

MÜHENDİSLİK ve  
ELEKTRİK, ELEKTRONİK,  
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLERİ (EEBM)  
İŞ ALANLARI I.  
(Tartışma Metni)

(2. BASKI)

ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI  
İŞ ALANLARI ve TANIMLARI KOMİSYONU

Birinci Baskı :Nisan2004 3500 adet  
İkinci Baskı : Ekim 2004 1000 adet

TMMOB  
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI  
yayındır

Yayın No: EG/2004/8  
ISBN 975 395 754 8

İhlamur Sokak No: 10/1 064440, Yenışehir-ANKARA  
Tel: (0.312) 425 32 72 - Faks: (0.312) 0312 417 38 18  
[Http://www.emo.org.tr](http://www.emo.org.tr) - [emo@emo.org.tr](mailto:emo@emo.org.tr)

Dizgi ve Tasarım  
ŞAFAK ORGANİZASYON  
Tel: (0.312) 342 38 30 - Faks: (0.312) 342 30 93  
e-posta: [designerslm5@hotmail.com](mailto:designerslm5@hotmail.com)

Baskı  
Şafak Organizasyon Matbaacılık Ltd. Şti.  
Kazım Karabekir Cad. Başkent İş Merkezi No: 91/34 İskitler/ANKARA  
Tel: (0.312) 342 38 30 - Faks: (0.312) 342 30 93

MÜHENDİSLİK ve  
ELEKTRİK, ELEKTRONİK,  
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLERİ (EEBM)  
İŞ ALANLARI I.  
(Tartışma Metni)

EMO İŞ ALANLARI ve TANIMLARI KOMİSYONU

Komiyon Başkanı  
Komisyon Raportörü  
Komisyon Üyesi  
Komisyon Üyesi

İsmail Hakkı ŞAMDANCI  
Cemal CANATAN  
Mahmut MUTLUAY  
Seyit ÇANKAYA

# İÇİNDEKİLER

Önsöz

Komisyonundan Sunuş:

*Tarihsel Sunuş*

*Komisyona Çalışmasında İzlendi Yöntem*

*Alanın İncelenmesi*

*Komisyona Çalışmaları ve Değerlendirilmesi*

1-Mühendisliğin Tanımı:

*Bölümün Değerlendirmesi*

*Bölümün Sonucu*

2-Mühendislikten Beklentiler:

*Bölümün Değerlendirmesi*

*Bölümün Sonucu*

3-Bilim İnsanı İle Mühendis Arasındaki Fark Nedir?

*Bölümün Değerlendirmesi*

*Bölümün Sonucu*

4- EEB Mühendisliğinin Tarihsel Süreci:

*Dünyada EEBM Uygulamaları*

*Ülkemizde EEBM Uygulamaları*

*Bölümün Değerlendirmesi*

*Bölümün Sonucu*

5-EEBM İş ve Mühendislik Uygulama Alanları:

*İş Alanları Ayrımları*

*Mühendislik Uygulama Alanları*

*1-Planlama-Proje Mühendisliği*

*2-Araştırma ve Geliştirme-Tasarım Mühendisliği*

*3-Üretim/Yapım Kalite Kontrol Mühendisliği*

*4-İşletme-Bakım-Onarım~Teknik Destek Mühendisliği*

*5-Müşa virlik-Danışmanlık*

*6-Eğitim ve Öğretim*

*7-Yönetim*

*8-Teknik Satış ve Pazarlama Mühendisliği*

*Bölümün Değerlendirmesi*

*Bölümün Sonucu*

6-Mühendislik ve EEB Mühendisliği Eğitimi:

*Dünyada Mühendislik Eğitiminin Tarihiçesi*

*Ülkemizde Mühendislik Eğitiminin Tarihiçesi*

*Üniversite ve Mühendislik Eğitimi*

*Mühendislik Eğitiminin Durumu \**

*Eğitim, Üniversite ve Mühendislik Eğitimi ile İlgili Görüşler*

*Üniversite ve Mühendislik Eğitimi Nasıl Olmalı?*

*Bölümün Değerlendirmesi*

*Bölümün Sonucu*

|  |     |
|--|-----|
| 7-Eğitimin Sürekliliği ile Önemi:  | 105 |
| Eğitimi Sistemi  | 105 |
| Üniversite 'de ve/veya Sonrası (Meslek/Hizmet içi) Eğitim  | 105 |
| Eğitimin Sürekliliği ve Kurumsal Yapıya Dönüştürülmesi   | 109 |
| Üniversite Sonrası Eğitim  | 111 |
| Birinci Aşama Eğitimler  | 112 |
| İkinci Aşama Eğitimler   | 113 |
| Üçüncü Aşama Eğitimler   | 113 |
| Bölümün Değerlendirmesi  | 114 |
| Bölümün Sonucu   | 115 |
| 8-Mühendislik Hâk Ve Yetkilendirilmeleri:  | 117 |
| Mühendis ve Mimar unvanının Kullanılması   | 117 |
| Mühendislik-Mimarlık Formasyonu  | 117 |
| Mühendis Unvanının Korunması   | 117 |
| Mesleğin Düzenlenmesi  | 118 |
| Türkiye 'de Mühendislik ve Mimarlık Statüsü  | 118 |
| Yabancı Uyrukluların Durumu  | 118 |
| Bölümün Değerlendirmesi  | 119 |
| Bölümün Sonucu   | 120 |
| 9-Yetkin Mühendislik ve Yetkilendirme:   | 121 |
| Yetkin Mühendislik Eğitimi Nasıl Olmalı ?  | 125 |
| Yetkin Mühendislik   | 127 |
| Yetki Kullanımı  | 129 |
| Bölümün Değerlendirmesi  | 132 |
| Bölümün Sonucu   | 133 |
| 10-Kaynakça:   | 135 |
| 11-Ekler:  | 143 |
| t- Meslek Disiplinleri Ayrışması Önergesi  | 143 |
| 2- 50. Y// Hazırlıkları Önergesi   | 145 |
| 3- TMMOB II. Mühendislik - Mimarlık Kurultayı Kararları  | 147 |
| 4-YÖK Yazısı   | 149 |
| 5- Üniversiteler Arası Kurul Yazısı  | 151 |
| 6-28Haziran 1938gün ve 3458numaralı Mühendislikve Mimarlık Hakkında Yasa ( Mühendisliği Tanım, Yetki ve Sorumlulukları | 155 |

## ONSOZ

Yoğun bir çalışma sonucu "Mühendislik ve Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendisleri(EEBM) İş Alanları Raporu" nu hazırlayan, Odamız ve TMMOB ortamına yansıtılmasını sağlayan TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası İş Alanları ve Tanımları Komisyonu üyelerini içtenlikle kutluyorum.

On sekiz aydır süren çalışmalarını son derece özverili ve titiz bir şekilde sürdüren İş Alanları ve Tanımları Komisyonu, hazırladığı rapor ile Odamıza, TMMOB ve diğer meslek örgütleri ile üniversitelere çalışma alanından bir bakış getirmektedir. Komisyon, mühendislikten mühendisliğin gelişimine, mühendislerin iş alanlarındaki ayrışmalardan mühendislik eğitime, üniversite eğitiminden üniversite sonrası eğitime, mühendislik hak ve yetkilerinden yetkinliklerine doğru geniş bir bakış açısı ile inceleme yapmış ve meslek standartlarının oluşumu yönünde temel çalışmayı tamamlamış bulunmaktadır. Meslek odalarının en temel görevlerinden biri olan meslek standartlarını oluşturmanın yanı sıra, mühendislerin eğitimlerini tamamlarken hangi bilgilerle donanmış olması gerektiği yönüyle de başka bir bakış açısı geliştirilmiştir.

Çok geniş bir alanı kapsayan bu çalışmanın birinci bölümünde, mühendislik içerisinde kişilerin iş alanlarının yapılması için gerekli bilgiler, ikinci bölümde ise yetkinlikler ayrıntılı belirtilmektedir.

Komisyon, Odamız üyesi meslektaşlarımız İsmail Hakkı Şamdancı, Cemal Canatan, Mahmut Mutluay ve Seyit Çankaya'dan oluşmuştur.

Komisyon çalışmaları sırasında, 2 Mayıs 2003'te, Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendisliği 1. Ulusal Eğitim Sempozyumuna "EEBM Lisans Eğitiminde Branşlaşma"adlı bildiri sunmuştur.

Komisyon, "EEB Mühendislikleri İş Alanları" nı anlatmak amacıyla 1 Kasım 2003 tarihinde 2. EMO-Genç'e sunmuş, 1 Nisan 2004 tarihinde Selçuk Üniversitesi'nde geniş bir dinleyici topluluğuna konferans vermiştir.

TMMOB bünyesinde bu güne kadar yapılamayan açılışmayı gerçekleştirip tamamlamış ve tartışma metni olarak birinci aşamayı sonuçlandırmıştır.

Meslek Odalarının meslek alanına yönelik birikimlerini üniversite ortamlarına taşıyarak Üniversite-Oda ilişkisini örmesi, TMMOB ve Odalara güç vermiştir.

Bu alanla ilgili olarak çok sayıda üniversitenin konferans istekleri de bulunmaktadır. Komisyon; 20-21 Mayıs 2004 tarihinde İzmir'de düzenlenecek Mühendislik dekanları Konseyi 1. Ulusal Mühendislik Kongresi'ne "EEB Mühendislikleri İş Alanları" adlı bildiri sunacaktır.

Komisyon, rapor hazırlamasının dışında elde ettiği birikimini üniversite ortamına taşıyıp konu hakkında bilimsel çalışmalara katkı koyarken, diğer yandan da Odaların meslek disiplininin oluşturulması yönündeki ilk çalışmaya imza atmıştır.

38. Dönem Yönetim Kurulu adına, geniş kapsamlı bir çalışma yapan, çalışmalarını üniversite ortamına taşımak için her türlü gayreti sarfeden komisyon üyesi tüm arkadaşlarıma emeklerine, yüreklerine sağlıkdiliyorum.

Bilimin ve bilimsel gelişmenin önünde kimsenin duramayacağı, 21. Yüzyılın, bilgi toplumlarının daha açıkçası bilgiyi iyi kullanan toplumların olacağı herkesçe bilinmektedir.

EEB Mühendislikleri kendi alanlarında etkileme potansiyeline sahip yatay teknolojileri bünyesinde barındırır. Bu teknolojiler girdikleri kurumlarda süreçleri ve organizasyonu değişime zorlamaktadır. Bu zorlama yalnızca iç süreçlerde bir verimlilik artışı sonucu ile sınırlı olmayıp aynı zamanda sistemi, organizasyonu dışarı ile olan ilişkilerinde yeni mekanizmalar sunarak değişmektedir. EEB Mühendislikleri kendi içerisinde birbirleriyle çakışmanın yanı sıra, elektronik ve bilgisayar mühendisliklerinin çok daha işlevsel hale gelmesi ile diğer mühendislik alanlarının içerisinde de yer almıştır.

Mühendisliklere ülkelere göre değişik isimler verilmiş olsa bile çoğunlukla ve ağırlıklı olarak Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendisliği isimleri kullanılmaktadır.

Oda disiplinimiz içerisinde veya ilişkili bulunana mühendislik programları Elektrik, Elektronik, Bigisayar, Enerji Sistemleri, Elektrik-Elektronik, Elektronik ve Haberleşme, Telekomünikasyon, Mikroelektronik, Mekatronik, Tıbbi Elektronik, Yazılım, Bilgisayar ve Enformasyon Sistemleri ile Bilgisayar Bilimleri ve Mühendislikleri olarak sayılabilir.

Bu kadar ismin ortaya çıkması karşısında, bu alanlardaki tüm mühendislik disiplinlerinin Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar (EEB) Mühendisliği Genel adı altında anılması ve birleştirilmesi doğru bir yaklaşım olacaktır.

TMMOB II. Mühendislik-Mimarlık Kurultayı'nda Mesleki Yeterlilik-Mesleki Yetkinlik, Mesleki denetim-Uzmanlık ayrımlarının belirlenmesi amacıyla odaların çalışma yapması tavsiye edilmiştir.

TMMOB içerisindeki meslek disiplinlerinin yapmış oldukları işlerin tanımlanarak mühendislik alanları standartlarının oluşması yönünde çalışmalar yapılamadığı gibi, mevcut karmaşıklığın çözülmesi için kalıcı birgirişimde bulunmamaktadır.

Komisyonumuzun; TMMOB'nin II. Mühendislik-Mimarlık Kurultayı'nda belirlenen hedefleri de dikkate alarak çalışmalarına bu hedefleri katması dönem sonuna varmadan çalışmalarını tamamlaması da ayrı bir kıvanç kaynağıdır.

Komisyonun, EEB Mühendisliklerinin çalışmış oldukları iş alanlarını gruplandırarak 43 başlık altında toplaması ve bu güne kadar çoğumuzun farkında bile olmadığı iş alanlarını saptaması önemli bir aşamadır. Bu çalışma aynı zamanda EEB Mühendislerinin çalıştığı işlerin neler olduğunu da tanımlamaktadır.

Bu raporun, EEB Mühendisliği alanındaki hızlı gelişmelere hizmet edecek önemli bir ürün olduğu inancıyla, Elektrik Mühendisleri Odası olarak, komisyon tarafından ortaya çıkarılan ürünün bütün boyutları ile her ortamda değerlendirilmesi ve yapılacak tartışmalarla içeriğinin geliştirilmesi için üzerimize düşen tüm görevleri yapmaya devam edeceğiz.

Sevgi ve dostlukla.

Nisan 2004  
Elektrik Mühendisleri Odası  
38. Dönem Yönetim Kurulu Adına  
Cengiz GÖLTAŞ  
EMO Yönetim Kurulu Başkanı



Komisyonundan;  
Tarihsel Sunuş

Bilindiği üzere; Elektrik Mühendisleri Odasının (EMO) disiplini altında Elektrik Elektronik ve Bilgisayar Mühendislikleri bulunmaktadır.

Mühendisliklere ülkelere göre değişik isimler verilmiş olsa bile çoğunlukla ve ağırlıklı olarak Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendisliği isimleri kullanılmaktadır. Elektrik, Elektronik, Bilgisayar, Enerji Sistemleri, Elektrik-Elektronik, Elektronik ve Haberleşme, Telekomünikasyon, Mikroelektronik, Mekatronik Mühendisliği, Tıbbi Elektronik, Yazılım Mühendisliği ile Bilgisayar Bilimleri ve Mühendislikleri gibi farklı isimler altında anılan Mühendislikler ve bu alanlardaki tüm Mühendislik disiplinlerinin Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar (EEB) Mühendisliği genel adı altında anılmasını ve birleştirilmesini doğru bulmaktayız.

TMMOB 36. Olağan Genel Kurulunda, II. Mühendislik-Mimarlık Kurultayı'nı düzenlemek üzere 37. Dönem Yönetim Kuruluna yetki verilmiştir. I. Mühendislik-Mimarlık Kurultayı'nda belirlenen;

- Mesleki Yeterlilik-Mesleki Yetkinlik,
- Mesleki Denetim-Uzmanlık Ayrırımları,
- Örgüt Birimlerinin Hizmet Üretimi,
- Mesleki Davranış İlkeleri,
- Örgüt Misyonu,

5 temel başlık altında, Ülke çapında 55 ili kapsayacak şekilde 13 ilde TMMOB'da örgütlü bulunan tüm disiplinlerin ve üyenin katılabileceği Yerel Mühendislik Mimarlık Kurultayları düzenlenmiştir.

Bu kapsamda; 24.11.2001 tarihinde düzenlenen Ankara Yerel Mühendislik Mimarlık Kurultayı'nda; Mesleki Yeterlilik-Mesleki Yetkinlik, Mesleki Denetim-Uzmanlık Ayrırımlarının belirlenmesi amacıyla TMMOB çatısı altında bulunan Odaların disiplinleri altındaki Mühendisliklerin İş Alanları, Tanımları ve Alt Gruplarının belirlenmesi amacıyla Meslek Disiplinlerin Ayrışması adlı önerge ile [Ek:1 ve 2] tavsiye edilmiştir.

Yerelerde Mühendislik Mimarlık Kurultaylarının ardından, 5-6 Nisan 2003 tarihlerinde Ankara'da düzenlenen II. Mühendislik-Mimarlık Kurultayında karar altına alınmıştır. Konuyla ilgili alınan kararlar Ek:3'de verilmiştir.

Elektrik Mühendisleri Odasının (EMO) 27.04.2002 tarihinde yapılan 38. Dönem Genel Kurulunda verilen Meslek Disiplinlerinin Ayrışması

50. Yıl Hazırlıkları adlı önergeler doğrultusunda alınan karar *aereği*, seçilecek Yönetim Kurulu, EMO'nun kendi disiplini altında bulunan Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliklerinde Meslek Disiplinleri Ayrışmasının belirlenmesi için görevlendirmiştir.

Genel Kurul'un kararları doğrultusunda EMO Yönetim Kurulu; 09/07/2002 gün ve 38/11 sayılı oturumunda kendi disiplini altında bulunan Elektrik Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliklerinde (EEBM) İş Alanları ve Tanımlarını belirleyebilmek amacıyla bir komisyon kurulmasına karar vermiş ve komisyonumuz çalışmalarına başlamıştır.

#### Komisyon Çalışmasında İzlenen Yöntem

Komisyon, oldukça geniş alanda çalışmalarda bulunan EEBM mühendislerinin İş Alanlarının saptanmasında nasıl bir yöntem izleyeceği konusunu tartışmıştır.

İş alanları isimlerinin belirlenmesi çalışmaları sırasında en önemli sorun, konuların işlev bakımından mı, yoksa alan bakımından mı bir araya gelmesi gerektiği sorusunun yanıtını aramak olmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucu, sektörün içinde bulunan kişilerce kolay algılanabilmenin yanı sıra sektörün dışında olanlara kolay çağrışım yapabilmesi için iş alanlarının Alan İsmi bazında belirlenmesi kararlaştırılmıştır.

Geniş bir alanda çalışan EEBM'lerin iş alanlarının saptanabilmesi için komisyonumuz çalışmasının iki bölüme ayrılması benimsenmiştir.

İlk bölümde; bu alanda yayınlanmış yazılı kaynaklar ile alanında yetkin kişi ve kurumların görüşleri derlenmiştir.

Bu amaçla;

1-İlk olarak, çalışma yapmış olacağı öngörülen Milli Eğitim, Enerji ve Tabii Kaynaklar, Sanayi ve Teknoloji Bakanlıklarına ait Resmi Kurum ve Kuruluşların İş Alanlarına yönelik Yönetmelik yayın taraması yapılmıştır. Bu çalışmayla yetinilmemiş, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki Teknik Eğitim Daire Başkanlığı, TC. Başbakanlığı AB Genel Sekreterliği, Türk Standartları Enstitüsü Meslek Standartları Hazırlık Grubu, Türkiye Bilim Akademisi (TUBA), Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü İşgücü Yetiştirme Dairesi Başkanlığı Meslek Tanımlama Komitesinden İş Alanları ve yetkinliklerine yönelik çalışmalar yapıp yapılmadığı varsa bu konu ile ilgili olarak oluşan bilgi ve belgeleri istenilmiştir.

Gelen yanıtlarda; Milli Eğitim Bakanlığı Erkek Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü gönderdiği belgelerde Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Kurumları Atölye Laboratuvar ve Meslek Dersleri Öğretmenleri görev tanımlarını, Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü Meslek Danışma Merkezi Gençlerin Meslekleri Tanınması amacıyla hazırladığı Mühendislik Mesleklerini Tanıyalım belgeleri ilemiştir. Bunun dışında kalan TC. Başbakanlığı AB Genel Sekreterliği, Türk Standartları Enstitüsü, Türkiye Bilim Akademisi (TUBA), Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığında bu konuda çalışmalarının olmadığı gibi herhangi bir belgelerinin de bulunmadığını bildirmişlerdir.

Milli Eğitim Bakanlığı Erkek Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü gönderdiği belgelerde; Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Kurumları Atölye Laboratuvar ve Meslek Dersleri Öğretmenleri görev tanımı yapılmış olduğundan bu bilgiler Mühendislik disiplinini içermemesi, temel amacının da Toplam Kalite amaçlı olduğundan değerlendirilmeye alınmamıştır.

2-EEB alanında oluşmuş, oluşmaya başlamış ve yakın zaman içerisinde oldukça yaygınlaşacak iş alanları ve yetkinlikleri için erişilebilen süreli ve süresiz yayınlartaranmıştır.

3-Üniversitelerin EEB Mühendisliği alanında eğitim veren bölümleri saptanarak bunların vermiş oldukları ders programı ile yetiştirmek istedikleri mühendislerden beklentilerinin de değerlendirildiği tüm belgeler taranmıştır.

EMO ve EMO dışındaki EEB Mühendisliği alanında elde edilen verilerden Mühendislik alanı, olanlar tespit edilerek birbirleriyle teknik ve uygulama olarak ilişki içerisinde bulunanlar, yakın alan olarak gruplanmıştır.

TMMOB ve EMO'ca düzenlenen bir takım Yönetmeliklerde; EEB Mühendislerinin hangi tür işleri yapmaya yetkin olduğu belirtilmekle birlikte yeni gelişmeleri de içine alacak ve tüm disiplinleri kapsayacak şekilde bir çalışma yapılmadığı saptanmıştır.

4-Elde edilen taslak veriler EMO Şubelerinin görüşüne sunulmuştur.

5-Komisyonumuzun saptadığı ve gruplandığı veriler, EEB Mühendislerinin İş Alanları ve Tanımları konusunda yetkin ve birbirlerinden oldukça farklı alanlarda çalışan meslektaşlarımızın bilgisine sunulmuş, değişik çalışma gruplarına elektronik ortamda iletilmiştir. Çalışmamıza bilgi gönderen her veri değerlendirilmiştir.

İkinci bölümde; birinci aşamada iletilen her görüş değerlendirilerek düzenlenmiş, bu çalışma, geniş kesimlerce tartışılması amacıyla

Sempozyum, Kurultay, Konferans ve Söyleşilere katılarak Komisyon üyelerinin de bulunduğu ortamlarda tartışmaya açılmıştır.

1-Bu amaçla komisyon verilerin şekillenmesi sırasında EMO Ankara Şubesinin düzenlemiş olduğu *EEBM Eğitimi 1. Ulusal Sempozyum'una EEBM Lisans Eğitiminde Branşlaşma* adı ile bildiri vermiş ve kabul edilen bildiri 02.05.2003 günü sunulmuştur.

2-EMO Genç Kurultay Sekreteryası; 01.11.2003 günü Ankara'da düzenlenen EMO Genç Kurultay'ında sunulmak üzere Komisyondan bir poster sunum isteğinde bulunmuştur. Ülke genelinde eğitim gören EEBM öğrencileri, yoğun ilgi göstermiştir. EMO Genç etkinliğine katılmak amacıyla gelen TMMOB Başkanı ve diğer Oda Yöneticileri ile EMO Genç üyeleri oldukça ilgilenmişlerdir.

EMO-Gençler; poster sunuma ilişkin görüşlerini bildirmiş, hazırlanan verilerin Elektronik ortamda yayınlanması ve kendi üniversitelerinde bu alanlarda konferans verilmesini istemişlerdir,

3- EMO Kocaeli Şubenin Sakarya ve Kocaeli Üniversitesi'nde düzenlediği Etik, Ahlak ve Mesleki Davranış İlkeleri temelli konferansa ek olarak 26.12.2003 günü Kocaeli Şubede düzenlediği sunuma Kocaeli EMO-Genç katılmış ve oldukça ilgi göstermiştir. Bu çalışmanın üniversitelere de gönderilerek ders programlarının buna göre düzenlenmesine katkı konması istenmiştir.

4-Selçuk Üniversitesi'nde 01.04.2004 günü oldukça geniş katılımlı bir Konferans verilmiştir.

5-Komisyon çalışmasının yoğunluğu nedeniyle başta Gazi, Çukurova, Işık ve Kadir Has Üniversiteleri olmak üzere EMO Şubelerinin Konferans istekleri karşılanamamıştır.

Yukarıda tanımlanan iki temel yöntem birbirini bütünlüştür. Oluşturulan rapor geniş kesimlerce ayrıntılı tartışılmıştır. EEBM iş alanları ayrımları, tanımları ve yetkinliklerinin tek tek tanımlanmasının ardından bu konuda deneyimli kişilere e-posta ile iletilmiştir. Bu iletilerden Komisyonomuza gönderilen görüşler de değerlendirilerek rapora son şekli verilmiştir.

Teknolojinin hızla gelişmesi yeni yeni alanların oluşması nedeniyle ileriki dönemlerde gözden geçirilip yeni oluşan alanların eklenmesi gerekecektir

Günümüzdeki teknolojik gelişme ve değişikliği Prof Dr. Ömer KAYMAKÇALAN, Bilimi Etkileyen Faktör Olarak (Teknoloji), başlıklı TÜBA'daki konuşmasında şöyle tanımlamaktadır: "Teknolojik gelişmeler, bazı meslek ve iş olanaklarının yok olmasına, yenilerinin

doğmasına sebep olmaktadır. Bu değişime uyum sağlamak için eğitim sisteminde yenilik ve değişiklik gerekmektedir. Teknolojik gelişmenin bu zorlaması karşısında eğitim sistemlerini bilime ve teknolojiye dayandırmayan/değiştirmeyen ülkeler, dünyadaki gelişmişlik yarışında geride kalacaklardır." [1]

Mühendislerin bir kısmı, mesleklerini yaparken her şeyde yetkin ve deneyimli, her şeyi bilen ve her teknik işi rahatlıkla yapabildiğini düşünmektedir. Bunun yanısıra bilgi yenilemenin önemi gözden kaçırılırken mühendislik imzasının hangi yasadan güç alındığı, imza atmanın ne anlama geldiğini bilmemektedir.

Komisyonumuz, yapmış olduğu etkinliklerde (ikinci bölümde tanımlanan); Meslek Disiplinlerinin Ayrışması (Disiplinler arası ayrımların netleştirilmesi ya da Uzmanlık Ayrımları) ile sınırlı bir çalışma yapmanın pek anlamlı olamayacağı, mesleğin ayırına varılmasının yanısıra aynı zamanda bir bütün halinde ele alan bir çalışma yapmanın zorunlu olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu gözlem üzerine çalışmalarımızı bir bütünü oluşturacak şekilde düzenlemenin gerektiğinden hareketle; meslek disiplinlerini de içine alan Mühendisliğin tanımı, Mühendislikten Beklentileri, Mühendis-Bilim İnsanı (adamı) Arasındaki Ayrım ile diğer mesleklerle ilgili ayrılıkları, Bilim-Teknoloji ve EEB Mühendisliğinin geçirdiği tarihsel süreci, Mühendislik ve özellikle EEB Mühendisliği İş ve Mühendislik Uygulama Alanları, Mühendislik ve özellikle EEB Mühendisliği Eğitimi, Eğitimin Sürekliliği ile Önemi, Yetkin Mühendislik için yapılması gereken çatışmalar ve Yetkilendirme başlıklarını da kapsayacak bir çalışma yapmıştır.

Çok geniş bir alanı kapsayan bu çalışma içerisinde kişilerin gerektiğinde rapor içinde kaybolmadan yararlanabilmesi açısından Meslek Disiplininin Ayrışması raporun içinde genel hatları ile yer alırken, Mühendislik ve Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendisliği (EEBM) İş Alanları İL (Tartışma Metni) adlı kitapta Meslek Disiplinleri ayrıntılı olarak Form haline getirilip raporun son bölümüne eklenmiştir.

### Alanın İncelenmesi

Bilimin ve bilimsel gelişmenin önünde kimsenin duramayacağı, 21. Yı'nın bilgi toplumlarının daha açıkçası bilgiyi iyi kullanan toplumların olacağı herkesçe bilinmektedir.

Bilgi toplumu olmanın temelinde öncelikle ham bilginin, sonrada işlenmiş bilgi birikiminin oluşmasının yanı sıra bu bilgilerin kullanımı, bir işi yapmak için gerekli koşulların bulunması da önemlidir. TMMOB

ve bağlı Odalarda değişik alanların incelenmesi gibi çok sayıda rapor ve çalışma bulunmakla birlikte, Mühendislik alanıyla ilgili standartlar oluşmamıştır. TMMOB içerisindeki Meslek Disiplinlerinin Ayrışması gibi temel sorunların çözümüne yönelik kalıcı çalışmalar yapılamamış, yapılması yönünde de kayda değer bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Komisyon, çalışma alanımızda daha önce bir çalışmanın olmayışı, çok geniş bir alan içermesi, verilerin birbiriyle yakın ilgisi olmayan dergi, kitap, gazete, sempozyum bildirisi gibi çok çeşitli ortamlarda olması nedeniyle her bir kaynağa erişmede oldukça zorluklar yaşamıştır.

EMO Ankara Şubesi aracılığıyla yapılan EEB Mühendisliği 1. Ulusal Sempozyumu EEBM eğitimi veren Üniversitelerin Öğretim Üyeleri, öğrencileri, bu alanda çalışmalar yapan Kamu ve Özel sektör temsilcileri ile EEB Mühendislerinin katılımı ile alan bileşenleri istek ve önerileri bir araya getirdi. Konuların çok büyük bir alan oluşturmasından dolayı belirli bir bütünsellik sağlanamamış olsa bile Üniversiteler kendi arasında EEB Mühendisleri kendi eğitim sırasındaki eksiklikleri, Kamu ve Özel Sektör Teknolojik gelişmelerle birlikte bu gelişmelere yakın EEB Mühendislerin hangi özelliklerde ve niteliklerde olması gerektiğini doğrudan EEB Mühendislerini yetiştirip Lisans belgesi veren Üniversitelere aktarması bakımından oldukça önemlidir.

Çalışmalarımızda ortaya çıkan bir başka tespit ise; Üniversitelerde açılan EEBM programlarının temel mühendislik derslerinde birbiri ile yakın uyumun bulunmaması (Mühendislik eğitiminin temel işlevi aynı olmak kaydıyla farklı dersler adı altında Bilim insanı ve bilimin teknik uygulayıcısının biçimlendirmesi<sup>1</sup>-formasyonu-) [2] artık birbirinden tamamen ayrılan mühendislik dalları kimi üniversitelerde karma karışık, yetkinlik alanlarında ise temel bir yaklaşımın bulunamaması olmuştur. YÖK tarafından, Üniversiteler Arası Kurul ve EEB Mühendisliği bölümleri bulunan Üniversitelerin yaptıkları işler düzenlenerek Eğitim Sempozyumunda ayrıntıları ile tartışılmalı ve karara bağlanmalıdır.

Elektrik enerjisinin oldukça yaygın kullanımı ile birlikte Elektrik, dolayısıyla Elektrik Mühendisliği çok büyük bir alana yayılmıştır. Elektronik Mühendisliğinin gelişimi başta küçümsenmiş, İletişim ve uzaktan yönetimi olmak üzere mikro elektronğin gelişmesi ile birlikte günlük yaşamımızda yayılmayan Elektronik Mühendisliği alanı kalmamıştır.

<sup>1</sup> biçimlendirmek: bir şeye belirli bir biçim vermek, bir şeyi biçimli hale getirmek

Yine hesap yapma ile başlayan, ardından denetim ve veri işleyerek bir takım sonuçlara erişmek amacıyla ilerleyen Bilgisayar kullanımı, değişik işlevleri yerine getirmek amacıyla yazılımın gelişmesi ve çıktılarının elektronik ortama aktarılması ile Bilgisayar Mühendisliği her alana yayılmıştır. Denetim algılayıcılarının gelişmesi ile Elektronik Mühendisliği alanının çoğunda da bulunan mikroişlemciler bazı alanlarda kendi başına özel alanlar oluşturmuştur.

EEB Mühendislikleri kendi alanlarında etkileme potansiyeline sahip yatay teknolojileri de bünyesinde barındırır. Bu teknolojiler girdikleri kurumlarda süreçleri ve organizasyonu değişime zorlamaktadır. Bu zorlama yalnızca iç süreçlerde bir verimlilik artışı sonucu ile sınırlı olmayıp aynı zamanda sistemin, organizasyonun dışarı ile olan ilişkilerinde yeni mekanizmalar sunarak değiştirmektedir. EEB Mühendislikleri kendi içerisinde birbirine girmesinin yanı sıra Elektronik ve Bilgisayarın çok küçük alan kaplaması ve çok daha işlevsel hale gelmesi ile diğer mühendislik alanlarının içerisinde de yer almıştır.

İş Alanlarının belirlenmesi gerektiği görüşü ileri sürülmekle birlikte, bu görüşlerde ortak nokta bulunmamaktadır. Teknolojinin çok hızlı geliştiği, gün geçtikçe disipline edilemez bir sürece girerken bizlerin iş alanlarını disipline etme çabamız bir tezatlık oluştursa bile bu bir zorunluluktur. EEB Mühendisliği alanında tam bir gruplandırma yapılmasında güçlükler yaşanmıştır.

Bu raporda belirtilen sınıflamalar yer yer farklı kişi ve Mühendislik disiplinlerine göre farklılıklar içerirse de olabildiği kadar tüm girdiler değerlendirilmiş ve ortak noktalar bulunması yöntemi uygulanmıştır.

Çalışmada belirtilen İş Alanları, zamanla yerleşecek, zaman içerisinde gelişen teknolojiler de dikkate alınarak bazı yetkinlikler başka başlıklar altında değerlendirilebileceği gibi, yeni yetkinlikler eklenebilecek hatta kaldırılacaktır. Bu gelişmeler doğal bir süreç olup yaşadığımız süreçler içerisinde bunun örnekleri görülebilecektir.

Yapılan çalışmada; *bu gruplandırma ile konunun tümü kapsanmış olmakla birlikte bu alt grup/andırmaları, bazı iş alanında etkisiz veya işlevsiz kalmaktadır.*

EEBM tarihsel gelişimi açısından yer yer değişik isimlerle anılmış, süreç içerisinde başka Mühendislik altında isimlendirilmiştir. Bunun en güzel örneği Radyo Mühendisliği olarak gösterilen disiplin, zamanla Elektronik hatta bir ara Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (bu isimler de YÖK kararı gereği Elektronik Mühendisliği aldılar) olarak anılsa da teknolojinin gelişmesiyle İletişim Teknolojisi

Haberleşmenin (Telekomünikasyon Mühendisliği), Radyo üretimi ise Elektronik bir alt yetkinlik alanı oluşmuştur.

Bilkent Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü öğretim görevlilerinin YÖK'e verdikleri rapor olayın kolay anlaşılması bakımından oldukça önemlidir. Raporun son bölümünde: *"Yani, bir Üniversitenin bir bireye verdiği diploma o üniversitenin kanaatine göre o bireyin mühendislik kariyerine başlaması için yeteri kadar bilgilendirildiğini belgelemektedir. Öte yandan, bireyin, Elektrik Mühendisliği projelerinin doğruluğunu ve uygunluğunu onaylayacak düzeyde tecrübe, bilgi birikimi ve yetkinliğe ulaştığını ise konunun uzmanı bir sivil toplum örgütü belge/emelidir. Avrupa Topluluğunda bu fonksiyonu Meslek Odaları yerine getirmektedir."* demektedirler. [Ek:5]

Bu yöndeki bir başka görüş de Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Aybar Ertepinar'ın TÜBA'da Nasıl bir Üniversite Mezunu istiyoruz? adlı konferansta sunduğu bildiridir.

"Meslek ve uzmanlık veren dallarda diploma, mesleği icra için yeterli olmamalıdır diyoruz. Mesleği icra yetkisi için, üniversite,meslek odaları ve diğer ilgili tarafların bulunduğu yetkili kurulların hazırladıkları kriterlerin sağlanması için gerekli düzenlemelerin yapılması gerektiğine inanıyoruz.

Esnek lisans eğitiminin gerekli olduğu bize kaçınılmaz geliyor; ancak, lisans düzeyinde tabii bunun getirebileceği eksiklikler de var. Derinleşmeyi yani uzmanlaşmayı engelliyor. Bunun için,yine Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin iki önerisi var: Meslek ve uzmanlık veren dallarda diploma,mesleği icra için yeterli olmamalıdır diyoruz. Mesleği icra yetkisi için, üniversite,meslek odaları ve diğer ilgili tarafların bulunduğu yetkili kurulların hazırladıkları kriterlerin sağlanması için gerekli düzenlemelerin yapılması gerektiğine inanıyoruz."[3]

Bir diğer açıdan da Lisans belgeleri için çok sayıda Bilim İnsanı artık Üniversitelerin Mühendislik belgesi düzenleme yerine, *"Mühendislik Eğitimini tamamlamıştır."* yönünde belge düzenlenmesi gerektiğini, bunun yanı sıra da Mühendislik Yetkileri ve yetkinliklerinin ODA'larca belirlenmesi yönündeki düşüncelerini daha yüksek sesle ifade etmeye başlamışlardır.

Bilim ve teknolojinin üssel olarak arttığı bir zaman süreci içerisinde, Mühendislik temel eğitiminin asgari derslerinde bile bir bütünlük



sağlanamamışken, yetkinliklerin de oldukça çoğaldığı hatta birbirine girdiği günümüzde üniversitelerin gerekli dinamik yapıyı sağlayamayacağı, yetkinliklerin artmasına bağlı olarak çok sayıda Yetkin gereksinimini karşılayamayacağı saptanmıştır.

Üniversitelerin eğitimi tamamlayanlara Mühendislik belgesi yerine, Mühendislik Eğitimi tamamlamıştır yönünde belge vermesi gerektiği açıkça ifade edildiği bir dönemde TMMOB ve bağlı Odalar; gelişen Teknolojiye uygun olarak Eğitim Merkezlerini oluşturup yetkinliklerine uygun olarak yetkin kişilerce eğitim vermek için gerekli altyapıları oluşturması gerekmektedir.

TMMOB'de ilk olarak Makine Mühendisleri Odası (MMO), MiEM'i kurarak Mühendislik eğitiminin Kurumsal yapıya geçmesi sağlanmıştır. Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) ise 28 Nisan 2002 tarihinde düzenlenen 38. Dönem Genel Kurulunda EEBM alanında Eğitim Sempozyumunun düzenlenmesi yönündeki önerge karara bağlanmış düzenlenen EEBM Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu sonucunda artık kurumsal olarak EEB Mühendislerinin gereksinimi karşılayacak bir kurumsal yapının zorunluluk olduğu ortaya çıkmıştır. 08.01.2004 tarihinde 38/51 EMO Yönetim Kurulu kararı ile Meslek İçi Sürekli Eğitim Merkezi adıyla (MiSEM) kurumsal yapısını oluşturmuştur.

TMMOB'ye bağlı diğer Oda'larda teknik altyapısının tümüyle bitirilemediği görülmektedir. TMMOB'nin ve 21 Oda'nın da aynı yöndeki çalışmaları bir an önce tamamlaması büyük önem taşımaktadır.

TMMOB, Mühendislik Mimarlık Kurultay kararlarını 2004 yılında düzenleyeceği Genel Kurulunda karara bağlamak istemektedir. Üniversite çevrelerinin Mühendislik belgesi yerine, Mühendislik Eğitimi tamamlamıştır yönündeki belge verme düşüncesinin gerektirdiği çalışmalar ile her bir Mühendislik disiplinin İş Alanlarının saptanması, Yetkin Mühendislik kavramı konuları bu Genel Kurulda tartışılmalı, bu gibi gelişmelerde hazırlıklar hızlandırılmalı, iş bölümü, koordinasyon gibi konular birtakvime bağlanmalıdır.

Kurumsal yapı ile İş Alanları, Tanımları ve Alt Grupları belirlenmemesi durumunda Yetkinlik konusunda yapılacak çalışmalarda fazla bir ilerleme beklenmemelidir.

**Komisyon Çalışmaları ve Değerlendirmesi:**

EMO 38. Dönem Genel Kurulu kararı doğrultusunda Yönetim Kurulunun görevlendirmesi ile sonucu çalışmalara başlayan komisyonumuz,

dönem boyunca yapılan ve yukarıda tanımlanan işlevler sonucunda; Ülkemizde her alanda olduğu gibi bu alanda da standartlarının oluşmadığı, doğru-dürüst kayıtların bulunmadığını saptamıştır.

Yetkilendirme konusunda önemli bir adım da Oda'ların kısa zaman içerisinde Disiplini altındaki Mühendisliklerin İş Alanları, Tanımları ve Alt Gruplarını belirleyip tartışmaya açmalarıdır.

Olayın bir başka yönünden incelendiğinde; EMO disiplini altındaki Mühendisliklerin İş Alanları ve Tanımları belirlemek amacıyla bu komisyonu oluşturmuştur.

Komisyonumuz çalışmaya başladığı zaman alanda çalışması bulunacağı düşünülen tüm kurum ve kuruluşlara bu alanda kedilerindeki bilgilerin gönderilmesi istenmiş olmasına rağmen genelde bir bilgi olmadığı yanıtı ile karşı karşıya kalınmıştır.Yazılı, görsel ve elektronik ortamda kaynak taraması yapılmış, alanında yetkin ve bilgi birikimi olan çok sayıda kişinin bilgisine başvurulmuştur. Bu çalışmanın en önemli yanı karşılaşılan çok sayıdaki olumsuzluklara rağmen elde edilen çok kapsamlı veriler değerlendirilerek raporun oluşturulabilmesidir.

Araştırmalarda; Meslek alanlarını bu denli geniş alanı inceleyen ve alanın tümünü ele alan rapor EMO ve TMMOB içerisinde bir ilktir. Bu rapor da tartışılacaktır. Diğer Odalarda [tek alanlı ve derinlemesine yazılanlar- TMMOB Mühendislik-Mimarlık Eğitim Çalışma Grubunca yapılan Mühendislik-Mimarlık Alanındaki Nitel ve Nicel Değişmeler (1999-2001 Ara Rapor-1) vb olanlar hariç] bu alanda bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmalarımıza başlamasının aradan 18 aylık bir süre geçmiştir. Bazı kurum ve kuruluşlarda bu alana yönelik olarak çalışmalara yeni başlamış olması EMO'nun alanında bir ilki gerçekleştirilmesi ve herkesten önce çalışmalarını tamamlaması oldukça önemlidir.

