

ELEKTRONİK ÖĞRENME MÜFREDATI

— 5 Aşamalı Oyun Tabanlı Uygulamalı Eğitim Yolu —

GENEL AMACI

Bu müfredat, hiçbir elektronik bilgisi olmayan bir öğrenciyi adım adım:

- elektrik temellerinden,
- dijital mantığa,
- mikrodenetleyici tabanlı sistemlere,
- ve son olarak profesyonel PCB üretimine taşıyan **oyun ve simülasyon tabanlı bir öğrenme sistemidir.**

Her aşama bir öncekini temel alır; öğrenme eğrisi kolaydan zora doğal olarak ilerler.

Her bölüm **gerçek dünyada mühendislik pratiğiyle** doğrudan bağlantılıdır.

GENEL AŞAMALAR HARİTASI

| Aşama | Ana Tema | Kullanılan Araçlar / Oyunlar | Öğrenme Düzeyi | Temel Ürün |
|---|---|---|------------------|---|
| 1 Elektriğin Temelleri | Gerilim, akım, direnç, güvenlik, bağlantı | <i>Electrician Simulator, Tiny Circuits</i> | Başlangıç | Temel elektrik devresi (pil–ampul–anahtar) |
| 2 Dijital Mantık Dünyası | Mantık kapıları, doğruluk tabloları, temel kombinasyonel devreler | <i>Logic Gate Simulator, Logic World</i> | Başlangıç – Orta | Mini hesaplama devresi (örnek: XOR tabanlı kontrol) |
| 3 Ardisık Mantık ve Sistem Davranışı | Sayaçlar, flip-flop, register, clock, zamanlama | <i>Digital Logic Sim</i> | Orta | Trafik lambası veya sayaç sistemi |
| 4 Mikrodenetleyici Programlama | Arduino, sensör, servo, kodla kontrol | <i>Tinkercad Circuits, Wokwi</i> | Orta – İleri | Akıllı oda sistemi (sensör + kontrol kodu) |
| 5 PCB Tasarımı ve Üretim Süreci | Şematik çizim, layout, routing, Gerber dosyası | <i>Fritzing, KiCad</i> | İleri | Üretime hazır “Akıllı Oda PCB” kartı |

BECERİ DÖNÜŞÜM HARİTASI

| Beceri Alanı | Aşama 1 | Aşama 2 | Aşama 3 | Aşama 4 | Aşama 5 |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Elektrik Kavramı | Voltaj, akım, direnç | Dijital sinyale dönüşüm | Clock ile zaman tabanı | Sensör verisini okumak | Güç yönetimi (VCC–GND düzeni) |
| Devre Tasarımı | Breadboard bağlantıları | Mantık devreleri | Zaman tabanlı sistem | Mikrodenetleyici tabanlı devre | PCB şematik ve yerlesim |
| Analitik Düşünme | Basit sebep-sonuç | Mantık tablosu | Durum değişimi (state) | Algoritma ve kod mantığı | Üretim kısıtları analizi |
| Yaratıcılık | Basit deney | Deneysel kombinasyonlar | Mini sistem oluşturma | Akıllı cihaz prototipi | Gerçek ürün tasarımları |
| Teknik Araç Kullanımı | Temel simülatör | Dijital devre sim | Gelişmiş simülasyon | Kod + donanım simülasyonu | PCB CAD yazılımı |

ÖĞRENME YOLCULUĞUNUN DOĞAL İLERLEYİŞİ

[1] Keşfetme:

Öğrenci, fiziksel dünyanın elektrikle nasıl çalıştığını deneysel oyunlarla keşfeder.
(*Electrician Simulator, Tiny Circuits*)

[2] Mantıkla Düşünme:

Karmaşık fiziksel detaylardan soyutlanıp, “mantıksal düşünce” sistemine geçer.
(*Logic Gate Simulator*)

[3] Zamana Bağlı Sistemler:

Artık sistemlerin davranışını zaman içinde takip etmeyi öğrenir.
(*Digital Logic Sim*)

[4] Akıllı Sistemlere Geçiş:

Kodlama + devre kontrolünü birleştirir, sensörlerle çalışan mini projeler üretir.
(*Tinkercad Circuits, Wokwi*)

[5] Profesyonel Üretim:

Prototip devrelerini PCB’ye dönüştürür ve üretime hazır hale getirir.
(*Fritzing, KiCad*)

MÜFREDATIN KAZANIMLARI

Program sonunda öğrenci:

-  Gerilim, akum, direnç ilişkisini açıklar ve ölçebilir.
 -  Dijital devrelerde mantık kapılarını tanır ve birleştirir.
 -  Clock, counter, register sistemlerini kurabilir.
 -  Arduino veya benzeri mikrodenetleyicilerle sensör ve çıkış birimlerini kontrol eder.
 -  PCB şeması, layout ve Gerber dosyası oluşturabilir.
 -  Basit bir elektronik ürünü tasarlayıp üretime hazır hale getirir.
-

TAMAMLAYICI PROJELER (Aşamalara Dağıtılmış)

- **Aşama 1:** Basit el feneri devresi
 - **Aşama 2:** Mantıkla çalışan alarm sistemi
 - **Aşama 3:** Dijital trafik lambası veya 4-bit sayaç
 - **Aşama 4:** Akıllı oda (ışık + sıcaklık + fan kontrol)
 - **Aşama 5:** Akıllı oda PCB tasarıımı (ürayım dosyalarıyla)
-

SONUÇ

Bu müfredat, **oyun temelli - simülasyon destekli** bir yapıda:

“oyun oynamaktan proje üretmeye”
dönüşen bir öğrenme süreci sunar.

- Oyunlar → Deneysel keşif
- Simülasyonlar → Gerçek mühendislik mantığı
- Kodlama → Akıllı sistem davranışları
- PCB tasarımı → Gerçek üretime geçiş

 Sonuçta öğrenci yalnızca “elektronik bilen” değil,
aynı zamanda **sistem düşünebilen, tasarlayabilen bir maker** haline gelir.