

# ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİNDE YENİ EĞİTİM ORTAM VE TEKNOLOJİLERİ

Mehmet ZİLE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Elektrik-Elektronik Bölümü  
Mersin Üniversitesi, Çiftlik Köy Kampüsü, 33100, Mersin  
<sup>1</sup> e-posta: mehmetzile@yahoo.com.tr

*Anahtar sözcükler: Mühendislik Eğitimi, Eğitim Araçları, Laboratuvar Görünümü*

## ÖZET

Elektrik-elektronik mühendisliği eğitiminin amacı, uluslararası düzeyde uygulamalı ve pratik alanlarda çalışma ve araştırma yapabilecek elektrik-elektronik mühendisi ve bilim adamı yetiştirmek olmalıdır. Elektrik mühendisliği eğitimiyle, yaratıcı ve analitik düşünebilme yeteneğini öğrencilere kazandırılmalıdır. Ülkemizde mühendislik eğitiminde, uygulamalı eğitimin yoksunluğu, laboratuvar çalışmalarından yoksunluk, bilgisayar donanımının yetersizliği ve ezbere dayanan eğitimin varlığı mühendislik eğitimi kötü yönde etkilemektedir. Mühendislik eğitimi, analiz edilen konunun mercek altına alınarak problemin fiziksel yapısının ortaya konulması, gelişen teknolojinin yakından izlenerek orijinal çalışmaların yapılmasına ve bilime katkıda bulunmasına dayanmalıdır. Her alanında çağdaş mühendislik bilgileri ile donatılmış, ileri seviyede çözümlenme ve tasarım yeteneklerine sahip mühendisler yetiştirilmeli ve teknolojik gelişmeye katkıda bulunacak araştırma etkinlikleri gerçekleştirilmelidir.

## 1. GİRİŞ

Mühendislik, insanların ihtiyaçları doğrultusunda, doğadaki kaynakların yapıları, makinelere veya sistemlere dönüştürülmesi amacı ile bilimsel ilkelerin uygulamaya konulması mesleğidir. Dilimizdeki karşılığı olan “mühendis” kelimesi ise “hendese” yani geometri, aritmetik yapan anlamındadır. Mühendislik mesleği, geçmişte olduğu gibi bugün de, toplumsal yaşamda önemli bir yere sahiptir. Bu önemine paralel olarak bu mesleğe olan ihtiyaç ve buna bağlı olarak da gençlerin mühendisliğe olan ilgisi sürekli artmaktadır. Bu talebi karşılamak için de devlet ve vakıf üniversitelerinde mühendislik eğitimi veren birim sayısı her yıl artırılmaktadır.

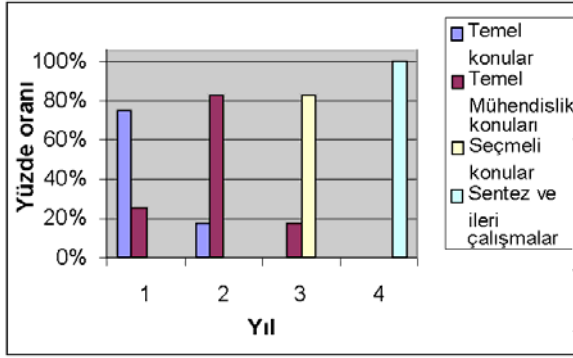
## 2. ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ

Elektrik-elektronik mühendisliği eğitiminde, öğrencilerini hem gerçek hayat uygulamalarına, hem de akademik araştırmaya hazır duruma getirecek şekilde en üst seviye eğitim verme amaçlanmalıdır. Elektrik mühendisliği eğitimin amacı matematik, temel bilimler ve temel mühendislik konularında güçlü bir alt yapıya sahip ve bunu kendi mühendislik alanında kullanabilen, elektrik ve elektronik mühendisliği alanında mühendislik problemlerini saptayabilen ve tanımlayabilen, alanında ve ilgili disiplinlerde analitik düşünerek çözüm bulabilen, modern mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, donanım ve modern iletişim araçlarını etkin şekilde kullanabilen, çok disiplinli konularda çalışma yapabilen, yaşam boyu öğrenmenin önemini benimseyerek alanındaki gelişmeleri izleyebilen ve bunlara katkıda bulunabilen, etkin yazılı ve sözlü iletişim kurabilen, mesleki ve etik sorumluluk taşıyan, kalite bilinci gelişmiş, bireysel sorumluluk alabilen ve takım çalışmasına yatkın mühendisler yetiştirmek olmalıdır. Elektrik mühendisliği eğitim müfredatı üç kısma ayrılmalıdır. Bunlar;

