin kullanımı anlatımın etkisini artırır.
- Sunum sırasında sürekli olarak kürsünün arkasında kalmaktan kaçınılmalı, küçük mesafelerle yürüyüş yapılmalı, genel olarak dinleyicilere yakın kalınmalıdır.
- Kılık ve kıyafetin düzgün olduğundan emin olunmalıdır.
- Bireysel ihtiyaç (su, çay, lavabo, dinlenme vb.) olması durumunda dinleyicilerden özür dilenerek sunuma belirli bir süre ara verilmeli, bu ara gereğinden fazla uzatılmamalıdır.
- Slaytlardaki metinler birebir şekilde açıklanmamalı ve sunum yapan kişi bu metinleri kendi cümleleri ile yorumlamalıdır. Ayrıca anlatımda notlara sürekli bakılmamalı, unutulmuş yerler olduğunda doğaçlama yapılmalıdır.
- Vurgu amacı dışında tekrar cümlelerden kaçınılmalıdır.
- Belirli aralıklarda zaman kontrolü yapılmalı ve buna göre ilerleyiş sağlanmalıdır.
- Sunumun ilgi çekiciliğini artırmak için belirli noktalarda amaca uygun video, müzik veya ses, karikatür, özlü söz ve animasyon kullanılabilir.
- Sunum sonuna gelindiğinde ana başlıklar vurgulanarak konu özetlenmelidir. Böylece sunumun akılda kalıcılığı artar.
- Sunum sonunda dinleyicilere teşekkür edilmeli ve dinleyicilerden gelen sorular yeterli şekilde cevaplanmalıdır. Soru soran kişi ile göz teması kurulmalıdır. Soru tamamlanmadan cevaba geçilmemeli, soru sorulduğu için teşekkür edilmeli ve anlaşılmadığı durumda sorunun tekrarı istenmelidir. Sorunun cevabı bilinmiyorsa karşı tarafa bu durum söylenmelidir.
- Sunu sonunda dinleyicilere yazılı sorular veya anket formu verilerek geri bildirim alınmalıdır.

### NOT

Sunum girişinden itibaren ilk 3 dakika oldukça önemlidir. Bu süre içinde dinleyicide bırakılan izlenim, dinleyicilerin sunuya ilgi ve dikkatini etkiler. Bu nedenle etkili bir giriş yapmak önemlidir.

**Beden dilinin öğeleri;** başın kullanımı, mesafe, oturma şekli, beden hitabı, oturma yeri, kılık kıyafet seçimi, bakım, göz teması, jest ve mimikler, kullanılan aksesuarlar ve ayakların kullanımıdır.

**Jest:** Bütün el, kol, ayak ve beden hareketlerinin etkileşimidir. Yerinde yapılan davranışlardır. Verilmek istenen mesajı renklendiren özelliklerdendir. Uygun jestler konuşmaya güç katar. Jest, eksik sözcükler yerine kullanılmamalıdır.

**Mimik:** Bir duygu veya düşüncenin yüz, ağız, göz ve kaş hareketleri ile birlikte anlatılmasıdır. Bu nedenle bir düşüncüyü anlatmak ya da duyguları pekiştirmek için tercih edilir. Konuşmada yerinde ve doğru kullanımı anlatımı zenginleştirir.

**Beden Duruşu:** Vücut hareketleri, göz teması, el hareketleri, ses tonu ve hacmi, vücudun duruş şekli etkili bir iletişim için oldukça önemlidir. Bu ifadeler bireyin düşüncesini beden dili ile anlatmasına fayda sağlar. Beden duruşları ile karşı tarafa sayısız mesaj verilebilir. Ülkeye ve yöreye bağlı olarak bu mesajlarda farklılık oluşabilir.

**Konuşma Hızı ve Ses Tonu:** Sunumda sade, açık ve akıcı şekilde konuşulmalıdır. Belirli aralıklarda ses tonu değiştirilmelidir ve vurgulanacak yerlerde kısa süreli duraklamalar yapılmalıdır.

**Göz Teması:** Dinleyici ile bağı güçlendirmek için oldukça önemlidir. Bu durum dinleyici dikkatinin azalmasını engeller. Göz teması sayesinde dinleyicinin doğal reaksiyonlarını izleme fırsatı bulan konuşmacı, sunumu rahat bir şekilde yönlendirme imkânı elde eder.

**Ayak Duruşu:** Sunum yapan kişi ayakta sürekli sabit kalmamalı, sallanma hareketi yapmaktan kaçınmalıdır. Ayakta sallanmayı engellemek ve en az şekilde yorulmak için ayak duruşu 45 derece olmalıdır. Buna göre sağ ayak ileri bakar ve sol ayak da buna göre 45 derecelik bir açı yapar.

### SORULAR

1. Sunum yapılacak ortama hâkim olmak için yapılması gerekenler nelerdir?
2. Kürsünün arkasından uzak kalabilmek için neler yapılmalıdır?
3. Sunum yapan kişi dikkati üzerinde toplayabilmek için neler yapmalıdır?
4. Uzun süreli sunumlarda zaman nasıl planlanmalıdır?
5. Sunumda yapılabilecek hatalar nelerdir? Sıralayınız.

**Sunumu etkileyen belli başlı faktörler şunlardır (Görsel 4.23):**

- Ortamın ışıkları (ışığın gücü, rengi ve dağılımı)
- Sunumun yapılacağı alan veya stant, konuşmacının hareket alanı
- Ortamın oturma planı (dinleyicilerin konuşmacıyı rahat şekilde görmesi ve duyması)
- Ortamda kullanılan araç gereç (projektörün net göstermesi vb.)

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

- Kullanılan teknoloji
- Ses düzeni ve sesin akustik yayılımı



Görsel 4.23: Sunum ortamında aydınlatma ve ses düzeninin ayarlanması

**NOT**

Anlatım gereğinden uzun olursa anlatılanın akılda kalıcılığı azalır. Ayrıca verilmek istenen mesaj bir cümle ile ifade edilebilir yapıda olmalıdır.