Komisyon kurulması ve çalışmalarını tamamlaması yönünden incelendiğinde;

TMMOB içerisinde şimdiye kadar el atılmamış bir alanda bir ilki gerçekleştirilerek yetkinliklerin Oda üzerinden verilmesi tartışmalarının sağlıklı bir temel üzerinden yürütülmesi, üyelerin mesleklerinin tanımı gibi çok temel ve kapsamlı verilerin genel görüş birliğine varılmasını sağlamak açısından da önemlidir. Bu alanda çalışmayı TMMOB içerisinde EMO'nun yapması diğer Oda'lara da aynı yönde çalışma yapılacak olması da yapılmış çalışmanın önemini yansıtmaktadır.

Raporun değerlendirmelerinde; eksiklik ve yanlışlık gibi görüşlerin ortaya çıkmasının yanı sıra bu kadar geniş alanın incelemesinin gereksizliği, bunun yerine birkaç raporun değişik komisyonlarca yapılması gerektiği görüşleri ileri sürülebilecektir. Unutulmuş alanlar bile olabilecektir.

Komisyonumuzca, EEB Mühendislikleri disiplini altında almış oldukları eğitime bağlı olarak çok geniş alanda çalışma yaptıkları ancak bir gruplama yapılması durumunda bunların da ancak 43 iş alanı ana başlığı olabileceği saptanmıştır. Bu çalışma alanlarının bir kısmı başka Mühendislik Disiplinlerince de yürütülmektedir. Bu çalışma alanları EEBM alan olup başka Mühendislik Disiplinlerince yapılamaz gibi bir görüş ileri sürülmemekte, tam tersine EEB Mühendislerin çalıştığı işlerin nelerolduğunu tanımlamaktadır.

Bu rapordaki temel amaç:

1. EEBM alanındaki İş Alanlarının genel gruplamasını yaparken bunların tartışılmasını sağlayarak temel alanlar arasında ortak görüş birliğine varmak.
2. Mühendislik eğitiminde Kredi-saat doldurmak yerine Mühendislik mesleği için olmazsa olmaz görülen eğitimleri almasının yanı sıra "parça-bütün" ilişkisi koparılmadan belirli alanlarda da derinliğine eğitim almasını sağlamak.
3. Mühendislik alanında eğitim alan kişilerin büyük bir kısmının sahip oldukları unvanın ne anlam taşıdığı ve topluma karşı yetki ve sorumluluklarını ortaya çıkarmak.
4. EEBM Mühendisliğinin dünyadaki ve ülkemizdeki geçirdiği süreçleri ortaya çıkarmak.
5. Başta EEBM olmak üzere tüm mühendislik iş alanlarını da kapsayacak, yapılan işe bağlı olmayan ancak yaptıkları iş gereği çalışma alanlarının mühendislik mesleği ve eğitimi ile olan bağlarını sergilemek.
6. Mühendislik eğitimindeki ve EEBM alanındaki eğitimleri gözler önüne sermek.
7. Teknolojinin hızla gelişmesi sonucunda Mühendislik Eğitimi ile mühendislik alanındaki bilgiler hızla erimektedir. Etkin ve sistematik bir eğitim ortamı oluşturarak Mühendislerin bilgilerinin erozyona uğramasının ve yetkinliğini hızla işlevsiz hale gelmesini önlemek.
8. Temel Mühendislik bakışını yitirmeden aynı zamanda alanında Yetkin mühendislik kavramını sağlamak.

9. Mühendislik Fakültelerinin "Lisans Eğitimini Tamamlamıştır." belgesinin verilmesi gerektiğini dile getiren üniversite çevresinin söylemlerine eşyumlu olarak Oda'larca Mühendislik Belgesi verilebilmesi için yapılması gerekenleri ele almak ve bunları tartıştırmak.

Tüm bunlar göz önünde bulundurularak; rapor derinlemesine yapılması gerekli olan çok sayıda çalışmalara ve tartışmalara temel oluşturacak bir yaklaşımla hazırlanmıştır. Rapor, TMMOB ve Üniversite çevrelerinde dile getirilen çok sayıda değişik kavramları, genelin fikir birliği sağlanacağı terimlere kadar tüm alanda yapılanların tartışılmasını sağlayarak belirli bir eğilimin oluşturulmasına yarayacaktır. Diğer bir başka alan ise Mühendislik ve Yetkinlik belgelerinin Üniversitelerin düzenlemesi yerine Meslek Odalarının gerekli altyapıları gerçek anlamda hazırlayarak kendi görev alanlarındaki bu işlevleri yerine getirmektedir.

İş alanları ve teknik bilgiler ışığı altında iş alanları saptanırken Mühendislerin meslek eğitimlerini kullandıklarının yanı sıra idarecilik alanlarını da bu işlere katmıştır. Saptanan alanların bir kısmı değişik disiplinlerdeki Mühendislerce de yürütülmekte, bazı alanlarda ise ortak disiplinler bir arada çalışma yapmaktadır. Belirlenen EEBM iş alanları ve yetkinlikler diğer disiplinler için de kullanılabilir alanlar olup bu çalışma ile EEBM disiplini için belirlenmiş yetkinlikler yer almıştır.

Rapor hazırlanırken kendi görüşümüz yanı sıra alanında yetkin ve deneyimli kişilerin değişik ortamlarda (Kongre, Sempozyum, Konferans, Rapor vb) dile getirdikleri yazılı ve sözlü görüşlere ağırlıklı olarak yer verilmiş ve bu raporda sizlere aktarılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada oldukça geniş kaynak taraması yapılmış bunlardan 76'sından doğrudan alıntı yapılmıştır. Bu kaynaklara ek olarak çalışmamıza genel olarak 5 ayrı kaynaktan da genel anlamda yararlanılmış ve "Yararlandığımız Kaynaklar" başlığında verilmiştir.

Bu raporun (tartışma metni) oluşmasını sağlayan önergeler, gerekli temel rapor ile hangi temel yasaya göre imza attığımızın bilinmesi açısından Mühendislik, Mimarlık Yasası olmak üzere 5 kaynak raporumuza eklenmiştir. Görüşlerine yer verilen ve alıntı yapılan kişinin alanında yetkin kişiler olduğu bilinmelidir. Ayrıca raporun zenginleştirilmesi amacıyla da ekteki kaynaklardan yararlanılmıştır.

Hazırlanan rapor EMO Yönetim Kurulunca değerlendirilmiş ve 20.03.2004 günlü oturumunda tartışma metni olarak çoğaltılmasına ve konunun tartışılmaya açılmasına karar vermiştir.

Böylesine geniş kapsamlı bir alanda bir ilki gerçekleştirmek konusundaki çabamız sırasında, yoğun iş yaşamlarına rağmen zaman ayırıp görüşlerini iletenler ile her türlü kolaylığı sağlayan 38. Dönem Yönetim Kurulu'na teşekkür ederiz.

EMO İş Alanları ve Tanımları Komisyonu  
Nisan 2004

## 1-Mühendisliğin Tanımı:

"Mühendislik dilimize 'Hendese' den gelmiş olup hesap adamı anlamında kullanılmıştır." [4] denmektedir.

Mühendislik konusunda çok sayıda tanım, görüş, düşünce kavramı oluşmuş, bu kavramlarda genel kanı aynı olmasına rağmen bazılarında genel anlamı taşıdığı görülmüştür. Bu farklı yaklaşımlar Mühendislerde de yaygın olarak görülmektedir. Ortak görüşünün oluşması amacıyla yapılan mesleğin genel tanımının belirlenmesi bir zorunluluk olmuştur. Komisyonumuz yapmış olduğu çalışmada bu alanda ileri sürülen Mühendislik tanımlamalarını incelemiş ve genel bir kanı oluşması amacıyla bu tanımlamalardan bir bölümünün paylaşılmasında yarar görmüştür.

Bu tanımlamalar;

1-"Mühendislik, bilimsel bilgiye dayanan yaratıcı bir meslek olup, insanlığın isteği doğrultusunda ekonomik ve sosyal güçleri yönlendirerek medeniyetin gelişmesine katkıda bulunur, Bilim adamı fiziksel dünyayı ve evreni anlamaya çalışan kuramlar ve bilgiler geliştirirken, mühendis bu bilgileri kullanarak ülkenin ihtiyaçlarına göre sistemleri tasarlar ve gerçekleştirilmesine çalışır. Mühendisler endüstri ve teknoloji için yeni düşünceler bulabilir ve düşünceleri yönlendirebilir, verdiği kararlarla insanlığın yaşam koşullarını değiştirebilir." [5]

2-"Mühendislik bir düşünce sistematığıdır.

Matematik bir düşünme becerisidir. Mühendislik, bilim yoluyla elde edilmiş tüm bilgilerden akıl ve deneyim yoluyla somut sentezlere vararak insana ve insanlığa yararlı oluşumları yaratma gücü ve çabasıdır.

Mühendislik, bilimi, ekonomiyi zamanı ve fiziksel kaynakları en iyi şekilde değerlendirip optimum çözüm arayışı içerisinde olmaktadır.

Mühendislik yaratıcı olduğu kadar aynı zamanda karar vericidir. Bu nedenle en uygun kararı verebilmek için mühendisçe düşünüp-sebep-sonuç ilişkileri içerisinde, araç-amaç ilişkileri içerisinde;

- en ekonomik,
- en güvenli
- çevresel ve sosyal olarak en kabul edilebilir çözümler üretmeye çalışır." [6]

3-"Dolayısıyla, üniversite eğitiminin teknolojik gelişme açısından ağırlık merkezi olan mühendislik: Değişkenlerinin tümü bilinmeyen veya ölçülemeyen, çok seçenekli durumda optimal çözüme ulaşma, insanların yararına, insanları örgütleme, yönetme, doğadaki malzeme ve gücü kontrol etme sanatı olarak tanımlanabilir." [7]

4-"Bilim yoluyla elde edilmiş tüm bilgilerden; akıl ve deneyim yoluyla somut sentezlere vararak, insana ya da daha genel kapsamıyla canlıya yararlı oluşumları yaratma gücü ve çabasıdır." [8]

5-"Deneyim ve uygulama yolu ile matematik ve fen bilimlerine ilişkin edinilen bir bilginin, doğanın sunduğu malzemeler ve sahip olduğu güçlerin, insanlığın yararına ekonomik bir biçimde kullanılması için yollar geliştirmek üzere, muhakeme edilerek uygulamaya döküldüğü meslek."

6-"Mühendislik, tasarım ve konstrüksiyonu konu alan bir uygulama bilimi ve matematiğidir." [9]

7-'Bilimsel bilginin uygulamada kullanımıdır'. Ancak, bu tanım uygulamada önemli bir faktör olan 'EKONOMİ'yi içermediği için, uygulayıcı Profesyonel Mühendisler göre eksik bir tanımdır. "Mühendislik", anlamı ve kapsamı henüz yeterince açık olarak tanımlanabilmiş bir sözcük değildir. Her ne kadar bazı sözlükler, mühendisliği bir 'BİLİM' olarak tanımlıyorsa da; mühendislik bir bilim değil, 'SANATTIR'. Mühendislik, bilimi uygulama sanatıdır. Bu sanatın temel amacı, bilimlerden, bilimlerin ortaya koyduğa ilkelerden ve kuramlardan yaralanarak; onları uygulayarak insanlığın türlü gereksinimlerine yanıt vermek, onların türlü sorunlarına güvenli, ekonomik ve pratik (uygulanabilir) çözümler getirmektir." [10]

8-"ABD Mühendisler Birliği mühendisliği "insanların yararına insanların örgütleme, yönetme, doğadaki malzeme ve gücü kontrol etme sanatı" biçiminde tanımlamıştır." [11]

9- ABD'de Mühendislik ve Teknoloji Kredilendirme Kurulu ABET (The Accreditation Board for Engineering and Technology) Mühendislik için şu tanımlamayı yapmaktadır. Matematik ve fizik bilimlerinin, çalışma, deneyim ve uygulama ile kazanılan mühendislik mantığının kullanılarak, doğal kaynakların ve gücün ekonomik olarak insanlığın yararına sunulması.

10- Fransa Mühendis ve Bilim İnsanları Ulusal Konseyi CNISF'ın Mühendislik tanımını ise;

"-toplumun beşeri, toplumsal ve ekonomik unsurlarını göz önünde bulundurarak,

-belirlenmiş bir ihtiyaca, üzerinde birleşilmiş akılcı ölçütlerden hareketle, mümkün olan en iyi yanıtı vermek üzere

-insanlar, soyut veriler ya da nesnel araçların yapılar <sup>nrriaSina ilişkin</sup> sistemi tasarlamak, gerçekleştirmek ya da işletmek için/

-bilimsel ya da teknik ağırlıklı bilgiler ve beceriler kullanan iktisadi bir ögedir."demektedir. [12]

II-Ülkemizde bu alanda Mühendis ve Mimarların örgütlü bulunduğu TMMOB'nin Mühendis ve Mimarlık mesleğinin ne olduğu konusundaki görüşü önemlidir. TMMOB Başkanı Kaya Güvenç'in 1. Ulusal Uygulamalı Etik Kongresinde Çevre, Mühendislik ve Teknoloji Etiği panel oturumunda "Mühendislik ve Etik" konulu sunuşta, aşağıdaki görüşleri ifade etmektedir.

"Mühendislerin mesleki etkinlikleri sırasında verdikleri her teknik karar, yaptıkları her teknik tercih toplumu, bireyleri ve onların geleceklerini yakından ilgilendirmektedir. Mühendisler karar verirken farklı değerlerin etkisi altındadır. Uzunca bir süre, mühendisler insanın doğayla mücadelesinde kazanımlar elde ettikçe, hem bilimin ve teknolojinin toplumsal boyutları, hem de bunun bir uzantısı olarak mühendisliğin etik boyutu sorgulanmadı, buna ihtiyaç da duyulmadı.

İlk meslek ahlak kurallarının 1910'larda kabul edilmesinden sonra, bu kurallar uzunca bir süre daha çok meslektaşlar arasındaki ilişkilerin düzenlenmesini temel aldı. Mühendisliğin yaşamın her alanını etkileme durumu, nükleer silahların kullanılması, yine özellikle ABD'de teknik nedenler yüzünden meydana gelen kazalar, mühendislerin karıştıkları yolsuzluklar, vb. nedenlerle meslek ahlak kuralları da değişmeye başladı, Bu tür olaylarda mühendislerin kişisel sorumluluğu ön plana çıkarıldı ve temel bir eğilim olarak da "toplumun güvenliğini, sağlığını ve refahını" mühendislik etkinliklerinde önde gelen kriterler oldu." [13]

TMMOB Başkanı Kaya Güvenç'in 2. EMO-Genç Kurultayı açılış konuşmasında Mühendisliğin önemini ve toplumla ilişkisini belirtirken şu görüşleri ifade etmektedir:

"Tunus'ta Dünya Mühendis Örgütlen Federasyonunun Genel Kurul Toplantısının paralelinde yürüyen 'Digital divide' adıyla 'sayısal bölünme, sayısal uçurum' adlandırılan bir uluslararası kongrede yayınlanan bildiriden bir iki noktayı aktarmak İstiyorum, aynen şöyle söylüyor:

"Teknolojinin gelişmesi sadece kâr tarafından yönlendirilmemelidir.



Bilim, mühendislik ve teknoloji toplumların ihtiyaçlarına hizmet etmelidir. Mühendisler teknik gelişmenin ön saflarındadır, temel görevleri bilimi halkın, özellikle yoksulların yararına uyarlamaktır." [14]

Bölümün Değerlendirmesi:

Bu bölümde; Fransa Mühendis ve Bilim İnsanları Ulusal Konseyi CNISF'nin Mühendisliğin Değişik İşlevleri başlıklı yazısında, belirtilen görüşler alandaki tüm görüşleri kapsamı yönüyle bakmak gerekir.

"Mühendislik mesleği aşağıdaki işlevlerden birini ya da bir kaçını kapsar:

*-Doğrudan işlevler*

Bu alanda mühendis, teknik ağırlıklı donanımların, ürünlerin, süreçlerin, donanımların ya da hizmetlerin tasarımı, yapımı, işletilmesini, bakımını, dağıtımını, teknik satışını ya da satış sonrası hizmetlerini sağlar.

*-Destek işlevleri*

Söz konusu çerçevede mühendis, meydana getirilmiş bir işletmenin, teknik ağırlıklı donanımların, ürünlerin, süreçlerin, mantıksal sistemlerin ya da hizmetlerin danışmanlığını, denetimini, eksperliğini veya değerlemesini kapsayan işlevler üstlenir.

*-Bilim ve tekniğin gelişmesine katkıda bulunan işlevler*

Bu alanda mühendis, bilim ve teknikle ilgili araştırmaya katılır ya da bu alanlarda elde ettiği yeni bilgileri, yeni donanımların, ürünlerin ya da hizmetlerin araştırılması ve geliştirilmesi için kullanır.

*-Bilgilerin iletişimi işlevleri*

Mühendis söz konusu işlevler çerçevesinde bilgilerini başkalarına aktarır ve onlara, mesleki ya da toplumsal görevlerini etkin olarak yerine getirmeleri için, keza onların yeteneklerine ve toplumun ihtiyaçlarına en uygun konumda çalışmaları için destek verir." [14]

Mühendislik konusunda çok sayıda tanım, görüş, düşünce kavramı oluşmuş, bu kavramlarda gene! kanı aynı olmasına rağmen bazılarında genel anlamı taşıdığı görülmüştür. Bu farklı yaklaşımlar Mühendislerde de yaygın olarak görülmektedir. Ortak görüşünün oluşması amacıyla yapılan mesleğin genel tanımının belirlenmesi bir zorunluluk oluşmuştur. Komisyonumuz yapmış olduğu çalışmada bu alanda ileri sürülen Mühendislik tanımlamalarını incelemiş ve genel bir kanı oluşması amacıyla bu tanımlamalardan bir bölümünün paylaşılmasında yarar görmüştür,

**Bölümün Sonucu:**

Mühendislik için değişik kaynaklarda yukarıdaki gibi veya bunun benzeri tanımlar yapılmaktadır. Bizce;

Mühendislik, insanlığın yararına oluşumları, bilim, sistematik düşünce, akıl ve deneyimleri kullanarak optimum seviyede ve sanatsal bir yaklaşımla yaratma ve uygulama çabasıdır.

## 2-Mühendislikten Beklentiler:

Mühendislikten beklentiler konusunda değişik kaynaklardaki görüşleri incelemekte yarar görülmektedir. Bunlar;

"Günümüzde, nüfus patlaması ve şehirleşme sonucu değişen toplum yapısının artan biçimde ortaya koyduğu baskı, mühendisin bilgi ve görüşünü gelenekselin ötesine çıkarmasını zorunlu kılmaktadır. Kıt olan doğal ve ekonomik kaynaklarının kullanımı, bilgi ya da veri eksikliğinin oluşturduğu güçlükler, sınır şartları oldukça karmaşık hale getirdiğinden, çeşitli unsurların bir arada değerlendirilerek aralarındaki ilişkilerin hedefler açısından belirlenmesi gerekmektedir. Bu gereklilik, mühendislik projelerinde disiplinler arası sorun ve yöntemlerin ağırlık kazanması sonucunu doğurmaktadır. Günümüz mühendislik projeleri teknik, ekonomik, İletişimsel, çevresel sorunlara etkin yanıtlar ortaya koymayı gerektirmekte; toplum yaşamsal sorunların çözümünü mühendisten beklemektedir,

İşverenlere etkin bir mühendisin sahip olması gereken nitelikler sorulduğunda 68 farklı özellikten söz edildiği görülmüştür, Ancak, ortak ve öncelikli olarak aranan nitelikler; teknik olarak yetişmişlik, sorumluluk alma, İleri görüşlülük, disiplinli olma, organize olabilmek, objektiflik, aktif olma, iyi bir dinleyici olma, esprî anlayışına sahip olma, geniş düşünebilme, iyimser olma, farklı görüşlere saygılı olma, grup içinde çalışabilme, risk alabilme, düşüncelerini söz ve yazı ile ifade edebilme olarak tanımlanmaktadır." [7]

"Endüstri toplumundan bilgi toplumuna geçerken ekonomi dünyasında gereksinim duyulacak insan kaynağının niteliklerinin değişiklik göstereceği görüşlerin ışığı altında, yarınlara üniversite mezunları gelişmelere ve yeniliklere kolaylıkla ayak uydurabilmelidir. Bunun yanı sıra özgür düşünebilme yaratıcı düşünceler üretebilme ve esnek davranabilme yeteneğine sahip olmalı, çabalarını rutin işler yerine daha çok yaratıcı düşünceler üretmeye yönelmeli, kendi mesleği dışındaki konularda da yüzeysel bile olsa, bilgi sahibi olmalıdır, Örneğin mühendisler ekonomi, hukuk ve benzeri konulara aşina olmalı, sonuçta evrensel nitelikler kazanmış olmalı, yani, dünyadaki diğer meslektaşları ile her türlü iletişimi sağlayabilecek ölçüde gerekli yabancı dili ya da yabancı dilleri kullanabilmelidir. En önemlisi de bir mesleği edinmenin ya da belirli konuları öğrenmenin dışında öğrenmeyi öğrenmiş ve öz kişiliğini geliştirmiş dogmalardan arınmış, insana ve insan aklına saygıyı ruhuna sindirmiş olmalıdır." [15]

"Toplumun yeni dönüşümlerinde mühendislerin önemli rol oynaması beklenmektedir. Oysa, bilgi gereklidir ama yeterli değildir. Günümüzde, işverenler daha az teknolojik bilgiye sahip, ancak daha fazla insancıl mühendislik istemektedirler. Bu noktada kastedilen, liderlik niteliğine sahip; risk almaktan çekinmeyen; kendine güvenli; ekonomik, sosyal ve yasal çerçeveyi bir arada düşünebilen; yaratıcı düşünceye sahip; iletişim kurabilen mühendislerin aranır olmasıdır." [7]

"21. yüzyılın mühendisi ile ilgili olarak en çok vurgulanan, teknolojik boyutla sınırlı olmayan, yaptıklarının topluma ve çevreye neler getirebileceğini kestirerek, etik kuralların bilinci içinde görevini yerine getirebilecek nitelikte olmasıdır. Bu amaçla mühendisin içinde yaşadığı ve mesleğini yürüttüğü toplumu ve çevreyi iyi tanınması gerekmektedir." [16]

"İkinci Dünya Savaşı'nın ardından büyük bir hızla yaşanan teknolojik ilerlemeler tüm dünyada ve özellikle gelişmiş ülkelerde yaşam standardının yükselmesine yol açtı. Toplumlar yaşamı kolaylaştıran ve yaşam standardını yükselten ilerlemelerden hoşnuttu ve mühendisler her türlü doğal kaynaktan olabildiğince yararlanarak yeni ürünler tasarlamak ve üretmekle sorumluydular. Bunun için de mesleki bilgilerinin çok iyi olması ve bu bilgilerini uygulamaları yeterliydi. Yüzyılın sonlarına doğru iki önemli gelişme oldu. Birincisi, üretim etkinlikleri sonucunda doğanın kirlenmesinin dünyanın geleceğini tehdit eder boyutlara ulaşacağına görülmesi, ikincisi ise refah düzeyini daha ilerilere götüreceği olan ülkelerin iç pazarlarının yurt dışı rekabete açılmasıydı. Ayrıca firmalar tasarlayıp ürettikleri hizmet ve malların şahıslara ve çevreye verdikleri zararlardan sorumlu tutulmaya başladılar. Bu gelişmeler araştırma/geliştirme, ürün geliştirme ve üretimde çalışan mühendislerde daha farklı özelliklerin bulunmasını gerektirdi. Günümüzde mühendis yaptığı işin çevreye ve topluma olan etkisini düşünmek ve meslek etiğine uygun davranmak zorundadır. Geliştirdiği ürün ya da önerdiği mühendislik çözümünün yalnızca mühendislik açısından doğru olması yetememekte, bunun toplum tarafından da kabul edilebilir olması gerekmektedir. Bu noktalar düşünülmeden üretilen mühendislik çözümleri, toplumsal ve politik güçler tarafından kabul görmemekte ve dolayısıyla uygulanmamaktadır.

Yabancı dil bilgisine ekolarakyabancı kültürleri de bilmek mühendisin uluslararası ortamlarda daha başarılı olmasına yardım etmektedir,

Bir başka gerçek de teknolojik gelişmedeki büyük hız nedeniyle üniversitede öğrenilen mesleki bilgilerin hızla eskimesidir. Mezun olduktan sonra yaklaşık 45 yıllık bir çalışma yaşamı olan bir mühendisin, bu süre içinde iş bulabilmesi ve bulduğu işi tutabilmesi için kendini yenilemesi, yeni bilgileri öğrenebilme yeteneğinin olması, yani öğrenmeyi öğrenmiş olması gereklidir." [16]

Mühendislik insanlık için önemli oluşumların gerçekleşmesinde ve geleceğin şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu önemli rol içerisinde mühendislerden farklı kesimlerin farklı farklı ve bir çok beklentilerinin olması doğal birsonuçtur.

Mesleğin sağladığı bilgi ve olanakların insanlık yararına kullanılması, toplumun güvenliğini, sağlığını, refahını ve doğanın dengesini koruyacak bir anlayışın mühendislerce benimsenip içselleştirilmesi olarak ifade edilebilir.

Aykut GÖKER, Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi Politikbilim köşesinde Üniversite Sanayi İşbirliği (III) makalesinde "Günümüz mühendislerinden şu yeteneklerle donanmaları beklenmektedir." demekte ve Mühendislik yeteneklerini sıralamaktadır.

- "Hayat boyu öğrenme potansiyel ve dinamizmi;
- Rekabet içinde işbirliği yaparak öğrenme esnekliği;
- Öğrenen organizasyon'u yaratabilme becerisi;
- Bilgi yönetimi becerisi;
- İşletme düzeyinde izlenecek teknoloji, AR-GE ve inovasyon politikasını tasarlama ve yönetme becerisi;
- Zaman ve kalite yönetiminde yetkinlik;
- Çok disiplinlilik ya da farklı disiplinler açısından da dünyaya bakabilme, olguları çözümleyebilme yeteneği;
- Farklı disiplinlerden ya da farklı kültürlerden olanlarla iletişim kurabilme ve işbirliği yapabilme becerisi;
- Hertürlü ortamda takım çalışması yapabilme becerisi;
- Özellikle de enformasyon ve telekomünikasyon teknolojilerine hakimiyet;
- Mühendislik kararlarının toplumsal-, ekonomik, çevresel etkilerini kavrayabilme, çözümleyebilme yeteneği; diğer bir deyişle, sistematik bakış açısı, sistematik yaklaşım;

Ve elbette, kendi meslek dalında, örtük bilgide (tacit knowledge) üstünlük; AR-GE'ye yatkınlık ve inovasyon becerisi." [9]

Dr.Semih Çetin, EEBM 1.Ulusal Eğitim Sempozyumu Nasıl Bir Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendisi İstiyoruz? konulu Panel konuşmasında şu vurguyu yapmaktadır:

\*.....mühendis kavramı ile en çok altını çizmek istediğimiz; sorgulayan, araştıran, öğrenmeye çalışan, Öğrendiklerini modelleyebilen, sistem geliştirme kabiliyetine sahip olup, geliştirilen sistemleri sınavabilen ve bunları üretime sokabilen kişilerden bahsediyoruz ve temel olarak aradığımız mühendislik yeteneği altında sürekli bir araştırma güdüsünün bulunması olmazsa olmaz kriterler arasında bulunmalı. Bilgiyi biriktirebilen, yorumlayarak şekillendirebilen ve bunu geniş bir tabana yayabilen mühendisler olmalıdır." [17]

"ABD'de mühendislik alanında onaylama kurumu konumundaki ABET (The Accreditation Board for Engineering and Technology) 2000'li yıllar için ölçütlerini mühendislik programlarının mezunlarının aşağıda belirtilen özellikleri sağlayabilmeleri esasına göre geliştirmeyi tasarlamaktadır.

- Matematik, bilim ve mühendislik bilgilerini uygulama yeteneğini kazanmış olmak,
- Verileri analiz etmek ve yorumlama yeteneğini kazanmış olmak,
- Belli bir amaçla bir sistemi veya bir süreci tasarılama ve yönlendirme yeteneğini kazanmış olmak,
- Disiplinler arası gruplarda çalışma alışkanlığını ve becerisini kazanmış olmak,
- Mühendislik sorunlarını tanımlamak formüle etmek ve çözmek yeteneğini kazanmış olmak,
- Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olmak,
- Etkin iletişim yeteneğini kazanmış olmak,
- Mühendislik çözümlerinin küresel/toplumsal çerçevede etkilerini anlayabilmek için gerekli eğitimi almış olmak,
- Yaşam boyu öğrenmenin gereğini kavramış ve bu doğrultuda gerekli alışkanlıkları kazanmış olmak,
- Çağdaş konularda bilgi sahibi olmak,
- Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern aletleri kullanma yeteneğini kazanmış olmak,

ABET tarafından önerilen ve yukarıda verilen özelliklerin yaklaşık yansının mühendisin, iletişim yeteneği, etik kurallar ve genel olarak daha sosyal bir formasyon kazanmasına yönelik olduğu ortaya çıkmaktadır.'[6]

"Bugün, kıt kaynakların ekonomik kullanımı ve sistemlerin etkisinde yaşayan insanların yaşam standardı sorunu, çeşitli unsurların bir bütün (entegral sistem) içinde ele alınarak, aralarındaki ilişkilerin hedefler açısından saptanmasını gerektirmektedir. Bu husus, mühendislik projelerinde disiplinler arası sorun ve yöntemlerin ağırlık kazandığını göstermektedir. Gerçekten, bugün mühendislik ve sosyo-ekonomik sistemlerin birbirinden bağımsız unsurları kapsadığını ve bu unsurların bireysel değerlendirilerek projelerde kullanılabileceğini savunmak olanaksızdır. Bugünün mühendislik projeleri teknik, ekonomik, örgütsel (haberleşme), çevresel ve insan sorunlarına etkin cevap vermeyi gerektirmekte, ve toplum, yaşamsal sorunların (ulaşım, enerji, haberleşme sistemleri vs.) yanıtını, mühendisten beklemektedir.

- Böylece, klasik bir bilim adamının doğa kanunlarını araştırmasına karşılık, insanların gereksinimi olan ürün ve sistemleri geliştiren mühendis, eğitim sayesinde, toplumdaki karmaşık sorunları inceleyebilen başlıca grubu oluşturmaktadır.
- Yakın geleceğin mühendisleri pozitif bilimler, ekonomi ve örgütlerle ilgili bilgileri sentez ederek sonuç almak, planlama ile politikayı bağdaştırmak zorundadırlar. Zira kendileri, salt başarıları oranında değerlendirilecekler ve süratli değişim isteyen bir ortam ile ağır işleyen örgütlerin arasında çalışacaklardır.
- Bu husus, insanlık ve bilim tarihindeki bir gelişimin sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Gerçekten, temel bilimlerdeki gelişime paralel olarak mühendislik de aşağıdaki aşamalardan geçmiştir.

*Mühendislik Bilimlerinin tarihsel süreç içerisindeki gelişimi;*

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1900-1930 | 1940-1950 | 1960-1970 | 1980-2000 |
| Ampirik   | Bilimsel  | Toplumsal | Hümanist  |

• Artık mühendis, şimdiye kadar düşünülenin aksine, kesin değil etkin olmak zorundadır. Mühendislik, her zaman gerekli ve mümkün olanla uğraşır, çok ender mükemmele dönüktür.

• Teknolojik özelliklerin karmaşık nitelikleri nedeniyle mühendisler, tüm ihtiyaçların saptanması, tesislerin işlev ve kullanımı konularında daha çok söz sahibi olmuşlar; program yönetimi ve idaresinin tüm

aşamalarında etkin duruma gelmişlerdir. Bu hususlar, mühendisin görüş açısını genişletmesini zorunlu kılmaktadır.

- Mühendisin yönetici olarak çalıştığı işletmenin amacı, en uygun yoldan hedefe ulaşmak olduğuna göre, öncelikle açık ve seçik hedef yöntem ve unsurların saptanması, uygulanması ve sonuçların denetlenmesi (dinamik planlama) gerekmektedir. Diğer bir deyimle teknik beceri ve insan ilişkilerinin çok hassas bir bileşimi sonucu ortaya çıkan sevk ve idarede, yönetici mühendisin rolü sadece teknik olmayıp insanları da başarıyla organize etmeyi kapsamaktadır.

- Tasarım veya yönetimde çeşitli insanlarla beraber çalışmak veya bunlar yönetmek için haberleşme (komünikasyon) açısından yetiştirilmiş mühendis, kötü bir atmosferin egemen olduğu yerde bile diğer insanlarla geçinebilir ve çalışabilir. Zira kendisi herkesin yararına diğerlerinin görüşlerini öğrenmeye ve kendilerini özendiren teşvik eden şeyleri düşünmeye alıştırmıştır.

- Yönetici mühendisin en önemli ikinci silahı da parasal görüştür. Maliyet ve projeyi bir arada düşünemeyen mühendis, kendisine verilen görevin ancak 'yarısını'yapabilecektir." [II]

Prof. Dr. Ahmet Dervişoğlu da şu görüşlere yer vermektedir.

"ekoloji hızla değiştiği için EE Mühendisliği öğretiminin de değişikliğe uyum sağlaması gerekmektedir. Günümüzde bir mühendisin sahip olması gereken özelliklerşöyle sıralanabilir:

- Temel bilgi ve kavramları iyi özümlemiş olmak.
- Sorgulayıcı ve araştırmacı kafa yapısına ve yaratıcı zekaya sahip olmak.
- Değişik koşullara uyum sağlayabilmek.
- Bir sistemin bütünü kavrayıp çalıştırabilmek; bir amaca yönelik sistem veya süreci tasarlayabilmek ve tasarladığı sistemi ticari bir ürün olarak gerçekleştirebilmek; mühendislik sistemlerinin toplum sağlığı ve çevreye etkisini belirleyebilmek ve gerekli önlemleri almak.
- Sorumluluk duygusu yüksek olmak.
- Analitik düşünme yeteneğini, problem çözme yeteneğini geliştirmiş olmak ve mühendislik bakış açısı kazanmış olmak.
- Yeni kavramları hızla özümleyebilmek, kendi kendine öğrenebilmek, öğrendiklerini düzgün bir şekilde yazabilmek ve sunabilmek.



- Bilgisayarı etkin olarak kullanabilmek ve program yazabilmek."[18]
- Elektrik Mühendisleri Odası (EMO), 38. Dönemde kurduğu Etik Komisyonu aracılığıyla başta Mühendis, Mimarlar da ışık tutmasının yanısıra Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendislerinin etik ilkelerini belirlenmiştir. Saptanan bu ilkeler aslında hepimizin bilincinde olan kuralları anımsatması açısından önemlidir. Belirlenen ilkeler hepimize ışık tutacaktır. Bunlar;
- Meslek ilkeleri, mesleklerin, daha doğrusu toplumları gelişim sürecinde, uygulama pratikleriyle doğrulanan temel değerler niteliği taşımaktadır.
  - Mühendislik mesleği doğanın nesnel yasalarının bilgisi ve bunlardan çıkartılan yasa ve kurallar temeli üzerinde gelişmektedir.
  - Bilim, bilgi, teknoloji ve bunlara dayalı birikim, deneyim ve her türlü mesleki toplumsal pratikler tarihi ve toplumsal süreçte üretilen, insanlığın gelişim sürecinin ürünleridir, bu nedenle insanlığın ortak malıdır.

Bu nedenlerle:

- Bu değerlerin içselleşip, toplumun ortak değerleri olarak bilince çıkmasına çalışılması,
- Mesleki uygulamalarda bu değerlerin çiğnenmesine karşı durulması,
- Bilim ve teknolojinin insanlığın evrensel kazanımları ve temel insan hakları çerçevesinde toplumsal, doğal ve kültürel değerleri geliştirici yönde kullanılması,
- Bilim ve teknolojinin bu amaçlar dışında insanlığa karşı baskı ve sömürü aracı olarak kullanılmaması, korunması, örgüt kültürüne dönüştürülmesi gereken meslek ilkeleridir, bu değerlerin, korunması, toplumsal ve insanî değerler dışına itilmesine karşı durulması, bir bütünsellik içinde, örgüt ve üyenin seçimini gerektirmektedir,

Bunların yanında meslek alanlarında;

- Meslek insanının yaşam boyu bilgilerini geliştirerek kendini yetiştirmesi,
- Mesleğin değerlerine aykırı davranışlarda bulunulmaması,
- Sahip olunan, ya da eline verilen yetkiyi, bu yetkinin yüklediği sorumlulukların bilincinde olarak eşitlikçi, adil, hukuka saygılı olarak toplum yararına kullanması,

- İnsanla doğa arasında bir ayırım yapmadan, insanın ancak çevresiyle var olacağı, bu değerlere saygı gösterip korumanın kendi varlığı ve saygınlığını koruma olduğunun farkında olması, görevin bu bilinçle yerine getirilmesi,
- Mesleki yetki, bilgi ve sorumluluklarıyla bağdaşmayacak işlerle uğraşmamayı, yetkiyle donatılmamış, yetki dışı sorumluluk yükleyen hiç bir görev veya mevki kabul etmemesi,
- Emin olmadığı konularda yönlendirici nitelikte veya kararları etkileyecek türde akıl yürütme, karar verme yanlılığına düşmemeyi, bilmediği konuları da açık yüreklilikle söylemekten kaçınmaması,
- Dil, din, ırk, cinsiyet, inanç, mezhep, coğrafi, bölgesel ve kültürel ayırımı yapmamayı, bu tür farklılıkları, çok kültürlü yapıyı toplumsal gelişme için itici bir güç ve zenginlik kaynağı olduğuna duyduğu inancı yaşamın her alanında tutum, davranış ve eylemlerinde yansıtması, ortaklaşa benimsenmiş ilkesel değerler olarak yaşama geçirilmesi, örgütlü yapı içinde, hedeflenmelidir.

Mesleğinin, vazgeçilmez temel ilkesi sayar. [19]demektedir.

#### Bölümün Değerlendirmesi

Mühendislik tanımı olarak değişik kaynaklarda yukarıdaki gibi veya bunun benzeri tanımları yapılmaktadır. Bizce;

Günümüzdeki bir ürünün tasarımı ile kullanıma sürülmesi arasında geçen süre gittikçe kısalmaktadır. Çoğunluk bir ürünün tasarımı için ya başka ülkelerdeki uzmanlarla işbirliğine gitmek, ya da bağlı olunan çokuluslu şirketin bir başka ülkedeki kurumlarıyla ortak çalışmalar yapmak gerekmektedir. Tüm bunlar bir mühendisin farklı kültürlerde yetişmiş meslektaşlarıyla, işadamlarıyla ve politikacılarla iletişim kurabilmesini, farklı disiplinlerdeki mühendislerle aynı projede bir takım halinde çalışabilmesini de gerektirmektedir.

#### Bölümün Sonucu

EEBM 1.Ulusal Eğitim Sempozyumu sonuç bildirgesinde tanımlanan ifade genel kabul görmektedir.

Bu tanımlamada Mühendis: "öğrenmeyi öğrenmiş, araştıran, bilgi üreten, yabancı dil bilen, teknolojiyi kullanabilen, sosyal bilimlere açık, çevresini sorgulayan, yaratıcı, üretken, toplumla bütünleşen, kalite bilincine sahip, yerel değerleri göz ardı etmeyen, zamanın değerini

kavrayan, kendisiyle barışık, etik değerlere sahip, entelektüel özellikli, meslek örgütüne ve örgütlenmesine inanan, ülke ve meslek sorunlarına duyarlı" biridir.[20]

### 3-Bilim İnsanı ile Mühendis Arasındaki Fark Nedir?

Bilim insanı ile mühendis veya diğeri arasındaki ilişkiyi tanımlayan bir kavramdır. Bilim insanı, doğanın sırlarını keşfetmek için çalışır. Mühendislik ise, bilimsel bilgileri kullanarak pratik uygulamalar geliştirir. Her ikisi de temel bilimler kullanır; ama bilim adamı, teorik bilgileri yeni bilgiler üretmek için kullanırken, mühendis ise, aynı bilgileri bir ürünün bir parçası, bir sistem, bir süreç, bir hizmet üretmek için kullanır."

"İlk olarak, bilim ve teknoloji arasındaki ilişki karmaşıktır ve basit bir hiyerarşik ilişki asla söz konusu olamaz. İkinci olarak, teknolojik yeniliği teşvik eden bilimsel bilginin ile de yeni bir bilgi olması gerektiği gibi bu bilginin katıksız, saf biçimde olması da gerekmez; yani, bilimsel ilerlemelere ilişkin ikinci el ve hatta üçüncü el kavramsal açıklamalar da teknolojiye yeterince ve iyi bir şekilde hizmet edebilirler. Üçüncü olarak bilim bir ürünün fiziksel olasılık sınırlarını belirler; ama asla bu ürünün nihai şeklini tanımlamaz veya bu konuda bir direktifte bulunmaz. Sözelimi 'Ohm' yasası, Edison'un aydınlatma sisteminin şeklini ve detaylarını belirlemiştir. Tıpkı bunun gibi 'Maxwell' denklemleri de, modern bir radyo alıcısındaki devrelerinin kesin biçimini belirlemezler." [21]

"İlk başta mühendis ile bilim insanı arasındaki farkı belirtelim: Mühendis ve bilim insanı her ne kadar sahip olduğu bilgi seviyesi açısından tek bir kotada tanımlanabilir olsa da mühendisler ortaya koydukları uygulama ile bilim insanlarından farklı bir şekilde tanımlanmalıdır. Bir mühendis, alanında, elde bulunan tüm matematik ve fen bilimleri bilgisine sahip olmalıdır ki bu donanımlarını bir üretim biriminde pratiğe geçirebilirsin. Bilim insanı elinde bulundurduğu tüm bilgiyi yeni bilgilere erişmek için kullanırken, mühendis ise mühendislik problemlerini nesnel, doğruluğu kanıtlanmış ve geliştirilmeye açık bilimsel araç ve yöntemlerle çözer.