- Temel konular
- Temel mühendislik konuları
- Sentez ve ileri çalışma konuları

Temel konular; matematik, diferansiyel ve entegral hesaplamaları, diferansiyel eşitlikler, olasılık hesaplamaları, lineer cebir, fizik, mekanik, temel elektrik ve kimya konularından oluşturulmalıdır. Temel mühendislik konuları; grafik, programlama, elektrik mühendisliğine giriş, elektroniğe giriş, doğrusal sistemler, elektromanyetik dalga teorisi, termodinamik ve ekonomi konularından oluşturulmalıdır. Sentez ve ileri çalışma konuları; yarı iletken elemanlar ve elektronik cihazlar, işaretler ve sistemler, devre analizi, mikro elektronik, enerji

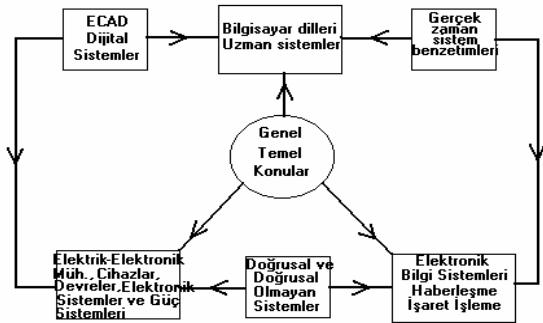
dönüşümü, analog- sayısal elektronik devreleri ve kontrol teorisine giriş konularından oluşturulmalıdır. Seçmeli konular bilgisayar, haberleşme, elektronik cihazlar, kontrol, ve elektro-optik olarak guruplanır. Elektrik mühendisliğinin dört yıllık müfredatında konu dağılımı şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Dört yıllık müfredat konu dağılımı

Mühendislik eğitimi özellikle elektrik mühendisliği eğitimi önemli ölçüde birkaç faktörden etkilenmektedir. Bunlar; yeni teknolojilerde hızlı gelişmeler, sanayi ve üniversiteler arası ilişkiler ve mevcut müfredat programının yapısıdır. Bu etkilerden dolayı sürekli olarak müfredat programının yapısı ve konuları yenilenmelidir.

Elektrik-Elektronik Mühendisliği eğitim programları öğrencileri hem elektrik-elektronik mühendisliği mesleğine hem de daha sonra yapabilecekleri uygulamalı ve teorik araştırma çalışmalarına hazırlayacak biçimde planlanmalıdır. İlk altı yarıyıl tüm öğrencileri için ortak dersleri almalı, yedinci yarıyıldan itibaren öğrenciler kendilerine uygun uzmanlık alanlarını seçmektedirler. Lisans programında Elektronik ve Haberleşme Sistemleri veya Enerji Sistemleri ve Otomatik Kontrol uzmanlık alanları seçmelidirler. Şekil 2’de Elektrik-Elektronik Mühendisliği Eğitimi ile Elektronik Bilişim ve Bilgisayar Mühendisliği Eğitimi arası ilişkiyi gösteren bir modelleme verilmiştir.



Şekil 2. Elektrik-Elektronik Mühendisliği Eğitimi ile Elektronik Bilişim ve Bilgisayar Mühendisliği Eğitimi arası ilişkiyi gösteren modelleme

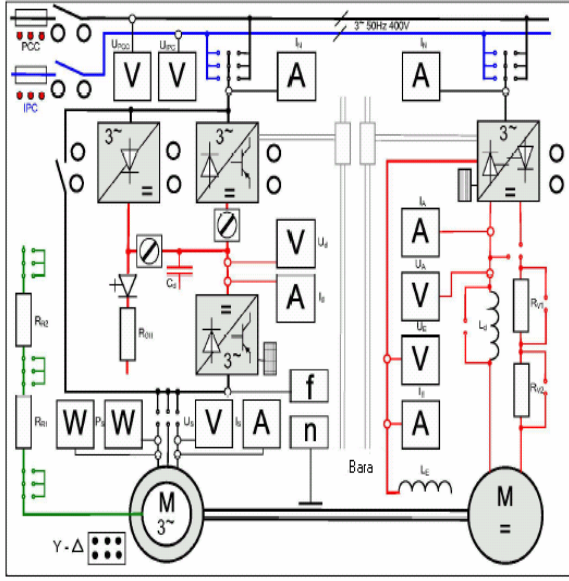
Öğrencilere elektrik, elektronik kavramı, elektriksel niteliklerin analog ve digital olarak ölçülmesi, elektrik enerjisinin üretimi, iletimi ve dağıtımının teorisi, hesaplanması ve projelendirilmesi eğitimi verilmelidir. Elektromekanik enerji dönüşümü yapan motor, generatör ve transformator gibi elektrik makinelerinin teori, hesap ve karakteristikleri, ve bunların kumanda ve kontrol sistemleri uygulamalı olarak öğretilmelidir. Digital teknolojinin temelleri ve bilgisayar programlama dillerinin öğretimi eğitim kapsamı içerisinde olmalıdır. [1, 2,].