### Sunum sonrasında yapılması gerekenler şunlardır:

- Sunum ile ilgili değerlendirme yapılır.
- Dinleyici ile soru cevap şeklinde tartışma ve sohbet ortamı oluşur.
- Sunumu değerlendirmek adına anket, form vb. dokümanlar dinleyiciler tarafından doldurulur.
- Sunuyu organize eden kişiye konuşma fırsatı verilir.
- Organize eden kişi tarafından sunu yapan kişiye ödül veya sunum belgesi verilir.

### SIRA SİZDE

Aşağıda verilenler doğrultusunda bir sunum oluşturunuz. Çalışmanızı bireysel olarak gerçekleştiriniz ve kaydettikten sonra öğretmeninize teslim ediniz.

- **Sunu Konusu:** Gauss ve Amper Yasaları
- **Sunu Süresi:** 10 dakika
- **Sayfa Sayısı:** 20-30 sayfa
- **Sunu Başlıkları:** özet, giriş, yasalar hakkında, yasaları bulan bilim adamları ve özellikleri, yasaların formülleri ve çalışma yapıları, yasalar ile ilgili örnekler, sonuç ve değerlendirme

1. projede verilen güç kaynağı devresinin projesini ilgili sunum yazılımında uygun formatlı olarak proje sunumunu oluşturunuz. Dosyayı “**proje1\_sunu.pptx**” olarak kaydediniz ve dosyaya eklenmek üzere ilgili klasöre yedekleyiniz. Sunumda animasyon ve zaman olaylarını kullanınız. Sunumu en fazla 15 dakika içinde (maksimum) tamamlayınız (Sunumu grup içinde önceden seçilen birey yapacaktır.). Ekte verilen sunum değerlendirme formunu çoğaltıp sunumun girişinde dağıtınız ve sunum sonunda toplayarak değerlendiriniz. İşlem sonunda dosyalayıp saklayınız.

### 4.3. PROJENİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE TESLİM EDİLMESİ

Proje değerlendirilmesinin yapıldığı bölümdür. Proje sonunda; analiz, projenin çalıştırılması, proje afiş ve maketinin oluşturulması, proje sunumunun hazırlanarak sunum işleminin yapılması gibi tüm işlemler belirli bir hiyerarşi altında değerlendirilir. Bu değerlendirme işlemi proje sürecinin, proje uygulamasının, proje sunumunun ve projenin genelini değerlendirilmesi şeklinde yapılmaktadır.

#### 4.3.1. Proje Sürecinin Değerlendirilmesi

Bu değerlendirme süreci, grubun projeyi başlatıp tamamlanmasına kadar yapılan işlerin öğretmen tarafından değerlendirilmesidir. Projeyi takip eden öğretmen proje tamamlandığında, yürütülen çalışmaları Tablo 4.14'teki değerlendirme ölçütlerine göre süreç olarak değerlendirir.

Tablo 4.14: Proje Süreci Değerlendirme Formu

No.	Değerlendirme Ölçütleri	Derecelendirme Puanları				
		1	2	3	4	5
1	Literatür taraması yapılmış.					
2	Literatür tarama sonrası konu tespiti yapılmış.					
3	Belirlenen konunun özgün olmasına dikkat edilmiş.					
4	Konu ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmış.					
5	Araştırmalar sonucunda uygulamaya karar verilmiş.					
6	Dosya, istenenler doğrultusunda oluşturulmuş.					
7	Uygulama ile ilgili malzeme tablosu hazırlanmış.					
8	Malzemeler ile ilgili maliyet analizi yapılmış.					
9	Alınan malzemelerin sağlamlık kontrolleri yapılmış.					
10	Uygulamanın devre şeması çizilmiş.					
11	Uygulamanın simülasyonu ilgili yazılımla yapılmış.					
12	Uygulamanın baskı devresi çizilmiş.					
13	Uygulama devresi, belirlenen ortam/plaket vb. üzerinde kurulmuş.					
14	Uygulamanın elektromekanik devresi kurulmuş.					
15	Uygulamanın dış katmanı/kutusu vb. oluşturulmuş.					

1) Başlangıç düzeyi, (2) Geliştirilebilir, (3) Orta/kabul edilebilir, (4) İyi/başarılı, (5) Çok iyi/mükemmel.

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

No.	Değerlendirme Ölçütleri	Derecelendirme Puanları				
		1	2	3	4	5
16	Uygulamanın yapılış aşamaları fotoğraflanmış.					
17	Uygulamanın yazılım algoritması oluşturulmuş.					
18	Uygun yazılım dili ile programlama tasarımı yapılmış.					
19	Hazırlanan program derlenerek gerekli kontroller yapılmış.					
20	Hazırlanan program mikrokontrol cihaza yüklenmiş.					
21	Uygulama ile ilgili çalışma testleri yapılmış.					
22	Testler sonucu elde edilen veriler raporlanmış.					
23	Yapılan çalışmalar dosyaya eklenmiş.					
24	Dosyaya çalışma ile ilgili grafikler eklenmiş.					
25	Çalışmalar belirlenen süreye dikkat edilerek yürütülmüş.					
26	Grup üyeleri arasında görev paylaşımı yapılmış.					
27	Dosya eksiksiz olarak tamamlanmış.					
28	Proje sunusu ölçütlere uygun olarak hazırlanmış.					
29	Proje sunumu belirlenen süre içinde yapılmış.					
30	Proje sunumu etkili bir dille yapılmış.					
31	Proje sunumunda görsellere yeterince yer verilmiş.					
32	Proje sunumunda renklere yeterince dikkat edilmiş.					
33	Proje sunumunda kalabalık ifadelerden kaçınılmış.					
34	Proje sunumunda konular uygun şekilde vurgulanmış.					
35	Proje sunumunda uygulamadan bahsedilmiş.					
36	Proje afişi, uygun kâğıt üzerinde hazırlanmış.					
37	Proje afişi, tasarıma dikkat edilerek hazırlanmış.					
38	Proje afiş konusu ile renk uyumuna dikkat edilmiş.					
39	Proje maketi, proje uygulaması ile uyumlu olarak hazırlanmış ve makette renklere dikkat edilmiş.					
40	Proje maketinde malzeme montajına ve yerleşimine özen gösterilmiş.					
41	Proje, bireysel olarak değerlendirilmiş.					
42	Proje, grup olarak değerlendirilmiş.					
43	Proje, grup dışı bireyler tarafından değerlendirilmiş.					