Üretici bir meslek grubu olan mühendisler, üretimin çağdaş ölçülere uygun yapıldığı bir üretim biriminde, iş sürecini planlamak, örgütlemek ve ürünler ile hizmetlerin önceden belirlenmiş teknik uygunluğunu gözetmekle yükümlüdür. Bu yükümlülük başka bir sorumluluğu da yüklemektedir. Mühendislere: doğa bilimlerini bilmenin ötesinde, mühendisler ekonomiyi, planlama ve örgütleme yeteneğini, kişisel değer yargılarını, deneyimlerini ve sezgilerini kullanarak pratikte neyin yapılması neyin yapılmaması gerektiğini belirlemeye çalışırlar." [22]

"Bir mühendis ile bir bilim adamını birbirinden ayıran en güzel söz, belki de şudur: 'Bilim adamı, var olanı keşfeder; mühendis ise hiç olmayan yeni bir şey yaratır.' İşte burada da 'yaratıcılığın' mühendisliğin temel öğelerinden biri olduğunu görüyoruz. Bilim adamının işi; bilgiyi genişletmek, yeni bilgiler üretmek; mühendisin işi ise, uygulamaktır." [10]

"Mühendislik sorunlarındaki ekonomik karakterin dikkate alınışıyla ortaya çıkan ve mühendis ile klasik bilim adamı arasındaki farkın işareti sayılan bu olgu, bugün mühendislik projelerinde ekonomik analizlerin çok daha geniş açıdan değerlendirme (yararlılık) sağlayacak biçimde yapılması zorunluluğu karşısında, oldukça belirginleşmiştir.

Klasik bir bilim adamının doğa kanunlarını araştırmasına karşılık, insanların gereksinimi olan ürün ve sistemleri geliştiren mühendis, eğitimi sayesinde, toplumdaki karmaşık sorunları inceleyebilen başlıca grubu oluşturmaktadır. [11]

EMO İstanbul Şubesinin düzenlemiş olduğu 2000'li Yıllara Girerken Bilgi Çağında Nasıl Bir Mühendislik Eğitimi Konulu 1. Kongrede aşağıdaki görüşlere yer verilmiştir.

"Mühendislik, bilimsel bilgiye dayanan yaratıcı bir meslek olup, insanlığın isteği doğrultusunda ekonomik ve sosyal güçleri yönlendirerek medeniyetin gelişmesine katkıda bulunur. Bilim adamı fiziksel dünyayı ve evreni anlamaya çalışan kuramlar ve bilgiler geliştirirken, mühendis bu bilgileri kullanarak ülkenin ihtiyaçlarına göre sistemleri tasarlar ve gerçekleştirilmesine çalışır. Mühendisler endüstri ve teknoloji için yeni düşünceler bulabilir, düşünceleri yönlendirebilir ve verdiği kararlarla insanlığın yaşam koşullarını değiştirebilirler." [23]

**Bölümün Değerlendirilmesi:**

Mühendis ile Bilim insanı arasındaki en yakın ve yoğun çalışma alanı Araştırma-Geliştirme çalışmalarıdır.

"...Araştırma geliştirme (ARGE) bilim ve teknolojinin gelişmesi, sosyo-ekonomik, teknik ve çevresel sorunların çözümleri için yapılır. Araştırma, temel ve uygulamalı olarak da ikiye ayrılabilir. Temel araştırma sözlüklerde, belirli bir uygulama ya da kullanma amacı olmaksızın, yeni bilgi elde etmek için yapılan kuramsal yada deneysel çalışma şeklinde tanımlanmaktadır. Uygulamalı araştırma

ise, yeni bilgi elde etmek amacı taşımakla birlikte belirli bir pratik amaç ya da hedefe yöneliktir." [24]

Topluma karşı bilim insanı mı mühendis mi daha çok sorumludur? sorusuna yanıt olarak aşağıdaki değerlendirme yapılabılır.

Bilim insanı yeni bilgiler genişleterek topluma sunmak, mühendis ise bilgilerden yararlanarak insanın doğa, çevresel, kültürel değerler göz önünde bulundurarak uygulamak olduğu görülmektedir. Topluma karşı uygulamalarda ön planda olan Mühendislerin sorumluluğu da o ölçüde büyüktür.

**Bölümün Sonucu:**

Bilim insanı ve Mühendisin görev alanları birbirinden tamamen farklıdır. Bilim insanı ve mühendis birbirlerinin yerini almamakta, birbirlerinin bütünleyeni konumdadır. Görev alanları zaman zaman birbirinin içerisine girse de, birbirine en yakın olduğu alan ise ARGE çalışmalarının yapıldığı alandır.

#### 4-EEB Mühendisliğinin Tarihsel Süreci:<sup>2</sup>

20. yüzyılda üç önemli, teknolojik devrim olarak nitelendirilebilecek gelişmeye tanık oluyoruz: Enerji iletim devrimi bilgi iletişim devrimi ve bilgi işlem veya bilgisayarlar devrimi. Çağdaş insanın günlük yaşantısına kadar girerek, toplumların kültürlerini derinden etkileyen bu teknolojik devrimlerin üçü de elektrik tarihindeki gelişmeler zincirinin en önemli ve çağdaş halkalarıdır.

Elektrik 19. yüzyılın başına kadar önemli bir teknolojik uygulama olanağı sağlayamamış, meraklıların ilgilendiği esrarengiz ve sevimli bir oyuncaktı. 19. yüzyılda yepyeni teknolojik olanakların doğmasına yolaçan elektromagnetizma dalındaki bilimsel gelişmeler birdenbire farklı bir ortam oluşturdu. Bilimsel bir geleneği bile olmayan yepyeni bir konu inanılmaz denecek ölçüde geniş uygulama alanları açıyordu, işte böyle bir ortam içinde başlayan teknolojik gelişmeler hızla ilerleyerek bugünkü teknolojik düzeye erişildi.

İ.Ö. 2637 yılında Çin imparatorlarından Hvang-ti'nin arabasının üzerinde her yöne serbestçe dönebilen bir kadın heykelinin asılı olduğu ve bu heykelin bir kolunun sürekli olarak, içindeki mıknatis taşı nedeni ile, güney yönünü gösterdiği tarihçilerce bize aktarılmaktadır. Önlü Alman doğabilimci Alexander von Humboldt (1769-1859)'dan Çinlilerin İ.Ö. 1100 yıllarında mıknatis taşları ile mıknatisladıkları madeni iğnelere pusula yaptıklarını ve Çinli denizcilerin denize açıldıklarında bu tür pusulalardan yararlandıklarını öğreniyoruz.

Ne var ki bilim ve teknoloji tarihinin en önemli patlamalarından birine yol açan elektrik ile magnetizma arasındaki ilişkinin açıklanabilmesi ancak 2400 yıl sonra gerçekleşebilecektir.

Elektrik ve mıknatis (magnet) sözcüklerinin kökeni eski Yunanca'dan gelmektedir. Elektrostatiklenme özelliğine sahip olan kehribarın eski yunancası elektrpov (elektron) sözcüğüdür. Mıknatis (magnet) sözcüğünün de mıknatis taşlarına oldukça sık rastlanan Batı Anadolu'daki Mag-nesia (bugünkü Manisa) bölgesinden türediği sanılmaktadır.

Elektrik ve magnetizma ile ilgili elimize geçen ilk yazılı belgeler eski Yunan ve Roma uygarlıklarından kalmadır. Kehribarın elektrostatiklenmesine ilişkin ilk belgenin yazarı İ.Ö. 300 yılı dolaylarında yaşamış olan Teorastus adlı bir Yunanlıdır. "De Nenim Natura" adlı yapıtın yazarı Romalı şak Lükretyüs, bu yapıtında, mıknatis taşının demir halkaları çekebildiğinden

Bu bölüm ağırlıklı olarak [18,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36] kaynaklardan yararlanılarak hazırlanmıştır.

bir bakır kap içine konmuş demir tozunun kabın altındaki mıknatısın kımıl-datılması ile'gösterdiği hayret verici özelliklerden söz etmektedir.

İtalyan tarihçi Blondus'a göre İtalyanlar 13. yüzyılda denizcilikte mıknatıslı pusula kullanmaktaydılar. Ünlü İngiliz bilim adamlarından Roger Bacon'ın öğrencisi *Petrus Peregrinus* (1220-1292) pusulanın ilkel biçini tanımlamıştır.

William Gilbert (1544-1603)'dir. 1601 yılında saraya İngiltere Kraliçesi 1. Elizabeth'in doktoru olarak atanan Gilbert, "De Magnete" (Mıknatıslara Dair) adlı kitabını 1600 yılında yayımladı. Dünyanın küresel bir mıknatıs olduğunu ve pusulanın ibresinin kuzeyi gösterdiğini söyledi.

Gilbert'i izleyen ilk önemli aşama Magdeburg kentinin belediye başkanı Otto von Guericke (1602-1686)'nin 1660 yılında yaptığı elektrik makinesidir.

Ünlü bilim adamı Isaac Newton'un da durağan elektrik üreten makinelerle ilgilendiği ve 1629 yılında camdan bir küreyi elektrikleştiren bir makinenin yapımı ile bizzat ilgilendiği bilinmektedir.

Elektriğin iletilebileceğini kanıtlayan ilk deneyler Stephen Gray'ca (1696 - 1736 bir İngiliz) yapılmıştır.

1729 yılında bir arkadaşı ile yaptığı bir deneyde elektriği ardarda bağlı çeşitli cisimler aracılığı ile 255 metrelik bir uzaklığa kadar iletilebilmeyi başardı.

Dufay iki tür elektriğin varlığını ileri sürdü. Bu iki tür elektriği 'camsal' (vitreous) ve 'çamsal' (resinous) olarak adlandırdı. İtme ve çekme olaylarını daha sonra artı ve eksi elektrik ile açıklayan Benjamin Franklin olmuştur.

1748 yılında İngiltere'de, gidiş hattını kurutulmuş dallar arasından geçirilen bir tel ve dönüş hattını toprağın oluşturduğu 4 km uzunluğundaki bir devrede Leyden şişesinden boşaltılan elektriğin hızını ölçebilmek amacı ile yapılan deneyde, iletimin anında yer aldığı dışında birsonuca varılamadı.

Benjamin Franklin, 1752 yılında fırtınalı bir havada uçurduğu bir uçurtma ile bir Leyden şişesini yüklemeyi başardı. 1782 yılında Amerikanın Philadelphia kentinde 400'den fazla konut paratoner kullanılmaktaydı.



Coulomb 1777 yılında denizcilikte kullanılacak üstün bir pusula yapmak amacına yönelik çalışmalarının ürünü olarak burulmalı tartı (torâon balance) adlı hassas birölçü aygıtı geliştirdi.

Coulomb 1785 yılında burulmalı tartıyı kullanarak iki yük arasındaki itme veya çekme kuvvetinin yüklerin çarpımı ile doğru, aradaki uzaklığın karesi ile ters orantılı olduğunu deneysel olarak göstermeyi başardı.

1780 yılında Galvani laboratuvarında bir kurbağayı kesip biçerken laboratuvarın içinde başka biramaç için kullanılmakta olan birelektrik makinesinden çıkan kıvılcımla beraber ölü kurbağanın bacağının büzüldüğünü gördü.

Alessandro Volta'nın 1800 yılında ünlü İngiliz bilim kuruluşu Royal Society'ye yazdığı yazıda, iki metal plaka arasına nemli bez veya tuz karışımı sıvı koyarak elektrik akımı elde etmiş olduğunu bildirmesi üzerine Volta'nın lehine bir biçimde son buldu.

Humphry Davy (1778-1829) 1807 yılında özel olarak imal edilmiş güçlü bir Volta pilini kullanarak geçirdiği elektrik akımı ile erimiş külden potasyum olarak adlandırdığı elemanı elde etti ve bir hafta sonra da sodyum elemanını sodadan ayırmayı başardı.

Hans Christian Oersted, 1819 yılında, öğrencilerine elektrik akımından ısı elde edilmesini göstermek amacı ile Volta pili kullanarak hazırladığı deneyi uygularken önemli bir olay dikkatini çekti. Kullandığı elektrik devresinin açılma ve kapanma anlarında yakındaki bir mıknatıslı pusulanın iğnesi sapmaktaydı. Oersted yaptığı deneylerin sonuçlarını 21 Temmuz 1820 yılında Latince olarak yayımladı.

Andre Marie Ampere, helis biçiminde sarılmış bir telin (sarmal bobin) bir mıknatısın gösterdiği özelliklere sahip olduğunu gösterdi. Aynı zamanlarda, Ampere'den bağımsız olarak, Fransız fizikçisi Dominique François Arago (1786 - 1853) tarafından da ortaya atılmış olan bu buluş sonraları Sturgeon ve Henry gibi deneycilerin katkısı ile geliştirilerek dinamo ve telgraf gibi önemli teknolojik uygulamalara yol açmıştır.

Georg Simon Ohm iletkenlerden geçen elektrik akımına ilişkin çalışmalarına 1825 yılında başladı ve sonuçlarını 1827 yılında yayımladı.

Michael Faraday Oersted'in sonuçlarına karşı büyük ilgi duydu ve bu konuda çalışmalara başlayarak ilk buluşunu 1821 yılında yaptı. İçinden akım geçen bir telin magnetik kutup etrafında döndüğünü ve

de tersine mıknatıslanmış bir iğnenin, içinden akım geçen bir telin etrafında döndüğünü gösterdi.

Demir çubuğa sarılmış bir telden, mıknatısın çubuğa yaklaştırılıp uzaklaştırılması ile akım geçebildiğini gören Faraday, yüzyıllardır açıklanamamış olan magnetizma elektrik ilişkisini böylece açığa çıkarmış oluyordu.

Faraday yukarıda sözü edilen deneylerin yanısıra daha birçok deneyi 1831 yılının Ekim ve Kasım ayları içinde tamamlamıştı. Vardığı sonuçları 24 Kasım 1831'de Royal Society'nin bir toplantısında "Elektrikte Deneysel Araştırmalar" başlığı altında sundu,

Maxwell, Faraday'ın imgelemiş olduğu magnetik alan ve kuvvet çizgilerinden kalkarak tüm elektrik ve magnetik olayları ve aralarındaki ilişkileri tek ve gerçekten sağlam bir matematiksel temele oturtan elektromagnetik kuramını 1864-1873 yılları arasında tamamlamıştır.

19. yüzyılda elektromagnetik dalında Oersted ile başlayan bilimsel gelişmeler Maxwell ile doruğuna erişmiştir. Bundan sonra yer alan gelişmeler Röntgen ışınlarının bulunması ile başlayan ve atom fiziği ve elektronik dallarında büyük aşamalara yol açan gelişmelerdir.

Kari Friedrich Gauss 1832 yılında milimetre, miligram ve saniye birimlerinden, kalkarak bir magnetik birim sistemi geliştirdi. 1839 yılında Gauss bir noktadaki elektrik potansiyelini "birim yükün sonsuzdan o noktaya getirilebilmesi için yapılması gereken iş" olarak tanımladı.

1840' tan sonra Wilhelm H/eber, Gauss'un başlamış olduğu işi, elektriksel birimleri de tanımlayarak, tamamlamış oldu.

Telefonu bulan Alexandre Graham Bell sağırlara görerek duymasını öğreten bir öğretmen, telgrafın muciti olarak bilinen Samuel Morse ise güzel sanatlar eğitimi görmüş bir ressamdı.

"..1831 yılında Amerikalı fizikçi Joseph Henry, buhar makinesi ilkesiyle geliştirdiği bir elektrik motoru yapmıştı. 1838 Henry'nin tasarımını geliştiren Charles G. Page, kirişi bir öge olarak kullandı ve elektromıknatısları oyuk tel şeklinde tasarlayarak 'silindirlere' dönüştürdü; öyle ki, enerji yüklendiğinde demir çekirdekli 'pistonlar' bobinlerin içine dalıyorlardı." [21]

1832 yılında Parisli bir imalatçı Hippolyte Pixii, dönen bir mıknatıs ve U biçiminde bir demire sarılmış telden oluşan bir elektrikli dinamo yaptı. Bu dinamo ile almalı akım üretilebileceği gibi -ki o tarihte almalı akımın fazla bir önemi ve uygulaması yoktu- komütatörler ile doğru

akım da üretiliyordu. Aynı yıl içinde benzeri bir elektrikli dinamo, Pixii'den bağımsız olarak, Dal Negro'ca (İtalyan) da yapılmıştı.

1850 yılında, Brüksel kentindeki askeri okulun profesörlerinden biri olan Nollet'in yaptığı dinamodur. Nollet'in makinası sabit bir stator üzerine yerleştirilmiş ve eşit açısal aralıklarla sıralanmış 32 tane mıknatıs ile üzerinde bir o kadar sargı devresi olan döner bir rotordan oluşmaktaydı. Dakikada 400 devir hızla döndürüldüğünde üretilen elektriğin sıklığı  $53 \frac{1}{3}$  hertz'di. Üretilen gerilimin -ki o zamanlar endüklenen gerilim tam bir tanıma kavuşturulamamıştı- 50 volt dolaylarında olduğu sanılmaktadır.

Nollet'in makinası elektrik tarihinde ilk kez bir elektrik imalat firmasının kurulmasına yol açmıştır. 1853 yılında Nollet tasarımına göre dinamo üretmek üzere Paris'te kurulan bu firmanın adı Alyans Şirketi (Alliance Company)'ydi.

1858 yılından sonra bu dinamolar İngiltere'de deniz fenerlerinde ki kömür uçlu ark lambalarının enerji kaynağı olarak kullanılmıştır. 5 beygir gücünde bir buhar makinesi ile sürülen bir dinamo 1100 mumluk bir ark lambasını yakmaktaydı. Deniz fenerlerinde yer alan bu uygulama ile elektrik ilk kez aydınlatma amacı için kullanılmış oluyordu.

Davenport 1834 yılında demiryolunda kullanılabilecek elektrikli motorla çalışan bir araç geliştirmişti. Aynı kişi 1840 yılında geliştirdiği birelektrik motorunu matbaa makinesinde kullandı.

1873 yılındaki Viyana Sanayi Sergisinde ilginç bir rastlantı yer aldı. Zehobe Gramme'm (Belçika) yapmış olduğu elektrik dinamolarının sergilendiği sırada, dikkatsiz bir görevlinin, bir dinamunun çıkışını başka bir dinamoya bağlaması üzerine ikinci dinamo dönmeye başladı. Böylece olayı izleyenler bir jeneratörün motor gibi de çalışabileceğine gözleri ile tanık olmuş oldular. O zamanlar için hayret verici olarak nitelendirilen bu olay kısa bir süre sonra günün teknik dergileri aracılığı ile dünyaya duyuruldu ve büyük bir ilgi yarattı. Bu olay elektrik motorları teknolojisinin gelişmesini engelleyen ucuz kaynak sorununu da çözmüş oluyordu ve beş on yıl içinde elektrik motorları küçük ve bağımsız mekanik enerji gerektiren, demiryolları, asansörler, madencilik, makine tezgâhları, matbaacılık vb. gibi alanlarda yaygın bir biçimde kullanılmaya başlandı.

Ark lambaları, iki elektrot arasından atlayan elektrik arkının yarattığı ışıktan yararlanmaktaydı. İlk uygulaması 1858 yılında İngiltere'de

deniz fenerlerinde kullanılması ile gerçekleşen ark lambaları sonraları sokak aydınlatılmasında da kullanılmaya başlandı. Bununla ilgili ilk uygulama 1877 yılında Paris kentinin "Avenue d'Opera" caddesinin ark lambaları ile aydınlatılmasıdır. Bu uygulamada, Rus muciti Yabloçkov'un almaşık akımla çalışan ark lambaları ve bu lambaları besleyen Gramme dinamoları kullanılmaktaydı.

1860 yılında İngiliz muciti Joseph Swan vakumda çalışan, karbon filamanlı bir lamba yaptıysa da istenilen düzeyde bir vakum elde edemediği için sonuç başarılı olmadı. 1865 yılında Şprengel cıva pompasının bulunması ile yüksek vakum elde edebilme olanakları doğdu ve 1878 yılında bu yeni vakum teknolojisinden yararlanan Swan'm yaptığı karbon filamanlı akkor lamba daha iyi sonuçlar verdi.

1877 ve 1878 yılları arasında ilk ses kayıt aygıtını, o zamanki terimle fonografi, icat etmiş olan Edison 1879 yılında akkor lamba üzerinde çalışmalarına başladı. Filaman maddesi seçiminde salt deneysel bir yöntem izleyerek çeşitli metallere, karbon lifi, kağıt, tahta, bambu, palmiye yaprağı ve daha akla hayale gelmeyecek yüzlerce madde denedi. 1879 yılı sonlarında geliştirdiği karbon lif filamanlı akkor lambanın patenti için başvurup bu patenti 1880 yılı Ocak ayında aldı. Elektrik enerjisi, ilk olarak 1875 yılında Paris'de ve 1878 yılında Londra'da, ark lambaları kullanılarak gar ve tiyatroların aydınlatılmasında kullanılmıştır.

1879 yılında Thomas A. Edison akkor flamanlı lambayı gerçekleştirmiş, 1882 yılında, Londra'da 1000 lambayı besleyen bir generatör servise konulmuştur. 1886 yılında, doğru akım yerine alternatif akım kullanılmaya başlanmış, 1895 yılından itibaren de hidro-elektrik enerji üretilmeye başlanmıştır.

1882 yılında ünlü bir İngiliz elektrik mühendisi, ev içi aydınlatma için elektrikli ark lambası modeli üzerinde temellenen bir proje önermiştir.

Akkor elektrik lambasının "mucidi", İngiltere'de Sir Joseph W. Swan, ABD'de Thomas A. Edison ve Rusya'da da A. N. Lodygin olmuştur.

Uzaktan haberleşmenin eski Çin uygarlığına dek uzanan köklü bir geçmişi vardır. Elektriğin bu alanda kullanımına ilişkin ilk belirtiler ise 18. yüzyıldaki Stephen Gray'in elektrik iletimi deneyleri ile doğmuştur. Daha 1746 yılında kaynağını Leyden şişesinin oluşturduğu ve iletilen her simge için ayrı bir telin kullanıldığı elektrikli bir telgraf gerçekleştirilmiştir.

Özindükleme olayının bulucusu olarak bilinen ve 1 ton ağırlıktaki cisimleri kaldıracak güçte elektromıknatıslar yapabilmiş olan Amerikalı bilim adamı Joseph Henry (1797-1878) 1830 yılında 300

metre uzaklıktaki bir elektromıknatısı uzaktan denetleyerek telgrafın yapımına yardımcı olacak önemli bir ilkeyi ortaya koymuş oldu.

1833 yılında Götünden kentinde iki bilim adamı Gauss ve Weber 1,5 km uzaklıkta evden eve bir tür telgraf düzeneği kurmuşlardı. Bu düzenekte alıcı olarak galvanometreler kullanılmaktaydı. Aslında 1830-1840 yılları arasında ufak tefek ticari uygulamaları da içeren bir telgraf teknolojisi gerek Avrupa'da gerekse Amerika'da gelişmekteydi.

Elektrikli telgrafın mucidi Samuel Morse, Henry'den bilimsel destek, sonradan iş ortağı olan Alfred Vail'den de parasal destek sağladı ve 1843 yılında tüm olanaklarını seferber ederek Amerikan Kongresinden, VWashington-Baltimore kentleri arasında 65 km' lik bir telgraf hattının yapımı için 30.000 dolarlık bir tahsisatı 6 ay farkla koparmayı başardı. Yapımı 1844 yılında tamamlanan bu hatta, Morse'un geliştirdiği ve bugün Morse Alfabesi diye bilinen nokta ve çizgilerden oluşmuş bir kodlama dizgesi kullanılıyordu.

New York ile Kanada'nın doğu kıyısındaki New Foundland adası arasında bir telgraf hattının kurulabilmesi 1856 yılında gerçekleşmişti.

New Foundland adası ile İrlanda'nın batı kıyısındaki Valentia kenti arasında bir denizaltı kablosunu döşeyebilmektir. 1857 yılında iki İngiliz firması 4000 km. uzunlukta yedi bakır telden oluşan bir demetin üç kat Sumatra zamkı (gutta-percha) ile kaplanacağı bir kablonun yapımına başladı. Birbirlerine eklenebilecek 3'er km'lik parçalardan oluşan kablonun dış çapı 16 mm, ağırlığı ise 2800 kg/km olarak saptanmıştı. 5 Ağustos 1858 günü kabloların döşenme işi başarı ile tamamlanmış oldu.

1866 yılının Haziran ayında başlayan ve yine Great Eastern gemisince sürdürülen kablo döşeme yolculuğu, 7 Eylül günü başarı ile tamamlandı. Böylece kıtalararası telgraf iletişimini sağlamak için girişilen 10 yıllık yorucu bir serüven sona ermiş oluyordu.

Bilimsel ortamdan teknolojiye geçişte yine gerçek bir mucit Guglielmo Marconi (1874-1932) önemli bir rol oynamıştır. İlk telsiz telgrafı Marconi'nin mi yoksa Rus fizikçisi Alexander Stepanoviç Popof (1859-1905)'un mu bulunduğu konusu tam bir açıklığa kavuşmamış olmakla beraber teknolojik gelişmelerde Marconi'nin katkılarının önemi su götürmez bir gerçektir.

Johann Philipp Reis 1861 yılında Frankfurt Fizikçiler Derneği'ne verdiği bir konferansta yapmış olduğu ve telefon adını verdiği bir aygıttan söz ediyordu.

1876 yılında, Bell, yaptıkları telefon alıcı-verici aygıtının patentini aldı ve 1877 yılı başlarında telefon dünya çapında bir ilgi görmeye başladı.

David Hughes adlı bir İngiliz'in geliştirdiği ve mikrofon adını verdiği aygıt sonraları telefon teknolojisindeki gelişmelere yol gösterici olmuştur.

Wüliam Crookes 1870 yılında geliştirdiği, "Crookes tübü" adı ile anılan aygıt ile katottan yayılan ışınların veya kendi deyimi ile "moleküler ışığın" etkilerini inceledi.

1895 yılında Vürzburg Üniversitesi profesörlerinden Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) Crookes tüplerindeki ışıdamaları incelemek üzere yaptığı deney sırasında belki de bilim tarihinin en dramatik rastlantısı yer aldı. Röntgen, deney anında odanın başka bir yerinde durmakta olan baryum platinosiyaniür kaplı bir kağıdın parıldadığını gördü.

Antoine Henri Becquerel 1896 yılında siyah bir kağıda sardığı fotoğraf filminin üzerine, bir doğa tarihçisi olan babasının fosforlu cisimler koleksiyonu arasından seçtiği potasyum üranil sülfat kristalleri (içinde uranyum atomları bulunan böyle bir maddenin babasının koleksiyonunda var olması ve Becquerel'in eliyle koymuş gibi bu maddeyi seçmiş olması rastlantı zincirinin büyücek bir halkası olarak nitelendirilebilir) koyarak bunları güneş ışınları alan bir yere yerleştirdi. Filmin yer yer karardığını gören Becquerel uranyum atomlarından Röntgen ışınlarına benzer bir tür radyasyon elde edilebileceğini göstermiş oluyordu.

1898 yılında ünlü Polonya asıllı Fransız kimyacı Marie Curie (1867-1934) bu olayı radyoaktivite olarak adlandıracak ve bundan sonra Röntgen ışınları ile başlayan yeni bir çağa, bilim ve teknolojinin savaşçıl olduğu kadar barışçıl amaçlar için de kullanıldığı atom çağına geçilecekti.

John Joseph Thomson 1897 yılında, katot ışını oluşturarak, kendi deyimi ile, taneciklerde (corp-ıscles) yükün kütleye olan oranını hesapladı. Thomson bu taneciklerin hızlarının da yaklaşık olarak ışık hızının beşte biri olduğunu gösterdi.

1906 yılında Amerikalı fizikçi Robert Andrew İtülkan (1868-1953 ) elektronun yükünü deneysel bir yöntemle -  $1,609 \times 10^{19}$  kulon olarak hesapladı. Böylece Thomson'un hesaplamış olduğu oran kullanılarak elektronun kütlesi  $9.1072 \times 10^{28}$  gram olarak belirlenmiş oldu.

1906 yılında De Forest'in geliştirdiği "audion" tüpünde (sonraları bu tüp triyot adını almıştır) katot ve anotun arasına ızgara diye

adlandırılan yeni bir elektrot eklenmişti. Anlaşıldığı kadarı ile De Forest'in kendi de buluşu açıkladığı sıralarda elektronik çağına geçişin en önemli öğelerinden biri olan yükselteci (elektriksel işaretlerin kuvvetlendirilmesi) gerçekleştirdiğinin bilincinde değildi.

1991 yılında Liebeh, Reisz ve Strauss adında üç Avusturyalı, De Forest'in geliştirdiği triyot tüpünün bir yükselteç olarak kullanılmasını içeren bir Fransız patenti aldılar ve böylece ilk elektronik yükselteç gerçekleşmiş oldu.

Rusların, telsiz telgrafı A. S. Popov'un bulunduğu yönündeki iddialarına Batı'da karşı çıkmıştır. Batı'da telsiz telgrafı bulan kişi, Guglielmo Marconi olarak kabul edilmektedir.

Amerika'daki Columbia Üniversitesi öğrencilerinden Edwin Howard Armstrong (1890-1954) triyotun anotundan ızgaraya geri besleme yaparak yüksek sıklıkta salınımlar elde edebileceğini gösterdi.

İlk telsiz telefon veya radyo vericisi ABD'de 1906 yılının Noel gecesi yapılan biryayında kullanıldı.

1904 yılında bir İngiliz buluşçusu John Ambrose Fleming (1849-1945) yukarıda açıkladığımız ve Edison etkisi diye bilinen olayı ve Thomson'un boşalmalı tüp deneylerini inceleyerek ilk tüplü doğrultmacı (redresör) buldu.

1906 yılında, Amerikalı buluşçu Lee De Forest Radyo alıcılarında konik hoparlörlerin geliştirildi.

Radyo alıcılarındaki köklü bir değişiklik süperheterodin devre 1919 yılında Armstrong geliştirip patentini aldı.

Armstrong'un radyo mühendisliğine yaptığı en önemli katkılardan biri de 1939 yılında bulunduğu sıklık bindirimi (FM) dir.

Dünyada televizyon (TV) yayını 1925 yılında deneysel olarak gerçekleştirildi. 1929'da BBC deneme yayınlarını başlanılmıştır. Ticari olarak kullanımı İkinci Dünya Savaşından sonra yaygınlaşmaya başladı.

1939 yılında ABD'de Stanford Üniversitesinde Varian Kardeşler tarafından geliştirilen klistron tübü mikrodalga uygulamalarında kullanılmaya başlandı. Aynı yıl içinde iki İngiliz mühendisi Boot ve Randall klistron tüpünden çok daha güçlü olan ve magnetik alanların da kullanıldığı mikrodalga üreticisi magnetronu geliştirdiler.

1953 yılında Charles Hard Townes (1915 -) adında bir Amerikalı profesör öğrencileri ile birlikte adı İngilizce "Microwawe AmpHfication by Stimulated Emission of Radiation" (Radyasyon uyarmalı yayma ile

mikrodalga yükseltimi) tümcesinin baş harflerinden oluşan MASER aygıtını geliştirdi. Geliştirilen bu aygıt bir metal kutu içindeki amonyak gazının atomlarına enerji pompalanması ile tek ve arı bir sıklıkta güçlü bir mikrodalga ışını üretebilmekteydi. Bu buluşun SSCB'de iki Sovyet fizikçisi Aleksandır Mihayiloviç Prokorof (1916 -) ve Nikolay Genadiyiviç Bcsof'ca (1922-) da aynı zamanda geliştirilmiş - özellikle kuramsal yönden temellendirilmiş- olması nedeni ile bu üç bilim adamı 1964 Nobel Fizik Ödülünü paylaştılar.

1960 yılında Amerikalı fizikçi Theodore Harold Maiman (1927-) MASER sözcüğünün ilk harfinin İngilizce "Light" (ışık) sözcüğünün ilk harfi ile değiştirilmesi sonucu Laser sözcüğü ile anılan aygıtı geliştirdi. Maiman'ın yaptığı Laser sarmal bir ksenon (Xenon) lambası ile pompalanan sentetik bir yakut çubuktan oluşmaktaydı. 1 milisaniyelik ve 10 kW gücünde son derece ince ve yönlendirilmiş ışın darbeleri yayan yakut Laser ile büyük bir güç - ısı eşdeğeri güneşin yüzeyindeki ısıdan çok daha fazla- çok küçük bir alanda yoğunlaştırılabiliyordu.

Modern televizyonun bulunuşu Rus asıllı Amerikalı fizikçi Vladimir Koşma Zvorkin (1889-)'in 1938 yılında televizyon kamerasının en önemli parçası olan ve ilk kez resim tarama yöntemini tümüyle elektronik olarak yapan "ikonoskop"u buluşu ile başlar. O sıralarda alıcı olarak "kineskop" adıyla bilinen ve ilk kez 1897 yılında Strazburg Üniversitesi'nde Kari F. Braun'un bulmuş olduğu katot ışınli osiloskop benzeri bir aygıt kullanılmaktaydı.

"Transistor, ABD'deki ünlü Bell Araştırma Laboratuvarları'nda John Bardeen, Walter H. Brattain ve William Shockley adlı fizikçiler tarafından icat edilmiştir. Bu buluş, katı hal fiziği disiplinde özgün kuramsal ve deneysel çalışmalar yapılmasını gerektirmişti. Transistoru icat eden fizikçiler, 1956 yılında fizik alanında Nobel Ödülü'nü aldılar.

Kristal radyo alıcısı, beraberindeki radyo kulaklığıyla birlikte, geniş bir modern radyo kullanım ağı bulunan ilk güvenilir radyo alıcısı olmuştur.

II. Dünya Savaşı'ndan sonra kristalli alıcılar, pazardan kaybolmuş olsalar da elektronik alanındaki gelişmeler, savaş öncesi yıllarda askeri amaçlardan ötürü kristal detektörlere yönelik bir ilginin uyanmasına yol açmışlardı. 1930'larda kısa dalga boyunun, kristal detektörlere değil, vakum tüplerinin bozulmasına neden olduğu açıklık kazanmıştı. Radarın bulunması, bu tür mikrodalgaları saptayabilen kristallere ilişkin yeni bir ilginin uyanmasına ve yeni araştırmaların başlamasına yol açtı.



İlk dedektörler alıcı işlevi görüyorlardı; transistörler ise kuvvetlendirici olarak işlev görüyorlardı. Aralık 1947'de Bell Laboratuvarlarında transistörün bulunmasıyla sonuçlandı." [21]

İlk hesaplama makinesi dişlilerle toplama-çıkarma yapabilen bir aygıttı. 17. yüzyılda Fransız matematikçisi ve fizikçisi Blaisv Pascal (1623-1662) tarafından yapılmış olan bu makineden sonra Alman filozof ve matematikçisi Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) çarpma ve bölme de yapabilen daha üstün bir makine geliştirdi. Bugünkü anlamıyla gerçek bir bilgisayara yakın bir makineyi imgeleyen, ancak elektriğin sunduğu olanaklardan yoksun olması nedeni ile bu makineyi ancak sınırlı bir biçimde gerçekleştirebilen kişi İngiliz matematikçisi Charles Babbage (1792-1871)'dir.

20. yy'de oldukça karmaşık işlemler yapabilen ancak mekanik ve yavaş çalışan öğelerden oluşan ilk bilgisayar Amerikalı elektrik mühendisi Vannevar Bush (1890-)'un yönetiminde 1920-1930 yılları arasında Massachusetts Institute of Technology'de yapılmıştır. İlk elektronik bilgisayar ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator)'ın yapımına ise 1942 yılında başlanmış ve 1945 yılında tamamlanmıştır.

İlk transistör kullanan bilgisayar SEAC (Standarts Eastern Automatic Computer) ABD Standartlar Bürosu tarafından 1950 yılında yapıldı. Tranzistör çağından tümeşik devreler çağına geçildikten sonra bilgisayarlar çok daha küçük oylumlarda çok daha büyük işler yapabilen aygıtlardurumuna geldi.

Bugün bilim ve teknoloji buluşlar çağında olduğundan çok daha farklı bir biçimde gelişmektedir. Bireysel atılımların yerini bilim adamları ve mühendislerin çalıştığı büyük ölçekli örgütler almıştır. Çağımızın önemli bir sorunu bilim ve teknolojide verilen uğraşları, kapitalist tekellerin çıkarları yerine toplumların gerçek çıkarlarına yararlı olabilecek bir biçimde yönlendirmektir. Bu sorunun çözümü teknik bir çerçeveyi aşan ve tüm siyasal boyutları ile ele alınması gereken bir uğraştan geçmektedir. Bu uğraşta teknokratların da önemli bir sorumluluk taşıdığına inanmaktayız.

"Bilimin gerçek anlamda temel oluşturduğu ilk teknoloji Elektrik Teknolojileri, bilimsel gelişmeleri ilk ticari faaliyetlere dönüştüren ilk girişimci ise Edison'dur. Temel bilimsel araştırmalarla teknolojik ve ticari amaçlı sınıyî araştırmaların etkileşimlerini ilk kurumsal örnekleri, 1884'te Leiden Üniveristesinde kurulan soğutma laboratuvarı, 1887'de ABD Eyalet Üniversitesindeki tarımsal deney istasyonları, ünlü bilim adamı Langmuir'in 1908 yılında Edison'un

kurduğu şirketin devamı olan General Electric Co. adlı şirketin araştırma direktörlüğüne getirilmeleri,1911'de Almanya'da kurulan Kaiser Wilhem araştırma enstitüleri ve MIT'nin 1931 yılında şirket kurmayı amaçlan arasına almasıdır." [37]

Prof. Dr. Ömer Kaymakçalan, TÜBA'nın düzenlemiş olduğu Ocak 2002,Bilimsel Toplantılar Serisinde Bilimi Etkileyen Faktör Olarak (Teknoloji)adlı konuşmasında şu görüşleri ileri sürmektedir.

"Teknolojik gelişme, birçok bilim dalının bölünüp yeni bilim dalları üretmesine neden olmuştur.

Genetik,makatronik, optoelektronik teknolojik gelişmelerin doğurduğu yani bilim dallarıdır.

Magnetik rezonans, ultrason gibi teknikler sağlık bilimlerinin gelişmesine önemli katkılar getirmiştir". [1]

"Elektrik Mühendisliğindeki buluşlar, mekanik buluşlardan 100 sene geç başlamış ise de bu daldaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler üssel ve devrimci olmuş ve 1970'lerin ortasından itibaren Bilişim çağıni başlatmıştır."[38]

"Yazılım mühendisliği terimi ilk olarak 1968 yılında yazılım geliştirmedeki problemleri tartışmak ve o zaman ilk olarak adlandırılan yazılım klibine çözüm bulabilmek için gerekli çalışmaları tanımlayabilmek amacıyla NASA tarafından düzenlenmiş bir konferansta ortaya atılmıştır.

Şimdi hâlâ yazılım mühendisliğinin genç bir disiplin olduğunu biliyoruz, 1968'den bu yana, son on yıllarda çeşitli yazılım geliştirme metodolojileri, çeşitli programlama paradigmaları, çeşitli programlama dilleri ve çeşitli araçlar geliştirildi." [39]

Ülkemizde Elektrik, Elektronik Mühendisliği Uygulamaları:

80 yıllık cumhuriyet döneminin ilk yarısında, ülkemizde Elektrik-Elektronik Mühendisliği uygulamalarında oldukça başarı sağlanmış, oysa Elektrik-Elektronik Sanayiinin kurulmasında hemen hemen hiç yol alınmamıştır, Bu dönemdeki başlıca uygulamalarşunlardır:

- Elektrik enerjisinin üretimi ve dağıtımı.
- Telefon santrallerinin kurulması ve işletilmesi.
- Radyo ve televizyon vericilerinin kurulması ve işletilmesidir.

Bu konular, aşağıda ayrı ayrı incelenecektir.

### ***Elektrik Enerjisinin Üretimi ve Dağıtım Alanında;***

Türkiye'de ilk kez, 1902 yılında Tarsus'da bir su değirmeninin milinden güç aktarımı ile önce 2 Kw gücünde bir dinamo gerçekleştirilmiş, daha sonra 80 Kw'lık bir jeneratör kullanılarak Tarsus'a elektrik enerjisi verilmiştir.

Ülkemizde geniş çapta ilk elektrik enerjisi üretimi, 14 Şubat 1914 yılında faaliyete geçen Silahtarağa termik santraliyle başlamış Tramvay ulaşımı, aydınlatma ve telefon şebekesi için gerekli enerji bu santralden sağlanmıştır.

Cumhuriyet döneminde ülkemizdeki elektrik enerjisi üretimi, Karabük Demir Çelik Fabrikası, Sümerbank Fabrikaları ve Şeker Fabrikaları gibi fabrikalarda üretilen elektrik enerjisinin kendi çevrelerine verilmesi biçiminde gelişti. Bölge santralleri aracılığıyla elektriğin uzun mesafelere nakletmek, ilk kez, 1949 yılında 40.000 kw'lık bir güçle işletmeye açılan Çatalağzı Santrali ile gerçekleşmiştir.