### 3. ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİNDE LABORATUAR GÖRÜNÜMÜ

Elektrik mühendisliği eğitimi veren üniversitelerde, Elektrik ölçme laboratuvarı, elektronik devreler laboratuvarı, lojik laboratuvarı, elektromanyetik düzenler laboratuvarı, mikroişlemciler laboratuvarı, anten laboratuvarı, mikrodalga laboratuvarı, enstrümantasyon laboratuvarı, analog haberleşme laboratuvarı, sayısal haberleşme laboratuvarı, güç elektroniği laboratuvarı, elektrik makineleri laboratuvarı ve endüstriyel elektronik laboratuvarları bulunmalıdır. Lisans laboratuvarları, gerek fiziksel mekan gerekse teknik donanım bakımından, öğrencilerin pratik becerilerini artıracak yeterliliğe sahip olmalıdır. Bununla birlikte, öğrencilerin rahat şartlarda deney yaparak maksimum verimi alabilmeleri için, yeterli sayıda gruplara ayrılmalıdır. Elektrik mühendisliği eğitiminde örneğin bir elektrik makineleri laboratuvarı aşağıda ifade edilen işleri çözebilme özelliğine sahip olmalıdır. Bunlar;

- Elektrik makine sürücülerinin elektrik ve mekanik değişkenlerinin tanımlanması
- Doğru akım ve alternatif akım sürücülerinin zaman ve frekans bölgesinde davranışları
- Doğru akım motoru kullanarak güç dönüşümünün incelenmesi
- Alternatif akım endüksiyon motoru kullanarak güç dönüşümünün incelenmesi
- Frekans kontrollü alternatif akım endüksiyon motoru kullanarak güç dönüşümünün incelenmesi
- Her iki sürücü kullanarak farklı çalışma koşullarında şebeke girişimlerinin incelenmesi
- Sanayi şebekesinde kompanzasyon ve filtreleme yöntemlerinin incelenmesi
- Otomasyon hızının incelenmesi
- Motor kontrol prensiplerinin incelenmesi

Şekil 3 ve şekil 4’de öğrencilere kavramların daha iyi anlaşılması için elektrik şebekesi kumanda odasından kontrolü çalışma durumunu renkli ışıklar, kayıt cihazları ya da gösterici aletlerle bildiren hareketli diyagram oluşturulmalıdır.



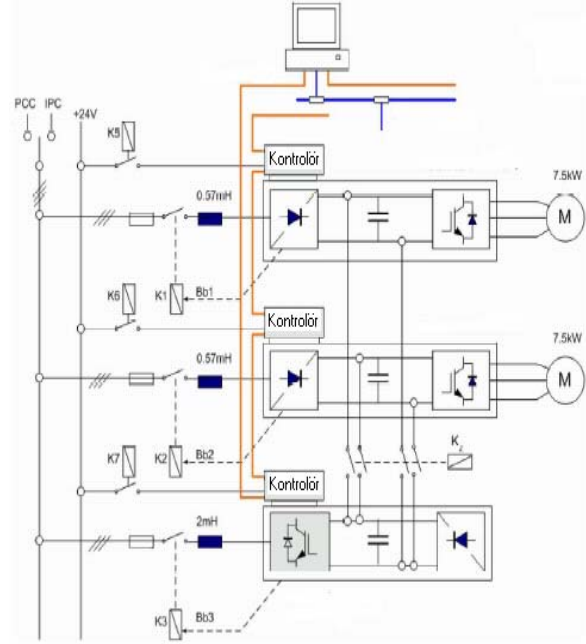
Şekil 3. Hareketli diyagram



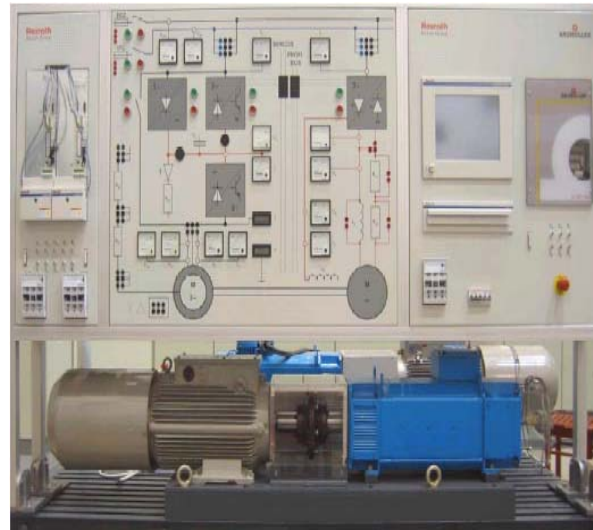
Şekil 4. Laboratuvar deney seti (Hareketli diyagram)