1) Başlangıç düzeyi, (2) Geliştirilebilir, (3) Orta/kabul edilebilir, (4) İyi/başarılı, (5) Çok iyi/mükemmel.

### SIRA SİZDE

Gelişmiş güç kaynağı devre projesinin sonunda Tablo 4.14'te verilen değerlendirme formunu projeyi takip eden öğretmeninizle doldurunuz ve dosyaya bu bilgileri aktarınız.

### 4.3.2. Proje Uygulamasının Değerlendirilmesi

Grup üyelerinin her biri, proje sürecindeki çalışmaları ve grup içi durumu değerlendirir. Projenin çalıştırılıp test edilmesinin ardından yapılan çalışmaları ve grup içi etkileşimi ilk olarak grup başkanı detaylı olarak yorumlar. Ardından her bir grup üyesi kendi değerlendirmesini yapar. En sonunda grup kendi içinde toplanarak yapılan çalışmaları bir bütün olarak yorumlayıp maddeler hâlinde özetler. Projeyi takip eden öğretmenler de isterlerse çalışma hakkında açıklamalar yapabilirler.

### ÖRNEK

**Grup Başkanı:** Gelişmiş güç kaynağı projesi, belirlenen süre sonunda tamamlanmıştır. Bu çalışmada yer alan beş grup üyesinin her biri çalışmalarını eksiksiz olarak yerine getirmiştir, ....

**Grup Üyesi (1):** Grup içinde dosya oluşturma ve tamamlama görevini yürüttüm. Gerekli bilgileri, elde edilen analiz sonuçlarını dosyaya zamanına uygun olarak işledim. Grup içinde dayanışma oldukça başarılıydı. Her grup üyesi kendine verilen işi eksiksiz şekilde yerine getirmiştir. Grup arkadaşlarım dosya oluşturma sürecinde çoğu zaman bana yardımcı olmuşlardır. Ayrıca...

### SIRA SİZDE

Gelişmiş güç kaynağı devre projesinin sonunda, grup üyeleri olarak yapılan çalışmaları değerlendiriniz ve bu değerlendirme notlarını dosyaya aktarınız.

### 4.3.3. Proje Sunumunun Grup Olarak Değerlendirilmesi

Bu değerlendirme sürecinde yapılacak proje sunumu, grup üyeleri tarafından değerlendirilir. Her bir üyenin değerlendirilmesi sonucunda 100 üzerinden birer not ortaya çıkar ve elde edilen notların ortalaması proje sunumundan alınan notu gösterir. Öğretmen de sunumdaki kanaat notunu bu ortalama içinde kullanabilir. 100 üzerinden hesaplanan bu not puanlama kısmında 10'luk değere dönüştürülür.

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Tablo 4.15'te proje sunumunun her bir grup üyesi tarafından değerlendirilmesi için kullanılan form görülmektedir.

Tablo 4.15: Proje Sunumu Değerlendirme Formu (x. Grup Üyesi)

Değerlendiren (x. grup üyesi):		.....				
No.	Değerlendirme Ölçütleri	Derecelendirme Puanları				
		1	2	3	4	5
1	Zamanı etkili kullandı.					
2	Diksiyonu iyiydi.					
3	Slayt tasarımı uygun şekilde yapılmıştı.					
4	Slayt yazı tipi ve renkleri uygun olarak tasarlanmıştı.					
5	Beden dilini etkili kullandı.					
6	Slayt geçişleri hiyerarşik olarak yapıldı.					
7	Uygulama ile ilgili görseller ve açıklamalar yeterliydi.					
8	Sunum, multimedya ile desteklendi.					
9	Sunum sonundaki sorulara yeterli cevaplar verdi.					
10	Sunumu etkili ve uygun şekilde tamamladı.					
<b>TOPLAM</b>						
x. grup üyesi tarafından yapılan değerlendirme sonucunda 100 üzerinden ..... puan almıştır.						
<b>GENEL DEĞERLENDİRME:</b> Grup üyelerinden alınan ortalama puan: ....., öğretmen kanaat notu ile ortalama puan: ..... ve puanlar 100 üzerinden verilecektir.						

1) Başlangıç düzeyi, (2) Geliştirilebilir, (3) Orta/kabul edilebilir, (4) İyi/başarılı, (5) Çok iyi/mükemmel.

### SIRA SİZDE

Gelişmiş güç kaynağı devre projesinin sunumunu yapınız. Bu işlemi sunum görevini üstlenmiş grup üyesi yapacaktır. Tablo 4.15'teki değerlendirme formunu çoğaltarak grup üyelerine veriniz. Sunu sonunda formları değerlendirip grubu takip eden öğretmene teslim ediniz. Yapılan değerlendirmeler sonucunda elde edilen not değerini dosyaya aktarınız.

#### 4.3.4. Proje Sunumunun Uygulamalarla Birlikte Bireysel Değerlendirilmesi

Bu değerlendirme sürecinde yapılacak proje sunumu, uygulamalar ile birlikte grup dışındaki tüm bireyler tarafından değerlendirilir. Bu değerlendirme işleminde Tablo 4.16'da verilen değerlendirme formu çoğaltılarak grup dışında yer alan bireylere sunumun başında verilir. Sunum işleminin tamamlanması ile birlikte her birey bu anketi doldurur ve grup başkanına dosyaları teslim eder. Grup başkanı yapılan değerlendirmeleri kontrol ederek ilgili öğretmene teslim eder. Öğretmen de bu raporları işleyip sunumun uygulama, sunum ve grup etkileşimi açısından yeterli olup olmadığına yapılan değerlendirmeler doğrultusunda karar verir. Bu bilgileri alarak dosyaya işler ve elde edilen raporları grup başkanına teslim eder. Grup başkanı da bu raporları dosya ek bölümüne yedekler. Böylece sınıf tarafından yapılan bu değerlendirme not olarak tabloya yansır.