### ***Haberleşme Alanında;***

Cumhuriyetten önce kurulmuş olan PTT fabrikasından sonra, 1932 yılında askeri sahra kablosu imal eden bir tesis kuruldu. 1933 yılında üretime başlayan fabrika, 1936 yılından itibaren NGA tipi izole tesisat iletkenleri üretmeye başladı. Ayrıca, atölyelerde, kablo başlıkları, duvar ve tavan duyları gibi elektrik malzemeleri üretildi;

1955 yılında, belirli standartlarda üretim yapan kablo fabrikaları üretime başladı. 1959 yılında ilk dağıtım transformatörü fabrikası, elektrolitik bakır, salt malzemesi ve pano üreten tesisler kuruldu. 1965 yılında havai hat, yeraltı kabloları ve ölçü transformatörleri üretimi başlamış, 1968'de güç transformatörleri, motor ve salt cihazları üreten yeni fabrikalar kurulmuş, Elektromekanik sektöründeki gelişim, elektrik motorları, aydınlatma gereçleri, elektrikli ev cihazları, izolatör, kondansatör, elektrik kömürleri üretimi ile devam etmiştir.

### ***Telefon Santral/arinin Kurulması ve İşletilmesi Alanında;***

Aşağıda önce haberleşmenin (telgraf, teleks ve veri haberleşmeleri vb.nin) kısa birtarihçesi verilecektir.

Ülkemizde elektrikle ilgili ilk uygulamalar, telgrafın girişiyle başlamıştır. Telgraf, Osmanlı Devleti'ne icadından sonra çok uzun bir süre geçmeden girmiştir. Morse'un yakınlarından Chamberlein adlı kişi 1839 yılında Osmanlı Sarayı'nda telgrafın ilk denemesini yapıyor.

Ancak Chamberlein ölümü üzerine girişim yarıda kalıyor. 1847 yılında Jeolog J.Lavrance Smith, Padişah Abdülmecid, İstanbul'dan Edirne'ye ilk telgraf hattının yapılması talimatını veriyor. Fransızlar tarafından yapılan çalışmalar sonucunda Soğukçeşme'de telgraf merkezi kurulmuş ve ilk telgraf 19 Ağustos 1855'de İstanbul'dan Edirne'ye çekilmiş, 27 Eylül 1855'de de Şumnu ile İstanbul arasında telgraf haberleşmesi başlamıştır. Savaş sırasında İngiliz'lerin çektiği İstanbul-Varna denizaltı kablosu ile Fransızların yaptığı Varna-Bükreş hattı savaştan hemen sonra devlet tarafından satın alınmıştır. 1857 yılında İngilizler Üsküdar-Bağdat-Basra telgraf hattının imtiyazını almak için saraya başvurmuşlarsa da bu teklifleri kabul edilmemiştir.

1858 yılından başlayarak da telgraf makineleri yerli atölyelerde üretilmeye başlanmış ve bir süre sonra yerli telgraf makinesi üretimi ihtiyacı karşılayacak düzeye ulaşmıştır.

Telefon, 1881 yılında, Posta ve Telefon Nezareti (Yenicami) ile Soğukçeşme'deki eski (Posta Bakanlığı) telgrafhane binası arasına tek telli bir telefon hattı çekilmiştir. Bu hat ülkemizdeki ilk telefon hattıdır. Aynı yıl, Galata Millet Hanı'ndaki postahane ile Yenicami Postahanesi arasına ve Osmanlı Bankası'nın Galata ve Yenicami şubeleri arasına hat çekilmişti. Ayrıca Galata Liman İdaresi'nden Kilyos'taki tahlisiye servisine de tek telli bir hat bağlanmıştı.

16 Ağustos 1886 tarihinde, Galata-Kilyos hattı dışındaki tüm telefon hatları Padişahın emriyle kaldırıldı. 1892'de ev içindeki telefonlar dahi yasaklandı. 1908'den sonra telefon kullanma yasağı kaldırıldı. İlk telsiz telgraf haberleşmesi ise 1905 yılında Derne, Libya, ile Antalya arasında gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte Posta ve Telgraf Nezareti, telefonu devlet tekeline aldığından halka telefon ruhsatı ve imtiyazı verilmemiştir. Hükümetin Fransa'dan ithal ettiği bir santral ile 1909 yılında Sirkeci Büyük Postane'de ilk telefon santrali kurulmuştur.

Halkın telefon kullanabilmesi ise, 1911 yılında çıkarılan bir kanun ile olanaklı hale gelebilmiştir. Ancak halkın pratikte telefon kullanabilmesi 1914 yılını bulmuştur. Telefon imtiyazını alan İngiliz şirketi, İstanbul Boğazı'nın iki yakasında telefon hatları kurmuş ve 6400 hatlık Beyoğlu, 9600 hatlık Tahtakale ve 2000 hatlık Kadıköy santrallerini 28 Şubat 1914'te faaliyete geçirmiştir. Gecikmenin nedeni, şirketin ihtiyacı olan elektrik enerjisini almak için Silahtarağa elektrik santralini kurmasını beklemesidir. Birinci Dünya Savaşı başladığında, devlet şirketin imtiyazını iptal etti ve telefon şebekesi Türk Mühendislerce işletildi.

Telsiz telgrafın ülkemize girişi, 1905 yılında Rodos ile Derne (Libya'da) istasyonları arasındaki haberleşme ile başlamıştır. Daha sonra Alaçatı istasyonu kuruldu. Her üç istasyon da Osmanlı-İtalya savaşı sırasında tahrip edildi. 1912 yılında Okmeydanı'nda İngiliz teknolojisiyle, 1915'de de Osmaniye'de Alman teknolojisiyle iki istasyon kuruldu.

Ülkemizdeki ilk otomatik telefon santrali 15 Eylül 1926 yılında Ankara'da kurulmuştur. Ankara santrali, faaliyetinin başlangıcından beri Türk Mühendis ve teknisyenleri tarafından çalıştırılmıştır.

1931-1932 yıllarında İstanbul'da tüm santraller otomatik hale getirilmiştir. Türkiye'de ilk şehirler arası telefon konuşması, 1 Temmuz 1928 tarihinde Ankara-İstanbul arasında yapılmıştır. Türkiye ile Avrupa ülkeleri arasındaki telefon konuşmalarının başlangıç tarihi ise 1932 yılıdır.

1965 yılında PTT Araştırma Laboratuvarının (PTT ARLA) kurulması, elektronik sanayiinde önemli bir aşama oluşturmuştur. Kuran-portör sistemlerinin geliştirilmesi için kurulmuş olan ARLA'da, kısa süre sonra sistemlerin üretimine de başlanmış, böylece bazı cihazların ithaline son verilmiş, üstelik satın alınanların da oldukça daha düşük fiata satın alınması mümkün olmuştur. 1983 yılında ARLA, TELETAŞ'a dönüştürülmüştür.

1967'de elektromekanik krosbar telefon santralleri üretmek üzere ülke ihtiyacını karşılamak amacıyla kurulmuş olan NETAŞ, daha başlangıçta kendi araştırma-geliştirme (ArGe) birimini de kurmuş, krosbar (x-bar) santral üretimi yanında küçük kapasiteli elektronik telefon santralleri ve diğer elektronik cihazlar üretmiştir. Başlangıçta ordunun belirli haberleşme sistemlerini üreten ASELSAN, güçlü bir ArGe birimi oluşturmuş ve özgün cihazlar üretmeye başlamıştır. ASELSAN, güvenli telsiz haberleşme sistemleri, radarlar, optik sistemler, elektronik harp sistemleri gibi ileri teknoloji gerektiren cihazlar üretmektedir.

Türkiye'de elektrik, elektronik sanayiinin gelişimi 1980'li yıllarda hızlanmış, araştırma, geliştirme etkinlikleri de güçlenmiştir."

### ***Radyo ve Televizyon Vericilerinin Kurulması ve İşletilmesi Alanında;***

1950'lerin sonuna doğru, ekonomik sıkıntı nedeniyle ithalatta yapılan kısıtlamalar, radyo alıcılarının Türkiye'de imal edilmeye başlamasına yol açtı.

Dünyada kamu yayıncılığına 1925 yılında BBC (British Broadcasting Corporation) ile başlanmasından kısa bir süre sonra bu iki vericinin devreye girmesi, Cumhuriyet Türkiye'sinin teknolojik yeniliklere

verdiği önemin bir göstergesidir .TRT, TV yayını, Ankara'da 600 W gücünde bir verici kurarak 31 Ocak 1968 tarihinde başlattı; Avrupa'da ticari amaçlı yayınları yirmi yıl kadar önce başlatılmıştı.

Türkiye, radyo yayınlarına başlama bakımından dünyadaki öncü ülkeler arasındadır. Radyo vericilerinin kurulmasına 1926 yılında karar verilmiş, 1927 yılında, uzun dalga bandında yayın yapan iki verici Ankara ve İstanbul'da çalışmaya başlamıştır.

Radyo yayınlarına ilgi arttığı için Ankara'da 1938 yılında yayına başlayan iki verici kurulmuştur. Bunlardan 120 Kw gücündeki uzun dalga vericisi, kurulduğu dönemde dünyada mevcut en güçlü ve Avrupa'da da dinlenen vericilerinden biri olmuştur. 20 Kw gücündeki kısa dalga vericisi ise yönsüz anten sistemiyle hem yurt içine hem de komşu ülkelere yayın yapmıştır.

1939 yılında ikinci dünya savaşının başlamış olması nedeniyle İstanbul Radyosunun kurulması gecikmiş, 150 Kw'lık verici ve stüdyo tesisleri 1949 yılında çalışmaya başlamıştır.

1968 yılına kadar TRT radyo yayınlarında Genlik Modülasyonu (GM) kullanılıyordu. Frekans Modülasyonlu (FM) yayına 1968'de 250 W gücünde bir verici ile Ankara'da başlanmıştır. Bundan 12 yıl önce, 1956'da İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) FM yayınlarını başlatmıştır.

Televizyon (TV) yayını Ülkemizde ilk kez 1952 yılında İTÜ, İstanbul'da TV yayınları başlattı ve bu sınırlı yayın 1971 yılına kadarsüdü.

TRT, TV yayını, Ankara'da 600 W gücünde bir verici kurarak 31 Ocak 1968 tarihinde başlattı; Avrupa'da ticari amaçlı yayınlar yirmi yıl kadar önce başlatılmıştı. Başlangıçta haftada 3 gün yapılan yayın, 1971 yılında haftada 4 güne çıkarıldı. 1972 yılında TV işaretleri linkler üzerinden nakledilerek İTÜ'nün 1952 yılından beri eğitim amacıyla yayın yaptığı 50 w'lık vericiden İstanbul'a yayın yapılmaya başlandı.

Ocak 1982'de renkli yayınlara başlama kararı alındı ve 1 Temmuz 1984'de tamamen renkli yayına geçildi. 1987 sonunda kapsama alanı %91'e ulaştı.

RTÜK'e yayın lisansı almak için başvuran ve faaliyette olan yayın kuruluşlarının, 1997 yılı sonundaki sayısı şöyledir: 16 ulusal, 15 bölgesel ve 230 yerel olmak üzere toplam 261 televizyon; 36 ulusal, 108 bölgesel ve 1056 yerel olmak üzere toplam 1200 radyo bulunmaktadır.

"Ülkemizde henüz yeni yeni başlıyor ama, yurt dışında yazılım mühendisliğinin çeşitli projeler, seminerler, work-shop'ları Yazılım

Mühendisliği eğitimi üzerine, ayrı konferanslar uzun yıllardır düzenleniyor."[39]

**Bölümün Değerlendirilmesi:**

Mikro elektronik ve bilgi teknolojileri alanındaki gelişmelerin çok hızlı olması ve ürün ömürlerinin giderek azalması, Elektronik Sanayinde Ar-Ge'ye daha fazla pay ayrılmasını gerektirmektedir.

**Bölümün Sonucu:**

Teknolojik gelişmelerin çok hızlı olması toplumun bilgi çağına taşınması için bir etkidir. Ancak teknolojik gelişmelerin bazılarında ulaşılabilinir. Teknolojik gelişmelerin yerinde ve zamanında kullanılması, hedefe erişmeyi kısa sürede olanaklı kılar.

## 5- EEBM İş ve Mühendislik Uygulama Alanları :

Bir işin yapılması sırasında örgün eğitim görmüş değişik teknik yetki ve sorumlulukları bulunanlar kişiler görev yapmaktadır. Bu teknik personel hakkında bir genel görüş oluşturulabilmesi açısından, temel konumuz bu olmamakla birlikte, kısa da olsa değinmekte yarar görülmektedir. Eğitim seviyelerine göre unvan, yetki ve sorumlulukları dikkate alındığında;

Mühendis,

Tekniker,

Teknisyen

dizgesi oluşmaktadır. (Bu teknik elemanlar dışında örgün eğitim sonrası kurslarla ustalık vb- ile belgelendirilmiş kişiler bu çalışma dışında tutulmuştur.)

Mühendis ve Mimarların dışında kalanların unvanları 3795 Sayılı Bazı Lise, Okul ve Fakülte Mezunlarına Unvan Verilmesi Hakkında Yasa ile belirlenmiştir. Yasanın 3. maddesinde, " *Gördükleri meslekî teknik öğretim alanlarına göre;*

a) Endüstri meslek lisesi, kız meslek lisesi, teknik lise ve kız teknik lisesi mezunlarına "teknisyen",

b) Lise üstü iki yıl süreli yüksek teknik öğretim görenlere, "tekniker",

c) Lise üstü üç yıl süreli yüksek teknik öğretim görenlere, "yüksek tekniker",

unvanları verilir ve bu unvanlar, eğitim görülen dalın ismi ile birlikte kullanılır." denilmektedir.

*Diğer bir deyişle;* Lisans eğitim programını (4 yil) tamamlayan Mühendis, Ön Lisans programını (2 yit) tamamlayan Tekniker, Orta öğrenim programında (4 yıl) Teknik Liselerden ve (3 yıl) Endüstri Meslek Lisesi eğitimini tamamlayanlarTeknisyen unvanı kullanırlar.

Bu kavramların daha iyi anlaşılabilmesi için terimlerin sözlük anlamlarının incelenmesinde yarar görülmektedir.

**Teknoloji** (Fransızca): Bir sanayi alanında gücü ve bilgiyi biriktirme, denetleme, işleme, işletme gibi amaçlarla oluşturulan makinelerin, araç gereçlerin, aygıtların, yöntemlerin vb. tümünü kapsayan uygulama bilgisi.



**Tekniker'in** (Almanca) ve **Teknisyenin** (Fransızca): (her ikisi için de ) Bir teknik okulda eğitim görmüş, işin bilimsel ve kuramsal yönünden çok uygulama ve pratik yönüyle uğraşan kimse, teknikten anlayan kimse.

**Teknik** (Fransızca): 1. Bir bilim, sanat ya da meslek dalında kullanılan yöntemlerin tümü. 2. Beceri, yol, yöntem, araç. 3. Fizik, kimya, matematik gibi bilimlerden sağlanan verileri iş ve yapım alanlarında uygulama. 4. Bir sanata, bir bilime, bir mesleğe özgü olan, teknikle ilgili olan.

Bu tanımlamanın yapılmadığı durumda; tek başına yetkinliklerin belirlenmesi, kişinin yapmış olduğu işi tanımlamamakta, tersine yapılan işin dar bir alana sığdırılmaya çalışılması olarak değerlendirilmektedir.

#### İş Alanları Ayrırımları

Mühendislerin günümüzdeki mesleki etkinlikleri araştırma/geliştirme, ürün geliştirme, üretim, bakım, satış gibi başlıklarda toplanabilir.

Bu alana yönelik olarak TMMOB 36. Dönem çalışma raporunda mesleklerin gelişmesi, uzmanlıkların artması ve disiplinlerin çoğu zaman ön plana çıkması ile ilgili olarak tespiti önemlidir. Bu raporun 3.3. TMMOB Örgütlülüğü başlığında şöyle denmektedir.

"Mesleki alanlardaki gelişmeler, meslek ve uzmanlık alanlarını her geçen gün daha yakınlıştırmaktadır. Mesleklerimiz hem bilimin ve tekniğin gelişmesine katkıda bulunmakta, hem de bu gelişmelerden etkilenmekte, bu karşılıklı etkileşimin süresi kısaltmakta ve hızı artmaktadır. Mühendislik ve mimarlık hizmetleri için kullanılmakta olan bilim, teknoloji ve tekniklerin yelpazesi genişlemekte ve uzmanlıklar derinleşmektedir. Bu durum aynı zamanda, mesleki etkinlikler ile ilgili olarak toplumun ve bireylerin güvenliği ve sağlığı, çevrenin, doğanın ve kültürel zenginliklerin korunması gibi, ekonomik ve sosyal sorunların daha çok göz önünde tutulmasını gerekli kılmaktadır. Bütün bunlar nedeniyle, mühendislik-mimarlık etkinlikleri çeşitlenmekte, aynı konunun üzerinde çalışan uzmanlıkların sayısı artmakta, her bir uzmanlığın uğraştığı konu daha karmaşık hale gelmekte ve mühendislik alanlarının birleşmesine tanık olunmaktadır. Teknolojik gelişmeler mühendisliği araştırma geliştirme ve inovatif alanlara doğru kaydırmaktadır. Sonuç olarak, disiplinlerarası çalışmalar öne çıkmakta, bu süreç etkinliklerin ortak çalışmalarla sürdürülmesini zorunlu hale getirmektedir." [13]

Mühendislik alanında biryandan ayırmalarderinleşirken, yetkinlikler sorgulanırken diğer yandan da disiplinler arasındaki ortak çalışmalar yapılması zorunluluğu kaçınılmazdır. Mesleklerde aynı yetkinlik alanında ortaya çıkan başka bir konu da aynı yetkinlik alanında çalışanların da üstelendikleri görev gereği farklı alt bölümlerde görev aldıkları ortaya çıkmasıdır.

Tüm yetkinlik alanlarının değerlendirilmesinde, yapılan iş çeşitlerinde bir başka gruptandırma yapılmasının bir zorunluluk olduğu ortaya çıkar. Böyle bir tanımlamanın yapılmaması durumunda, tek başına yetkinliklerin belirlenmesi, kişinin yapmış olduğu işi tanımlamamakta tersine yapılan işin dar bir alana sığdırılmaya çalışılması olarak görülmektedir,

Bilgi işlem destekli teknoloji iki binli yıllarda hayatımızın her parçasına girecek, vasıflı insan kaynağı gündeme gelecektir. Bu bir sanal kariyer devrimi olup, eğitime dayalı mesleklere inanılmaz iş olanakları doğacak, mühendislik hizmetleri değer kazanacaktır. Çağımızda görülen bu hızlı değişim ülkemize tam yansımamıştır. Her ne kadar danışmanlık, müşavirlik, uzmanlık hizmetlerimiz yönetim, finans, bilgi sistemleri, haberleşme, enerji ve çevre gibi alanlara yayılmış görülse de temelde profesyonel uzmanlık sistemleri tesis edilmediğinden gelişim yetersiz olmaktadır. Bu tutuculuğun ana nedeni, bilime dayalı toplum olmamaktan kaynaklanmaktadır. [10]

Prof. Dr. Hasan Dinçer ve arkadaşları Türkiye'de EEB Mühendislik Eğitimi adlı sempozyum bildirisinde bu konuya şöyle yaklaşmaktadır. "Elektronik, Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği (EEBM) bir ülkenin kalkınmasında ve ekonomik gelişmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu mühendislik dallarının çalışma konularından bazıları şunlardır: Haberleşme sistemleri, Elektronik sistem ve cihazların imalatı, Mikroişlemciler ve uygulamaları, Kontrol sistemleri, Endüstriyel ve Tıbbi elektronik, Enerji üretimi ve dağıtımı, Elektrik makineleri ve Bilgisayar." [23]

Komisyonumuzca; Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliğinden mezun olanların Mühendislik mesleğinde kullandıkları İş Alanları, Tanımları ve Yetkinlikleri araştırılmıştır. Elde edilen verilerden yola çıkarak Alan isimlerinden gruptandırma yapılmasının doğru bir yaklaşım olacağına karar verilmiştir.

Mühendislerin bir kısmı, mesleklerini yaparken her şeyde yetkin ve deneyimli, her şeyi bilen ve her teknik işi rahatlıkla yapabileceği gözlemlenmiştir. Çok geniş bir alanı kapsayan bu çalışma içerisinde

Meslek Disiplininde Ayrışmanın artık iyice zorunlu olduğu ortaya çıkmaktadır.

Mühendislik alanında bir yandan ayrışmalar derinleşir, yetkinlikler sorgulanırken diğer yandan da disiplinler arasındaki ortak çalışmalar yapılması zorunluluğu kaçınılmazdır. Mesleklerde aynı yetkinlik alanında ortaya çıkan başka bir konu da aynı yetkinlik alanında çalışanların da üstelendikleri görev gereği farklı gruplandırma yapmanın zorunluluğunun ortaya çıkmasıdır.

Bu etmenler dikkate alındığında İş Alanlarını aşağıdaki gibi gruplandırabiliriz.

1. Enerji Taşıma Sistemleri / Şebekeleri
2. Elektrik Makineleri
3. Enerji Üretim Sistemleri, Yük Yönetimi ve Sistem Planlaması, Elektrik Santralleri
4. Enerji Depolama Birimleri
5. Aydınlatma ve Tesisatı
6. Asansörler, Yürüyen Merdiven, Yürüyen Yollar ve Vinçler
7. Elektrikli Taşıma Sistemleri (Elektrikli Yol Araçları)
8. Elektrik Tesislerinde Topraklama, Potansiyel Dengeleme Paratoner, Koruma ve Önleme
9. Televizyon/Radyo (Tv/R) İletişim Teknolojileri,Sistemleri ve Şebekeleri
10. Veri İletişim Teknolojileri ve Sistemleri
11. Tümüleşik Haberleşme (ISDN-ATM)
12. Ağlar (Network)
13. Fiber Optik
14. KabloTV
15. Ses İletişimi (Çoklu Bakıriletkenlerle)
16. Santraller (PSTN)
17. Antenler
18. Radyo Link
19. Mobil İletişimi
20. Telsiz Haberleşme

21. Özel Haberleşme
22. Uydu Haberleşme
23. Radarlarve Sistemleri
24. Mikrodalga Elektronikü ve Sistemleri (Teknikleri)
25. Endüstriyel Elektronik
26. Elektronik Devre Tasarım ve Üretimi
27. Sayaçlar
28. Hava Ulaştırma Sistemleri
29. Konum Belirleme ve Yön Bulma Sistemleri
30. Sinyalizasyon (İşaretleşme)
31. Güvenlik Sistemleri ve Aygıtları
32. Ses, Resim ve Görüntü Aygıtları
33. Bilgisayarve Bilgisayar Sistemleri
34. Bilgisayar ve İşletim Sistemi Yöneticiliği
35. BilgisayarYazılımcılığı
36. Robot ve Robot Teknolojisi
37. Tıbbı Elektronik (Biyomedikal Elektronik )
38. Kablo ve İletken Teknolojileri
39. Konut Elektrifikasyonu ve Öz Denetimli Bina Sistemleri
40. Test ve Ölçüm Aletleri
41. İşletim Sistemleri / Veritabanı Yöneticiliği
42. Organizasyon (Fabrika, İşletim, Mühendislikte Optimizasyon Yöntemleri vb)
43. İş Güvenliği Mühendisliği

olarak belirlenmiştir. Bu alanları Mühendislik ve Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendisleri İş Alanları Tartışma Metninin 2. Kitabında ayrıntılı olarak (standart form şeklinde) bulunmaktadır.

"Saptanan alanlar işlev yönünden de değerlendirilerek bir başka gruptandırma yapmak zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu alt gruptandırma; her bir iş alanında etkin olmayıp, bazı iş alanlarında etkisiz veya işlevsiz de kalabildiği unutulmamalıdır." [41]

## Mühendislik Uygulama Alanları

Saptanan bu alanlar aşağıda belirtilmiş olmakla birlikte EEBM alanın çok geniş olmasının yanı sıra her bir bölüm de kendi alt yetkinliklerini oluşturmuştur.

Bu kadar genişlemiş olan EEBM alanında her bir bölüm kendi içerisinde de çok sayıda alt bölümlere ayrılmaktadır. Bu bölünme ve çoğalmaların tek tek yazılmasındaki güçlükler ile gereksiz yere karmaşa yaratmaktan öteye gitmeyecektir. Bu nedenle zorunlu olmadıkça ana alt bölümler dışındaki bölümler belirtilmemiştir.

Araştırmalarımız sırasında elde edilen bilgilerin çoğunda iş alanları ile ilgili alt gruplandırmalar birbiri ile karıştırıldığından, doğal olarak, bu verilerden genel tanım yapılabilecek bir çalışmaya gidilememiştir.

Bu çalışmamızda, kavramları, bir arada, ancak bu güne kadar ele alınmayan bir açıdan ele aldık. Bizim yaklaşımımız İş Alanlarının belirlenmesinde olduğu gibi diğer yaklaşımlardan oldukça farklıdır.

Her bir İş Alanı da uygulama yönünden bir başka gruplamanın yapılması zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Tanımlanan İş Alanları uygulama yönüyle de birbirinden ayrılmaktadır. Bunlar, kendi içerisinde Planlama-Proje, Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge)-Tasarım, Üretim/Yapım, İşletme, Bakım-Onarım-Teknik Destek, Müşavirlik-Danışmanlık, Eğitim ve Öğretim, Yönetim ve Satış ve Pazarlama olmak üzere 8 Mühendislik Uygulama Grubu olarak karşımıza çıkmaktadır. Uygulama Grubu da bir Yetkinlik alt grubunu oluşturmaktadır.

1-Planlama-Proje Mühendisliği : Üretilecek, yatırım yapılacak teknolojilerin uygun amaçla kullanılmasını sağlamak amacıyla gerekli her türlü araştırmanın yapılarak iş akış öbeği düzenleyecek mühendisliktir. Bir olayı etkileyen girdileri ve etki derecelerini göz önünde bulundurarak karar veren mühendisliktir.

Özel sektörde yapılacak işler için verilecek teknik (avam proje vb) çalışmalar, iş planlarının yapılması bu bölümde değerlendirilir. Bu bölümde çalışma yapanlar işin yapımı konusunda gerekli bilgi ve deneyime, sahip, mühendislik hizmetlerinin yürütülmesi, ortaya çıkan sorunlar, diğer iş alanları ve yetkinlikler ile disiplinler konusunda genel bilgi birikimine sahiptir. Teknik, idari ve sosyal etmen ve etkilerini dikkate alan bir yaklaşım sergiler. Kamudaki yatırım çalışmaları bu alanda görülür.

Bilgisayar alanında Analist, Yazılım Analisti, Veri Sistem Analistleri adlı işler bu bölümdeki mühendisliğin içerisinde yer almaktadır.

"Buradaki ana nokta, kaynakları belirlenmiş bir amaca dönüştürmek için mühendislik tasarımı ve mühendislik biliminin uygulanmasıdır." [36]

2-Araştırma ve Geliştirme-Tasarım Mühendisliği: Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge, A+G) bölümü bilimsel bilgi birikimi yönüyle Bilim İnsanı ile Üretim ve teknik destek Mühendisliği arasındaki bir katmanda görev almaktadır. Gerek Mühendislik uygulamalarından ortaya çıkan sorunların araştırılması gerekse de kullanıcıların gereksinimlerinin karşılanması amacıyla çalışmalar yapar. Çalışma yönüyle, Bilim insanları ve Araştırma Görevlilerine en yakın mühendislik grubudur. Tasarlama ve Araştırma, Tasarlama ve Uygulama ortak bazlıdır. Üniversite, Endüstri Araştırma Lab., Teknoloji Enstitüleri (Parkları) ve İleri Teknoloji üreten Firmalarda yoğun olarak Ar-Ge mühendisleri çalışmaktadır. Teknolojik geliştirmelerin yoğun olarak yapıldığı Mühendislik grubudur.

Mühendislik uygulamalarındaki her türlü Araştırma, Geliştirme ve Tasarım çalışmalarını kapsar, Yazılım alanındaki Program Geliştirme, Uygulama Geliştirme gibi adlarla anılan işler bu bölümdeki mühendisliğin içerisinde yer almaktadır.

Konu hakkında değişik kaynakların görüş ve değerlendirmelerine baktığımızda;

"Buluşların çoğu varolan koşul, gelişim, araç ve teknolojinin gelişmesine dayanır." [41]

"Araştırma geliştirme (ARGE) bilim ve teknolojinin gelişmesi, sosyo-ekonomik, teknik ve çevresel sorunların çözümleri için yapılır. Araştırma, temel ve uygulamalı olarak da ikiye ayrılabilir. Temel araştırma, sözlüklerde, belirli bir uygulama ya da kullanma amacı olmaksızın, yeni bilgi elde etmek için yapılan kuramsal ya da deneysel çalışma şeklinde tanımlanmaktadır. Uygulamalı araştırma ise, yeni bilgi elde etmek amacı taşımakla birlikte belirli bir pratik amaç ya da hedefe yöneliktir.

Araştırma ve Geliştirmedeki Eğilimler; Dünyadaki değişimler ve ortaya çıkan ihtiyaçlar bilgi ve teknoloji üretimine verilen önemi artırmış ve bunun için gerekli ARGE'nin niteliğini etkilemiştir. ARGE'de oluşan eğilimler dört başlık altında toplanabilir. Bunlar:

- Disiplinlerarası ve kültürler arası yaklaşımlar egemen olacak,
- Araştırıcı amaçlı araştırmadan hedefe yönelik araştırmaya daha fazla önem verilecek,

- Tüketicie yönelik araştırmadan topluma yönelik araştırmaya daha fazla önem verilecek,
- Kamu destekli araştırmadan çok endüstri destekli araştırma egemen olacak,

Günümüzde yenilikler, farklı alanlardan gelen birçok araştırıcının veya mühendisin katkılarıyla ortaya çıkmaktadır."[24]

"Tasarımcıların; üretimde, yaratıcı bulgulardan nokta detaylarına kadar yoğun tasarım yükümlülükleri bulunmaktadır. Bu grup; sadece istek ve talimatlarının yapılması hizmetleri ile yetinmeyip, çoğu noktada onların eleştirmeni, yol gösterici ve tasarım yönlendirici görevler yüklenirler. Uygulanacak sistemlerin teknolojik boyutları, uygulanabilirlik nitelikleri ve diğer disiplinlerle koordinasyon imkanları bu uzmanların yetkisi altındadır."[42]

"Tasarım, kaynaklar, performans, güvenilirlik ve güvenlik gibi kısıtlamalar göz önüne alınarak işlevsel gereksinimlere uygun olmalıdır." [39]

" 'Tasarım', bir ürün, üretim yöntemi ya da sistem ortaya koymaya yönelik zihinsel süreci (prosesi); daha açık bir deyişle, bir şeyin biçimini zihinde oluşturma, bir şey için zihinde bir biçim yaratma ve sonra da bunu plana, çizime, hesaba dökme eylemini ifade eder."[9]

"Önceleri sadece bilgi hazinesini zenginleştirmeye yarayan bilimsel araştırmalar, bugün örgütlerin amaçlarına ulaşabilmesi açısından yönetimin en yaşamsal aracı olmuştur.

Bugünkü bilimsel araştırmaların ağırlık merkezi, yatırım ve işletme maliyetini en düşük, verimi en yüksek tutmaya yönelik teknoloji, organizasyon ve kontrol alanında bulunmaktadır."[11]

Görüşleri yapılan işin işlevini sunması yönüyle önemlidir,

3-Üretim/Yapım-Kalite Kontrol Mühendisliği : Üretim süreci bilinen malzeme veya Ar-Ge bölümünün geliştirdiği malzeme, araç,gereç vb'nin kusursuz olarak üretilmesi işlevini yapan Mühendislik alanıdır. Hammadde girdisinden ürünün her aşamasında denetlenerek planlama ve proje mühendisliğinin öngördüğü ürünün üretimini sağlayan uygulama bazlı mühendisliktir. Üretimde kullanılacak tüm malzemeleri bilmesinin yanı sıra gereksinim duyulacak her şeyin çözümü konusunda Teknik ve İdari yetkinliğe sahiptir. Bu alanda çalışanların yapmış oldukları işlevlerin bir bölümü Planlama-Proje bölümünü de kapsamaktadır.

Kalite Kontrol'da çalışan mühendislerin yapmış olduğu çalışmalar, diğer alanlarda da olmakla birlikte en yoğun olarak bu alanda yoğunlaşmaktadırlar.

Üretilen veya yapımı tamamlanan ürünler ile yazılım alanındaki Kalite Kontrol Mühendisliği, Yazılım Yöneticisi, Test Mühendisliği adlı işler bu bölümdeki mühendisliğin içerisinde.

Bazı işyerlerindeki Test Mühendisliği, Kalite Kontrol Mühendisliği ile iç içe geçmiştir.

Yapım işindeki kullanılacak ürünlerin her aşamada denetlenerek planlama ve proje mühendisliğinin öngördüğü doğrultuda işin yapılıp tamamlanmasını sağlayan uygulama bazlı mühendisliktir. Yapımda kullanılacak tüm malzemeleri bilmesinin yanı sıra gereksinim duyulacak her şeyin çözümü konusunda Teknik ve İdari yetkinliğe sahiptir.

"Ürün kalite nitelikleri, kullanılabilirlik, güvenilebilirlik, güvenlik, bakıma uygunluk, esneklik, etkinlik ve performans gibi kriterleri kapsamaktadır."[39]

" 'Konstrüksiyon' ise, bir şeyi yapma/inşa etme süreci (prosesi), san'ati/ hüneri ya da tarzı;ya da bir şeyin anlamını açıklama, yorumlama/ açıklığa kavuşturma eylemi anlamına gelir."[9]

4-İşletme-Bakım-Onarım-Teknik Destek Mühendisliği: Teknolojisi kendinden veya dışardan alınmış olsa bile sistem, alet, makine vb teknik malzemenin sağlıklı olarak çalıştırılmasını sağlayan, aynı zamanda servis hizmetleri de verebilecek uygulama bazlı bir birimdir. Bu grup aynı zamanda Teknik destek hizmetlerini de kapsayacak görevler de üstlenir.

Satın alınmış, kurulmuş sistemlerin, yapıların uzun süre hizmet vermesi amacıyla çalışma yapan bireylerdir. İyi bir İşleticinin alanında gelişen ve geliştirilmiş olan tüm eşdeğer sistemlerin genel özelliklerini bilmesinin yanı sıra çalıştığı/hizmet alanına uygunluğunu da göz önünde bulunduran aynı zamanda sistem /yapının teknik özelliklerine ve planladığı gibi hizmet vermesini sağlayan alandır. Mühendisliğin uygulama yönünün en fazla açığa çıktığı ve ara işgücü elemanları ile en yoğun çalışıldığı bölümdür.

İşletme ve bakım alanında çalışan mühendisler bu grupta değerlendirilir.

Ağ/Veritabanı/İşletim Sistem Yöneticisi, Uygulama Mühendisliği gibi adlarla anılan işler; bu bölümdeki mühendisliğin, Şebeke Yöneticisi, Sistem Yöneticisi adlı işler de bu mühendislik grubunun İşletme alt başlığı içerisinde.



5-Müşavirlik-Danışmanlık : Teknolojinin bütün özelliklerini bilerek karşılaşılan güçlüklerin çözümü, o teknoloji ile yapılacak tasarım çalışmaları ve her türlü Müşavirlik hizmetlerini kapsamaktadır. Bu grupta alt müşavirlik ve danışmanlık hizmetleri de oluşmaya başlamıştır.

Kamu alanındaki Kontrol teşkilatı, kabul muayene işlemleri ve Teknik Müfettişlik alanındaki çalışmalar da bu alanda değerlendirilir. Birlikçilik, Eksperlik sistemi bu alandadır.

Proje Sorumlusu; bir mühendislik projesini; sözleşme başlangıcından eksiksiz tamamlanmasına kadarsorumluluklarını üstlenen kişidir.

Proje sorumlusu, Proje Lideri, Proje Teknik Lideri, Proje Mühendisi, Kontrat Yönetimi gibi adlarla anılan işler bu bölümdeki mühendisliğin içerisinde yer almaktadır.

"Gereksinimlerin belirlenmesi, sistemin fizibilite çalışması, kullanıcıların gereksinimlerinin analizi, sistemin ne yapacağı ve ne yapmayacağına kısıtlamalar göz önüne alınarak belirlenmesi ve bu bilginin kullanıcılar tarafından doğrulanmasından oluşur." [39]

Müşavir ve Danışmanlık sahalarında uzmanlaşmış taahhüt, uygulama, test ve kontrol görevlerini yapanlar, yakın disiplinlerin genel hatlarını bilir.

6-Eğitim ve Öğretim : Kurum ve kuruluşlardaki meslek içi eğitim hizmetlerinin yanı sıra Üniversite, Akademi, Enstitü Yüksek Okul gibi eğitim kurumlarındaki öğretim görevlilerinin büyük çoğunluğunun oluşturduğu gruptur. Eğitimde gereksinim duyulan, eğitim ortamı, eğitim araç ve gereçleri, bilgi aktarımı vb çevresel etmenlerin değerlendirilerek hangisinin amaca uygun olduğuna karar verir.

Bu alan kurumsal ağırlıklıdır. Uygulamalı eğitimleri veren genellikle kamudaki meslek içi eğitim kurumsal ve uygulamalı, lisans ve lisans üstü eğitimler de kurumsal yapıdadır.

Mühendislik eğitimini tamamlamış ve Eğitim alanında Üniversite, Yüksekokul vb. ile Meslek İçi Eğitimde çalışanları kapsamaktadır.

7-Yönetim: Herhangi bir uzmanlık alanında bilgisi olan ve bu bilgilerden yararlanarak belirli bir amaca erişmek için kişi, grup veya kurumsal yapıyı sevk ve idare eder. Teknik işten daha çok teknik bilgisini kullanarak yöneticilik yapar:

Yönetim iki temel başlıkta değerlendirilebilir.

1. *Teknik Ağırlıklı Yönetici(Alt Düzey Yönetici)* : Yapılan işin büyük bölümü teknik bunun yanı sıra da idari işlerinde yapıldığı yöneticidir.

2. *İdari Ağırlıklı Yönetici (Üst Düzey Yönetici)*: Yapılan işin teknik yönünün azaldığı, idari, Finans gibi alanların olduğu yöneticidir.

8-Teknik Satış ve Pazarlama Mühendisliği: Teknik bilginin ağırlıklı olarak ortaya çıktığı ürün tanıtımı, pazarlama ve satış işlerini yapar.

Satış Mühendisi, Satış Yöneticisi, Satış Müdürü adlı işler bu bölümdeki mühendisliğin içerisinde.

Bölümün Değerlendirilmesi

Bu bölümde yer alan konular ve kapsamı birlikte değerlendirildiğinde aşağıda belirtilen görüşleri ileri sürebiliriz.

"Ülkemiz bu ortamda Mühendislik-Mimarlık eğitiminden-uygulamaya kadar nitel bir gerileme içerisinde bulunmaktadır. Özellikle büyük ve önemli projelerde gelişmiş ülkelerin kredi ile birlikte dayatarak gelen bilimsel ve teknolojik egemenlikleri teknik kadrolarımızı üretim ve yatırım alanında ikinci plana itmektedir."[43]

Plan proje, Ar-Ge ve üretim alanındaki mühendis'lerin gün geçtikçe azalmaları önemli bir sorundur.

Ülkemizdeki değişik üniversite, Akademi, Enstitü gibi Yüksek öğrenim kurumundan mezun olmuş ve EMO disiplini altında bulunan Mühendisler yer yer, zaman zaman aynı Üniversiteden eğitim programı değişmemesine rağmen değişik isimler verilerek değişik unvanlarla mezun olmuştur. Bunun nedeni, özellikle YÖK'ün kuruluşu ile birlikte çok sayıda Akademi, Üniversite kapsamına alınmış ve Mühendislik Fakültelerine dönüştürülmüş olması, bir yandan da Mühendislik Fakültelerinin ÖSS giriş kitapçığında farklı isimlerle girmiş olmasıdır.

Yurt dışındaki üniversitelerde, ülkemizdeki Mühendislik isimlerinin yanı sıra Yazılım, Radyo, Röle, Elektromekanik Mühendisliği, gibi pek çok Mühendislik ismi ile de karşı karşıya bulunmaktayız.

Yurt içinde tüm mühendislik isimlerini taradığımızda Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendisliğinin yanı sıra, Enerji, Elektrik-Elektronik, Elektronik ve Haberleşme, Mekatronik, Mikroelektronik, Telekomünikasyon Mühendisliği, Tıbbi Elektronik, Bilgisayar ve Kontrol, Bilgisayar Bilimleri ve

Mühendisliği gibi alt ve yeni bölümlerin oluştuğu gözlenmiştir. Bilim ve Teknolojinin çok hızlı gelişmesi sonucunda pek çok yeni mühendislikler oluşurken, diğer yandan mühendisliklerin yalnız o alanda derinlikli yetişmesinin bir takım sorunların çözümünü sağlayamaması, teknolojinin tek başına herhangi bir disipline bağlı olmaması vb nedenlerle çok disiplinli çalışmayı zorunlu kılmaktadır.

Üniversitelerde tek disiplinli Mühendislik eğitimi yerine çok disiplinli mühendislik eğitimlerinin verilmeye çalışılmasının gerçek nedeni de teknolojiye bu gelişmelerdir.

Üniversiteler; artan beyin gücü gereksinimini karşılamak için bir yandan alt disiplinlerde Mühendislik bölümleri açarken diğer yandan da çok disiplin Mühendislik eğitimi vermeye başlamışlardır.

EMO Ankara Şubesinde 30 Nisan-2 Mayıs 2003 tarihleri arasında yapılan EEBM Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu çalışmasında alanı ilgilendiren (EMO disiplini altındaki) mühendisliklerin Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendislikleri EEBM olarak adlandırılması, değişik kişilerce böyle genel isimlendirmenin oldukça tartışmalı olduğu ileri sürülse bile, bir standart oluşturulması açısından önemlidir.