Şekil 5 ve şekil 6'da görüldüğü gibi, çok esneli elektrik makinaları deney seti bilgisayar-destekli olabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Bilgisayar destek modülü, elektrik makinaları ve bilgisayar arasındaki iletişimi kurar. Ölçüm ve kumanda arayüzlerinden oluşmuştur. Bu modül aracılığı ile elektromekanik ölçümler bilgisayar üzerinden yapılır ve kolayca depolanır. Ayrıca, elektrik makinaları ile ilgili veriler, bilgisayar ekranında uygun formatta görüntülenirler. Daha da önemlisi, veriler bilgisayar tarafından hızlıca ve minimum hata ile işlenir. Bilgisayar destek modülü hızlı veri okuma, görüntüleme ve işleme yeteneği sağlar. Bu sayede, öğrenci, elektrik makinalarını

kolayca analiz edebilmeli ve çeşitli deney senaryoları tasarlayabilmelidir. [3, 4,5]



Şekil 5. Hareketli diyagram



Şekil 6. Laboratuvar deney seti (Hareketli diyagram)

#### 4. SONUÇ

Elektrik mühendisliği eğitimi veren üniversitelerde, Elektrik ölçme laboratuvarı, elektronik devreler laboratuvarı, lojik laboratuvarı, elektromanyetik düzenler laboratuvarı, mikroişlemciler laboratuvarı, anten laboratuvarı, mikrodalga laboratuvarı, enstrümantasyon laboratuvarı, analog haberleşme laboratuvarı, sayısal haberleşme laboratuvarı, güç elektroniği laboratuvarı, elektrik makinaları laboratuvarı ve endüstriyel elektronik laboratuvarları bulunmalıdır. Laboratuvarlar

gerek fiziksel mekan gerekse teknik donanım bakımından, öğrencilerin pratik becerilerini artıracak yeterliliğe sahip olmalıdır. Elektrik makinaları tasarımı ve kontrolü, elektrik enerjisi üretimi, iletimi ve dağıtımı, ve güç elektroniği konularında gelişmeler izlenmeli, teorik ve pratik uygulamada modern ve etkin bir elektrik mühendisliği eğitimi verilmeli ve üniversite-sanayi işbirliği çerçevesinde hizmetler sunulmalıdır. Elektrik - elektronik mühendisliği eğitiminde elektrik üretme, iletilme ve dağıtma ile ilgili sistemlerin projelerinin yapılması, geliştirilmesi, kullanılması ve denetimi ile, her türlü elektronik alet ve iletişim sistemlerinin planlanması, yapımı ve işletilmesi ile ilgili öğretim yapılmalıdır. Kuvvetli akımların üretimi, iletimi ve dağıtımı ile ilgili sistemlerin ve projelerin yapımını sağlayacak, kullanımını ve denetimini yapabilecek, zayıf akımla çalışan her türlü alet ve iletişim sistemlerinin projelendirilmesi, yapılması, dağıtılması, işletilmesi ve bakımı için gerekli teknik insan gücünü yetiştirme amaçlanmalıdır. Elektronik, Telekomünikasyon, Devreler ve Sistemler, Elektromagnetik Alan ve Mikro Dalga Tekniği dallarında uzmanlaşılmasına olanak tanınmalıdır. Her alanında çağdaş mühendislik bilgileri ile donatılmış, ileri seviyede çözümlene ve tasarım yeteneklerine sahip mühendisler yetiştirilmeli ve teknolojik gelişmeye katkıda bulunacak araştırma etkinlikleri gerçekleştirilmelidir.

## **KAYNAKLAR**

- [1] Geitner, G.H., Schönfeld, R., Electric Drives And Automation, SIEMENS ENGINEERING AND AUTOMATION, Vol.16, 17-19, 1994.
- [2] John, V., A Future Path For Engineering Education, IEE ENG.SCI.& ED., 99-103, 1995.
- [3] Lee, E.A., Engineering On Education For The Future, IEEE COMPUT.MAG., 77-85, 1998.
- [4] Leah, H., The Evolution İn Signal Processing Education, IEE ENG.SCI.& ED., 8-9, 1998.
- [5] Stephens, P., Education Engineering for Europe, MELECON 2000, 709-711, 2000.