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

Tablo 4.16: Proje Sunumu Değerlendirme Formu (Sınıf Bireyleri Tarafından)

### EK-2: PROJE SUNUMU DEĞERLENDİRME FORMU

..... adlı öğrencinin yapmış olduğu sunum/proje çalışmaları/ grup etkileşimi gözlemlenerek değerlendirilmiş ve bu değerlendirmeler aşağıdaki tabloya yazılmıştır.

Değerlendirilen Projenin Adı : .....  
Projeyi Değerlendirenin Adı-Soyadı : .....  
Sınıfı-Numarası : .....  
Tarih-İmza : .....

### Proje Sunumu Değerlendirilmesi Formu

No.	Değerlendirme Ölçütleri	Derecelendirme Puanları				
		1	2	3	4	5
1	Zamanı etkili şekilde kullandı.					
2	Sunumda diksiyonu iyiydi.					
3	Sunumda beden dilini etkili kullandı.					
4	Sunum tasarımı kurallara uygun şekilde hazırlanmıştı.					
5	Sunumda yazı tipi, arka plan renk uyumuna dikkat edilmişti.					
6	Slayt geçişleri hiyerarşik ve sade bir şekilde yapıldı.					
7	Sunum multimedya ile desteklendi.					
8	Sunumu belirlenen sürede tamamladı.					
9	Sunum sonundaki sorulara yeterli cevaplar verdi.					
10	Grup içinde verilen görevi yaptı.					
11	Proje uygulamasını alana uygun şekilde yerleştirdi.					
12	Proje afişini alana uygun şekilde yerleştirdi.					
13	Proje maketini alana uygun şekilde yerleştirdi.					
14	Proje uygulamasını öğretmen kontrolünde çalıştırdı.					
15	Proje uygulama çalışmasını uygun bir dil ile anlattı.					
16	Proje sunumunu afiş, maket, uygulama uyumluluğuna dikkat ederek gerçekleştirdi.					
17	Proje uygulama çalışmasını değerlendirdi.					
18	Belirlenen zamanı etkili kullandı.					
19	Projenin özgünlüğünü değerlendirdi.					
20	Grup çalışmalarını değerlendirerek projeyi yorumladı.					
<b>TOPLAM</b>		...	...	...	...	...
		...../100				

1) Başlangıç düzeyi, (2) Geliştirilebilir, (3) Orta/kabul edilebilir, (4) İyi/başarılı, (5) Çok iyi/mükemmel.

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

(1) Başlangıç düzeyi, (2) Geliştirilebilir, (3) Orta/kabul edilebilir, (4) İyi/başarılı, (5) Çok iyi/mükemmel.

### Genel Değerlendirme

#### A. SUNUM AÇISINDAN

(...) 85-100 puan arası/Çok başarılı.

(...) 70-84 puan arası/Başarılı.

(...) 50-69 puan arası/Kabul edilebilir.

(...) 0-49 puan arası/Başarısız.

#### B. UYGULAMA AÇISINDAN

(...) Ço başarılı.

(...) Başarılı.

(...) Kabul edilebilir.

(...) Başarısız.

#### C. GRUP ETKİLEŞİMİ AÇISINDAN

(...) Çok başarılıdır.

(...) Başarılı.

(...) Kabul edilebilir.

(...) Başarısız.

### SIRA SİZDE

Tablo 4.6'da verilen formu çoğaltıp her bireye (grup üyeleri dışında) sunum öncesinde dağıtınız. Sunum sonunda bu formların değerlendirilerek grup başkanına teslim edilmesini isteyiniz. Yapılan değerlendirmeleri kontrol ederek öğretmene teslim ediniz. Öğretmenin incelemesi sonrasında bu belgeleri dosyanızın ek kısmına ekleyiniz.

### 4.3.5. Projenin Teslimi ve Genel Olarak Değerlendirilmesi

Uygulama ile sunum işleminin tamamlanmasının ardından dosyadaki eksikler tamamlanır. Dosyadaki teslim tutanak kısımları imzalatılır ve öğretmen kontrolü sonucunda uygun görülmesi hâlinde proje dosyası uygulamalar, afiş, maket ve haricî dokümanlar ile birlikte öğretmene teslim edilir. Öğretmen teslim aldığı projeyi Tablo 4.17 ve 4.22'deki değerlendirme formları ile değerlendirip not hâline dönüştürür. Alınan not, grup üyeleri tarafından eşit paylaşılabilir ya da öğretmen tarafından kanaat notu ile değiştirilebilir.

Tablo 4.17: Dosya Genel Değerlendirme Formu

No.	Değerlendirmeler	Puanı	Alınan
1	Dosya değerlendirilmesi (A1)	100	
2	Uygulama değerlendirilmesi (A2)	100	
3	Sunum değerlendirilmesi (A3)	100	
4	Afiş değerlendirilmesi (A4)	100	
5	Maket değerlendirilmesi (A5)	100	
PROJE ORTALAMA PUANI		100	

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

Tablo 4.18: Dosyanın Değerlendirilmesi (A1)

No.	Değerlendirmeler	Puanı	Alınan
1	Proje teslim tutanağının oluşturulması ve imzalanması	10	
2	Proje bilgilerinin hazırlanması	10	
3	Proje zaman çizelgesinin oluşturulması ve doldurulması	10	
4	Proje malzeme listesinin oluşturulması ve doldurulması	10	
5	Proje maliyet analizinin yapılması	10	
6	Proje ile ilgili devre ve teknik çizimlerinin yapılması	10	
7	Proje yazılım algoritmasının oluşturulması	10	
8	Proje ile ilgili yazılım kodlarının oluşturulması	10	
9	Dosya ile ilgili yazım kurallarına dikkat edilmesi	10	
10	Proje dosyasının verilen süre sonunda teslim edilmesi (e-dosya ile)	10	
<b>PROJE ORTALAMA PUANI</b>		<b>100</b>	

Tablo 4.19: Uygulamanın Değerlendirilmesi (A2)