Elektronik Mühendisliği adı altında, şu an YÖK'ce belirlenen (en azından isim olarak verilen) Üniversitelerin bölümleri olarak Elektronik ve Haberleşme, Telekomünikasyon Mühendisliği, Mikroelektronik Mühendisliği gibi dallar bulunmakla birlikte, Mekatronik Mühendisliği, Tıbbi Elektronik, Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği dallarıyla da ortak çalışma içermektedir. Mekatronik Mühendisliği; Elektrik, Elektronik, Bilgisayar ve Makine Mühendisliklerinin, Tıbbi elektronik, Tıp Fakültelerinin ilgili bölümleri, ile Elektronik Mühendisliğinin, Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği, de Bilgisayar Mühendisliği ve Elektronik Mühendisliğinin birlikte oluştuğu Mühendisliklerdir.

Yukarıda belirtilen Mühendislik dallarının isim ve çeşitlendirilmesinin! daha da çoğaltılmakla birlikte, bunların her birinin isimleri de oldukça ciddi anlamda tartışılmaktadır. Bilgisayar Mühendisliği diye bir Mühendisliğin olmayacağı, olsa olsa bunun Yazılım Mühendisliği olması gerektiği ileri sürülürken diğer yandan Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği adında yeni bölümlerin açılması da bir başka tartışma konusu olmalıdır.

Artık bir ürünün bitirilmesinde (tamamlanmasında) tek mühendislik alanından bahsedilememekte, aynı iş alanında farklı Mühendislik

disiplinlerinin birlikte çalışmaları zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu nedenle, Elektrik ve Elektronik Mühendislikleri farklı eğitim disiplinlerini içermesi gerekmektedir.

"Bazı üniversitelerde Elektronik Mühendisliği bölümü içinde Haberleşme konuları işlenmekte iken, diğer yandan haberleşme ağırlıklı Elektronik Mühendisliği programı bulunmakta, diğer yandan Telekomünikasyon Mühendisliği adlı başka bir program yürütülmektedir,"[40]

Mühendislik disiplinlerinin sınırı, çok disiplinli mühendislikler hangi yöntem ele alınarak içinde bulunacağı disiplinler belirleneceği konusunda genel bir yargıya varılamamıştır.

Mühendisliklerin oluşumunu belirleyecek böylesine önemli konularda kısa zamanda, belirli bir yargının oluşturulabileceği de gözükmemektedir. Bu çok önemli bir açmazdır.

**Bölümün Sonucu:**

"Ülkemizde değişik şekilde adlandırılan Mühendislikler genel olarak incelendiğinde;

1-Elektrik, Elektronik, Bilgisayar bölümleri kendi başına birbirinden bağımsız 3 ayrı mühendislik alanı olmuştur.

2-Elektrik-Elektronik bölümü artık iki temel mühendislik alanını içermesine rağmen bazı Üniversitelerde bu iki temel mühendislik alanı ile ortak eğitim programı yürütüldüğü saptanmıştır. Her biri kendi alt mühendislikleri oluşmuş ve bu raporda da açıkça incelendiği üzere bu 3 temel Mühendislik alanında 43 çalışma alanının 34'ü Elektrik ve Elektronik Mühendisliklerince yapılmaktadır. Oldukça geniş alanda çalışma alanı bulunan Elektrik-Elektronik mühendisliğinde yetkinlik sağlayacak birinin yetişmesi beklenemez.

Bu nedenle; *Üniversite yönetimlerinin acilen Elektrik-Elektronik Mühendislik programların; birbirinden bağımsız Elektrik veya Elektronik Mühendisliği eğitimi verecek Mühendislik programına dönüştürülmeleri gerekmektedir,* Elektrik-Elektronik bölümlerinin temel alanlardan yalnızca biri ağırlıklı eğitim vermesi ve eğitim aldığı bölümün mühendisi olması gerektiği ortaya çıkmıştır."[40]

## 6-Mühendislik ve EEB Mühendisliği Eğitimi:

"Öğrenme insanlar arası ilişkiler bütünüdür. Toplumsal pratik içinde aile, okul, işyeri ve akla gelen bütün toplumsal ilişkiler öğrenme alanını oluşturmaktadır. Eğitim ise öğrenme sürecini belli bir ereğe göre sistematik ve kurumsallaşmış bir yapıya kavuşturma işidir, Eğitim konusu ne olursa olsun, teknik, sosyal, ekonomik, kültürel, ülkelerin yönetim sistemleriyle sıkı sıkıya bağlıdır." [43]

### Dünyada Mühendislik Eğitiminin Tarihçesi<sup>3</sup>

Dünyada sistematik bir eğitimin verildiği ilk mühendislik okulu 1757 yılında Fransa'da açılmıştır. 1884'de Amerika Elektrik Mühendisleri Enstitüsü (American Institute of Electrical Engineers: AIEE) oluşturulmuştur.

Elektrikle ilgili bilgiler üniversitelerde 19. yüzyılın sonlarına kadar genellikle fizik dersleri kapsamında verilmiş ve elektrik deneyleri de fizik laboratuvarlarında yapılmıştır. Ancak 1900'ü yıllarda telgraf ve telefonun yaygınlaşması, sokakların, binaların ve evlerin elektrikle aydınlatılmaya başlanması, elektrik motorlarının sanayide kullanılması ve elektriğin uzak mesafelere iletiminin gerçekleşmesiyle de ki, elektrik mühendisliği eğitim! de ayn bir eğitim alanı olarak gerekliliğini ortaya koymuştur. Yine de elektrik mühendisliği bölümleri başlangıçta bağımsız olarak kurulmamış ve elektrik mühendisliği eğitim programları fizik dalı içinde yer almıştır. Elektrik sanayiinin gelişmesine bağlı olarak elektrik mühendisliği eğitimi de gelişmiş ve 19. Yüzyılın sonunda diğer eski mühendislik dalları gibi bağımsız bir dal haline gelmiş ve kurumsallaşmıştır. Elektrik mühendisliği eğitim programları, Birinci Dünya Savaşı'ndan önce büyük ölçüde doğru akım-akımlı alternatif akım devrelerinin ve enerji dağıtım sistemlerinin özellikleri üzerinde yoğunlaşmıştır.

Birinci Dünya Savaşı'ndan önce üniversitelerde elektrik üzerine çok az sayıda lisans üstü çalışma yapılmış ve araştırma olarak nitelendirilebilecek çalışmalar da ileri düzeydeki testlerle sınırlı kalmıştır. Bu yıllarda asıl önem verilen şey, öğrencinin lisans derecesini almasından sonra elektrikle ilgili uygulamaları gerçekleştirmesiydi. Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra radyo yayıncılığında iletişim alanındaki gelişmeler, elektrik mühendisliği bölümlerinde iletişim konusunun ortaya çıkmasını sağlamıştır. Buna bağlı olarak da öğretim üyeleri ve öğrenciler arasında lisans üstü derecelerine yönelik ilgi gelişmeye başlamıştır. Ancak bu süreç

oldukça yavaş işlemiştir. Örneğin ABD'de MIT (Massachusetts Institute of Technology)'de 1925 yılında elektrik mühendisliğinde sadece bir kişinin doktora derecesi vardı.

İkinci Dünya Savaşı, elektrik mühendislerinin eğitiminde çok önemli değişiklikler yarattı. Savaşla birlikte radar, mikrodağa, kontrol sistemleri, yeni elektronik araç lar vb. alanlarında büyük gelişmeler oldu. Elektrik ve elektronik teknolojisinde savaş sırasında başlayan bu gelişme savaştan sonra da devam etti ve transistor, entegre devreler, magnetik kaydediciler, bilgisayarlar, hesap makineleri, güdümlü mermiler, iletişim uyduları, laser vb. geliştirildi. Televizyon radyonun yerini alarak son derece yaygınlaştı ve bir süre sonra da renkli televizyona geçildi.

Elektrik ve elektronik sanayiindeki bu yüksek tempolu gelişimin elektrik mühendisliği eğitimine başlıca etkileri şunlar oldu:Oncelikle eğitimin içeriği genişledi ve zenginleşti. Ayrıca lisans üstü eğitime ve araştırmaya daha çok önem vermeye başlandı ve çok sayıda genç insan büyük bir istekle yeni araştırmalara yöneldiler. Hükümetler de özellikle elektroniğin yeni alanlarında yapılacak araştırmalara ve nitelikli yeni laboratuvarlar kurulmasına destek oldu. Bir başka gelişme de, elektrik mühendisliği eğitiminde matematiğin ve diğer temel bilim dallarının öneminin yükselmesiydi. 1950'li yıllardan sonra elektrik mühendisleri, temel bilimciler kadar ileri düzeyde matematik ve bilim eğitimi almaya başladılar.

### Ülkemizde Mühendislik Eğitiminin Tarihçesi

Osmanlı'da 1773 yılında açılan Mühendislik okulundan sonra Mühendislik artık mesleki bir unvan olarak ortaya çıkmıştır.

Türkiye'de mühendislik ve eğitimine ilişkin bilgiler bilindiği üzere İ.T.Ü.'nin nüvesini oluşturan ve askeri mühendis yetiştirmeyi hedefleyen ve 1773 yılında kurulan Mühendishane-i Bahr-i Hümayun (İmparatorluk Deniz Mühendislik Okulu) ile başlamaktadır. Okulun kuruluş tarihi İTÜ gibi Deniz Harp Okulu'nunda kuruluş tarihi olarak kabul edilir.1795 yılında açılan Mühendishane-i Berr-i Hümayun (İmparatorluk Kara Mühendislik Okulu) Mühendishane-i Bahr-i Hümayun'nun genişletilmesi ile oluşmuştu ve eğitim süresi 4 yıldır.

1839 yılında bayındırlık hizmetlerini yürütmek üzere İNafia Nezareti kuruldu. Bu nezaretin devletin bayındırlık işleriyle ilgilenmeye başlamasıyla ortaya çıkan mühendis ihtiyacını karşılayabilmek için 1867 yılında Mülkiye Mühendisi ve İslah-i Sanayi Mektebi adıyla yılda otuz mühendis yetiştiren bir okul açılmıştır. Bu okulun kaç yıl öğretim

yaptığı kesin olarak bilinmemekle birlikte, bu okulun devamı sayılan ve 1874 yılında açılan Mühendis-i Mülkiye Mektebi açılmış, okulun adı 1875 yılında Turuk-u ve Muabir Mektebi olarak değiştirilmiştir. Dört yıl olan okulun eğitim süresi sonunda yapılacak sınavda başarılı olanlara 'doktor' ve bu sınavı başaramayanlara 'kondüktör' diploması verilmiştir.

Sivil hizmetler için mühendis ihtiyacını karşılamak üzere 1883 yılında Mühendishane-i Berr-i Hümayun, Hendese-i Mülkiye Mektebi'ne dönüştürülmüştür. Başlangıçta Fransızların 'Ponts et Chaussees' okulu örnek alınarak eğitimini sürdüren okul, daha sonra Alman ekolünü örnek alarak eğitimine devam etmiştir.

"Hendese-i Mülkiyenin ilk açılışında ancak 25 öğrenci güçlülkle bulunabilmiş ve okul için öngörülen 100 öğrenciyi sağlamak üzere İstanbul sokaklarında 'Bu mektepte öğrenciler parasız okuyacağı gibi yemek, yatmak, elbise ve herşey de parasızdır' şeklinde tellallar bağırtılmıştır. Yine de fazla öğrenci bulunamayınca Mülkiye mektebinden devlet hesabına okuyan 25 öğrenci Hendese-i Mülkiye'ye aktarılarak ilk sınıf oluşturulabilmiştir." [45]

"Mühendislik okullarında Cumhuriyet ile birlikte açılan ilk bölümler;

- 1.Yol-demiryolu (1928'e kadar)
2. Su
3. İnşaat, mimari, şehircilik bölümleri olmuştur.

Cumhuriyet sonrası 1924-1944 arasındaki dönemde, Mühendis Mektebi Alisi ve daha sonra 1928'de değişerek Yüksek Mühendis Mektebi olan okullardan 740 mühendis mezun olmuştur.

1944 yılında Yüksek Mühendis Mektebi İstanbul Teknik Üniversitesi haline gelmiştir. 1999 yılı itibariyle ise 74 üniversitemizin 68'inde mühendislik-mimarlık eğitimi verilmekte olup bu sayı hızla artmaktadır." [6]

Sivil birokulun askeri yönetimden ayrılması gerekliliği görüşü üzerine 1909 yılında Nafia Nezaretine bağlı olarak Mühendis Mekteb-i Ali'si adı alan okul eğitimine Yüksek Mühendis Mektebi açılıncaya kadar devam etmiştir.

22.9.1941 yılında çıkarılan 4121 sayılı kanun ile adı Yüksek Mühendis Okulu olarak değiştirilen Yüksek Mühendis Mektebi, Nafia Bakanlığından alınarak, Maarif Bakanlığına bağlanmıştır.

1942-43 Öğretim yılında var olan Elektro Mekanik Şubesi, Elektrik ve Makine Şubeleri olarak örgütlenen okulda, ayrıca 'Uçak Mühendisliği' ve 'Deniz İnşaat Mühendisliği' şubeleri de açılmıştır.

20.7.1944 yılında çıkarılan 4619 sayılı kanunla Yüksek Mühendis Okulu, tüm hak ve vecibeleriyle birlikte 'İstanbul Teknik Üniversitesi' olarak teşkilatlandırılmıştır. Üniversite üç fakülte olarak kurulmuş, Elektrik Fakültesi ilk kurulan fakültelerden biri olmuştur.

Okul Hendese-i Mülkiye Döneminde (1788-1909) 239, Mühendis Mekteb-i Ali'si döneminde (1910-1928) toplam 237 mezun vermiştir.

Cumhuriyetin kurulmasıyla birlikte ülkenin mühendis ihtiyacını karşılayabilmek için çeşitli çalışmalar başlatılmış 1926 yılında başlayan çalışmalar 24 Mayıs 1928 tarihinde kabul edilen 1275 Sayılı 8 maddelik bir Yüksek Mühendis Mektebi Kanunu ile Mühendis Mekteb-i Ali'si Yüksek Mühendis Mektebine dönüştürülmüştür. Nafia Nezaretine bağlı tüzel kişiliğe haiz ve katma bütçeli bir yapı kurulmuştur. 1926 yılında, İstanbul Üniversitesi (İÜ) (o zamanki adı Dar-ül Fünun) Fen Fakültesine bağlı olarak Makine-Elektrik Enstitüsü kurulmuştur, Bu kurum 4 yılda Makine-Elektrik Mühendisi unvanlı mezunlar vermiş, sonradan mezunlara Yük. Mühendis unvanı verilmiştir. Dar-ül Fünun 1933 yılında lağvedildiğinde, Makine-Elektrik Enstitüsü, Yüksek Mühendis Mektebine (bu günkü İTÜ) Elektromekanik (EM) Şubesi olarak bağlanmıştır; 1930 yılı girişliler 1934 yılında İstanbul Üniversitesinden mezun olmuş, 1931 yılında girmiş olanlara İTÜ, 5 yıl okuma zorunluluğu getirmiş ve minimum sürede mezun olanlar 1936 yılında Elektromekanik Yük. Mühendisi olarak İTÜ'den mezun olmuşlardır. 1936 yılı mezun sayısı 9'dur.

1933 yılında Dar-ül Fünun kapatılması ile üniversitede en köklü reform yapılmıştır.

Cumhuriyet sonrası, 1926 yılında İstanbul Dar-ül Fünun'u Fen Fakültesine bağlı olarak kurulan Makine-Elektrik Enstitüsünde başlayan Makine-Elektrik mühendisliği eğitimi sadece bu yerde devam etmiştir. Bu kurum 4 yılda Makine-Elektrik Mühendisi unvanlı mezunlar vermiştir. Sonradan bu mezunlara Yüksek Mühendis unvanı verilmiştir.

31.5.1933 tarihinde çıkarılan 2252 sayılı kanun ile Dar-ül Fünun'un tüm kadro ve kurumları ile lağvedilmiştir. Aynı kanun Maarif Vekaletini İstanbul Üniversitesi adı ile bir yüksek öğretim kurması konusunda yetkilendirmiş, Yüksek Mühendis Mektebini bu üniversitenin bünyesine alınması meselesi konusunda Bakanlar Kurulunu yetkilendirmiştir. Yüksek Mühendis Mektebi'nin İstanbul Üniversitesi'nin bir fakültesi haline getirilmesi düşünülmüş ve hatta Fen Fakültesi'ne bağlı Makine ve Elektrik Enstitüsü 'Elektro Mekanik Şubesi' adıyla Yüksek Mühendis Mektebi' ne alınmıştır. Fakat Yüksek



Mühendis Mektebi'nin İstanbul Üniversitesine bağlanması uygulanmamıştır. Faaliyetini ayrı birtüzel kişilik olarak sürdürmüştür.

PTT idaresinin mühendis ihtiyacını karşılamak amacıyla, 1935 yılında 'Muhabere Şubesi' kurulmuş, 1937 yılında Elektromekanik Şubesinin Elektrik kısmı ile Muhabere Şubesi birleştirilerek Elektrik-Muhabere Şubesi oluşturulmuştur. 1 Şubat 1938'de, Elektrik-Muhabere Şubesi 'Elektrik Şubesi' adını almıştır. 1946'dan itibaren mezunlar Zayıf Akım ve Kuvvetli Akım mezunu olarak adlandırılmıştır. Sonuç olarak, mezun olan 58 Elektrik Yük. Mühendisi, Elektrik Yük. Mühendisi olarak da Makine Yük. Mühendisi olarak da sayılabilir. Elektrik Yük. Mühendisi olarak sayıldıkları takdirde, 1954 sonuna kadar İTÜ'nün verdiği Elektrik Yük. Mühendisi mezunu sayısı 191'dir.

Bu tarihe kadar Robert College'in verdiği Elektrik Mühendisi mezunu sayısı 149'dur. İlk Elektrik Mühendislerini 1946 yılında mezun eden Teknik Okulun (bu günkü Yıldız Teknik Üniversitesi ) 1954 yılı sonuna kadar verdiği toplam Elektrik Mühendisi mezunu sayısı ise 114'dür. Buna göre, Dar-ül Fünun'un Makine-Elektrik Enstitüsü mezunları hariç tutulursa, 1954 yılı sonuna kadarki toplam mezun sayısı,  $191 + 149 + 114 = 454$  olur. Dar-ül Fünun Makine-Elektrik mezunlarının sayısı, mezunlardan Prof. Moiz Eskenazi'nin saptamasına göre 18 dir.

PTT idaresinin teknik eleman ihtiyacını karşılamak üzere İstanbul' da kurulan PTT Mekteb-i Ali' si kurumun ihtiyacını karşılamışsa da Yüksek Mühendis Mektebinde 1935 yılın da Muhabere Şubesi kurulmuş 1937 yılında Elektromekanik şubesinin elektrik kısmı ile muhabere şubesi birleştirilerek Elektrik-Muhabere şubesi oluşturulmuştur. 1938 yılında Elektrik-Muhabere şubesi Elektrik şubesi adını almıştır. Bu gelişmeler sonucunda 1940 yılında 7 elektromekanik yüksek mühendisi 6 elektrik yüksek mühendisi, 1941 yılında ise 11 elektromekanik yüksek mühendisi 11 elektrik yüksek mühendisi mezun olmuştur. Bundan sonraki yıllarda artık elektromekanik yüksek mühendisi unvanlı mezun verilmemiştir. 1944 yılında ise 4, 1945 yılında ise 8 elektrik yüksek mühendisi mezun olmuştur. 1946' dan itibaren mezunlar Zayıf Akım ve Kuvvetli Akım mezunu olarak adlandırılmışlardır.

Daha önceleri kendi öğretim elemanları tarafından seçilen müdürlerle idare edilen Yüksek Mühendis Mektebinin, 1936 yılında çıkarılan "Konya Ovası Sulama İdaresi ile Yüksek Mühendis Mektebi ve Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü'nün Muvazene-i Umimiye Alınmasına Dair" Kanun ile tüzel kişiliği kaldırılmıştır.

Benzer bir gelişmede, 1911 yılında 'Fen Memuru' (Kondüktör) gereksinmesini karşılamak amacıyla Kondüktör Mekteb-i Ali'si adıyla bir okul kurulmuştur. Eğitim Fransız Ecole de Conductor'ün programını örnek alan okul 1922 yılında adı Nafia Fen Mektebi olarak değiştirilmiştir. 1925 yılında eğitim süresi iki yıldan ikibuçuk yıla çıkarılan okul 1937 yılında Milli Eğitim Bakanlığına bağlanarak tekrar yapılandırılmış. Teknik Okul ismi verilmiş ve İnşaat, Makina şubeleri açılmıştır. 1943 Yılında Yıldız Teknik Okulu olarak tekrar yapılandırılan okul, dört yıllık eğitim veren bir yüksek öğretim kurumu haline getirilmiştir. İlk Elektrik Mühendislerini 1946 yılında mezun olmuşlardır. 1958-1959 öğretim yılında okul bünyesinde 5 yıl süreli ve geceleri öğretim yaparak mühendis yetiştiren Akşam Teknik Okulu açılmıştır. Yıldız Teknik Okulu 1969'da Devlet Mühendislik Mimarlık Akademisi, 1982'de Yıldız Üniversitesi, 1992'de de Yıldız Teknik Üniversitesi adını almıştır. Yıldız'ın diğer okullardan önemli ve tek farkı Sanat Enstitüsü Mezunlarını Tekniker ve Yüksek Teknikerleri bir kontenjan dahilinde kabul etmesi ve mühendis olarak mezun etmesidir. Günümüzde olmayan bu özelliği ülkemiz için önemli bir kayıp ve eksikliklerdir.

1863 yılında Amerikalı bir misyoner tarafından İstanbul'da kurulan Robert Kolej ABD dışında açılan ilk yüksek okul konumundadır. 1912 yılında mühendislik okulu İnşaat, Makine ve Elektrik mühendislikleri lisansı verilecek şekilde kurulmuştur. Türkiye'de ilk Elektrik Mühendisi 1925 yılında mezun olmuştur. 1973 yılında Boğaziçi Üniversitesi adını almıştır.

1950 yılı ve sonrasında ortaya çıkan teknokrat kadro yetiştirebilmek için seçilen Amerikan üniversite modeli ile bölge üniversitelerinin kurulması hedeflenmiştir, 20 Mayıs 1955 yılında çıkarılan kanun ile Karadeniz Teknik Üniversitesi kurulmuştur. Ülkemizin en eski dördüncü üniversitesi olan KTÜ'de 1963 yılında 336 sayılı yasa ile 4 fakülte kurulmuştur. Makina-Elektrik Fakültesi bunlardan biridir. Karadeniz Teknik Üniversitesi Elektrik Mühendisliği Bölümü 1969 yılında öğretime başlamıştır. 1982 yılında 2547 sayılı yasa ile Mühendislik Mimarlık Fakültesi kurulmuş ve bölüm Elektrik, Elektronik Mühendisliği adını almıştır.

20 Mayıs 1955 tarihinde 6595 sayılı yasa ile kurulan Ege Üniversitesinde 1968 yılında Mühendislik Fakültesi kurulmuşsa da Elektrik-Elektronik Mühendisliği eğitimine ancak 1994 yılında başlanılmıştır.

Orta Doğu İleri Teknoloji Enstitüsü adı ile 15 Kasım 1956 da kurulan ODTÜ, 1959 yılında çıkarılan 7307 sayılı kanun ile bugünkü statüsüne kavuşmuştur. İlk olarak 1956 yılında Mimarlık Fakültesi açılmış, 1957 yılında ise Makina Mühendisliği bölümü eğitime başlamıştır. 1957-1958 öğretim yılında Mimarlık, Mühendislik ve İdari Bilimler Fakülteleri Kurulmuştur.

Elektrik-Elektronik Bölümü 1958 yılında 25 öğrenci, 2 öğretim üyesi ile eğitime başlamıştır. İlk yıllarını Kızılay'da Emekli Sandığı'na ait küçük bir bina ile TBMM arkasında bulunan barakalarda geçirdikten sonra 1963 yılında ülkemizin ilk kampusu olan bugünkü yerine taşınmıştır.

1960'lı yılların ortalarından itibaren özel yüksek öğretim kurumlarının kurulması ile artan elektrik mühendisliği veren kurum sayısı bunların 1971 yılında çeşitli akademilere bağlanması ile kalınlaşmıştır.

"Ülkemizde 1970'lerde başlamış olan Bilgisayar Mühendisliği öğretimi, genel olarak Elektrik-Elektronik Mühendisliği öğretimi ile iç içe yürütülmüştür ve Bilgisayar Mühendisleri, Elektrik Mühendisleri Odasına (EMO) üye olmaktadır. Bu nedenle, Bilgisayar Mühendisliği Öğretimi de Elektrik-Elektronik Mühendisliği öğretimi kapsamında kabul edilmiştir".[19]

Ülkemizde Bilgisayar mühendislikleri bölümlerinin temellerinde üniversitelerde kurulan Elektronik Hesap Merkezleri yatmaktadır. Genellikle İnşaat Mühendislikleri bölümleri inisiyatifinde gelişen bu merkezlerde ilk olarak Bilgisayar Mühendisliği eğitimi lisansüstü olarak başlamıştır.

ODTÜ Bilgisayar Mühendisliği bölümü 1967 yılında kurulmuş "Elektronik Hesap Bilimleri Bölümü" adıyla kurulmuştur. 1965 yılında kurulmuş olan Bilgisayar Merkezi bölüm bünyesine alınmıştır. Başlangıçta akademik kadro bir yardımcı doçent, bir öğretim görevlisi ve bir misafir öğretim görevlisinden oluşmaktaydı. Bölüm 1971-1972 akademik yılında MS derecesine yönelik lisansüstü programı başlattı. Bölüm 1977-1978 akademik yılında lisans eğitimini başlatmış ve "Bilgisayar Mühendisliği bölümü" adını alarak mühendislik fakültesi bünyesine katılmıştır. 1981 yılında bölüm ilk mezunlarını verdiğinde 16 öğrenci Türkiye'nin ilk bilgisayar mühendisleri olmuşlardır. Aynı dönemde Bilgisayar Merkezi bölümden ayrılarak Rektörlüğe bağlı bir daire başkanlığı (Bilgi İşlem Daire Başkanlığı) konumunu kazanmıştır. 2003 yılında bölümün akademik kadrosu 8 profesör, 8 doçent, 3 yardımcı doçent, PhD derecesine sahip 5 öğretim görevlisi ve 40 araştırma görevlisinden oluşmaktadır. 2002-2003 öğretim yılında

bölümün kontenjanı 110 öğrencidir. Bölüm 2002 yılında ABET tarafından değerlendirilerek "substantial equivalency" almıştır.

Benzer şekilde Hacettepe Üniversitesi de aynı süreçlerden geçmiştir. 1971 yılında kurulan Hacettepe Enformatik Enstitüsü, bölümün temelini oluşturmuştur. 1977 yılında Hacettepe Üniversitesinde Bilgisayar Mühendisliği lisans eğitimi başlamıştır.

Ege Üniversitesi'nde de bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 1970 yılında Elektronik Hesap Merkezi olarak Ege Üniversitesi Rektörlüğü bünyesinde kurulmuştur. Bölüm 1982 yılında Mühendislik Fakültesi bünyesine alınmıştır. Ege Üniversitesi Bilgisayar Bölümü sektörde çok önemli adımların başlatıcısı olmuştur.

İstanbul Teknik Üniversitesi'nde Bilgisayar Mühendisliği eğitimi 1980 yılında kurulan Elektrik-Elektronik fakültesi bünyesinde kurulan Kontrol ve Bilgisayar Mühendislik ana bilim dalı olarak başlamıştır. Çağın gereklerine daha uygun bir eğitim verebilmek amacıyla 1997 yılında Bilgisayar Mühendisliği aynı fakültenin bir bölümü olarak yeniden yapılandırılmıştır.

"1998 yılında IEEE CS ve ACM, bilgisayar lisans programlarının müfredatlarına yönelik rehberlerin gözden geçirilmesi ve yenilenmesi için ortak bir kurul oluşturmuşlardır. Bilgisayar Müfredatları (*Computing Curricula*) adı verilen bu etkinlikte, Bilgisayar Bilimleri, Bilgisayar Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği ve Bilgi Sistemleri alanlarında çalışmalar yapılmış ve her bir konu için raporlar hazırlanmıştır." [39]

## Üniversite ve Mühendislik Eğitimi

20. Yüzyıldaki bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler ile teknolojik uygulamalar ve üretimin dünyanın bütün ülkelerine yayılması sonucunda hem çalışan mühendislerin sayısı hızla artmış hem de mühendislik uzmanlık konuları yüzyılın başındaki temel mühendislik konularının çok ötesine çeşitlenmiştir. Ancak yüzyılın son çeyreğindeki gelişmeler ile dünya ticaretinin, finans etkinliklerinin ve üretimin ülkelerin sınırlarını aşarak entegre bir hale gelmesi ile endüstriyel etkinliğin yoğun olduğu Avrupa ülkelerinin politik birleşmeye gitmesi, hem mühendislerde aranan özelliklerin değişmesine, hem de farklı eğitim programları izleyen ülkelerdeki mühendislik derecelerinin eşdeğerliklerinin düzenlenmesi gereksinimini doğurmuştur. Bu nedenle Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinde mühendislik programlarının 21. yüzyılın gereksinimlerine

yanıt verecek şekilde değerlendirilmesine ve akreditasyon çalışmalarının da bu gelişmelere uyumlu olarak yeniden düzenlenmesine başlanmıştır.

Gelişmiş ülkelerdeki mühendislik programları, ülkenin endüstrisinin gereksinimlerini sağlayabilme doğrultusunda geliştiğinden günümüzde her ülkede farklı yapılar oluşmuştur. Bunların arasında lisans eğitimin değişik ülkelerde 3 ile 5 yıl gibi farklı sürelerde tamamlanması gibi değişik uygulamalara ek olarak köklü bir üretim geleneği olan ülkelerde mühendislik eğitimi sırasında (ya da öncesinde/bitiminde) mühendis adayının bir pratik eğitimden de geçmiş olması istenmektedir. Tüm bu ve diğer farklılıklara karşın, lisans düzeyinde mühendislik eğitimi esas olarak dört aşamada verilmektedir. Bunlar sırasıyla:

1. Temel bilimler (Matematik, Fizik, Kimya)
2. Temel mühendislik bilimleri
3. Temel mesleki bilgiler (her mühendislik için kendine özgü)
4. İleri mesleki bilgiler ve uygulamalar şeklinde özetlenebilir.

Yüzyılın içindeki gelişmeler nedeniyle mühendislik programlarına pek çok yerde ekonomi ve işletme ile ilgili dersler de eklenmiştir. Avrupa'da daha çok ürün geliştirme, üretim ve bakım işlerinde çalışması öngörülen mühendislerin eğitiminde, yukarıdaki (3) ve (4) numaralı konuları uygulama ağırlıklı işleyen ve bu nedenle klasik üniversitelerden farkı: bir diploma veren mühendislik programları da vardır.

Mühendislik programlarının çeşitlerinin ve sayılarının artmış olmalarına karşın verilen eğitim çok standart bir şekil almıştır.

Türkiye'deki mühendislik programlarının tümü 4 yıllık ve ders içerikleri açısından birbirine çok benzer bir eğitim vermektedir. Bu açıdan 20 yy. öncesinde bile teknik ve uygulama ağırlıklı olan iki değişik mühendislik eğitimi olduğu hatırlanırsa günümüzdeki tekdüzeliğin sağlıksız olduğu açıktır. Mühendislerden beklenen işlerin çeşitliliği karşısında her kurumun kendine göre görev tanımlayarak endüstrinin beklentilerine uygun formasyonda birbirinden farklı yönlere olan mühendis yetiştirecek programları geliştirmesi beklenmektedir. Aynı mühendislik dalında temel konularda mühendislerin aynı eğitimi almaları, ancak eğitimin ilerleyen yıllarında eğitim kurumunun görev tanımına uygun olan bir eğitim görmeleri gerekmektedir.

ABD'de mühendislik alanında onaylama kurumu konumundaki The Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)2e göre; "bir mühendislik eğitim programında dersler;

- Temel Bilimler ve matematik
- Mühendislik bilimleri
- Beşeri bilimleri
- Sosyal bilimlerle iletişim
- Bölüm dersleri

Arasında dengeli dağılmalıdır."[46]

"Mühendislik eğitiminin temel ölçüsü, üretken bir mühendislik kariyerini sürdürmeye yönelik, profesyonel gelişmeye açık mezunlar yetiştirmeye yönelik olmak olarak tanımlanmaktadır.

"Mühendislik eğitiminde ana hedef, toplumun bugünkü ve yarını oluşturacak gereksinimlerine çözüm oluşturabilecek niteliklere sahip elemanlar yetiştirmektir. Sözü edilen eğitim sürecinin de uygulamaya paralel olması gerekmektedir.

Modern mühendislik eğitiminde, öğrenciye dar açıdan bir teknik bilgi kazandırmanın yeterli olmadığı kabul edilmektedir. Günümüz teknoloji toplumunun eğitim felsefesi; yalnızca teknik sorunları çözüme yeteneğine sahip mühendisler yetiştirmek yerine, sorunu bütün olarak kavrayabilen mühendisler yetiştirmeye yönelmektedir. Mühendislik eğitimi, öğrencinin ufkunu genişletmeli ve temel sorunların ortaya konabilmesine yardımcı olmalıdır.

Dolayısıyla, modern mühendislik eğitiminin ana amacı mühendislik esaslarını ve öğrenmeyi öğretmek olarak tanımlanabilmektedir."[7]

".....öğrencileri düşünme amacıyla ve düşündürme amacıyla bir eğitim-öğretim yapıyorsak, onların, yalnız ezberlediklerini nakledebileceklerini değil, kendilerinden katıklarını, kavradıklarını, düşündüklerini, tartıştıklarını ölçmek, değerlendirmek ve bunlarla ilgili bir eğitim ortamı oluşturmak gerekir. Ancak, o şekliyle bilimi çağdaş eğitim ile bütünleştirmiş oluruz."[47]

"Humboldt'a göre üniversite, temel bilimsel araştırmalarla birlikte, herhangi bir mesleğe yönelik olmaksızın, öğrenim özgürlüğü, istediğini öğrenme, istediğini öğretme, yani temel bilimsel araştırmalar yapma."[37 ]

## Mühendislik Eğitiminin Durumu

Ülkemizdeki durum birkaç açıdan gelişmiş ülkelerden farklılık gösterdiğini Mühendislik Programlarının Akreditasyonda Yeni Yaklaşımlar adlı sempozyum bildirisinde Prof. Dr. Zafer Dursunkaya belirtmekte ve şöyle tanımlamaktadır.

1. Türkiye'de endüstri, ağırlıklı olarak üretimde çalışacak mühendislere gereksinim duymaktadır. Ürün geliştirmede çalışan mühendislerin sayısı azdır, ürün geliştirmeye yönelik olmayan araştırma/geliştirme etkinlikleri ise önemsiz bir düzeydedir ya da yoktur.

2. Türkiye'deki bütün mühendislik programları 4 yıllık üniversitelerde toplanmıştır. Bu programlar çoğunlukla yurtdışı üniversitelerin ya da Türkiye'deki gelişmiş üniversitelerin programlarına benzetilerek hazırlanmıştır.

3. Mühendislik programlarının geliştirilmesinde endüstrinin gereksinimleri göz önüne alınmamaktadır.

4. Mühendislik eğitimi veren üniversiteler ile endüstri, endüstrinin sorunların çözümünde yeterince işbirliğine gitmemektedir.

5. Yeni mühendislik programlarının açılması endüstrinin gereksinimden değil politik ve kişisel nedenlerden kaynaklanmaktadır.

6. Mühendislik programlarının eğitim kalitesi bir akreditasyon birimince ölçülmemektedir, gelişmiş ülkelerde meslek odalarınca yapılan mühendislerin mezuniyet sonrası sonraki sertifikasyonu da yoktur.[17]

## Eğitim, Üniversite ve Mühendislik Eğitimi ile İlgili Görüşler

".....'Bilim, bir bakıma bilgi bir bilgi türüdür. İnsanın ürettiği bir bilgi türüdür.' Güzel, yani bu bilgiyi insan üretmektedir. Bu bilgiyi üretmek üzere, insanı da yetiştirme sürecine eğitim diyorsunuz. O zaman bilim alanında gelişme kaydetmek istiyorsak, bilim adamı yetiştirmek istiyorsak, bilimsel bilgi üretmek istiyorsak, bu konuda eğitim sürecine, yani, temel alt yapıya çok fazla önem vermemiz gerekir". [48]

"Üniversite, aydın insan yetiştirmesi gereken bir kurumdur. Aydın kişi, geniş bir ilgi alanına sahip, mesleğinde uzmanlaşmış, alanındaki gelişmeleri izleyebilen, dolayısıyla çok okuyan ve düşüncelerini yazıya dökülebilen kişidir." [8]

"Büyük bir üniversitenin amacı, bağımız, yaratıcı düşünceyi; girilecek sorunlar arasında serbestçe seçim yapılmasını; ve evrenin bazı yönlerinin anlaşılmasına çalışılmasını özendirme." [49]

"Günümüzde insanlığın karşı karşıya bulunduğu bütün sorunların, ancak nitelikli insan gücü tarafından çözülebileceği bir" olmazsa olmaz şartıdır". Nitelikli insan gücü dendiğinde bunu yetiştirecek çağdaş eğitim sisteminin en önemli boyutu üniversite sistemidir.

Üniversitenin çağdaş işlevlerini, kısaca özetlemek gerekirse araştırma yapmak, bilim üretmek ve üst düzeyde eğitim sağlamak olarak ifade edilebilir. Bu anlamda ülkenin gereksinmesini karşılayacak, kaliteli insan gücünü yetiştirmek üniversiteden beklenenlerin başında gelmektedir. Üniversitenin bu yöndeki eğitimi, yalnız günümüz koşullarına uymak biçiminde olmayıp, gelecekteki ilerleme ve gelişmeleri de kapsayacak şekilde oluşturulmalıdır. Bilgiyi pasif olarak aktarmak yerine, bilginin üretimine uygulamasına ve gelişen teknolojiye uyum sağlayabilecek insan gücünü hazırlamak üniversitenin temel görevlerindedir. Bunun kadar önemli bir diğer nokta bilgili, becerili ve teknolojik yeteneği gelişmiş insan gücü yetiştiren üniversitenin, evrensel ve ulusal kültürü ve insani değerleri özümseyen, uygar ve demokrat bir şeyleri yetiştirmek görevinin de bulunmasıdır. Üniversiteye yalnız meslek adamı yetiştiren bir kurum olarak bakmanın konuyu çok daraltmak olacağına inanıyorum. Üniversiteler özgür düşünen duyarlı, öğrenen, çağını yakalayıp aşmaya çalışan, üreten, değişme ve gelişmelere açık, uygar ve demokrat bireylerin ve meslek adamlarının yetiştirilmesini sağlamak durumundadır.

Kuşkusuz her şeyden önce Üniversite'den eğitilmiş bir insanın çıkması amaçlanmalıdır. Bu noktada şahsen temel kültür eğitimine de önem veriyorum veya önem verenlerin görüşüne katılıyorum.

- Ancak eğitilmiş insan, açık ve net şekilde düşünebilir ve yazabilir.
- Yine eğitilmiş insan, eleştirel bir bakış açısına sahip olabilir ve bu açısını, içinde yaşadığı-topluma ve kendisine karşı da kullanabilir.
- Günümüzde bilgi artışı korkunç boyutlara ulaşmıştır. Dolayısıyla eğitilmiş kişi yaşam boyu öğrenmeyi de öğrenebilen kişi olmalıdır.
- Eğitilmiş insan ahlak; etik gibi moral değer yargıları gelişmiş, hoşgörülü bir insan olabilmelidir. Nihayet eğitilmiş kişinin bütün bu özellikler yanında belli bir dalda, üniversitede derinlemesine bilgi edinmiş olması gerekmektedir.



Bu noktada, üniversiteler eğitimde, mesleğe yönelik bilgilerle donatılmış, yani ağırlıklı olarak meslek eğitimi almış kişilerin mi, yoksa üniversitede temel kültür eğitimi'nin mi ağır basması gerektiği görüşleri hala tartışmalıdır. Kanımca, ikisi arasında iyi ve sürekli bir denge kurulmalıdır. " [50]

"Eminim ki Amerika'da tek bir üniversiteye bakıp belki 100'ün üzerinde program bulmamız da mümkün olabilir. Bu konuda iki nokta belirtmek isterim:

*Birincisi* bu hastalığın-fazla uzmanlık hastalığının- yalnız bize ait bir hastalık olmadığı, bütün dünyada var olduğu. Kanımca, Amerika da bu hastalıktan çekiyor.

*İkincisi* ise, -bu noktanın üzerinde ileride tekrar duracağım- Amerikan lisans diplomasıyla bizim lisans diplomasının farklı anlamları olduğu. Biz lisans düzeyinde bir fizik diploması verdiğimizde diyoruz ki: 'bu genç artık fizikçi olmuştur, bir meslek sahibidi'. Amerikan sisteminde bu iddia yok. Amerikan lisans diplomasının anlamı öğrencinin 'fizik ağırlığı olan bir genel eğitim programı gördüğü'. Bundan fazla bir iddia yok. Bu önemli bir ayrılık.

Endüstri devrimi, birçok dalda teknik uzman ihtiyacı yaratıyor, ve üniversitelerin teknik uzman yetiştirmesi toplumlarca beklenmeye başlıyor.

Benim görebildiğim kadarıyla Batıda ideoloji olarak, teori olarak, genellikle kabul edilen düşünce bu; ancak bu düşüncenin sonuçlarını pratikte yaygın olarak görmek pek mümkün değil. Bu düşüncelerin pratiğe yansımamasının birkaç nedeni var: Bir tanesi, genel eğitimin zor bir iş olması. Öğrenciye bardak yapmasını Öğretmek, makine yapmasını öğretmek kolay; ama, öğrenciye düşünmesini öğretmek zor.

Meslek eğitimi ile genel eğitim arasında bir denge kurmaya çalışmak gerekli. Kuşkusuz olay, uzmanlık eğitimi reddetmek değil, uzmanlık eğitimi nasıl reddedilebilir ki? Gayet tabii, kompleks teknolojilerin geliştiği bu dünyada her türlü uzmana ihtiyacımız var. Mesele, lisans düzeyinde ne derece uzmanlık eğitimi verilmesi? Lisans üstünde gayet tabii uzmanlık olacak.