No.	Değerlendirmeler	Puanı	Alınan
1	Uygulamanın simülasyonunun yapılması	10	
2	Uygulamanın baskı devresinin hazırlanması	10	
3	Uygulamanın yapılış aşamalarının fotoğraflanması ve detaylı açıklanması	10	
4	Uygulama devresinin/devrelerinin uygun şekilde yapılması	10	
5	Uygulamanın dış bölümünün (kılıf/kap vb.) uygun şekilde yapılması	10	
6	Uygulamanın elektromekanik montaj kısmının yapılması	10	
7	Uygulamanın öğretmen kontrolünde çalıştırılması	10	
8	Uygulama testlerinin yapılması	10	
9	Uygulama testlerinin raporlanması	10	
10	Uygulamanın genel olarak değerlendirilmesi	10	
<b>PROJE ORTALAMA PUANI</b>		<b>100</b>	

Tablo 4.20: Sunumun Değerlendirilmesi (A3)

No.	Değerlendirmeler	Puanı	Alınan
1	Sunumda görsel materyalleri etkili olarak kullanması	10	
2	Sunumda konu bütünlüğüne dikkat edilmesi ve konu kalabalığından kaçınılması	10	
3	Sunum renklerinin yazı ile uyumlu olması	10	
4	Sunum dosya ölçütlerine dikkat edilerek dosyanın oluşturulması	10	
5	Sunumun belirlenen sürede tamamlanması	10	
6	Sunumun etkili bir dil ile yapılması	10	
7	Sunum dosyasının belirlenen süre sonunda teslim edilmesi	10	
8	Sunumun grup içi değerlendirmelerinin yapılması (ortalama puanı)	10	
9	Sunumun grup dışı değerlendirilmesinin yapılması (ortalama puanı)	10	
10	Sunumun öğretmen tarafından değerlendirilmesi	10	
<b>PROJE ORTALAMA PUANI</b>		<b>100</b>	

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

Tablo 4.21: Afişin Değerlendirilmesi (A4)

No.	Değerlendirmeler	Puanı	Alınan
1	Afiş kâğıt seçimine ve çıktı kalitesine dikkat edilmesi	10	
2	Afiş tasarımında çizimlerin okunabilirliğine dikkat edilmesi	10	
3	Afiş tasarımında başlık ve metin uyumuna dikkat edilmesi	10	
4	Afiş tasarımının uygun yazılım kullanılarak yapılması	10	
5	Afiş içi yerleşimin düzgün ve hizalı olarak yapılması	10	
6	Afişin konu bütünlüğüne uygun olarak hazırlanması	10	
7	Afişin renk tonlarına dikkat edilerek hazırlanması	10	
8	Afişin tasarım ilkelerine uygun olarak hazırlanması	10	
9	Afişin belirlenen alan üzerinde sergilenmesi ve anlatımı	10	
10	Afiş dokümanlarının belirlenen süre sonunda teslimi (e-dosya ile)	10	
<b>PROJE ORTALAMA PUANI</b>		<b>100</b>	

Tablo 4.22: Maketin Değerlendirilmesi (A5)

No.	Değerlendirmeler	Puanı	Alınan
1	Maket boyut ölçüsünün uygulamaya uygun seçilmesi	10	
2	Maket montajının maket yüzeylerine hasar vermeden yapılması	10	
3	Maket malzemesinin uygulamaya uygun olarak tercih edilmesi	10	
4	Maket renk uyumunun uygulama ile uyumlu seçilmesi	10	
5	Maketin tasarım ilkelerine dikkat ederek hazırlanması	10	
6	Maket ile uygulamanın bütünlüğüne dikkat edilmesi	10	
7	Maket montajında uygun araç gerecin kullanılması	10	
8	Maket montaj aşamalarına dikkat edilmesi	10	
9	Maket yapım aşamalarının fotoğraflanması	10	
10	Maketin belirlenen süre sonunda teslim edilmesi	10	
<b>PROJE ORTALAMA PUANI</b>		<b>100</b>	

### SIRA SİZDE

Verilen güç kaynağı devresinin uygulama devresini, afişini, maketini, sunum dosyasını, dosyayı ve projede kullanılan tüm yazılımları DVD ya da USB ile teslim ediniz. Teslim sonrasında öğretmeninizden Tablo 4.7 ve 4.12'de verilen değerlendirme ölçütlerine göre projenin puanlamasını isteyiniz.

## 4. PROJENİN RAPORLANMASI

### ETKİNLİK ÇALIŞMASI

Aşağıda verilen kelimelerin soldan sağa, sağdan sola, yukarıdan aşağıya, aşağıdan yukarıya ve çapraz şekilde yerleşimlerini bulunuz. Bulduğunuz kelimeyi tablodan ve kelime listesinden işaretleyiniz. Kelime listesinde olup tabloda yer verilmemiş olan kelimeyi bulunuz.

**Kelimeler:**

AFİŞ, ANAHTAR, ARDUINO, ARES, AVOMETRE, BREADBOARD, DONANIM, ELEKTRONİK, FLEKSİGLAS, ~~HATALAR~~, HAVYA, ISIS, İZOLASYON, JUMPER, KABLO, KONEKTÖR, LEHİMLEME, MATKAP, METAL, NANO, PATTERN, PCB, POTANSİYOMETRE, PROJE, RÖLE, SİMÜLASYON, TEST, TORNAVİDA, TRANSFORMATÖR, TÜRBİN, VOLTMETRE.