Birinci yol, genel eğitim görmüş, hayata atılıp her türlü işte çalışabilecek kişileri, ikinci yol ise uzmanlaşmış kişileri yetiştiren programlar.

Bugünkü sorunlarımızın bir nedeni de halen uygulanan tek modeldir. Dolayısıyla, hiçbir şekilde de Türkiye'deki tüm Yükseköğretim

kurumlan için bir tek eğitim *modeli* geliştirilmesini istemek *gibi* bir iddiam yok ama, Türkiye'de bazı üniversitelerin uygulayabileceği, bugünkü aşırı derecede meslek eğitime yönelmiş durumu dengeleyebilecek, bazı alternatif modellerin gelişmelerini de gerekli görüyorum. [52]

### Üniversite ve Mühendislik Eğitimi Nasıl Olmalı?

Çok sayıda kişinin düşünüp ama bir türlü ortak karar veremediği alanda Prof. Dr. Halim Doğrusöz, Nasıl Bir Üniversite Mezunu İstiyoruz? Panel Konuşmaları sorunun çözümüne farklı ve köklü çözümler getirmektedir.

"Gerçekten, insanın sahip olabileceği en değerli özellik yaratıcılık. Yaratıcı olmadığınız zaman, tıkanmaya mahkumsunuz. Yaratıcı olduğunuz zaman, en çözümsüz sanılan problemleri bile çözme kabiliyetine sahipsiniz. Onun için, yaratıcılığı geliştirmek, bence eğitimin önemli özelliklerinden biri olması gerekir". [52]

"ODTÜ örneğinde, 'öğretileni öğren', 'öğrenmeyi öğren' aşamalarından sonra 'uyum sağlamayı öğren' aşamasına gelindiğini bu sürecin gereği olarak ders saatlerinin azaltıldığını belirtmektedir. Diğer köklü üniversitelerde de belli zamanlama ve yaklaşım farklarıyla benzeri süreçlerin yaşandığı veya yaşanmakta olduğu söylenebilir.

Sorun çözenin, dünyayı sarsan keşifler yapmanın temelinde hep yaratıcılık var. Şimdi, uzmanlaşma, yaratıcılığı körleten bir olgu. O açıdan uzmanlık alanımızın dışındaki başka bilgilere de erişebilme kabiliyetine sahip olmalıyız. Çünkü insanlar belli düşünce kalıpları, belli bilgi sınırları içerisinde olduğu zaman, sadece onların içerisindeki görme imkanına sahipler. Başka bilgilere erişme kabiliyeti olduğu zaman, o zaman başka bilgilerden de yararlanma fırsatı var. Yani, yaratıcılığın önemli araçlarından bir tanesi, başka bilgilere erişebilme. Sadece bilgilere ulaşma yeterli değil, farkı düşünme biçimlerine de ulaşma erişme gerekli. Hepimizin bir düşünme biçimimiz var, aldığımız eğitimden kaynaklanan. O zaman farklı düşünme biçimlerine ulaşmak mecburiyetindeyiz. Buna, tabii bilgiye erişim sisteminden, internetten erişmek de mümkün ama o kadar etkin değil. Fakat, bunun daha verimli olanları var; başkalarının bilgi ve düşünce biçiminden istifade edebilmenin bir yolu demokrasi; yani, toplu bir şekilde birlikte, katılımlı bir şekilde konuları, sorunları tartışmak. Bunun için bu kabiliyeti azanmış olmamız gerekir. Eğitim sıralarında üniversite sıralarında böyle becerileri kazanmak, bazı bilgileri kafalara doldurmaktan daha önemli. O becerileri kazanmak

ise bilgiyi belleyerek olmuyor. Daha doğrusu, bilgilerden kitaplardan, hocanın ağzından öğrenerek olmuyor, yaparak oluyor. O zaman, üniversite eğitiminden beklediğimiz şeylerden bir tanesi, böyle becerileri kazanma süreçlerinin oluşması". [3]

"Toplumların başarısı verilen eğitim ve öğretimin kalitesine bağlıdır. Eğitim ve öğretimin bir arada verilmesi gerekir ki mesleğinde başarılı insanlar yetişsin. Çözumsuzlük, çoğu zaman insanların birbirleriyle anlaşamamasından kaynaklanmaktadır. Temele İnersek birbirini anlayan, hoşgörülü çözüm mühendisleri yetiştirmeliyiz. Bu iş, ilkökul eğitiminden başlamalı ve hayat boyu sürmelidir. Zaten hayat boyu öğrencilik kavramı eğitimin vazgeçilmezlerinden olmalıdır".[53]

ABD ve bazı AB ülkelerinde çeşitli konularda deneyimli; teknik görgüsü ve iş bilgisi yönünden daha geniş baktış açıstna sahip mühendislerin yetişmesini sağlaması nedeniyle olumlu bir etkiye de sahiptir. Bu nitelikte eleman kullanımı ürün geliştirme süresini kısalttığı gibi sonuçta ortaya çtkan ürünün kalitesini de olumlu yönde etkilemektedir.

"Dalında temel bilgi ve becerilerle donatılmış, konusunda derinlik kadar çeşitli konularda genişlik kazanmış; İngilizce ve Türkçe dilerinde yazılı ve sözlü ifade yeteneğine sahip; analiz, sentez ve tasarım yeteneklerine sahip; yaşam boyu öğrenme alışkanlığı edinmiş bireyler yetiştirmek". [3]

Bu tanım üzerinde büyük ölçüde bileşilebileceği söylenebilir. Belki tartışmalar bu amaca nasıl erişilebileceği noktasında yoğunlaşabilir.

"Mühendislik eğitimi yaklaşımı buna göre belirlenmelidir. Bu amaçla öğrencilere yalnız mühendisliğin temel ilkelerini kavramasına yardımcı olmak değil, fakat gereksinim doğduğunda daha özel nitelikteki bilgileri edinebileceği yetenekleri de kazandıracak daha geniş açılı ve daha genel bir yaklaşım gereklidir. Bunun ötesinde, eleştirel çözümlemede beceri kazanmış, içinde çalışacakları sosyal çerçeveyi anlayan, etik yargıların sahip olan ve çalışmasının uzun dönem sonuçlarını değerlendirme yeteneğini kazanmış genç mühendislere gereksinim bulunmaktadır.

Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendisi yetiştirmeyi hedefleyen ve programlayan uygulanabilir bir EĞİTİM sürecinin tasarlanması oimasını dileriz. Bu öyle bir süreçtir ki diploma alınması ile bitmeyen ömür boyu sürecek bir eylemlilik faaliyetidir. Böyiesi bir mühendis yetiştirmenin elbette ki en önemli bileşeni bu mühendisleri yetiştirecek eğitim/öğretim kadrosunun ve sisteminin bu amaca göre şekillenmesidir". [4]

"Çağımızda bilim ve teknoloji alanlarındaki ilerlemeler toplumların yapısına ve eğitim sistemlerini etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Temel bilimler ve bunlara dayanılarak gelişen modern teknoloji, gerçekleştirdiği yepyeni üretim, ulaşım, haberleşme yöntemleriyle toplumların yapısını değiştirmekte ve her ülkenin bu değişime yapısal uyumunu zorunlu kılmaktadır." [44]

"Mühendislik eğitiminde amaç, tasarım yeteneklerinin geliştirilmesi ve tasarım sorunlarının çözülmesidir. Mühendislik analizden başlayarak toplumun gereksinimlerini çözen senteze uzanan bir yol olarak görülmelidir.

"Mühendislik eğitiminde göz önünde bulundurulması gereken en önemli hususlar şu şekilde sıralanabilir.

Öğrenciye karşılaşılabileceği problemler için, analitik çözümler ve alternatifler geliştirme becerisi kazanmak.

- Her türlü şartlarda uygulanabilecek genel tasarım ilkeleri vermek.
- Laboratuvar derslerinde deneysel yöntemlerin araştırılmasına önem vermek.
- Teknik sorunların çözümünde, mezunların pratik ve analitik yönlerini kullanmalarını sağlamak.
- Tasarım yaparken, mevcut malzeme ve sistemlerin yanı sıra alternatif teknolojileri de araştırma ve geliştirme becerisi kazandırmak.
- Mezunların lisansüstü eğitime hazırlamak.

Mühendislik eğitiminde öğrencilerin sanayide alacakları görevler için hazırlanmaları yönünden sadece teorik eğitim yeterli görülmemeli, pratik eğitime de gereken önem verilmelidir.

Özellikle mühendislik öğreniminin son yılında öğrenciye sahip olduğu temel bilimler ve mühendislik bilimlerinden ileride nasıl yararlanacağı öğretilmelidir... 'proje bazlı eğitim', doğa bilimcilerin 'deney'i ve hukukçuların 'durum çalışması' ile aynı sınıflamadır ve çağdaş eğitim metodlarından biridir.

Öğrencilerin, bir proje yoluyla özgürlük ve sorumluluklarını daha iyi geliştirebilecekleri, sosyal ve demokratik davranış modları kazanabilecekleri görüşüne dayanır. Deney ve durum çalışması gibi proje çalışmaları da mesleğin profesyonelleştirilmesi amaçlıdır; öğrenciler özgürce çalışıp teoriyle pratiği bağdaştırsın diye müfredata konur." [37]

"Ders planlarında temel bilim ve mühendislik bilimleri ve teknoloji derslerinin ve teknik dışı derslerin paylarının iyi ayarlanması gerekmektedir. Etkin ve başarılı bir öğretim için ders planlarının uygunluğu yeterli değildir, Çünkü nelerin öğretilmesi gerektiği kadar, hatta ondan da önemli olarak nasıl öğretilmesi gerektiği, daha doğru deyişle öğretim yöntemi önem taşımaktadır. Amaç öğrenmeyi öğretmek biçiminde tanımlandığı zaman, öğretim yöntemi yaşamsal önem taşımaktadır.

Esas olan öğrencinin aktif rol oynaması, meslek yaşamında mutlaka gereksinim duyacağı ekip halinde çalışma alışkanlığının edinmesi ve sorgulama zorunda kalarak yaşamın formüllere ve algoritmalara sığmayacak kadar karmaşık, sorunlara önerilebilecek çözümlerin oldukça çok sayıda, önemli olanın belirli koşullarda en uygun çözümün bulunması olduğu gerçeğinin bilincine varılmasını sağlamaktır." [16]

"Bugüne kadar olduğu gibi bundan sonra da toplumun dönüşümlerinde mühendisler önemli rol oynayacaklardır. Bu amaca uygun olarak öğrencilere yalnız mühendisliğin temel ilkelerini kavramasına yardımcı olmak değil, fakat gereksinim doğduğunda daha özel nitelikteki bilgileri edinebileceği yetenekleri de kazandıracak daha geniş açılı ve daha genel bir yaklaşım gereklidir. Bunun ötesinde, eleştirel çözümlenmede beceri kazanmış içinde çalışacakları sosyal çerçeveyi anlayan etik yargılara sahip olan ve çalışmasının uzun dönem sonuçlarını değerlendirme yeteneğini kazanmış genç mühendisler gereksinim bulunmaktadır. Son dönemlerin incelemelerinin çoğunda çalışmaların sosyal ve çevresel sonuçlarının gözönünde bulundurulması, dolayısıyla bu bağlamda sorumluluk duygusu ve etik kuralları öğrenme ve onlara uyma bilincinin kazandırılması konuları vurgulanmaktadır. Mühendislik öğretiminin yeni boyutları bu konularla ilgili bulunmaktadır.

"Nelerin anlatılması kadar, belki de daha önemli olarak, bunların nasıl anlatılması üzerinde durmak gerekmektedir. Bilinen gerçek odur ki, dersleri Öğretim üyelerinin anlatmaları biçimindeki klasik yöntem öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirmemekte, yaratıcı ve eleştirel bir düşünce gerektirmemekte ve meslek yaşamında karşılaşılabilecek problemler için hazırlanamamaktadır. Buna göre belirgin üstünlükleri olan yöntemler bulunmaktadır. Bunlardan ikisi 'probleme dayalı öğretim' ve 'işbirliğine dayalı öğretim' yöntemleridir.

Probleme dayalı öğretim, öğrencilere kavramları tanıtmak için gerçek dünyanın karmaşık problemlerini kullanan bir öğretim stratejisidir.

İşbirliğine dayalı öğretim yöntemi, bireysei ve rekabete dayalı öğretime göre üstünlüğü kanıtlanmış ve ekip halinde ve öğrencilerin birbirlerinden öğrenmesi olanağı sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntemler, öğrenme, kişiler arası iletişim ve yazma becerisini arttırma ve ekip çalışmasının yararı konusunda bilinçlendirme bakımından üstünlük taşımaktadır." [ 15]

"Rekabet, Teknoloji, kalite, verimlilik ve yönetim kavramlarında hızlı gelişmeler, ARGE'deki eğilimler. Doğal olarak mühendislik eğitimini etkilemiştir.

2000'li yılların mühendislik eğitiminde şu özelliklerin ve öğelerin kapsaması öngörülmektedir.

- Mühendislik, bilimsel ve teknik bir alan olmakla beraber sosyal teşebbüstür. Mühendisler beraber çalıştıkları kişiler ve toplumla etkin bir iletişim içinde olmak durumundadır. İnsan ilişkileri giderek daha fazla önem kazanacaktır, dolayısıyla ders programlarında teknik konular yanında niteliksel konular ve iletişim ile ilgili konular işlenmelidir.
- Mühendislik programının güçlü bir genel eğitim il matematik ve temel bilimler yanı olmalıdır. İlgili alanın mühendislik kuramı ve tatbikatını içermelidir ve bütün bu konular entegre bir şekilde verilmelidir.
- Tüm teknolojilerin öğretilmesi yerine mühendislik uygulamalarının felsefi tabanına özgü konular ve temel mühendislik konuları öğretilmelidir. Gerikalan teknolojiler sürekli eğitim mekanizmasına bırakılmalıdır.
- Mühendislik konuları, fiziksel bilimlerle insan ve sosyal bilimlerle ilişki kurularak verilmelidir. Özellikle çevre, enerji, ekonomi ve ahlak konuları içirilmelidir. Bu dersler ayrı ayrı verilebileceği gibi uygun olduğu ölçüde mühendisli derslerinin içinde işlenebilir. Örneğin, termodinamik dersi içinde enerji ve ekonomisine yer vermek,
- Açık uçlu problemlerin sentez; ve çözümü için disiplinlerarası yaklaşımın kullanımına olanak sağlayan bir ders olmalıdır, Bu ders, tercihen, programın son yılında bir proje dersi olarak verilebilir ve açık uçtu konular, takımlar tarafından işlenebilir. Böyle bir ders, daha önce verilen derslerin sentezi niteliğini taşımaktadır.
- Ders programı öğrencilerin haberleşme, problem çözme yaratıcılık ve diğer becerilerini geliştirici bir şekilde uygulanmalıdır.

- Bilgisayar, video, veri tabanları, iletişim ağı gibi yeni teknolojiler kullanılmalıdır. Öğrenme ve öğretmeyi desteklemek üzere kendi kendine öğrenme, benzetim ve model kurma, bilgisayar kontrollü deney yapma ve konusuyla ilgili yazılımları kullanabilme becerileri kazanılmalıdır,"[24]

1. "Uygulama dışında bir mühendislik eğitimi düşünülemez. Bu eğitimde ana hedef, toplumun (insan unsurunu da dikkate alarak) bugünkü ve yarınki gereksinmelerine cevap verebilecek nitelikte elemanlar yetiştirmektir.

2. Mühendislikteki disiplinler arası sorunların sosyal, ekonomik, çevresel vs. yönleri açıklığa kavuşturularak Öğrenci gözünde sosyo-ekonomik konuların mühendislik ile olan ilişkisinin belirlenmesi istenmektedir. Böylece, disiplinlerarası bir düşünce yeteneğinin lisans eğitiminde kazandırılması için öğrenci, haberleşme (komünikasyon) ve ekip çalışmasına alıştıırılarak, sistem düşüncesine yöneltilmelidir.

3. Modern mühendislik eğitiminde öğrenciye dar açıdan bir teknik beceri kazandırmanın yeterli olmadığı kabul edilmekte ve bugünün teknolojik toplumunun eğitim felsefesi, aşağıdaki ilkeleri benimsemiş görünmektedir.

a. Teknik, tüm sorunları çözmekte ve bir sorunun sırf teknik kısıtlar içinde çözümü, başka sorunların doğmasına yol açabilmektedir.

b. Teknik gelişim ve sorunların teknik çözümü, insan uğraşı için yegane önem arz eden alanlar değildir.

c. Mühendislik eğitimi öğrencinin ufkunu genişletmeli ve temel sorunların ortaya çıkmasına yardımcı olmalıdır.

4. Mühendislik eğitim programlarında en önemli nokta, temel ve özel mühendislik eğitiminin içeriğinin belirlenmesidir. Bir insana bütün yaşamı boyunca yeterli olacak bilgi sağlanamayacağından, kendisini işe çabuk uyarlayacak bilgi ve pratik beceriyle donatmak (yaygın eğitim) gerekmektedir.

5. Araştırma ve eğitimin birarada yapılması gereken bir faaliyet olduğu ve bir kısım yaratıcılığın da bu arada öğrenciye geçtiği kabul edilmektedir. Yaratıcılık gücünden yoksun bir öğretim üyesinin, böyle bir özelliği öğrencilerde geliştirme olanağı yoktur.

6. Öğretimin amacının bilgi aktarmak değil, öğrenciye sorunu anlama (durum muhakemesi, analiz ve sentez yapabilme, öğrendiğini uygulama, sonuçları değerlendirme) gücünü kazandırmak olduğu

hiçbir zaman dikkatten kaçmamalıdır. Gerçekten, üniversite eğitiminin başlıca amaçlarından biri öğrencinin yeni bilgi edinerek bunu kullanabilme yeteneğini geliştirmektir. Aksi halde, etkin ömrünün ancak %10 oranını eğitim kurumunda geçiren öğrenci, ileride (kısa sürede) yıpranıp, meslek çatışmalarında ortaya çıkan sorunları etkinlikle çözemeyecektir.

7. Öğrencinin yaratıcılık ve analitik yeteneğini pratik problemler ve projelerin geliştirdiği dikkate alınarak, öğretim üyesinin ders anlatma yerine, yapıcı bir sonuca ulaşmak amacı ile hazırladığı problemlerin çözümünde öğrenciye yol göstermesi ve onun çalışmasını eleştiren bir unsur olması önerilmektedir. Böylece, öğrencide teknik bilgi gereksinimi yaratılarak, onun kendi kendine öğrenmesi özendirilmiş olacaktır.

8. Bu çerçeve içinde öğrencilere:

- Kaynak, kitap, program vs. verilerek kendilerinin bir süre yalnız grup halinde çalışmaları,
- Bunun ardından üç günlük bir seminere katılmaları,
- Tekrar kendi kendilerine çalışmaları,
- Son bir seminerle konulan toparlamayöntemi önerilmektedir.

9. Seminerlerle birlikte simülasyon, rol alma, tartışma ve örnek olay gibi grup çalışmaları, geleceğin mühendisinin muhakeme ve karar verme yeteneklerini geliştiren yöntemlerdir. Grup içinde bulunmanın, aynı formasyona sahip olmayan öğrencilerde bile, konuların anlaşılmasını kolaylaştırdığını, deneyimler göstermiştir.

10. Mühendislik uygulamasının temel unsurları (sentez ve tasarım) ile basit tasarım çalışmaları, mühendislik eğitiminin erken aşamalarına, olanaklar elverdiği oranda, konulmalıdır. Ayrıca öğrenciler erken zamanda ekip çalışmasına başlamalıdır.

11. Eğitimde program tasarımının amacı, başlangıçta hammadde niteliğinde bulunan öğrencileri, istenen ürüne dönüştürecek sistemi kurmaktır. Bu nedenle önce sorunun ortaya konulması, yani sonuç (ürün) için gereken çalışma ve ihtiyacın belirlenmesi zorunludur. Bu nedenle mühendislik eğitim programları endüstri ve yörelere göre değişiklik göstermektedirler.

12. Çağdaş eğitimin içeriği ve programları, tüm ilgililerin (işverenler, sendikalar, meslek kuruluşları, Öğrenciler vs.) işbirliğiyle saptanmalıdır. Bunun çeşitli nedenleri arasında, meslek üyelerini eğiten bir kuruluşun ilgili ortama karşı (eğitim kalitesi yönünden) sorumluluğu, yüksek Öğretimin tekelden çıkarılarak demokratik hale



getirilmesi ve gelişimin temeli olan açık fikirli insanların yetiştirilmesi ve uygulamanın kuramsal eğitimle birleştirilmesi çabaları vardır. Bu amaçla, her alanın en başarılı üyeleriyle dialog kurulmalı, çalışmalara politikacılar da çağrılmalıdır. Hatta başıboş hareket edecekleri yerde, yönlendirilirse aşın uçların bile yıkıcı değil, yaratıcı olmalarına inanılmaktadır. Bu nedenle, öğrenci katılımının, politik akımlar nedeni ile muhtemel sakıncalarına karşın, birçok yararı olduğu da öne sürülmektedir. Böylece, tek yanlı biçimde çözülemeyecek sorunlar karşısında, toplumsal ilişkileri kurmak ve çalıştırmakla tüm sosyal sistem görevlendirilebilecektir.

13. Bir sanayi ve bilim dalının gereksinimine uygun elemanlar yetiştirmek amacı ile hazırlanacak eğitim programlarının aşamaları şunlardır:

- a. Bilim ve teknolojilerin gelişim yönünün (beklenen eğilimlerin) araştırılması,
- b. Ülke ekonomisinin çeşitli mesleklerle ilgili çalışma alanlarında, gelişimlerinin tahmini.
- c. Konular arasındaki lojik ilişkilerin belirlenmesinden sonra, ussal sınırların saptanması.

14. Etkin bir mühendislik eğitim programında özel bir yeri olması gereken özendirme, bilgi aktarma biçimi ve ders sırasının saptanmasında göz önüne alınmalıdır.

15. Bu nedenle anlatılanın uygulama açısından değeri bilinmelidir. Bu husus sanayi deneyimini gerektirmektedir.

Yapılan araştırmalar, temel konuların birbirlerini tamamlayacak biçimde (paralel) verilmesi ve tasarımın, mühendislik eğitiminin daha ilk yıllarından başlatılmasının öğrencilere, konular arasındaki ilişkileri ve konuların neye yaradığını göstererek Özendirici olduğunu ortaya koymuştur." [11]

"Bilim, nesnel dünyaya ve bu dünyada yer alan olgulara ilişkin tarafsız gözlem ve sistematik deneye dayalı zihinsel etkinliklerin ortak adıdır. Bilim insanlık tarihi boyunca kuruluşu, içeriği ve işlevleri bakımından öyiesine başkalaşımalar göstermiştir ki, geçmişten günümüze değin bütün çeşitliliklerin ötesinde, bilimin ortak ve süreklilik gösteren niteliği ancak doğa süreçlerinin bilgisi olarak yalınlaştırılabilir. Teknoloji,. Bilimin, pratik yaşam gereksinimlerinin karşılınması yada İnsanın çevresini denetleme. Biçimlendirme ve değıştirme çabalarına yönelik uygulamalardır. Günümüzde bilim ve teknolojiyi birbirinden Farklı iki olgu olarak tanımlamak olanaklı değildir.

Bilim ve Teknolojiyi üretecek ve uygulayacak nitelikli insangücüdür ve bu tür insangücünün yetişmesi de zaman alıcı süreçtir. Bir bakıma getirisi yaklaşık 25 yıl sonra elde edilecek bir yatırım sorunudur. Bu yatırımın akılcı bir yaklaşımla kısa, orta ve uzun dönem hedef, amaç ve stratejileri doğrultusunda ele alınmasını, ülkemizin refahı ve gücü bakımından öncelikli sorunların başında görüyoruz. Daha açık bir anlatımla, burada sözü edilen yatırımı nitelikli insangücü yetiştirmek üzere eğitimin etkin ve verimli bir şekilde verilebilmesi için gerekli tesis, araç, gereç ve eğitici kadroya yapılacak ödemelerin toplamıdır." [24]

"Nevton'dan bu yana, bilimsel çalışma her onbeş yılda bir ikiye katlanmış, bir bilim adamının iş yaşamı boyunca ise üç kat artmıştır, Bu baş döndürücü hız ve ivme bilgi kavramını yaşamın ana ögesi yapmaktadır. Herhangi bir çocuk dünyanın neresinde olursa olsun, ana-babasından veya nene-dedesinden kalan, onlardan aldığı (tevarüs ettiği) dünyaya benzer bir dünyada yaşamayacaktır. Toplumsal değişme ve gelişmeler içinde, bugün bir çocuk yalnızca geçmiş ile, aşırı bir ölçüde, kopma ile karşı karşıya kalmamakta, aynı zamanda "bilinmeyen" bir dünya için eğitilmek durumundadır. Bilim ve değişme bunu belirlemektedir. Bilim ve eğitim, toplumsal değişme ve gelişme ile, geleneksel toplumun ve kültürün koruyucu sınırlarının yıkılması ve toplumlararası etkileşim ve etkilemenin önemli rol oynaması, sorunlar yaratmaktadır." [47]

"Eğitim programlarının disiplinlerarası ve esnek bir yapıya kavuşturulması için, yoğun ve içine kapalı, sınıfıçi öğretim düzeninden, öğrenciye kendini geliştirmek için daha çok zaman tanıyan ve derinlik kadar genişliğe de önem veren bir eğitim modeline geçilmesi.

Eğitimde sentez ve tasarıma ağırlık verilerek, öğrencilerde yaratıcılığın ve araştırıcılığın geliştirilmesi. Sanıyorum Türk yüksek eğitimi, analize kadar fevkaladedir. Ama, sentez ve tasarım konularında büyük sıkıntıları vardır. Birebir eğitimi sağlamak, öğrenciyi sınav, ödev ve projelerle sürekli çalıştırabilmek ve izleyebilmek için gerekli olan küçük sınıf modelinin teşvik edilmesi. Derslerde en yeni ve çağdaş ders kitaplarının kullanılması. Kaynakların büyük ölçüde sınıflarda çağdaş eğitim teknolojilerinin kullanılması yönünde tahsis edilmesi gerekir." [3]

"Bilim ve teknoloji üretmenin en önemli ögesi ise, iyi yetişmiş insan yatırımına dayanmaktadır. Eğitime, yani yatırımların en önemlisi insan yatırımına ve bilim ve teknoloji üretmek için araştırma - geliştirme faaliyetlerine önem vermeyen ülkelerin gelecekları

karanlıktır. Dünyanın en çağdaş ve görkemli fiziki olanakları ile donatılmış üniversite ve araştırma kuruluşlarına veya akla gelebilecek diğer her türlü tesise sahip olabilirsiniz. Ancak, eğer bunlar, kendilerinden nema sağlayacak insan gücünden yoksun ise boş yatırımlar olup karşılığı paradır. Aksi varid olsaydı, zengin petrol ülkeleri Dünya'nın en gelişmiş devletleri arasında yer alırlardı,

Ülkemizin hızla kalkınma ve gelişmesinde teknoloji transferinin önemli payı olduğu bir gerçektir. Buna devam edilerek çağın bilim ve teknolojisi içerisinde olunabileceğini savunanlar bulunabilirler. *Ancak unutmamak gerekir ki, bilim ve teknolojide süper devletler konumunda olan ülkeler, geliştirdikleri her yeni teknolojiyi, bunları elde edebilmek için yaptıkları gerçekten çok yüksek düzeydeki maliyet yatırımlarını kat ve kat geri almadan ve en azından bir yenisini geliştirmeden, özellikle rekabetin had safhada olduğu çağımızda, bu teknolojilerini başka bir ülkeye vermelerini beklemek herhalde biraz hayalperestlik olur.* "[55]

"Üniversitelerimizde teknik anlamda çok verimli dersler verilmektedir. Ancak üretmek ve yeni şeyler keşfetmek için bu dersler çok yeterli olmamaktadır. Öğrencilerin ar-ge (araştırma-geliştirme) çalışmalarına aktif olarak katılmaları gerekmektedir.

Kaliteli mezun vermeye etki eden parametre sayısı çok fazladır. Yöneticilerin bu parametreleri ve ağırlık derecelerini bilecek derinlikte olmaları gerekir. Örneğin, puan farkı yüksek 2 programın öğrencilerinin karıştırılıp ders yapılması, kaliteyi olumsuz olarak etkiler.

Kaliteye etki eden en önemli parametre, öğretim kadrosunun kalitesi ve öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayısının fazla olmamasıdır; bu sayının 25'i aşmaması gerekir. Bugün ülkemizde mühendislik öğretiminin en önemli sorunu budur.

Özgürleştirici bir eğitimin amacı, açıkçası, kendi kendini eğitmesini, kendi kendini bilgi ve kültürle zenginleştirmesini bilen insanlar, kısacası, özgür ve rasyonel insanlaryetiştirmek olmalıdır." [57]

"Eğitilmiş kişi kendisine verilenle yetinmeyip, olay ve olguları kuşkucu, sorgulayıcı biryaklaşım ile değerlendirebilmelidir.

Bu yüzden iyi öğretmenlik, konuya ilişkin bilgiden öte şeyler gerektirir; bu bilgiye, öğretileceklere duyulan sempatide eklenmelidir ve onların da öğretmen kadar, eğitim sürecinde, hakları olduğu unutulmamalıdır". [58]

"Teknoloji hızla değiştiği için EE Mühendisliği öğretiminin de değişikliğe uyum sağlaması gerekmektedir. Günümüzde bir mühendisin sahip olması gereken özellikler şöyle sıralanabilir:

- Temel bilgi ve kavramları iyi özümlemiş olmak.
- Sorgulayıcı ve araştırmacı kafa yapısına ve yaratıcı zekaya sahip olmak.
- Değişik koşullara uyum sağlayabilmek.
- Bir sistemin bütünü kavrayıp çalıştırabilmek; bir amaca yönelik sistem veya süreci tasarlayabilmek ve tasarladığı sistemi ticari bir ürün olarak gerçekleştirebilmek; mühendislik sistemlerinin toplum sağlığı ve çevreye etkisini belirleyebilmek ve gerekli önlemleri almak.
- Sorumluluk duygusu yüksek olmak.
- Analitik düşünme yeteneğini, problem çözme yeteneğini geliştirmiş olmak ve mühendislik bakışı açısı kazanmış olmak.
- Yeni kavramları hızla özümleyebilmek, kendi kendine öğrenebilmek, öğrendiklerini düzgün bir şekilde yazabilmek ve sunabilmek.
- Bilgisayarı etkin olarak kullanabilmek ve program yazabilmek,
- Analitik düşünme yeteneğinin bir yarısı, bir olaya etki eden parametreleri ve bunların ağırlık derecelerini belirleyebilirle yeteneğidir. Bir olaya etkiyen parametre sayısı 10 iken bir kişi sadece ikisini görebiliyorsa derinliği 2/10, sekizini görebiliyorsa derinliği 8/10'dur bence. Analitik düşünme yeteneğinin diğer yarısı, genelleme yapabilme, farklı gibi görünen olaylar arasındaki ilişkiyi görebilme yeteneğidir. Bazı ilkel kabilelerde yeşilin, kırmızının adı var fakat 'renk' diye bir kavram, kelime yokmuş. Keza, kedi kuyruğunun, at kuyruğunun adı var fakat 'kuyruk' diye bir kelime yokmuş. Analitik düşünme yeteneğini sadece öğrencilik yıllarında değil, fakat hayat boyu devamlı geliştirmek hem meslek hayatında başarılı olmakta hem de gündelik hayatta karşılaşılan sorunları çözmekte kişiyi çok güçlü kılacaktır.

Sorumluluk duygusu' da çok kullanılan fakat anlamı konusunda pek görüş birliği olmayan bir kavram. Benim tanımım şöyle: Bir mühendis, yapabileceği bir işten kaçmıyor, işi vaktinde yapıyor ve layıkıyla yapıyorsa sorumluluk duygusu yüksek demektir.

Öğrencilere, bir mühendisin sahip olması gereken özellikleri kısaca şöyle:

Konu ile ilgili temel kavramları öğrenmek, bilgi ve beceriler kazanmak. İlgili devrelerin analizini ve tasarımını yapabilmek. Mühendislik bakış açısı kazanmak

Analitik düşünme, problem çözme yeteneğini geliştirmek, eleştirel ve araştırmacı kafa yapısı geliştirmek.

Yeni kavramları hızla özümleyebilme, kendi kendine öğrenebilme, öğrendiğini düzgün olarak yazabilme ve sunabilme yeteneklerini geliştirmek.

Bilgisayar kullanımını yaygınlaştırmak, program yazmayı teşvik etmek.

Sorumluluk duygusunu geliştirmek.

Ders işlenirken tüm bu amaçların gözönüne alınacağını, kendileri de bunun bilincinde olurlarsa verimin daha da yüksek olacağını belirtiyorum. Ders sonunda yaptığım özel anketlerden çok olumlu bilgiler ediniyorum ve böylece bir mühendiste olması gereken özelliklere katkı yapıldığı sonucuna varıyorum." [19]

Bölümün Değerlendirilmesi:

Bilim ve teknolojideki olağanüstü gelişmeler ve dünyanın ekonomik, sosyal ve siyasal yapısındaki değişimlere bağlı olarak tüm aşamalarıyla öğretimin de değişim sürecine girmesi kaçınılmazdır.

Yükseköğretimin temel sorunlarından öteki de nitelik (kalite) sorunudur. Bilgi çağı için her zamankinden daha ciddi bir nitelik ve yaşamsal önem taşımaktadır. Aslında, yürürlükteki yükseköğretim yasası ve tekipleştirme anlayışı nedeniyle, nitelik sorunu kitlesel öğretim sorunu ile içiçedir.

"Mühendislerin, meslektaşlarıyla, diğer disiplinlerden insanlarla ve halkla iletişim kurabilmeleri için sözlü ve yazılı ifade yeteneklerinin geliştirilmesi zorunludur. Bu amaçla , yalnız dil öğretmenlerinin katkılarının yeterli olmadığı, mühendislik öğretim üyelerinin işbirliği içinde ve ders planı ile bütünleşmeyi sağlayacak bir yaklaşımla başarılı olunabileceği görüşü belirtilmektedir. Yabancı dille öğretim yapan kurumlarda sorunun daha karmaşık bir yapıda olduğu söylenebilir.

Amaç öğrenmeyi öğretmek biçiminde tanımlandığı zaman, öğretim yöntemi yaşamsal önem taşımaktadır. Düşünmeyi ve öğrenmeyi

öğrenme bağlamında mühendislerin üstünlükleri yanında bazı sorunları da bulunmaktadır. Formüllere bağlılık ve algoritmik düşünmeye yatkınlık geniş ve eleştirel düşünmeyi engelleyebilmektedir. Bu nedenle eleştirel düşünme ve sorgulama yoluyla sürekli doğruyu arama alışkanlığının kazandırılması özel çaba gerektirmektedir. Teknik alan dışındaki konuların ders planlarına alınması bu sorunun çözümüne katkı sağlayabilir. Daha uygunu ise klasik tahta veya tepegöz ve benzeri araçların başında anlatmak yerine öğrenciyi aktif biçimde devreye sokan yöntemlerden yararlanılmasıdır. Probleme dayalı öğretim, ekip halinde çalışma yöntemi yararlı özellikleri olan yöntemlerdendir. Amaç doğrultusunda başka yöntemlerden de yararlanılabilir. Esas olan öğrencinin aktif rol oynaması, meslek yaşamında mutlaka gereksinim duyacağı ekip halinde çalışma alışkanlığıdır." [16]

Bu konuda Prof. Dr. Ahmet Dervişoğlu'nun ELECO'2003 açılışında sunduğu Cumhuriyetin Sekseninci Yılında Elektrik-Elektronik Mühendisliği ve Öğretimi adlı bildiride olayların geçirtilmesi yerine özüne yönelik kavramları ortaya çıkarmaktadır.

Bölümün Sonucu :

Genel tarihsel gelişimini ve bugünkü durumunu özetlediğimiz Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendisliği eğitimiyle ilgili olarak sempozyumda gündeme gelecek ve yaşama geçirmek için uğraşılacak öneriler demeti önümüzü açacaktır.

Bu sonuçları beklerken eğitimimizin amacının "öğrenmeyi öğrenmiş, araştıran, bilgi üreten, yabancı dil bilen, teknolojiyi kullanabilen, sosyal bilimlere açık, çevresini sorgulayan, yaratıcı, üretken, toplumla bütünleşen, kalite bilincine sahip, yerel değerleri göz ardı etmeyen, zamanın değerini kavrayan, kendisiyle barışık, etik değerlere sahip, entelektüel özellikli, meslek örgütüne ve örgütlenmesine inanan, ülke ve meslek sorunlarına duyarlı" [15]

"Kuşkusuz herşeyden önce Üniversite'den eğitilmiş bir insanın çıkması amaçlanmalıdır. Bu noktada şahsen temel kültür eğitimine de önem veriyorum veya önem verenlerin görüşüne katılıyorum.

- Ancak eğitilmiş insan, açık ve net şekilde düşünebilir ve yazabilir.
- Yine, eğitilmiş insan, eleştirel bir bakış açısına sahip olabilir ve bu bakış açısını, içinde yaşadığı topluma ve kendisine karşı da kullanabilir.
- Günümüzde bilgi artışı korkunç boyutlara ulaşmıştır. Dolayısıyla eğitilmiş kişi yaşam boyu öğrenmeyi de öğrenebilen kişi olmalıdır.

- Eğitimli insan ahlak, etik gibi moral değer yargıları gelişmiş, hoşgörülü bir insan olabilmelidir.
- Nihayet eğitimli kişinin bütün bu özellikler yanında belli bir dalda, üniversite'de derinlemesine bilgi edinmiş olması gerekmektedir." [51]

"Üniversiteler sadece eğitim/öğretim yapan kurumlar olmaktan çıkarılmalı, bilim ve teknoloji alanlarında yaratıcı ve üretken olmaya zorlanmalıdır. Araştırmacı yanı belirgin EEBM yetiştirilmeli, ülkenin teknolojik parkına katkı yapmalıdırlar.Eğitim kurumlarında verilen eğitimin zaman içinde atıl bilgi haline gelmesi ve yetersiz kalmasının önüne geçilmesi için yaşam boyu öğrenmenin gerekli olduğu bilinci ve bunu gerçekleştirebilme becerisi öğrencilere kazandırılmalıdır. Bu amaçla sürekli meslek içi eğitim merkezleri kurulmalı ve desteklenmelidir.

Meslek içi eğitimin önemli bir bileşeni olarak mesleki deneyimlerin derlenmesi, aktarılması ve paylaşılması meslek hayatlarını sürdüren mühendislere faydası olduğu kadar eğitimi sürdüren mühendis adayları içinde eğitici/öğretici olmalıdır.

Orta öğretim sistemimiz insanımızı meslek sahibi etmede yeterli olmadığından üniversite eğitimine büyük talep olmaktadır. Bu yüksek talebin karşılanması için önerilen önlisans ya da meslek yüksek okul çözümleri net bir tabana oturmamıştır.EEBM ara eleman ihtiyacını çözebilecek bu öneriler ve uygulamalar uygulanabilir bir programa bağlanmalıdır.

EEBM eğitiminde TMMOB ve bağlı odaları bu eğitim süreci içinde doğrudan yer almalı, ders programları ve benzeri geliştirme programlar oluşturulurken meslek odaları ile mutlaka temas sağlanmalıdır.

Konu ile ilgili tüm kişi ve kuruluşları bu konuda çaba harcamaya ve uygulamaya çağırıyoruz." [20]

## 7-Eğitimin Sürekliliği ile Önemi:

### Eğitimi Sistemi:

Eğitim sistemi konusunda A. H. Taymaz, Y. Sunay, T. Aytaç şunları söylemektedir. "Bir toplumun gelişebilmesi için tüm üyelerini amaçlarına göre yetiştirmek zorundadır. Bu zorunluluk bireyleri içinde buldukları ortama uyma, morallerini yükseltme, güdüleme, kişiliklerini geliştirme, mesleki yeterliliklerini artırma, gelişmelerini sağlama ve yükselme gibi çabaların gerektirdiği bilgi, beceri ve alışkanlıkların kazandırılmasını kapsamına alır. Bu gereksinimlerin karşılanması, eğitim ortamının sağlanmasına bağlıdır.

"Eğitim sistemi, bireyin, toplumun, sanayinin ve endüstrinin gereksinimlerini karşılayacak şekilde olmalıdır. Eğitim sistemi bir bütünlük içinde örgün ve yaygın eğitim alt sistemlerinden oluşur.

Örgün eğitim, belirli yaş grubundaki ve aynı seviyedeki bireylere, amaca göre hazırlanmış programlarla okul çatısı altında (veya yaygınlaşmakta olan uzaktan eğitim) düzenli olarak yapılan eğitimidir. Bu eğitim türünde genel, mesleki ve teknik eğitim programları uygulanır.