P	A	E	R	Ö	T	A	M	R	O	F	S	N	A	R	T	S
İ	S	V	E	R	T	E	M	O	Y	İ	S	N	A	T	O	P
A	E	O	C	A	L	T	J	R	A	T	K	D	Ş	E	A	J
K	T	L	V	L	E	E	E	Z	B	İ	R	İ	Ö	R	P	N
R	İ	T	Ö	S	B	P	J	A	N	O	F	V	E	B	M	R
A	Z	M	T	R	M	R	D	O	K	A	İ	S	C	A	N	E
T	O	E	K	U	D	İ	R	O	R	A	L	A	T	A	H	T
H	L	T	J	E	V	T	N	N	B	P	T	K	Y	P	O	A
A	A	R	T	A	K	E	İ	Ö	İ	L	A	T	E	M	İ	P
N	S	E	N	E	K	B	J	A	N	P	C	O	N	A	N	E
A	Y	R	L	T	R	D	R	A	O	B	D	A	E	R	B	J
İ	O	E	Ö	Ü	F	L	E	K	S	İ	G	L	A	S	İ	O
T	N	R	T	S	N	O	Y	S	A	L	Ü	M	İ	S	L	R
R	İ	M	İ	N	A	N	O	D	A	Y	V	A	H	B	K	B
A	J	S	Y	K	E	R	T	E	M	O	V	A	A	N	C	A
V	İ	E	L	E	H	İ	M	L	E	M	E	K	K	P	J	Z

## 4. ÖĞRENME BİRİMİ

### ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki soruları okuyunuz ve doğru cevabı işaretleyiniz.

1. Aşağıda verilen yazılımlardan hangisi sunum yazılımı değildir?

- A) Prezi                      B) Powerpoint                      C) AutoCAD                      D) Libre Office                      E) Canva

2. Kısayolu “Ctrl+X” olan komut aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bul                      B) Kes                      C) Kopyala                      D) Yapıştır                      E) Yazdır






3.  Şekilde verilen slayt düzeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Başlık slaydı                      B) Bölüm üst bilgisi                      C) İki içerik  
D) Karşılaştırma                      E) Başlıklı içerik

4. Biçimlendirmesi bulunan siteden bir bölüm kopyalanıp slayt içine yapıştırılmak istendiğinde slayttaki biçimi bozmamak için aşağıda verilen yapıştırma biçimlerinden hangisini seçilmelidir?

- A) Hedef temayı kullan                      B) Kaynak biçimlendirmesini koru                      C) Yalnızca metni koru  
D) Resim                      E) Özel yapıştır

5. Seçilen metni italik yazı tipine dönüştüren araç çubuğu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)                       B)                       C)                       D)                       E) 

6. Menüde yer alan SmartArt'ın işlevi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sunu içine tablo eklemek                      B) Sunu içine denklem eklemek  
C) Sunu içine köprü eklemek                      D) Sunu içine video ve animasyon eklemek  
E) Sunu içine görsel şemalar eklemek






7. Slaytların temalarını değiştirmek için hangi menü kullanılır?

- A) Tasarım                      B) Geçişler                      C) Gözden Geçir  
D) Slayt Gösterisi                      E) Ekle

8. Aşağıda verilen araç çubuklarından hangisi “Yeni Açıklama”ya aittir?

- A)                       B)                       C)                       D)                       E) 

9. Sunuda  $V_m$ ,  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ ,  $\vec{E}$ ,  $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$  denklemleri yazılmıştır. Buna göre aşağıda verilen denklem araç çubuklarından hangisi kullanılmamıştır?

- A)                       B)                       C)                       D)                       E) 

10. Slayt alt başlıklarında en az kaç punto kullanılmalıdır?

- A) 44 pt                      B) 40 pt                      C) 38 pt                      D) 32 pt                      E) 28 pt

# EKLER

## EK A: PROJE UYGULAMALARI

“2. PROJE” YÖNERGESİ

“2. PROJE” UYGULAMALARI

PROJE-3 YÖNERGELERİ VE UYGULAMALARI

CEVAP ANAHTARI

KAYNAKÇA

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

GÖRSEL KAYNAKÇASI

## EK A: PROJE UYGULAMALARI

Bu bölümde projeler ve projelere ait yönerge ile uygulama bilgileri verilmiştir. Verilen projeler arasından seçim yapılacak ve yönerge doğrultusunda proje uygulaması gerçekleştirilecektir.

### “PROJE-2” YÖNERGESİ

- Projeler bireysel olarak ya da grup hâlinde (en fazla 6 kişi) yürütülebilir. Çalışmanızı grup hâlinde yürütecekseniz proje grubunuzda yer alacak kişileri öğretmeninize bildiriniz.
- 2. projede seçilen projenin dışındaki uygulamalar 3. proje içinde de kullanılabilir. Bu doğrultuda grubunuzla fikir alışverişinde bulunarak uygun bir proje seçiniz.
- Proje seçimi dengeli bir şekilde yapılmalı belirli projelerde yığılma olmamalıdır.
- Proje grubunun ve konusunun belirlenmesinin ardından grup içi işleyiş düzenini belirleyiniz.
- Proje grubunun başkanını öğretmen belirler. Başkan yardımcısını ve görev dağılımını da yine öğretmenin belirleyebilir ya da bu dağılım grup içi oylama ile gerçekleştirilir.
- Proje grubunun belirlediği her üye kendi iş sorumluluğunu yürütecek ve başka sorumluluk almayacaktır. Ancak uygulama çalışmalarında diğer üyelere mutlaka yardım edecektir.
- Projenizden sorumlu üç öğretmeninizin projede hangi bölümleri takip edeceklerini kendilerinden öğreniniz. Bu bilgileri proje dosyasına kaydederek öğretmenlerinize imzalatınız.
- 2. projenin uygulama süresi 12 haftadır. Projenizin yürütme takvimini bu süreye uygun şekilde hazırlayıp zaman çizelgesine işleyiniz. Zaman çizelgesini hazırlarken resmî tatil günlerini dikkate alınız. Son iki haftayı uygulamayı çalıştırma, afiş, maket ve sunum hazırlama işlerine ayırınız.
- Projeyi belirlediğiniz zaman çizelgesine uygun olarak yürütünüz. Takvimde en fazla 1 hafta (sadece 1 kez) gecikme olabilir.
- Proje dosyasında ve sunumunda kullanılacak yazı tipi stilini belirleyiniz.
- Proje dosyasını elle veya bilgisayar ortamında hazırlamaya başlayınız.
- Proje malzemeleri güvenilir bir ticari sayfadan alınmalı ve faturası dosyaya eklenmelidir. Ayrıca projenin gecikmesine sebep vermeden malzeme siparişi uygun zamanda tamamlanmalıdır. Alım esnasında güncel fiyatlar araştırılmalıdır.
- Belirlenen herhangi bir ürünü temin edememe durumunda alternatif başka bir ürün kullanılabilir. Ancak bu değişimin projenin ilk üç haftasında netleşmesi gerekmektedir.
- Proje dosyasında kullanılacak kaynakçada APA stilini kullanınız. En az 40 kaynak kullanınız.
- Projenin literatür taramasında ve çalıştırma analizlerinde grafiklere yer veriniz. Grafikleri Excel ortamında (başka bir yazılım da kullanılabilir.) oluşturunuz.
- Alınan projenin dışına kesinlikle çıkmayacaktır. Örneğin başka tip mikrodenetleyici ile sistemin tasarlanması, LCD ekran yerine 7 segment display kullanılması gibi. Ancak belirlenen konu ile ilgili detaylı açıklamalar ve devre şemalarının farklı şekilde çizilmesi gibi yöntemler izlenebilir. 3. proje için ilgili proje seçilirse farklı tip tasarımlar ile projede değişiklikler yapılabilir. Örneğin PLC yerine mikrodenetleyiciler ile uygulama, farklı tip yazılım kullanma, proje içine farklı bir uygulama ekleme gibi.
- Yapılacak sunumlar 15 dakikayı geçmemelidir.
- TÜBİTAK'a başvurusu yapılan projeler 2. proje ve 3. proje yerine geçebilecektir. Ancak

dosya hazırlama, afiş, maket ve sunum işlemleri bu uygulamaya göre yapılmalıdır.

- Projelerde yalnızca genel malzeme listesi verilecektir. Projenin ilk aşamasında detaylı malzeme ve ekipman listelerini oluşturmayı unutmayınız.
- Projeye sürecinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tedbirlerini alınız. Aldığınız tedbirleri proje dosyasında belirtiniz.
- Proje sunumu belirlenen grup üyesi tarafından yapılacaktır. Ancak zorunlu hâllerde grup başkanı ya da başkan yardımcısı sunumu gerçekleştirir. Proje dosyasında herhangi bir eksik olduğunda proje çalışması kabul edilmeyecektir. Ancak öğretmen tarafından projenin başlama aşamasında dosyanın belirli bölümleriyle ilgili özel kurallar konulabilir.

## “2. PROJE” UYGULAMALARI

Aşağıdaki Proje-2 ile ilgili uygulama listesi görülmektedir. Bu listede farklı kısımlara ait alana özgü 26 farklı proje bulunmaktadır. Projelerden uygun olanını seçip uygulayınız. Ayrıca uygulama işleminde yukarıda verilen yönergeye dikkat ediniz.

Proje Konu Alanı	No.	Projenin Adı
Mikrodenetleyici-1	1	Termometreli kayan yazılı dijital saat projesi
Mikrodenetleyici-2	2	Çeşitli efektli LED'li ay yıldız projesi
Mikrodenetleyici-3	3	Sera otomasyon sistemi projesi
Robotik sistem	4	Çizgi izleyen robot projesi
Enerji sistemi	5	PV panelli ve rüzgâr türbinli hibrit sistem projesi (*)
Haberleşme (RF)	6	RF uzaktan kumandalı araba projesi
Güvenlik sistemi	7	RFID kontrollü uzaktan kumandalı şifreli kilitli kapı kontrol projesi
Ses sistemleri	8	Mikrodenetleyici kontrollü ses yükselteç projesi
Kontrol sistemleri	9	Trafik lambaları kontrol projesi
Aydınlatma-1	10	PLC'li aydınlatma kontrol projesi
Aydınlatma-2	11	Aydınlatma simülasyon projesi (**)
Deney seti tasarımı	12	Elektronik PLC'li deney seti projesi (*)
Kumanda (pano)	13	PLC kontrollü pano projesi
Otomasyon	14	PLC kontrollü konveyör bant projesi (*)
Elektrik makineleri	15	Bobinaj sarım projesi

Proje Konu Alanı	No.	Projenin Adı
Elektrik makineleri	15	Bobinaj sarım projesi
Elektrik motorları	16	Robot kol projesi
Haberleşme (karma)	17	Alıcı ve vericili PC kontrollü kayan yazı projesi
Tesisat proje çizimleri	18	Tesisat projeleri çizimi (**)
Yüksek gerilim	19	Kumanda, kompanzasyon ve dağıtım panosu projesi (*)
Asansör sistemi	20	Asansör avan projesi çizimi (**)
Elektrikli ev aletleri	21	LED göstergeli uzaktan kontrollü müzikli kettle projesi
Geçiş kontrol sistemi	22	İbuton geçiş kontrol projesi
Nesnelerin interneti	23	Nesnelerin interneti (IoT) projesi (**)
Görüntü işleme ve programlama	24	Görüntü işleme uygulama projesi (*)
Baskı devre	25	Baskı devre tasarım ve uygulama projesi
Dosya ve çeviri	26	Katalog tasarım projesi (**)

- (\*) İki grup birleşerek maksimum 12 kişi ile projeyi yapabilir.
- (\*\*) Projede grup en fazla 2 kişilik olabilir.

**Not:** Proje 2 ile ilgili uygulamaların detaylarına yandaki karekoddan ulaşabilirsiniz.



41580

## PROJE-3 YÖNERGELERİ VE UYGULAMALARI

Proje-3 uygulamaları, Proje-2'ye nazaran daha kapsamlıdır. Projenin ana konusu bellidir ve bu konu üzerinden proje araştırılarak uygulamalar oluşturulur. Aşağıda verilen konu başlıklarına göre projeleri, Proje-2 konusunun bitmesine 3-4 hafta kala araştırmaya başlayınız ve bu süre sonunda uygun projeyi seçiniz. Ardından proje ile ilgili yapılabilecekleri netleştirip projeye başlayınız. Proje grupları 6 kişiden oluşur. Ancak öğretmen kararıyla iki grup bir proje üzerine birleşebilir. Yeterli bütçe olması durumunda daha kapsamlı projeler 12 kişilik gruplarla gerçekleştirilebilir. Bu kararın okul yönetimi ile birlikte alınması gerekir.