Yaygın eğitim, örgün eğitim sistemine hiç girmemiş, herhangi bir kademesinde bulunan veya bu kademelerden birinden ayrılmış olan bireylerle ilgi ve gereksinme duydukları alanda yapılan eğitimidir. Bu eğitim değişik yaş gruplarındaki ve seviyelerdeki bireylere amaçlarına uygun hazırlanmış programlarla, programların gerektirdiği ortamda ve sürede verilen eğitimidir. Halk eğitimi, yetişkinler eğitimi, hizmet öncesi meslek eğitimi ve Hizmet içi eğitimi bu alt sistemin bir bölümüdür." [59]

### Üniversite'de ve/veya Sonrası (Meslek/Hizmet içi) Eğitim:

"Tabii ki, bu yaklaşım eğitim konusunda yalnızca din temelli eğitime özgü değil, bilimden söz eden, sözde konusu bilim olan bir derste yaklaşım, bilimin yönteminden çok uzak olabilir. İşte, 'şu şeyleri, falanca kişi, filanca tarihte buldu; birinci madde, ikinci madde, bunları ezberleyelim' şeklinde sözde bilim eğitimi de olur, maalesef, hepimizin çok aşına olduğumuz gibi, kendi eğitim tecrübelerimizden bildiğimiz gibi. Bu, bilim değil; sahte bilim kurallara, kitapta ne yazıyorsa ona inanmaya dayanan bir yaklaşım, kişiye kendi aklıyla öğrenmeyi, sorgulamayı, aklın üretken olmasını öğretmeyen bir yöntem söz konusu. Sonunda bu ritüel, yani birtakım şeylere herkes öğretip tekrarlıyor; iyi tekrarlırsa pozitif bir puan alıyor; ama, bu işi yaparken herhangi bir kültürel veya maddi bir değer yaratılmamış



oluyor. Eğitimin hem düşünce modeli bilim olmalı hem de konusu genelleştirilmiş anlamda bilim olmalı, yani içeriğini kurcalayıp öğrenebileceğiniz konular olmalı.

Bütün bunlar, çok ciddi bir şekilde, toplum, eğer bilime ve bilim yöntemini eğitimine temel almazsa, kendi entelektüel potansiyelini israf etme yoluna gideceğini gösteren kaygı verici unsurlar. Bu bakımdan, bilim, bilimsel düşüncenin eğitime merkez alınması çok önemli bir sorun. "[60]

"Her bilim, bir tür bilgidir, her bilgi bilimsel değildir...Bilim, belli bir yöntemle elde edilen bilgiler kümesidir. Kolaylık olsun diye çeşitleri, dalları vardır; ama bilimin gücü bütünlüğünden ileri gelir. Tek bir ihtisas alanıyla, tek bir soruyla, tek bir konuyla sınırlanmış bilgi, eksik bir bilgidir. Dadar bir araya geldiği zaman birim güçlü olmaktadır. Sanıldığı gibi, sosyal bilimlerin, mühendislik, tıp gibi kabul ettirmiş saygın mesleklerin dışındaki bilimlerin kendilerine özgü yöntemleri yoktur. Bilimin yöntemi akıldır, mantıktır, sağduyudur, denemedir, gözlerndir; bunlar her bilimde geçerlidir." [61]

"Bilimi bir yöntem olarak ele aldığımızda, bilimsel etkinliğe uygun kültürlerin genellikle bilimin temelinde yatan 'kuşkuculuğa' görece olarak izin veren ve bilimsel yöntemlerin uygulanabilirliğini sağlayan değersistemleri olduğunu söyleyebiliriz.

Lisans eğitimleri esnasında çoğu kez fazla zengin olmayan laboratuvar uygulamaları haricinde sadece yaz stajları süresince pratik deneyimler kazanabilmektedirler. Bir çok kez staj yerlerinde yeterli ilgi gösterilememekte veya gösterilse bile sadece o kuruluşa ait deneyimler aktarılmaktadır." [62]

Teknolojinin son derece hızlı artmış olması ve gün geçtikçe de bu hızın artacak olması üniversite sonrası eğitimin önemini artırmakta, bu haliyle de kalmayıp, sürekli olmasını zorunlu kılmaktadır. Eğitimde yenilikleri süreli kılabilmek için de kurumsal yapı içerisinde düzenlenmesi zorunluluğu bulunmaktadır.

Bu konuda görüşlerin değerlendirilmesinde şu görüşlere önem içermektedir.

"Çağımızda bilim ve teknolojiye akıl almaz boyutlarda gelişmeler olmaktadır. Çağdaşlık, ancak çağın bilim ve teknolojisi içerisinde olmakla sağlanabilir. Unutmamak gerekir ki, bilim ve teknoloji 8-10 yıl gibi çok kısa sayılabilecek bir sürede, bir katlama yapmaktadır. Yüzyıllar boyunca üretilen bilgiler kısa sürede yeni teknoloji harikaları yaşam sürelerimiz eskimekte, yeni teknoloji harikaları yaşam sürelerimiz içerisinde dahi bizleri şaşırtmaktadır.

Çağımızda bilim ve teknolojiye dayanmadan kalkınmasını gerçekleştiren veya mucize olmayan bu itici gücün dışında bir model keşfeden, herhangi bir ülke bulunmamaktadır." [55]

"Bilim ve teknoloji birikimi günümüzde olağanüstü hızla artmakta, bu hız sonucunda bilgi ve teknolojinin geçerlilik süresi kısalmaktadır." [44]

"Meslek içi eğitim yönünden, mühendislik bilgilerinin her on yılda bir yenilenmesi gerekmektedir. Bu sürede, bilgisini yenilemeyen mühendisin mesleki varlığını tükettiği kabul edildiğinden, bugün meslek içi eğitimin özellikle işletme, iktisat, uygulama sorunları ile ilgili matematik, haberleşme ve yabancı dil üzerinde yoğunlaşması gerekmektedir ." [11]

".....yine uluslararası düzeydeki çalışmalarda görülüyor ki (Türkiye de artık bunu yaşıyor), üniversite eğitiminde verilen bilgiler, 5-6 sene içerisinde artık yeterliliğini yitiriyor, yenilenmek gerekiyor. Onun için, sürekli eğitimin yaygınlaştırılmasını şart görüyoruz ve sürekli eğitimin öneminin, tüm ilgili taraflarca- ilgili taraflar, üniversite, çalışan ve çalıştıran kurum tabi ki- kavranması gerektiğine inanıyoruz." [3]

".... Kaldı ki, mesele, yalnızca yeni mezunları istenilen düzeye getirmekle bitmiyor; iş hayatındaki mühendislerin de aynı yetkinliğe eriştirilmeleri gerekiyor. Hele de çağımızda mühendislik bilgisinin yarı ömrünün 2,5-7,5 yıl arasında değiştiğini hatırlarsak; mühendisin sürekli olarak bilgilerini yenilemesi gereği ortaya çıkıyor. [9]

"Newton'dan bu yana, bilimsel çalışma her onbeş yılda bir ikiye katlanmış, bir bilim adamının iş yaşamı boyunca ise üç kat artmıştır. Bu baş döndürücü hız ve ivme bilgi kavramını yaşamın ana ögesi yapmaktadır. Herhangi bir çocuk dünyanın neresinde olursa olsun, ana-babasından veya nene-dedesinden kalan, onlardan aldığı (tevarüs ettiği) dünyaya benzer bir dünyada yaşamayacaktır. Toplumsal değişme ve gelişmeler içinde, bugün bir çocuk yalnızca geçmiş ile, aşırı bir ölçüde, kopma ile karşı karşıya kalmamakta, aynı zamanda 'bilinmeyen' bir dünya için eğitilmek durumundadır. Bilim ve değişme bunu belirlemektedir. Bilim ve eğitim, toplumsal değişme ve gelişme ile, geleneksel toplumun ve kültürün koruyucu sınırlarının yıkılması ve toplumlararası etkileşim ve etkilemenin önemli rol oynaması, sorunlaryaratmaktadır." [47]

Bu alanda TMMOB örgütü ile çok sayıda bilimsel bildiriye kaynaklık sağlayan Mühendislik-Mimarlık Alanındaki Nitel ve Nicel Değişmeler adlı Ara Raporda şu konulara yer vermektedir.

"Bilgilerin güncelleştirilmesi ve gelişmelere daha çabuk ve kolay olması için sürekli eğitim merkezleri bir zorunluluk haline gelmektedir.

Bu konuda yapılan araştırmalar sonunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir

- Mezuniyet bilgisinin %5'i heryıl eski ve geçersiz hale gelmektedir.
- Çağdaş ve rekabet edilebilir standartlara erişebilmek için her çalışan kişi zamanının %15'ini bilgisini tazelemeye ayırmalıdır.
- Çalışma hayatı boyunca kendi alanında hiçbir kursa katılmayanlar 45 yaşında bütün gelişmelerin ardında kalacaktır.

Mühendislerin mezun olduktan sonra teknolojik gelişimin çok hızlı yaşandığı bu dönemde uygulanan eğitim teknolojisi üretim ve istihdam politikalarından dolayı üretimin içinde etken bir şekilde yer alamamaları kısa bir dönem içerisinde mesleki deformasyonun başlamasına neden olmaktadır. [6]

"Mühendis ve mimarlar mesleklerini meslek yaşamları boyunca öğrenmeye devam ederler. Bu da öğrenme alanında süreklilik demektir. Bu nedenle mühendisçe bir yaşam öğrenme ve üretim alanında sürekliliğe zorunlu bir yaşam olarak ele alınabilir. Bunun için de mühendislik-mimarlık eğitiminde temel bilgilerin sağlıklı ve tam olarak verilmesi ile sürekli eğitim ve yaşam boyu öğrenime çağdaş bir mühendislik formasyonu kazandırılması önem taşımaktadır." [8]

Üniversitelerin Proje bazlı eğitimi yaygın kullanılmamalarından dolayı eğitim sırasındaki eğitim genellikle Staj eğitimi olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle çoğu kaynakta staj sorunu ve çözümü üzerine eğilmiştir. Bunlardan M. Necati Öztürk'ün EEBM 1. Ulusal Eğitim Sempozyumunda sunduğu Hizmetçi Eğitim Uygulamaları, Üniversite, Sanayi ve Endüstri İşbirliği adlı bildiri önemli görülmektedir. Bu bildiride; [60]

Üniversite öğrencilerinin staj yapmaları, 27.04.1967 tarihli Bakanlar Kurulu Kararıyla çıkartılan 6/8094 nolu, *'Bakanlıklara Bağlı ve Bakanlıklarla İlgili Kurumlarda Öğrencilerin Yapacakları Staj Çalışmalarını Düzenleme Yönetmeliği'* ne göre gerçekleştirilmektedir. Bu yönetmelik öğrencilere hiçbir sosyal imkan sağlamadığı gibi, bilgi ve becerilerini artırıcı yönde olmamaktadır.

Yapılan araştırma, gözlem, inceleme ve anket sonuçları, öğrencilerin staj sürelerinin çok sınırlı olduğu, bu süre içerisinde işletmenin teknolojisini tanıyamadığını belirterek Staj raporlarının ise hiçbir

şekilde kişiyi geliştirici veya ileriki çalışmalarını etkileyecek yönde olmadığını göstermektedir. Staj çalışması tam anlamıyla disiplinsiz bir yapı içerisinde sürdüğünü belirtmektedir.

**Eğitimin Sürekliliği ve Kurumsal Yapıya Dönüştürülmesi:**

"Çalıştırdığı mühendisin eğitimleri için belirli bir para harcamaktan çekinen işveren, aynı mühendisin bilgi eksikliği yüzünden çok daha büyük zararlara uğrayacaktır. Bu nedenle meslek içi eğitim yaygınlaştırılarak ve geliştirilerek, mühendislik eğitimi tamamlayacak ve sürekliliğini sağlayacak bir hale getirilmelidir. Bunun için TMMOB, üniversiteler ile yakın diyalog içerisinde olunmalıdır.

Elektronikte, tasarımında ve teknolojide meydana gelen gelişmeler, endüstride karşılaşılan sorunlar, küreselleşmenin ve dünya üzerindeki artan rekabetin oluşturduğu nedenler hızlı bir değişim sürecinin yaşanmasına yol açmıştır. Değişime, yenilikler uyum sağlamak ve ideal olarak değişimlere önderlik etmek, ancak sürekli bir eğitim içerisinde olmakla mümkündür. Bu bir sorun veya tercih olmaktan öte, ihtisaslaşmış kurumlarla karşılanacak doğal bir ihtiyaç olmuştur." [46]

"21.Yüzyılda bilgiler birkaç yıl gibi kısa sürelerde yetersiz hale gelecekleri için, mezuniyet sonrasındaki yaşam boyu eğitimin özenle planlanması gerekmektedir." [16]

"Bilim ve teknolojideki gelişmeler, meslekte yeni bilgi ve teknolojileri öğrenmeyi ve çalışanların bu konularda yetiştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bilgi toplumunda örgütler artık çalışanlarında çok yönlü beceri sahibi, karmaşık örgüt içi ve dışı ilişkileri kavrayabilen yeterlilikler ve etkili takım çalışmasına uyma yeteneği aramaktadır. Hemen her kurumdaki ortak problem alanlarından biri personel niteliğinin iş gereklerine uygunluğunun sağlanamamasıdır." [59]

"Hızla artan bilgi üretimi beraberinde her kesimde çalışanların sürekli eğitimini gündeme getirmiştir. Moda kavramlar yaygın biçimde uygulanırken ülkemizdeki katılımcıların beklentileri öğrenmekten çok bir belge alabilmeye yönelmiştir." [64]

Bilginin önemi anlaşıldıkça bilginin kullanıcıya aktarılması için yöntemler ve esaslar geliştirilmiştir. "Sürekli Eğitim", "Hayat Boyu Eğitim" gibi kavramların uzantısında eğitim merkezleri önceleri üniversitelerde, daha sonraları da bağımsız kurumlar olarak ortaya çıkmışlardır. Eğitimlerin sürekli bir yaşam tarzı biçiminde benimsenebilmesi için belli standartların içinde vazgeçilmez kalite

unsurları olarak sokulduğu görülmektedir. Gelişen teknolojilerin sunduğu imkanlar sürekli eğitimin farklı kolaylıklarda ihtiyaç sahiplerine ulaşmasını sağlamaktadır.

EMO'da bu kararlar çerçevesinde; Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Ana Dalları ile Biyomedikal, Elektronik ve Haberleşme, Telekomünikasyon Mühendisliği gibi yan dallardaki üyelerin; Yaşam Boyu Eğitim", "hayat boyu öğrenme", hayat boyu öğrencilik gibi adlarla tanımlanan Sürekli Eğitimi yaşama geçirmek için MİSEM'i kurmuş ve Eğitim çalışmalarına başlamıştır. Ayrıca EMO tarafından Yetkinlik için gerekli eğitim çalışması hazırlıkları yapılmalıdır.

"Öğrenme fırsatlarının örgün okul eğitimi dışında yaratılması gereği yaşamboyu öğrenmeyi son derece önemli hale getirmiştir. Okul dışı öğrenme gönüllü kurslar, yetişkin eğitimi merkezleri, akademik dernekler ve açık üniversiteler yoluyla olabilir." [64]

Hemen her kurumdaki ortak problem alanlarından biri personel niteliğinin iş gereklerine uygunluğunun sağlanamamasıdır. Hizmet içi eğitim kurumlarda çalışanların kuruma uyum sağlaması temel alınarak verilen eğitim olmakla birlikte ileriki çalışma evrelerinde; üretim ve hizmette etkinliğin, verimin, kalitenin yükseltilmesi, ürünün üretimi ve tüketimi sürecinde meydana gelebilecek hataların ve kazaların azaltılması, maliyetlerin düşürülmesi, satış ve hizmet sunumunda nitel ve nicel yönden gelişmenin sağlanması amacıyla iş gücüne verilen temel meslek ve beceri ve davranış ve verim düzeyini yükseltmeye yönelik eğitimlerdir.

Üniversite eğitim sırasında uygulamalı proje yapmamış, ciddi staj uygulaması görmeyen mühendisler, uygulamadan habersiz olarak yalnızca teorik bilgilerle mezun olup diploma almakta ve 1938 yılındaki yasaya dayanarak yetki kullanmaktadır. Yeni mezunlar işe başladığı yerde yapılan işlerin yürütülme yöntemi, sistem ve uygulanan teknolojilerin eğitiminin verilmemesi sonucu çok sayıda hatalara ve yanlış yönlendirmelere neden olmaktadır. Bu hata ve yanlışlıkların bir kısmında maddi olurken küçük te olsa bir kısmında da can kayıpları yaşanabilmektedir. Bu tür sorunlarla karşılaşmamak için Üniversitelerin Proje bazlı eğitime geçmesi, Staj için taraflar ve EMO ortaklığında bir yöntem geliştirilerek özüne uygun staj yapılması sağlanmalıdır. Aynı yöntem iş başı eğitimi için de uygulanmalıdır.

"Eğitim sistemi; Örgün ve Yaygın eğitim olmak üzere iki alt grup olarak değerlendirilir.

Örgün eğitim belirli seviyedeki bireylerin okul sistemi içerisindeki (bölgesel, uzaktan, yüz yüze vb) veren eğitim sistemidir. İlköğretim, Lise ve Üniversite vb eğitimler Örgün Eğitim kapsamındadır.

Yaygın eğitim, Örgün eğitim dışındaki eğitim sistemidir. Bu alt eğitim sistemi eğitime katılanların yaş, bilgi seviyesi gibi ortak noktalan olmayıp genellikle bireyin amacına göre verilen eğitim sistemidir. Özel kurslar, Şirket ve kurum eğitim yapıları ile Odaların vermiş olduğu eğitim sistemidir." [59]

Üniversite sonrası eğitimler genel anlamda aşağıda belirlendiği şekilde isimlendirilmektedir. Bu tip eğitimler genellikle Kamu Kurum ve Kuruluşları ile kurumsallaşmış şirketlerde rastlanmaktadır.

Bu eğitimler;

**Oryantasyon Eğitimi:** Genellikle o kurum ve kuruluşta yapılan işleri en genel hatları ve uygulamaları ile tanıtan eğitim şeklidir. Süresi 1-5 hafta arasında değişmektedir.

**Temel Eğitim:** Temel İş Alanında genel işlerin temel hatlarının tanımlandığı bunun yanı sıra iş alanı yönüyle yakın ilişkide bulunan iş alanlarının yaptıkları işlerin de genel hatlarının verildiği eğitimidir.

**Geliştirme Eğitimi (Sertifikalı eğitim Katılım Belgesi):** Bu tip eğitim Temel eğitim üzerine alına özel alt yetkinlik eğitimleridir. 1- 3 hafta arasındaki eğitimleri içerir. Genel olarak firma ürün kullanma eğitimleri ile ilgi duyulan ve mesleğe yakın alanlardaki eğitimler bu bölümde değerlendirilir.

**Tamamlama Eğitimi (Sertifikalı eğitim Sertifika Belgesi):** Geliştirme eğitimlerinin diğer bölümlerini kapsayan eğitimlerdir. 1-3 hafta arasındadır.

**Yükselme Eğitimi (Yetkin Mühendislik):** Belirli bir İş Alanında Yetkinliğin sağlanabilmesi amacıyla verilen eğitimlerdir. İş alanının kapsadığı alt dallara göre değişmekle birlikte 8-10 haftalık kuramsal, 1-2 yıllık uygulamayı kapsayacak eğitimidir.

**Özel Alan Eğitimi (Yetkin Mühendislik):** İş Alanının alt alanlarında yetkinliği tanımlamak amacıyla verilen eğitimidir. 1-2 haftalık eğitimlerdir.

Üniversite eğitimi (Lisans Eğitimi) sonrası yapılan yaygın eğitimler 3 temel grupta değerlendirilmektedir.

Bunlar;

Birinci Aşama Eğitim;

Genellikle; konu hakkında genel kültür ile pratik bilgiler verilmesi amaçlıdır. Teknik (bazı özel durumlar hariç) ayrıntıların olmadığı eğitim olarak tanımlanabilir. Çok sayıda meslek Örgütlerinin yanı sıra TMMOB ve EMO içerisinde en yaygın kullanılan eğitim sistemidir. Bu eğitimlerin aynı zamanda bir genel bilgi aktarımı olarak düzenlendiği de unutulmamalıdır. Eğitim sırasında öğrenilen konular özel olarak test, sınav vb çalışmalarla değerlendirilmez. En kolay ve çok sayıda kişiye ulaşması, pratik bilgi ve uygulama aktarımı yönü ağırlıklı olan eğitim yöntemidir. Mühendislerin çalıştıkları alanlarla kendi çalışma alanı arasında "Parça-Bütün" ilişkisinin kurulabildiği genel amaçlı eğitim yöntemidir. Mühendisler, iş yaşamlarında çok sayıda sorunla karşılaşmaktadır. Sorunlara kimi zaman deneyimli mühendislerle danışarak çözüm bulmaya çalışırken çoğu zaman da kimseyi bulamamakta bazen de liderlik yaptığı kişilerin yönlendirmesi ile karşı karşıya kalmaktadırlar.

Birinci Aşama Eğitimler de kendi içerisinde ikiye ayrılır. Bunlar;

a- Belirli Alan Bilgilerinin Aktarıldığı Eğitim Sistemi: Bilgi sahibi/yetkin kişilerin alanındaki bilgilerini aktardığı eğitim yöntemidir. Mühendisler için günlük teknolojilerin ve gündeme göre bu konuda bilgi sahibi/yetkin kişilerin konu hakkında bilgilerin aktarımının yapıldığı her türlü etkinliktir. Bir saat ile birkaç saat arasındaki bazen de 1-2 günlük zamanlarda verilen eğitimlerdir. Bu etkinliklerle birlikte Teknik Söyleşiler, Teknik (Teknoloji içeren tesislere düzenlen) geziler, Üniversite Söyleşileri vb bu bölüm içerisinde yer alır. Kamuda ve Kurumsallaşmış Şirketlerdeki Mühendislik eğitimi kapsamında Oryantasyon Eğitimi adıyla verilen eğitim de bu alandadır.

b-İş Deneylerinin Aktarıldığı Eğitim Sistemi: Mühendislerin çalışmaları sırasında karşılaştıkları sorunları, mühendislik yaklaşımı ile saptamaları, sorunun çözümü yönündeki uğraşlarının derlenerek o alana yeni başlayan ilgi duyan kişilerin bilgisine sunulmak üzere Mesleki deneyimlerinin aktarıldığı/aktarılabileceği eğitim etkinlikleridir. Hafife alındığı için genellikle ihmal edilmesine rağmen en çok kaynak ve bilgi birikiminin sağlandığı, çözümü uygulamadan geçen eğitim sistemidir. Konu hakkında bilgi sahibi/yetkin kişilerin deneyimlerini, sözel, yazılı vb ortamlar kullanarak aktarılması çalışmasıdır. Adı konmamış bu eğitim yöntemine alanda yayın yapılan dergilerde rastlanmaktadır. Kurumsallaşmamış olmakla birlikte bu tip eğitim çalışmaları EMO yayınlarında (Elektrik Mühendisliği dergisi, Şube

bültenleri vb) bulunmaktadır. Dört yıldır Bursa Şubesinin Mesleki Deneyimin Paylaşılması çalışmaları da bu kapsamdadır.

#### İkinci Aşama Eğitim;

Mühendislerin Üniversite sonrası ve/veya İş yaşamlarında günün teknolojik gelişmelerini daha kolay ve etkin kullanmaları için düzenlenen seminer ve kurslardır. Genellikle 1 gün ile 5 haftalık eğitimleri içermektedir. Bu kapsamdaki etkinliklerde Seminer ve Kurslarda etkinliğe katılan kişilere eğitim sırasında öğrenecekleri konuları ve her bir konu için ne kadar süreli bir eğitim alacaklarının açıkça belirtildiği eğitim sistemidir. Eğitimde öğrenilen konuların kontrolü amacıyla test, sınav vb yöntemlerle değerlendirilir. Eğitim sonrası gerekli yetkinliğe erişenlere belge verilir.

Bu etkinliğin temel yaklaşımı; genel olarak kişinin açılan seminer ve kurslardan gereksinim duyduklarına katılması veya ileriki dönemlerde istekte bulunacak kamu kurum ve kuruluşlar ile özel sektörde almış olduğu eğitim ile sürekli eğitim içerisinde olduğunu, gelişen teknolojiler hakkında yetkin yerlerden eğitim aldığını kanıtlamak amacıyla kullanılacağından oldukça önemlidir. Kurum, Kuruluş ve Kurumsallaşmış Şirketlerdeki alana yönelik temel eğitimler de Hizmetiçi eğitim adı altında verilen eğitim kapsamındadır.

Bu bölümde belirtilen eğitimlerin bazı Kurum, Kuruluş ve Kurumsallaşmış Şirketlerce sunulması anında büyük bölümünün nitelik ve nicelik yönünden yoksun olduğu gözlemlenmektedir. Nitelik ve nicelik yönünden uygun olanlar ise birkaç yüz dolardan başlamaktadır. Bu eğitimlere aşırı sayıda isteklinin bulunması nedeniyle, yüksek bedel istenmesine yol açmakta ve karşımıza çıkmaktadır. EMO gibi kurumsal yapı dışındaki kurslar bir sömürü aracına dönüşmüştür.

Kişinin, işi ticarete dökmeyen, güvenilir ve yetkin bir yerden eğitim alması görüşü ilk planda kuşkusuz çok önemlidir.

#### Üçüncü Aşama Eğitim;

Üniversite sonrası eğitimin son aşaması olup bu aşamadaki eğitimler henüz ülkemizde tam olarak uygulanmamaktadır. Barolar Birliği'nin (şeklen yerine getirilen) dışında hiçbir meslek örgütüncce yapılmamaktadır. Barolar Birliğince Hukuk Fakültesi mezunlarının belirli bir Üniversite sonrası eğitim ve uygulama sonra Avukatlık belgesi verilmesi işlemi de bu kapsamda değerlendirilir. Bunun bir değişik genel uygulaması da Tıp Doktorlarının alana yönelik çalışması



sırasında izlenen yöntem olarak değerlendirilebilir. İnşaat Mühendisleri Odası'nın Yetkin Mühendis kavramı içerisinde öngörülen eğitim aşaması da değerlendirilmelidir.

Bazı bilgisayar yazılım firmalarının (Microsoft System Engineering, Oracal System Engineering vb) vermiş olduğu eğitimler 3. Aşama Eğitimlerinin az bir bölümünü kapsamaktadır. Bu tip eğitimler yalnızca belirli birfirmanın ürününün kullanımına yönelik olduğundan istihdam sırasında öncelik alanı oluşturulması dışında bir yetkinliği bulunmamaktadır. İnternet ortamından yararlanılarak verilen bu eğitimler için ödenen bedel en az bin dolarlardan başlamaktadır.

#### Bölümün Değerlendirmesi:

Eğitim genel olarak değerlendirildiğinde; Eğitimin kurumsallaşmış yapılar içerisinde, uygun eğitim yöntemi ve ortamında, konusunda yetkin kişilerce, içi boşaltılmamış, şekilde verilebilecek sistemin yaygınlaştırılması zorunludur.

Staj sisteminin işlev kazanabilmesi için Üniversiteler, Kamu Kurum ve Kuruluşları ile Sektörün ileri gelenleri ile birlikte staj sorunu tartışmaya açılmalı, stajda nasıl bir yöntem izlenmeli ve staj yapanlara nasıl bir uygulama eğitimi verilmeli, staj raporunda hangi esasların baz alması gerektiği gibi konular her yönü ile tartışılmalı, elde edilen verilerden stajda yapılması gereken işlem ve uygulamalar staj yapılan kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektöre iletilmelidir.

Mühendislik eğitiminin sadece üniversite eğitimiyle sınırlı olmaması, öğrenme sürecinin aktif mühendislik, hatta yaşandığı sürece devam etmesi gerektiği, hızla gelişen teknolojinin bunu zorunlu kıldığı önemle dikkate alınmalıdır.

Üniversite eğitimi sırasında üniversite öğrencilerinin stajlarının başarılı olarak geçmesi için staj çalışmasında kararlı adımların atılma zamanı çoktan gelmiştir.

Üniversite sonrası eğitim olarak belirtilen eğitimlerin tümü bir arada bulunmamaktadır. Ancak kapsamlı ve ticarete dönüştürülmemiş, yetkin kişilerce verilecek eğitimleri bulmakta oldukça güçtür. Bu eğitimler kesinlikle Meslek Odalarının aracılığıyla verilmelidir. Verilen belgenin yetkinliği ve tanıtılması konusunda daha kapsamlı çalışmaları yapılması zorluluğu ortaya çıkmaktadır.

Bu nedenle Odalarca gerekli özen göstermeli ve toplumdaki olumlu görüşlere zarar vermeden eğitimler titiz şekilde yürütülmelidir.

**Bölümün Sonucu:**

Teknolojinin çok hızlı gelişmesi sonucu, Mühendislik bilgisindeki aşınmanın önlenmesi ancak Mühendis Odalarının Kurumsal yapıları ile sağlanabilecektir. EMO, yelerinin bilgisinin güncelleme eğitimlerini sürdürürken diğer yandan alanında bilgi gereken kursların/seminerelerin verilmesinide sağlamalıdır.

EMO, MiSEM'i Mühendislerin Yaşam boyu eğitim gereksinimini sağlayacak yetkinliklerini artırılmalı profesyonelce uygulama eğitimi ve uygulamalar kesintisiz sürdürülmelidir.

## 8- Ülkemizde Mühendislik Hak ve Yetkilendirilmeleri<sup>4</sup>:

### Mühendis ve Mimar Unvanının Kullanılması

Türkiye'de mühendis ve mimar unvanının kullanılabilmesi için aşağıdaki şartlar gereklidir;

Türkiye'deki üniversitelerin mühendislik ve mimarlık eğitimi veren Fakültelerinden mezun olmuş olmak, programları, Türkiye'deki üniversitelerin Mühendislik- Mimarlık eğitimi veren bölümlerinin programları ile eşdeğer oldukları kabul edilmiş yabancı üniversite veya okullardan mezun olmuş olmak. Bu eşdeğerliğin saptanması halen Yükseköğretim Kurumu (YÖK) tarafından yapılmaktadır. Mühendisler- Mimarlar, almış oldukları uzmanlık eğitimine göre, inşaat, makine, elektrik, elektronik vb. unvanları kullanmaktadır.

Ayrıca 29.4.1992 tarihli, 3795 sayılı bazı lise, okul ve fakülte mezunlarına unvan verilmesi hakkındaki kanun'un 3.maddesinin (e) fıkrasında "Teknik öğretmen unvanını kazananlar için ilgili teknik eğitim fakültelerince düzenlenen en fazla iki yıl süreli tamamlama programlarını başarıyla bitirenlere dallarında mühendis unvanı verilir." denmiştir.

### Mühendislik-Mimarlık Formasyonu

Mühendislik-Mimarlık eğitimi Türkiye'deki üniversite ve teknik üniversitelerde yapılmakta olup, süresi 4 yıldır, 4 yıllık lisans eğitiminden sonra Mühendis-Mimar unvanı ile mezun olmakta, 2 yıllık lisansüstü eğitim sonrası Yüksek Mühendis-Yüksek Mimar unvanı alınmaktadır. Türkiye'deki Mühendis-Mimarlık eğitiminin düzenlenmesi, standartlaştırılması konusunda yetki 2880 sayılı yasa ile değişik 2547 sayılı Yasada görevlendirilmiş olan YÖK'e aittir.

### Mühendis Unvanının Korunması

Türkiye'de 1938 yılında yayınlanmış olan 3458 sayılı Mühendislik-Mimarlık hakkında Kanun'un [Ek:6] 1.Maddesinde Türkiye Cumhuriyeti sınırları dahilinde Mühendislik ve Mimarlık unvan ve yetkileri ile çalışmak isteyenlerin sahip olması gereken koşullar (diplomalar) sıralanmış olup, aynı Kanun'un 7.Maddesinde "Birinci maddede zikrolunan diploma veya ruhsatlardan birine haiz olmayanlar Türkiye'de Mühendis veya Mimar unvanıyla istihdam olunamazlar ve bu imzalarla sanat icra edemezler ve bu unvanları kullanarak rey veremezler ve imza da koyamazlar" denilmektedir.

Bu bölüm ağırlıklı olarak [68] den alınmıştır.

## Mesleğin Düzenlenmesi

Türkiye'de EEB mühendislik mesleklerine ilişkin (TMMOB yasa tüzük ve yönetmelikleri dışında) yasa ile ilgili yönetmelik-tüzük bulunmaktadır. Türkiye'de EEB mühendislik alanları ile ilişkilendirilebilecek çok sayıda yasal düzenleme bulunmaktadır (İmar Kanunu, İmar ile ilgili Yönetmelikler, Devlet İhale Yasası, Yapım İşleri İhale Yönetmeliği, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, vb.).

## Türkiye'de Mühendislik ve Mimarlık Statüsü

Ülkemizde mühendislik öğretiminin geçmişi oldukça eski bir tarihe dayanmaktadır. Bu konudaki görüşümüz Mühendislik ve Özellikle EEB Mühendisliği Bölümde ayrıntıyla bulunmaktadır.

Günümüz yüksek öğretim sistemi genel olarak değerlendirildiğinde; Türkiye Cumhuriyeti Devleti'nin Osmanlı İmparatorluğundan miras olarak aldığı yüksek öğretim sistemini bir iki üniversite haricinde çağın gereklerine uyduramadığı ortaya çıkmaktadır.

Bir şahsın Türkiye'de mühendis ve mimar unvanını kullanabilmesi için aşağıdaki asgari şartları sağlaması gerekmektedir.

- Türkiye'deki üniversitelerin mühendislik ve mimarlık eğitimi veren Fakültelerinden mezun olmak,
- Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) tarafından Ders Programları Türkiye'deki üniversitelerin Mühendislik-Mimarlık eğitimi veren bölümlerine eşdeğer oldukları kabul edilmiş yabancı üniversite veya yüksek okullardan mezun olmak,

1954 yılında kabul edilmiş olan 6235 sayılı yasa ile "Türkiye sınırları içinde meslek ve sanatlarını icraya kanunen salahiyyetli olup da mesleki faaliyette bulunan sivil ve askeri Yüksek Mühendis, Yüksek Mimar, Mühendis ve Mimarları içinde toplayan hükmi şahsiyeti haiz" Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) kurulmuştur. Söz konusu yasada daha sonra değişiklikler yapılmış, özellikle 1982 Anayasasının 135.nci maddesi ile kamuda çalışan Mühendis-Mimarların Odalara üye olma zorunluluğu kaldırılmıştır.

## Yabancı Uyrukluların Durumu

6235 sayılı Yasa'ya göre, Türkiye'de devlet kurumları ile resmi ya da özel her türlü müessese ve şahıslara karşı re'sen veya yerli kuruluşlarla ilgili işlerde ve bunun dışında kalan konularda 1 aydan fazla çalışacak olan Mühendis-Mimarlar uzmanlık alanlarındaki veya en yakın Odaya geçici olarak kaydolmak durumundadır. 6235 sayılı

Yasada Türkiye'de çalışacak yabancı Mühendis ve Mimarlarla ilgili TMMOB'den görüş alınması koşulu da getirilmiş olmasına rağmen, gerek bu ilk görüş alma aşaması genelde gerekse geçici üyelik pratikte oldukça zordur.

#### Bölümün Değerlendirilmesi

Mühendislik okullarında Cumhuriyet ile birlikte açılan bölümler yol-demiryolu (1928'e kadar), su, inşaat, mimari, şehircilik bölümleridir. Mühendislik Eğitimi de 22.09.1941 yılında çıkartılan 4121 sayılı yasa ile Yüksek Mühendis Okulu Maarif Bakanlığına bağlanmıştır.

TMMOB'un kuruluş yıllarındaki Mühendislik ve Mimarlık hizmetleri, çoğunlukla Bayındırlık ve İskan amacı içerisinde değerlendirildiğinden TMMOB'nin de Bayındırlık ve İskan Bakanlığına bağlı/ilişkili olması (belki de) pek te yanlış değildir.

Günümüzde; Mühendislik ve Mimarlık alanları oldukça hızlı gelişmiş, Cumhuriyetin kuruluş yıllarındaki 5 mühendislik bölümü TMMOB örgütlülüğü içerisinde 23 Odada yaklaşık 40 kadar Mühendislik disiplini bulunmakta, bu mühendislik disiplin sayısı da hızla artmaktadır.

TMMOB disiplini altındaki Mühendisliklerinin yasal yönden ilişki içerisinde bulunan Devlet Organizasyonunu genel hatlarıyla incelemekte yarar bulunmaktadır.

Bayındırlık İskan Bakanlığı'nın yanı sıra Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Bakanlığı, Çevre Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Devlet Bakanlıkları gibi çok sayıda Bakanlığın yanı sıra çok sayıda Özel Müsteşarlıklar (Denizcilik Müsteşarlığı vb), Kurum (Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu, Telekomünikasyon Kurumu, RTÜK vb) ve Kuruluşlar (Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu vb), hatta Bakanlığı olmayan ama öneminden dolayı Konsey (İnternet Kurulu vb) olarak değerlendirilebilecek yapıların bulunduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra herhangi bir şekilde temsil edilmeyen Mühendislik disiplinleri de bulunmaktadır.

Bir Mühendislik alanının birkaç Bakanlık, Kurum veya Kuruluşun çalışma alanını girdiği görülmektedir. Bu konulardan bir tanesi de Elektronik ve Bilgisayar Mühendislik alanı olup doğrudan ilgili kurum ve kuruluş da bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra çok sayıda uluslar arası kuruluş da (İMO-Uluslararası Denizcilik Örgütü vb) bulunmaktadır.

Bu yılTMMOB'nin kuruluşunun 50. yılını kutluyoruz.

Osmanlı döneminden başlayarak 1950'li yıllara kadar Mühendislik mesleğinin Bayındırlık hizmetini vermesi, Mühendislik Okulları (Fakültelerinin) Bayındırlık bakanlığına bağlı olması nedeniyle TMMOB'nun da Bayındırlık Bakanlığı ile ilişkilendirilmesi ve/veya ilişkilendirilmesi doğru görülebilir. Kuruluşundan 50 yıl geçmiştir. TMMOB'a bağlı Oda'lar ve bu Oda'larda bulunan Mühendislik ve Mimarlık disiplinlerden bir kısmı Bayındırlık Bakanlığı ile ilişkisi sürmekte iken diğer Oda ve Mühendislik disiplinlerinin hiçbir ilgisi bulunmamaktadır.

TMMOB'ye bağlı Oda'lar artık çok disiplinli, çok sayıda Bakanlığı, Devlet Bakanlığı, Bağımsız Kurulları, Bakanlıkların katılımı ve başbakanlığın koordinesinde üst kurulları (İnternet üst kurulu), çok sayıda Genel Müdürlüğün çalışmalarını kapsayacak bir alanla ilişkilidir. Diğer yandan bu Mühendisliğin çalışma ortamı olarak da serbest piyasa içerisinde görev yapmakta hatta çok sayıdaki kuralları belirleyen sistem bile bulunmamaktadır.

#### Bölümün Sonucu

TMMOB; mesleklerin düzenlenmesi, Odaları ile birlikte ana tüzükleri yetki ve sorumlulukluluklardan başlayarak tüm işleyişini, yeniden günün koşullarına uygun olarak düzenlenmesi için gerekli çabaları göstermek zorundadır.

Bunlar yapılırken de TMMOB'nin Yapı temelinden çıktığı, artık TMMOB'ye bağlı çok sayıdaki Mühendis Odası bulunduğundan TMMOB ve Yönetiminin herhangi bir bakanlığa bağlı olması mantığını ortadan kaldırılması gerektiği, bunun yerine bağımsız ve özerk yapı oluşturulması gerektiğini her yerde ve ortamda dile getirmelidir. Aynı zamanda Mühendislik ve Mimarlık alanındaki mesleki yetkinlikleri ve sorumlulukların saptanması gibi çalışmalarını belirleyebilirle yetkisi de yüksek sesle dile getirmelidir.

## 9-Yetkin Mühendislik ve Yetkilendirme:

Üniversitelerin Profesyonel Mühendislik, TMMOB'nin Yetkin, Uzman veya Sertifikalı Mühendislik kavramları biri birine girmiş kimi zaman birbirini yerine kullanılmaktadır. Kavramların biri birine karışması da ciddi anlamda açmazlara neden olmaktadır. Bu nedenle;

Bu kavramların sözlük anlamlarını inceleyelim. [2]

**Sertifika(Fransızca):** 1. bir kimsenin niteliğini ya da kendisine verilmiş olan bir hakkı belirten resmi belge. 2.bir kursa ya da seminere katılıp bitirenlere verilen belge, öğrenim belgesi.

**Kurs (Fransızca):** ilgililere bir konuda bilgi, beceri ve davranışlar kazandırmak için, resmi ya da özel kuruluşlarca düzenlenen, kısa süreli derslere dayanan eğitim etkinliği.

**Uzman:** kendini belli bir alanda özel olarak yetiştirmiş, belli bir konuda üstün çalışmaları, geniş görüş ve bilgisi, becerisi olan kimse,

**Uzmanlaşmak:** belli bir alanda kendini özel olarak yetiştirmek, uzman durumuna gelmek.

**Profesyonel(Fransızca):** 1-bir işi bir mesleği kazanç sağlamak ereğiyle yapan (kimse) 2-işinin uzmanı,ustası olan kimse,

**Profesyonelleşmek(Fransızca):** Profesyonel duruma gelmek olarak

**Yetki:** 1-bilgisi ve uzmanlığıyla, bir işi yapmaya yeterli olama durumu, 2-bir görevi, bir işi yasaların verdiği olanaklara göre belli koşullarla yürütmeyi sağlayan hak.

**Yetki vermek:** bir şeyi yapabilmesi için birini yetkili kılmak,

**Yetkili:** herhangi bir işte yetkisi olan kimse,

**Yetkin:** gerekli, yeterli olgunluğa erişmiş kimse,

**Deneyim:** belirli bir amaçla,belli usul ve kurallara uygun olarak yapılan deney.

olarak tanımlanmaktadır.

Kelime anlamından da açıklandığı üzere Uzman Mühendislik herhangi bir alanda kişinin kendi kendini özel olarak yetiştirmesidir. EMO ve diğer Oda'ların yapısı kurumsal olduğuna göre, Kurumsal yapı içerisinde verilen eğitimlerin uzmanlığından bahsedilemez. Kişilerin EMO'dan alacağı eğitimlerin (2. ve/veya 3. Aşama Eğitimlerin) ardından bireyin kendi başına gösterdiği uğraşlar sonucu elde edilen

kazanımlar olması durumunda Uzmanlık'tan bahsedilebilir, Diğer yandan çok sayıda Kamu Kurum ve Kuruluşunda Uzmanlık deyince Özellikle Teknisyen unvanında olup ta aynı alanda uzun yıllar çalışmaktan elde edilen deneyim ve bilgi birikimi karşılığında en üst unvan olarak verilmektedir.