### Proje-3 ile ilgili yapılabilecek kapsamlı uygulamalar şunlardır:

- Ölçü aleti tasarım ve montaj projeleri (AVOmetre, Wattmetre, osiloskop vb.)
- Gelişmiş robot projesi (altı bacaklı robot, renk algılayan robot vb.-Görsel 5.86)
- Gelişmiş mikrodenetleyici projesi
- Gömülü sistem projesi
- Gelişmiş PLC, kumanda ve/veya otomasyon projesi
- Gelişmiş pano projeleri çizimi ve montajı
- Gelişmiş elektrik makineleri projesi
- İleri bobinaj sarım projesi (3 fazlı transformatörler, generatörler, senkron motorlar vb.)
- İleri tesisat projeleri çizimi (büyük binalı tesisler, gelişmiş caddeler vb.)
- Gelişmiş tesisat montaj projeleriAydınlatma tasarım ve montaj projesi
- Gelişmiş güvenlik ve alarm projesi
- İleri elektronik devre projesi
- Gelişmiş baskı devre tasarım ve montaj projesi (SMD'li veya çok katlı)
- Pafta çizim projesi (OG ve YG sistemlerde enerjinin dağıtımı, hesabı ve çizimleri)
- Enerji sistem projesi
- Hibrit güç sistemi tasarım ve uygulama projesi
- Yenilenebilir enerji santral projesi
- Gelişmiş SMPS'li güç kaynağı projesi (çeşitli korumalı ve ESD'li)
- Drone projesi (drone tasarım ve montaj, drone ile ilgili mesleki uygulama vb.)
- Otomatik kontrol sistemli otomasyon projesi
- İleri pnömatik/hidrolik sistemli otomasyon ve kontrol projesi
- SCADA projesi (PLC'li, enerji ölçümleri vb.)
- Gelişmiş haberleşme projesi (elektrik hattından haberleşme, kablosuz elektrik vb.)
- Gelişmiş ses sistemleri ve anfi projesi
- Gelişmiş akıllı sistemler projesi
- Akıllı bina tesisat projesi ve montajı
- Seslendirme ve ışıklandırma sistemleri projesi
- Asansör tasarım ve montaj projesi

- Elektrikli ev aleti tasarım ve montaj projesi
- Deney seti tasarım ve montaj projesi (İçinde en az 20 uygulama seti olacak.)
- Görüntü işleme ve yapay zekâ projeleri
- Akıllı cadde veya otopark projeleri
- Akıllı şehir projesi
- Biyosağlık ve biyorobot projesi
- Elektrikli araç projeleri (PV panelli elektrik araç vb.)
- Çizim, modelleme, simülasyon veya programlama ile ilgili yazılım projeleri
- Görsel mesleki programlama projeleri (programlama ile alanda programlar oluşturma)
- Araştırma projeleri (verilen konu hakkında kapsamlı araştırma)
- İleri çeviri projeler (konu hakkında kapsamlı çeviriler)
- TÜBİTAK projeleri

## KAREKODLAR

### DERS MATERYALİ İLE İLGİLİ DOKÜMANLAR

Aşağıda verilen karekodlardan ilgili öğrenme birimi ile ilgili dokümanlara ve görsellere ulaşabilirsiniz.

Karekod ID: "<http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=xxxxx>"

		
<b>ID: 39979</b>	<b>ID: 42953</b>	<b>ID: 39980</b>
1. Öğrenme Birimi Dokümanlar	Proje Planlama Dokümanı	2. Öğrenme Birimi Dokümanlar
		
<b>ID: 41582</b>	<b>ID: 42716</b>	<b>ID: 42724</b>
Proje Dosyası Şablonu	Proje Materyalleri Dokümanı	Proje 1 Dosyası
		
<b>ID: 39981</b>	<b>ID: 39982</b>	<b>ID: 41580</b>
3. Öğrenme Birimi Dokümanlar	4. Öğrenme Birimi Dokümanlar	Ek-A Projeler ve Dokümanlar

**CEVAP ANAHTARI****1. ÖĞRENME BİRİMİ-PROJE****A) Doğru/Yanlış Soruları**

1. D	2. Y	3. D	4. Y	5. D	6. D	7. D	8. Y	9. D	10. D
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

**B) Boşluk Doldurmalı Sorular**

11. bilgi	12. araştırma	13. proje yönetimi	14. literatür taraması	15. analiz
16. bilimsel dergilerden	17. merak	18. yetenek	19. patent	

**C) Eşleştirmeli Sorular**

20. C	21. D	22. D	23. B	24. E
-------	-------	-------	-------	-------

**Ç) Çoktan Seçmeli Sorular**

25. D	26. A	27. B	28. E	29. A	30. D	31. C	32. B
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**2. ÖĞRENME BİRİMİ-PROJE HAZIRLIĞI****A) Doğru/Yanlış Soruları**

1. D	2. Y	3. D
------	------	------

**B) Çoktan Seçmeli Sorular**

4. B	5. C	6. A	7. E	8. D
9. B	10. A	11. C	12. E	

**3. ÖĞRENME BİRİMİ-PROJE UYGULAMA****A) Doğru/Yanlış Soruları**

1. D	2. Y	3. Y
------	------	------

**B) Boşluk Doldurmalı Sorular**

4. baskı devre plaketi	12. perhidrol	13. lehim
------------------------	---------------	-----------

**C) Eşleştirmeli Sorular**

7. C	8. D	9. A	10. E	11. B
------	------	------	-------	-------

**Ç) Çoktan Seçmeli Sorular**

12. A	13. D	14. D
-------	-------	-------

**4. ÖĞRENME BİRİMİ-PROJENİN RAPORLANMASI****A) Çoktan Seçmeli Sorular**

1. C	2. B	3. D	4. C	5. B	6. E	7. A	8. C	9. B	10. D
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

## KAYNAKÇA

Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı, 2022.

TDK Güncel Türkçe Sözlük.

TDK Yazım Kılavuzu.

## GENEL AĞ KAYNAKÇASI VE GÖRSEL KAYNAKÇASI



Materyalin genel ağ kaynakçası ve görsel kaynakçasına buradan ulaşılır.

Karekoda ulaşılamaması durumunda aşağıdaki linki kullanabilirsiniz.

<http://kitap.eba.gov.tr/KodSor.php?KOD=45914>