Sertifikalı eğitim genel kullanımı sözlük anlamında da açıkça belirtildiği üzere belirli bir konuda eğitim görmüş olduğunu belgelemek amacıyla düzenlenen etkinliklerdir. Çoğu Avrupa ülkelerinde Sertifika vermenin aynı zamanda kişinin istekte bulunması durumunda iş olanağı sağlamak gibi bir uygulama olsa bile son zamanlardaki işsizlikle birlikte bu işlevini yitirmeye başlamıştır. Ülkemizdeki Sertifikalı eğitim kurumsallaşmamış ve bu konuda oldukça enflasyon bulunmaktadır. Her yetkili yetkisiz, içeriği olmayan bilgiler için Sertifika düzenlendiğinden, TMMOB ve EMO gibi kurumsallaşmış örgütlerin, herkesçe değeri olmadığı ve bir işe yaramadığı göz önünde bulundurularak Sertifika terimini kullanmaları doğru bulunmamaktadır.

Şu andaki eğitimlerin Sertifika ve Kurs adı altında düzenlendiği, terimlerin sözlük tanımından da Uzmanlığın kişinin kendi kendini yetiştirmesi, Profesyonelliğin ise edindiği bilgiyi kullanarak kazanç elde edilmesi anlamı taşıdığı göz önünde bulundurularak 3. Aşama Eğitimlerinin Yetkinlik Eğitimi olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Komisyonumuz, 3. Aşama Eğitimleri Yetkinlik Eğitimi adı ile anılmasının doğru olacağını düşünmekte ve anmaktadır.

Ülkemizde Elektrik-Elektronik Mühendisliği eğitimi yapan üniversitelerimizin eğitimlerinde; teorik derslerin ağırlığı olması, buna rağmen gerek altyapı yetersizliği gerekse staj ve projelerin uygulama kısmının iyi işletilememesi nedeniyle gerekli yeterliliğe ulaşamamaktadır.

Bu konunun önemi konusunda yapılan çalışmalar ve görüşleri önem taşımaktadır. [43]

"Üniversite programlarının çoğu incelendiğinde; ağırlıklı olarak araştırma-geliştirme mühendisleri yetiştirme amaçlı olduğu görülmektedir. Her ne kadar bazı dersler laboratuvar uygulamaları ile desteklenmiş iseler de çoğu kez yeterli malzeme ve alt yapı olmadığından rutin deneyler ve bazen de demonstrasyon şeklinde yapılmaktadır. Mezunların büyük bir kısmının uygulama mühendisi olarak çalışmakta olduğu bilinmektedir." [65]

"Bugün üniversitelerimizdeki mühendislik eğitiminin kalitesinin büyük ölçüde düşmüş olması, ülkemiz insanlarının can güvenliğinin



ve ülke ekonomisinin, üniversite diplomalı fakat eğitimleri yetersiz, gerekli bilgi birikimi, deneyim ve beceriden yoksun, sorumlulukları belli olmayan mühendislerin eline terk edilmesine neden olmuştur.

Böylece, yeterli eğitim, bilgi, deneyim ve beceriden yoksun ehliyetsiz kişilerin mühendislik mesleğinde yetki ve sorumluluk sahibi olmaları büyük ölçüde önlenebilir." [10]

TMMOB'nun II. MühendislikMimarlık Kurultayının Mesleki Yeterlilik Mesleki Yetkinlik Mesleki Eğitim başlıklı bölümünün 14. maddesinde;

"TMMOB ve Odalar, 'mesleki yeterliliğin belgelendirilmesine yönelik meslek içi eğitimi, mesleki davranış ilkelerini de içerecek biçimde planlar, lisans eğitimi dikkate alarak uygulama alanlarına ilişkin eğitimi hizmet olarak gerçekleştirirler, bu eğitimin ortak konularını programlarlar, ders notlarını hazırlarlar ve eğitimlerini sağlarlar." [70]denilmektedir.

İnşaat Mühendisleri Odası'nca hazırlanan Yetkin Mühendislik Yasa Tasarısı ve Yönetmeliği gerekçesinde; "mühendislik diploması alan herkesin, uygulamada herhangi bir deneyime sahip olmaksızın, bir anlamda, sınırsız mesleki yetki ile donatılması, hizmetin niteliği ve güvenilirliği bakımından zaman zaman sakıncalar yaratmaktadır. Benzer sorunla karşılaşan bir çok ülke, hizmetin verilmesi aşamasında oluşabilecek risklerin azaltılmasını sağlamak amacı ile Yetkin Mühendislik sistemini uygulamaya sokmuştur/'demektedir.

Hazırlanan ve ilişkide sunulan yasa ve yönetmelik taslaklarının amacı çağdaş tekniklere uygun, kaliteli ve güvenilir mühendislik hizmetlerinin ülkemizde kişiler ve toplum yararına sunulmasını ve bu hizmetlerle ilgili yanlış uygulamaların önlenmesini sağlamaktadır.

Yetkin Mühendis, mesleki bilgisini ve deneyimini çağdaş tekniklere uygun olarak, kişi ve toplum yararına sunan, çalışmalarını meslek etiği kurallarından ayrılmadan sürdüren ve mesleki çalışmalarından her anlamda sorumlu tutulan mühendistir.

Sonuç olarak Yetkin Mühendislik Kurumu ile varılmak istenen hedefler aşağıdaki biçimde özetlenebilir:

- Hizmetin kişi ve toplum yararına verilmesi, yanlış uygulamaların önlenmesi, kalite ve güvenliliğin artırılması,
- Hizmetin yeterli mesleki bilgi ve deneyime sahip olan kişilerce verilmesi,
- Hizmetin verilme sürecinde, hizmeti veren kişilerin mesleki ve meslek etiği açısından tam olarak denetlenmesi,

- Bilginin çok çabuk eskimesi nedeni ile hizmeti veren kişilerin çağdaş teknikleri izleyebilmeleri için "sürekli mesleki eğitim" sürecine tabi tutulmalarının sağlanması şeklinde belirtilmiştir.

Aynı taslağın;

5.Maddesinde;Yetkin Mühendis unvanını alan meslek mensubu her yıl, o yıl için Yetkin Mühendislik Kurulu tarafından belirlenecek konu ve sürede Meslek-İçi Eğitim ve Geliştirme çalışmalarına katılacaktır.

6.Maddesinde;Yetkin Mühendis, mesleğini sadece Yetkin Mühendis unvanı aldığını mesleki uzmanlık alanında icra eder. Uzmanlık alanları ilgili mühendislik meslek odası tarafından hazırlanan Uygulama Yönetmeliğinde tanımlanır.

Mühendislik eğitimi ezbere dayanan bir eğitim olmamalı, yaratıcı bir eğitim olmalıdır. [70] belirtilmektedir.

Yeterlilik ve Yetkin Mühendislik konusu Bilkent Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü öğretim görevlilerinden Prof. Dr. Hayrettin Köymen, Prof. Dr. Yusuf Ziya İder, Dr. Tarık Reyhan'ın hazırladığı raporda vurgulanmaktadır. [Ek: 5]

"Mühendislik Odaları, bir mühendisin hayat boyu eğitimini de gözetmekte ve mühendislerin her zaman, sorumluluğunu bilen, teknik alanda yetkin, kanun ve yönetmelikleri bilen, toplumun ve sanayinin ihtiyaçlarını kavrayan kişiler olmalarını sağlamaya yönelik esaslar getirmektedirler, Mühendis Odaları aynı zamanda Fizik gibi ilgili dallardan mezun olanlar ile meslek okulu mezunlarının da kullanabilecekleri bazı yetkilerin şartlarını belirlemektedirler. Odalar, yetkilendirilecek mühendislik ve değişik okul mezunlarının mezuniyet dereceleri, mezun olmaları gereken okulları, bu okulların akreditasyonunu da, mezuniyet sonrası geçirmeleri gereken süreçle beraber düzenlemektedirler.

Özetle "European Engineer" oluşturan süreci Türkiye'de uyguladığımızı varsayarsak, kaba hatlarıyla, aşağıda verilen tespitler ve süreç ortaya çıkmaktadır.

1. Bu mühendisin elektrik mühendisi sıfatı ile yetkili olarak imza atabilmesi için belli bir süre elektrik mühendisi olarak çalışmış olması gereklidir (Örneğin ilgili bir kuruluşta 2 yıl).

2. Çalışma dönemini takiben, devre tesisat vs. konularını içeren ve yetkili bir kuruluş tarafından verilen bir sınavı geçtikten sonra elektrik mühendisi olarak imza atmaya yetkili olunması ülke çıkarları ve ülkenin geleceğinin kurulması açısından önemlidir.

3. Yapılacak bu sınav; temel devreler, elektromanyetik gibi konuları kapsamakla birlikte, mesleğin uygulanmasına yönelik olarak, tesisat standartları, emniyet standartları gibi konularda TSE, EMO, Avrupa Birliği gibi kuruluşların yayınlarındaki bilgileri de kapsamalıdır.
4. Bu sınav ve yetkilendirme; ülkenin şartlarını da hesaba katarak, EMO veya görevlendireceği bir kuruluş tarafından yapılmalıdır.
5. Meslek lisesi mezunlarının yetkileri de aynı kuruluş tarafından değerlendirilmelidir.

Yani, bir Üniversitenin bir bireye verdiği diploma o üniversitenin kanaatine göre o bireyin mühendislik kariyerine başlaması için yeteri kadar bilgilendirildiğini belgelemektedir. Öte yandan, bireyin, Elektrik Mühendisliği projelerinin doğruluğunu ve uygunluğunu onaylayacak düzeyde tecrübe, bilgi birikimi ve yetkinliğe ulaştığını ise konunun uzmanı bir sivil toplum örgütü belgelemelidir. Avrupa Topluluğunda bu fonksiyonu Meslek Odaları yerine getirmektedir." [Ek:4-5]

#### Yetkin Mühendislik Eğitimi Nasıl Olmalı?

"Çok uzun süreden beri gelişmiş ülkelerde 'sıfır toplam' ve 'pozitif toplam' teorileri ve uygulamaları üzerine yoğun çalışmalar yapılmaktadır. İlgili kurum, kuruluş ve kişilerin katılımları olmaksızın üst kurullarda alınan kararlarla sürdürülen uygulamaların sonuçları ölçüldüğünde toplam hanesinde sıfır görülmektedir. Temsiliyet ve uzlaşma (koesensus) gerekleri yerine getirilerek alınan kararların uygulama sonuçları ise pozitif toplamlarsağlamaktadır.

Bu sonuçlar, kamu çıkarlarını ve rasyonelliği savunan ve çalışmalarında üniversite, sanayi, araştırma ve diğer kuruluşlarından uzmanların yer aldığı meslek kuruluşları ve sivil toplum örgütlerine duyulan gereksinimleri vazgeçilmez kılmaktadır.

Mesleki ve toplumsal işlevini yerine getirmede hiçbir ekonomik ve siyasi güç odağının etkisine girmemiş ve temsiliyet yapıları ve etik değerlerinden kaynaklanan güçleri ile zenginleşen bu örgütlerin çalışmalarına duyulan gereksinim kuşkusuz sadece mühendislik-mimarlık alanı ile de sınırlı olmamalıdır. Yukarıda belirtilen özellikleri hangi ölçüde sağladıkları, bu kuruluşları toplumsal ve evrensel istikrar unsuru haline getirir. Bu nedenlerle güvenilirlik ve hakem olabilme nitelikleri, meslek kuruluşlarına meslek eğitimi, sürekli eğitim, denetim ve akreditasyon kapsamında önemli sorumluluklar yüklemektedir. Ancak mesleki kitle örgütlerinin uzmanlık alanındaki birikimlerini toplum yararına sunabilmeleri özgürce üretip özgürce savunabilmeleri ile olasıdır. "[8]

"Hükümetlerin plansız, programsız istihdam politikaları, politik çıkarlar uğruna sürekli arttırılan öğrenci kontenjanları ve yine plansız, programsız açılan yeni üniversitelerdeki hocasız ve laboratuarsız mühendislik fakülteleri, özellikle uygulama ağırlıklı olması gereken mühendislik eğitiminde kalitenin önemli ölçüde düşmesine neden olmuştur ve mühendislik mesleği yetersiz, beceriksiz ve sorumsuz bazı kişilerin eline geçmeye başlanmıştır. Bu durumun uzun vadede çözümü, üniversitelerimizdeki mühendislik eğitimini çağdaş bir düzeye getirmekle olanaklı olabilir." [10]

"TMMOB Yetkinlik konusunda şu görüşlere yer vermektedir. Mesleki alanlardaki gelişmeler, meslek ve uzmanlık alanlarını her geçen gün daha yakınlaştırmaktadır. Mesleklerimiz hem bilimin ve tekniğin gelişmesine katkıda bulunmakta, hem de bu gelişmelerden etkilenmekte, bu karşılıklı etkileşimin süresi kısalmakta ve hızı artmaktadır. Mühendislik ve mimarlık hizmetleri için kullanılmakta olan bilim, teknoloji ve tekniklerin yelpazesi genişlemekte ve uzmanlıklar derinleşmektedir. Bu durum aynı zamanda, mesleki etkinlikler ile ilgili toplumun ve bireylerin güvenliği ve sağlığı, çevrenin, doğanın ve kültürel zenginliklerin korunması gibi, ekonomik ve sosyal sorunların daha çok göz önünde tutulmasını gerekli kılmaktadır. Bütün bunlar nedeniyle, mühendislik-mimarlık etkinlikleri çeşitlenmekte, aynı konunun üzerinde çalışan uzmanlıkların sayısı artmakta, her bir uzmanlığın uğraştığı konu daha karmaşık hale gelmekte ve mühendislik alanlarının birleşmesine tanık olunmaktadır." [13] denilmektedir.

2001 yılında yapılan SEFI toplantısında sunulan bildiri ise;"Bilgi kaynaklarındaki ayrışmanın arttığı günümüz koşullarında, yeni mühendislik disiplinlerinin de artma eğiliminde olduğu gözlenmektedir. Özellikle bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişme, eğitim sistemlerinde bilgi teknolojilerinin daha fazla kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, Üniversiteler bilgi toplumunda, bilgi üreten ve kullanan yeni roller üstlenmelidirler. Öğrenenlerin yararlanması için var olan deneyimleri kullanma ve düzelleme süreci, bilgi yönetimi olarak adlandırılır ve modern eğitimde giderek yükselme eğilimindedir. İnternet teknolojileri kullanılarak bilimsel ve teknik konferansların daha sık yapılması sağlanmalı, yine internet ortamında oluşturulacak tartışma ortamlarında sorunlar

" Not:973 yılında Belçika'da, ülke yasalarına uygun olarak kurulmuş kar amacı görmeyen, yaklaşık 41) ülkeden toplam 430 üyesi bulunan bir organizasyon olan SEFI (Sodete Europeenne pour la Forman on des Ingenieurs- Avrupa Mühendislik Eğitimi Organizasyonu) 'nın toplantıları her yıl düzenli olarak yapılır. 2001 yılı toplantısı "Yeni Mühendislik Yeterlilikleri Ve Paradigma, değişimi", içerikte bildiriler sunularak (12- İt Eylül 2001 tarihleri arasında) ağırlıkla akademisyenlerin katılımıyla Kopenhag- Danimarka'da yapıldı,"

tartışılmalıdır. Günümüzde var olan teknolojilerle bilginin en hızlı şekilde paylaşımına açılması olanaklıdır. Bu olanaklar kullanılarak dünyanın herhangi bir yerinde, herhangi bir anda yapılmakta olan eğitime katılabilmek mümkün olmalıdır.

Ülkelerin kültürel yapılarındaki farklılıklar, mühendislik eğitimlerine yansımakta ve bunun sonucu olarak problem çözümlerinde farklı yaklaşımlar ortaya çıkmaktadır. Yarının mühendisleri dünyanın herhangi bir yerinde çalışabilecek düzeyde eğitim almalı, kültür ve dil, farklılıklarından kaynaklanan güçlükleri yenebilecek çoklu disiplin eğitimiyle donatılmalıdırlar. Buna yönelik olarak günün bilimsel ve teknolojik koşullarına uygun, kültür ve dil bağımlılığından kurtulmuş bir mühendislik eğitimi standardı oluşturulmalıdır. Böylece mühendislik akreditasyonuna ilişkin sorunların ortadan kaldırılması da daha kolay olacaktır." denilmektedir.

Türkey Barani ve Serap Kahraman Yetkin Mühendisliği ve bunun için verilmesi gerekene Eğitimin nasıl olması gerektiğini şöyle tanımlanmaktadır.

"Mühendislik uygulamaları bir çok insanın yaşamını doğrudan etkileyen, dolayısı ile sürekli eğitim ve araştırma gerektiren niteliktedir. Herbîrimizin günlük yaşamını etkileyen yetersiz ya da yanlış mühendislik uygulamaların azaltmanın yolu gerekli eğitim ve denetim hizmetlerinin oluşturulması ve etkin biçimde çalışılmasıdır. Bunu sağlamanın yolu ise, üniversiteler ve meslek odalarının öncülüğünde uygun eğitim ve denetim mekanizmalarının tam tartışılarak, yaşama geçirilmesidir.

Mühendislik eğitiminin, lisans diploması edinmekle biten bir süreç olduğunu, gerekli yetilerin bir takım dersleri vermiş olmakla kazanıldığını düşünmek hatalı bir tutum olacaktır. Kaldı ki, bu eğitimi sürdüren kurumların mühendislik uygulamalarını tümüyle öğretmeye zaman ve olanaklarda uygun değildir. Mühendislik deneyimi ancak uygulamada kazanılabilir, bu da yeni mezunların uygulama yetkinliği ve deneyimli olan mühendislerin yanında yetişmelerini gerektirir." [7]

#### Yetkin Mühendislik

Ülkemizde bu konuda TMMOB dışında kapsamlı çalışma bulunamamıştır. Konferans, sempozyum gibi ortamlarda tartışılmak üzere sunulan Bildiri bulunmak dışında farklı bir çalışma saptanamamıştır. TMMOB içerisinde ise en çok çalışmayı inşaat Mühendisleri Odası (İMO) yapmış, Yetkin Mühendislik yasa tasarısı ile Yetkin Mühendislik Yönetmeliği hazırlanmış, hazırlanan bu çalışmalar TBMM'ye sunulmuş olmakla birlikte bu güne kadar bir gelişme sağlanamamıştır.

Yetkin Mühendislik yasa tasarısında "Bu konuda Oda'lar çalışmalarını yapıp, TMMOB bünyesinde geneli kapsayan ve ayrıntılarını ODA'ların yaptığı çalışmayı yayınlar" demektedir.

"Yetkin Mühendis, üstlendiği görevlerle ve verdiği kararlarla ilgili tüm teknik, idari ve mali risklerden sorumludur." [70]

Yetkin Mühendislik eğitimi verilmesi için gerekli uygulama ağırlıklı çatışmada, oldukça çok kurum ve kuruluşlarında katkı koymasına çalışılacaktır. Yetkin Mühendisliğin eğitiminde ve değerlendirme sınavında alanda yetkin kurum, kuruluş ve üniversitelerin de görüşleri önem kazanacaktır.

"Ülkemizde dört yıllık mühendislik eğitimini tamamlayanlar 'mühendislik yapma ve imza atma' yetkisi verildiğinden sorunlara çözüm olması beklenirken (bilmeden) daha çok soruna neden olmaktadır." [7]

Ülkemizin kalkınmakta olduğu dönemde Mühendislik eğitimi almışların aşırı derecede gereksiniminden dolayı ayrı bir belgelendirmeye gerek duyulmadan doğrudan İmzalarının kullanma yetkisine sahip olmasalar bile Komisyonumuzca yapılan çatışmalar sonucunda günümüzde EMO disiplini altında 43 İş Alanı olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanısıra Mühendislik Uygulama grubuna ayrıldığı göz önüne alındığında durumun çarpıcılığı daha da ortadadır.

Yetkin Mühendislik, ülkemizde yaygın olarak tartışılmaya başlanan, mühendislerin bilgi düzeyini, deneyim birikimini, teknik düzeyini sürekli geliştirmelerini sağlamaya yönelik çözümlerden biri olabilecektir.

Yetkin mühendislik için, başlangıçta Odaların gerekli altyapının MMO'nun MİEM, EMO'nun MİSEM gibi kurumsal Mühendislik Eğitim Merkezlerinin oluşturması ve üyelerinin gereksinim duyduğu meslek eğitimlerini verecek (günlük eğitimler de bu kurumsal yapının içerisinde yer alacak şekilde) şekilde yapılanmasının ardından da Yetkin Mühendislik Eğitimi başlamalıdır. Altyapının kurulması ile oldukça güçlü bir yapı oluşacaktır. Alan temsilcileri ile ortak girişimde bulunarak Yetkin Mühendisliğin yasa hükümlerine geçirilmesi sağlanmalıdır. Yetkin Mühendislik eğitimi verilmesi için gerekli uygulama ağırlıklı çalışmada, oldukça çok kurum ve kuruluşlarında katkı koymasına çalışılacaktır. Yetkin Mühendisliğin eğitiminde ve değerlendirme sınavında alanda yetkin kurum, kuruluş ve üniversitelerin de görüşleri önem kazanacaktır.

Mühendislik kavramında yetkinin kullanılması için gerekli birtakım değerler bulunmaktadır. Bu değerler bilgiye ve bilime duyulan güvenden dolayı daha da ön plana çıkmaktadır. Bu değerler bireyin kişiliğinden çok kişinin sahip olduğu bilgi birikimine gösterilen güvenden dolayıdır. Bu değerlere göz atalım;

#### Yetki Kullanımı

##### **Söz verme:**

"Değerler kavramı içinde yer alan söz verme veya sözünde durma en çok yıpratılan, kirletlenen kavram olmuştur. Söz verme insanın iradi kararıdır, ahlaki olarak, yerine getirmeyeceği bir konuda onu zorlayacak hiçbir neden bulunmamaktadır. Sözünde durmanın güvenilirlik göstergesi, erdemlik olduğu tartışmasız herkesin kabul ettiği bir gerçektir. Bu nedenledir ki erdem, dürüstlük görüntüsü vermek için bu değerler sonsuz sınırsız boyutlarda kullanılıp çiğnenmektedir.

'Söz vermenin bütün ağırlığını taşıyan, düzenleyici gücüdür. Her bireyin, her topluluğun başlıca Ödevi dünyayı yaşanır bir düzeye ulaştırmaktır. Çabalar hep bu amaca yönelmiştir. İşte söz verme hep bu çabaların içinde örülmüştür; bu çabaların çoğu söz vermeden başka bir şey değildir. Böylelikle insan, yaşama koşullarına kendi dileklerine uygun bir kılık kazandırmaya girişir. Verilen söz bir varoluş yöntemidir. Nasif varolacağını verdiği sözle belirler insan,' olarak belirtilmektedir." [20]

Toplumda mühendisin sözleşmesi ile bilimsel bilgiye dayanan ve etik davranacağı bilinciyle güven duymasıdır.

**İmza:** bir kimsenin, bir yazının altına bu yazıyı yazdığını ya da onayladığını belirtmek için, her zaman aynı biçimde ve kendi eliyle yazdığı kendi adı ya da adının imi, İmza lamak ta; bir yazıyı ya da belgeye imzasını yazmak, imzasını atmak, koymak [2]

##### **İmza atmanın anlamı da:**

Bireyin o alana yönelik teknik ve bilimsel bilgilere sahip olduğunu, almış olduğu eğitim, kültürel, toplumsal, etik değerlere uygun olarak bu işin, bilginin her şeyi ile doğru ve uygun olduğunu onaylıyor ve sorumluluğu üstleniyordumdur,

Diğer bir deyişle Mühendislik tanımına uygun olarak davranıldığını yetkin olmadığı alanda görüş ileri sürmemesi veya bir belgeye imza atmaması, gerekli denetim, test vb işlerin özüne uygun (kavramların içi boşaltılmadan) olarak yapıldığının belirtmektedir.

Meclisteki TMMOB hakkındaki yeni yasa taslağının 28 Haziran 1938 tarihli, 3458 numaralı Mühendislik ve Mimarlık Hakkındaki ve TMMOB Yasası gibi temel yasalarla diğer yasaları da kapsayacak şekilde (ilgi yönünden bağlı Fizik Mühendisleri, Gemi Mühendisliği, Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği, Harita ve Kadastro Mühendisliği, Ziraat Mühendisliği gibi yasa ve yönetmelikleri de içerecek) gelişen mühendislikleri de içerecek bir yaklaşımla ele alarak bir an önce sonuçlandırılmasına çalışılmalıdır.

Bunlar yapılırken de TMMOB'nin yapı temelinden çıktığı, artık TMMOB'ye bağlı çok sayıdaki Mühendis Odası bulunduğundan TMMOB ve Yönetiminin herhangi bir bakanlığa bağlı olması mantığını ortadan kaldırılması gerektiği, bunun yerine bağımsız ve özerk yapı oluşturulması gerektiğini her yerde ve ortamda dile getirilmelidir. Bu yapının aynı zamanda Mühendislik ve Mimarlık alanındaki mesleki yetkinlikler ve sorumlulukların saptanması gibi çalışmalarını belirleyebilirle yetkisi daha yüksek sesle dile getirilmelidir.

Gelişen teknoloji karşısında kamunun denetlemeyen ve sorumluluklarının yerine getirmemesinin sorgulanamaması, ülkeleri ve toplumları çok büyük yıkımlarla karşı karşıya bırakmaktadır. Mühendislik alanının aşırı derecede genişlemiş, her alana yayılmış olması kamunun bunu denetlemesini olanaksız kılmaktadır.

Üstelik Mühendislik ve Mimarlık gibi yoğun teknik bilgi birikimi gerektiren bir alanda bu hizmetlerin belirlenmesi ve uygulamaların denetlenememektedir. Bu alandaki denetlemeler TMMOB ve bağlı Oda'larca yapılabilir.

Mesleki denetimin önemi ve Oda'larca yapılan denetim çalışmaları ile uygulamaların yararı vatandaşa anlatılmalıdır. Toplum bilinçlendirilmediği sürece, denetimin etkinleşmesini sağlayacak Yetkin Mühendislik kavramına kamuoyuna destek sağlanması güçleşecektir.

Kamuca yapılan denetimler; ihtisas alanlarınca işin yapılmaması, yapılan denetimlerin aynı zamanda bürokratik süreç içinde işlemeden dolayı pek başarılı olamamıştır.

Mühendislik ve Mimarlık alanındaki denetimin, TMMOB yasası ve çatısı altında toplanması sağlanmalıdır. Denetim sonucu oluşan sorumluluk kavramı daha ayrıntılı tartışılmalı, sorumluluk alma olayı arttıkça denetimin daha kurumsal yapı içereceği de unutulmamalıdır. Denetim bilinci ile Yetkin Mühendisliğe olan istekleri artacağı da gözden kaçırılmamalıdır.



"Teknolojideki hızlı ilerleme ve bilimsel bilgidaki hızlı artış mühendislik alanında uzmanlaşmayı ve 'yetkin mühendislik' kavramlarını gündeme getirmiştir. Bu konuda mühendislik disiplinlerinde uzmanlık alanları belirleme çalışmaları yapılmıştır. Bu durumda mühendis ve mimarlar uzmanlık eğitimlerini ve deneyimlerini tamamlayıp uzman oldukları alanlarda yetki ve sorumluluk sahibi olacaklardır.

Sonuç olarak, tansiyon ölçmesini bilmeyen doktorlar gibi, matematikte dört işlemi bile beceremeyen mühendisler de, ne yazık ki, üniversitemizden mezun olabilmekte; ve bunların bir bölümü, şu veya bu şekilde, meslekleri ile ilgili bir işe girip, sorumlu makamlara gelebilmekte; ülke ekonomisini ve insan yaşamı etkileyebilecek büyük projelere imza atabilmektedirler.

Bu tür mühendislerin attıkları imzaların kendilerine yüklediği sorumlulukları denetleyecek yasal düzenlemelerin de yeterli olmayışı, durumun ciddiyetini daha da artırmaktadır." [8]

"Gerçekte, üniversite mezunlarının aydın kişilikleri ile toplumun yeniliğe açık, mühendislik eğitimi almış olmaları sonucu, doğayı ve fiziksel ortamı daha iyi ve doğru kavrayabilen, sorunları doğru ortaya koyup, çözüm önerebilen kişiler olmaları beklenmektedir. Ne yazık ki, günümüzde bu tanım çerçevesinde değerlendirilebilecek mühendis sayısı giderek azalmaktadır.

Mühendislikte uygulamalar bir çok insanın yaşamını doğrudan etkileyen, dolayısı ile sürekli eğitim ve araştırma gerektiren niteliktedir. Mühendislik eğitimi sonucunda, araştırma, kendini geliştirmede, problemleri ortaya koyarak, teknik, ekonomik ve estetik yönden en uygun çözümü bulma çabası kazandırılmadığında; herbirimizin günlük yaşamı etkileyen yetersiz ya da yanlış mühendislik uygulamaları ile daha sık karşılaşmaktadır. Bu durumu azaltmanın bir yolu da, gerekli eğitim ve denetim hizmetlerinin oluşturulması ve etkin biçimde çalıştırılmasıdır. Bu amaçla, eğitim kurumlarını ve meslek odalarının öncülüğünde uygun eğitim ve denetim mekanizmalarının tartışılarak, yaşama geçirilmesi gerekmektedir". [ 7]

EEBM eğitimi için düzenlenen ve bu konuda ilk olan eğitim Sempozyumu Ülkemizdeki Mühendislik Eğitiminin amaca uygun olarak değerlendirilmesi açısından oldukça etkilidir.

Ülkemizde de artık Tüketici yasaları ile ilgili olarak bir takım garanti, hizmet güvencesi gibi tüzük ve yönetmelikler bulunmaktadır. Bu yasa,yönetmelik vb hükümleri gereği yapılan zararın karşılanması gündeme gelmeye başlamıştır.

### Bölümün Değerlendirilmesi:

Komisyonumuzca yapılan tüm çalışmalarda Profesyonel Mühendislik tanımından uzaklaşmakta yarar görülmektedir. Çünkü profesyonellik herhangi bir alanda uzun süre para kazanmayı tanımlamaktadır.

Hazırlanan Yetkin Mühendislik yasa tasarısında temel ilkelerini ODA'lara önermekle birlikte ayrıntılı bir çalışma bulunmamaktadır. Hazırlanan bu yasa tasarısı ve yönetmeliğe rağmen TMMOB içerisinde bulunan hiçbir Oda tam anlamıyla hazırlıklarını tamamlayamamıştır. Makine Mühendisleri Odası (MMO) MİEM ile Elektrik Mühendisleri Odası(EMO) MİSEM ile Eğitim alanında Kurumsal altyapısı kurmuştur. Eğitim Merkezleri, Kurumsallaşmış yapılar önemli olmakla birlikte Yetkin Mühendislik eğitimlerini karşılayabilecek yapıya evrilmesi gerekmektedir.

Yetkin Mühendis eğitimi ve uygulaması için kapsamlı ve koordinasyon içinde çalışmaları yapılması gerekmektedir.

Ülkemizde bu konuda TMMOB'ca Yetkin Mühendisliğin temel ilkelerini ODA'lara önermekle birlikte ayrıntılı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu konuda Oda'lar çalışmalarını yapıp, TMMOB bünyesinde geneli kapsayan ve ayrıntılarını ODA'ların yaptığı çalışmayı yayınlamaktadır.

Komisyonumuzca yapılan tüm çalışmalarda Profesyonel Mühendislik tanımı işe yetkinliği değil yapılan işten para kazanmayı baz almasından dolayı yanlış çağrışımlar yapmaktadır. Bizim temel işlevimiz teknik işlev olduğuna göre profesyonel mühendislik tanımının kullanılmaması gerekir.

Bu bölümde yer alan konular ve kapsamı birlikte değerlendirildiğinde aşağıda belirtilen görüşleri ileri sürebiliriz.

Profesyonel hizmetlerde yetki ve uzmanlık sorumlulukla belirlenir. Yapılan işin sonucunda ortaya çıkan hata, kusur ve zararın ödenmesi (tanzimi) hizmette tanım sağlar. Bu bakımdan batı ülkelerinde insanlar bilmediği hizmetlerin yükümlülüklerini hiçbir şekilde almazlar; geçerli yasalar nedeniyle de almazlar.

Denetim sistemi ile birlikte kişilerin isteklerinin artması için en azından belirli bir güvence sağlanabilmesi amacıyla verilen hizmetin güvenilirliğini sağlayacak bir sistem geliştirilmelidir. Böylece insanlar Yetkin Mühendislik ve denetimin önemini kavrayacaktır.

Diğer taraftan bu tür bir belge mesleki kuruluşlar tarafından mesleki gelişim, teknolojiyi takip, bilim ve teknikle ilişki amaçlı verilmesi profesyonel hizmette yararlı olabilir. Bilim ve teknikten kopmaması gerekli profesyonel mühendisleri dahi bu tür kurslardan yararlanabilirler. Dolayısıyla üniversitelerin, odaların, mesleki ihtisas derneklerin düşünülen tarzda mesleki sınıflandırma girişimi yetki ve görevleri yönünden tartışılmalıdır.

#### Bölümün Sonucu:

Mühendislik ve Mimarlık hizmetleri de Tüketici yasaları tüzük ve yönetmelik hükümleri gereği yapılan zararın karşılanması gündeme gelebilecektir.

Konu ile ilgili olarak daha geniş bir açılımla Yetkin Mühendisliğin önemi vurgulanırken diğeryandan da güvence alanında yeni açılımlar getirilmeli ve bu da kamuoyuna geniş katılımı anlatılmalıdır. Kısa zamanda belirli yasal hükümlerden dolayı Mühendislik-Mimarlık hizmetlerinin de bu tür işlemlere de uygulanması gündeme gelebilir.

4077 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkındaki Kanun gereğince garanti belgesi istenecek ürünler listesinde Mühendislik-Mimarlık Hizmetleri (her ne kadar da sanayi ürünleri için) şimdilik bulunmasa bile çok sayıda yetersiz mühendislik-mimarlık hizmetlerinde oluşan zararların tazmini için bu yasa gerekçe gösterilerek dava açılma ihtimali uzak değildir. Toplumun bilinçlenmesi kamuoyunun baskısı ile kısa süre içerisinde, zaten 4077 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkındaki Kanunun 3. madde kapsamında da bulunan tanımın içine Mühendis ve Mimarların ürettikleri projeler de alınabilecektir. [72]

Bu nedenle gerek Yetkin Mühendislik kapsamında gerekse de üyelerin gerekli eğitimlerini tamamlamak amacıyla ODA'ların ve TMMOB'nin bu alana yönelik çalışmaları yapılması gerekir.

Ülkemizde Yetkin Mühendislik Yasa Tasarısı ve Yönetmeliği'nin yeniden gözden geçirilerek daha da yasal zemine çıkabilmesi için girişimlerde bulunmak gerekir.

Türkiye'de Yetkin Mühendislik belgesi verilmesi için bir sonuca varmak amacıyla önerilen çözümler aşağıdadır.

- YÖK tarafından onaylanmış ve mühendislik fakültelerinden 'Lisans' ve/veya mühendis unvanı ile mezun olmak,
- Üniversitede almış olduğu bölüm derslerinde alanına yönelik derslerin bulunması veya EMO'nun belirlemiş olduğu iş alanlarında en az 3 yıl (özel veya kamu) etkin olarak çalışmak,

- Eğitimi almadığı İş Alanında ise en az 3 yıl çalışmış ve deneyim kazanmış olmak,
- Serbest çalışmalarda; alanında yetkin Mühendislerden en az iki kişinin referans olması veya Kamu kurumunda çalışması durumunda çalıştığı iş alanları ve çalışma sürelerini gösteren belge almak,
- Çalıştığı projeyi başlayıp tamamlamış olmak,

Çalışma süresi içerisinde en fazla iki alanın seçilmiş olması gibi koşulların yanı sıra yukarıdaki koşulları sağlayan ve çalışma süresi içerisinde etkinliğini, yaptığı, yürüttüğü işleri ve yürütülen projenin bedellerini tanımlayan belgelerle ilgili Oda'ya başvurulması durumunda Yetkin Mühendis belgesi verilmesi yerinde olacaktır. Geçmişte belge alanların Yetkin Mühendislik belgesi alabilmesi için gerekli eğitimler, geçiş yöntemleri araştırılmalı tüm girdiler göz önünde bulundurularak çözümler bulunmalıdır.

Kaynakça:

- [1.] *Kaymakçalan Ö.*, Ocak 2002, Bilimi Etkileyen Faktör Olarak (Teknoloji), TUBA, Bilimsel Toplantılar Serisi-2 Bilim ve Eğitim Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları ISBN 975-8593-04-8, Ankara, s.57
- [2.] Püs/cü//üoğ/<V/4, Eylül 1997, Arkadaş Türkçe Sözlük, 2. Baskı, ISBN 875-509-053-3, Ankara,
- [3.] *Ertepinar A.*, 2000, Nasıl Bir Üniversite Mezunu İstiyoruz? Panel Konuşmaları, Bilimsel Toplantı Serisi 2, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları ISBN 975-93984-2-7, Ankara, s.38
- [4.] *Anahtarıcı A. ve Örucü O.*, 30 Nisan-2 Mayıs 2003, Türkiye'de Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitiminin Tarihsel Gelişimi, EEBM Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara, s.125
- [5.] *Dinçer H.*, Kasım 1994, "Türkiye'de mühendislik eğitimi", 2000'li Yıllara Girerken Bilgi Çağında Nasıl Bir Mühendislik Eğitimi Konulu 1. Kongre, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları İstanbul,
- [6.] Mühendislik-Mimarlık Alanındaki Nitel ve Nicel Değişmeler (1999-2001 Ara Rapor-1), Ekim 2001, TMMOB Mühendislik-Mimarlık Eğitim Çalışma Grubu, Ankara, s.1,4,6
- [7.] *Baran T., Kahraman S.*, 22-24 Ekim 1999, Yetkin Mühendislik ve Eğitim, TMMOB Mühendislik-Mimarlık Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Makina Mühendisleri Odası Yayınları NO:232, ISBN 975-395-339-9, İstanbul, s. 239
- [8.] *Yıldız D., Kiper M.*, 22-24 Ekim 1999, "Mühendislik, Mimarlık Eğitimi alanında Kaos, Kalite, Kantite Üzerine", TMMOB Mühendislik-Mimarlık Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Makina Mühendisleri Odası Yayınları NO:232, ISBN 975-395-339-9, İstanbul, s.42
- [9.] *Göker A.*, 6 Nisan 2002 sayı 785, Üniversite Sanayi İşbirliği (III) Politikbilim, Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi s.6,
- [10.] *Kasapoğlu K E.*, 22-24 Ekim 1999, Mühendislik Eğitiminde Kalite Sorunu ve Çözümü: Profesyonel Mühendislik,

TMMOB Mühendislik-Mimarlık Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Makina Mühendisleri Odası Yayınları NO:232, ISBN 975-395-339-9, İstanbul, s.250

- [11.] *Sorguç D.*, 22-24 Ekim 1999, Mühendislik Eğitiminin Dünyadaki Gelişmeleri, Eğilimler, Disiplinlerarası Yapılanma, TMMOB Mühendislik-Mimarlık Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Makina Mühendisleri Odası Yayınları NO:232, ISBN 975-395-339-9, İstanbul, s.152
- [12.] Mühendislik Mesleği, Fransa Mühendislik ve Bilim İnsanları Ulusal Konseyi (CNISF) 2003, Çev. *Kaya Güvenç*, Ankara
- [13.] TMMOB 36. Dönem Çalışma Raporu, 2000-2002, Ankara, s.79-80, 209,
- [14.] *Güvenç K.*, 1 Kasım 2003 ODTÜ, EMO-Genç Kurultayı Açılış Konuşması, Ankara
- [15.] *Evren G.*, 22-24 Ekim 1999, Mühendislik Öğretimi Gelişimine Geniş Açılı Eleştirel Bir Bakış, TMMOB Mühendislik-Mimarlık Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Makina Mühendisleri Odası Yayınları NO:232, ISBN 975-395-339-9, İstanbul, s.89
- [16.] *Dursunkaya Z.*, 22-24 Ekim 1999, Mühendislik Programlarının Akreditasyonda Yeni Yaklaşımlar, TMMOB Mühendislik-Mimarlık Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Makina Mühendisleri Odası Yayınları NO:232, ISBN 975-395-339-9, İstanbul, s.200
- [17.] *Çetin S.*, 30 Nisan-2 Mayıs 2003, Nasıl Bir Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendisi İstiyoruz? Panel Konuşması, EEBM Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara,
- [18.] *Derişoğlu A.*, 3-5 Aralık 2003, Cumhuriyetin Sekseninci Yılında Elektrik-Elektronik Mühendisliği ve Öğretimi, Açılış Bildirisi, ELECO 2003, Bursa,
- [19.] Elektrik Mühendislik Odası, Etik Komisyonu, Etik, Ahlak ve Mesleki Davranış, Nisan 2004, Ankara, s.20, 75 - 76
- [20.] Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri (EEBM) Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu Sonuç Bildirgesi, 2 Mayıs 2003, Ankara,

- [21.] *Basalla G*, Teknolojinin Evrimi, Temmuz 2000, Çev. *Soydemir C*, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, ISBN 975-403-0407-2, Ankara, S 54-55, 57-59, 122,
- [22.] *Ya bar G.*, Mühendislik Etiği-Kimliği ve Mühendislerin Toplumsal Konumu
- [23.] *Dinçer H.*, Dinçer P., Burdurlu H., Haciveliöglü İ., 30 Nisan-2 Mayıs 2003, Türkiye'de EEBM Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara, s. 198
- [24.] *Saatçioğlu Ö.*, Ocak 2002, 2000'li Yıllarda Bilim ve Eğitim (Temel ve Uygulamalı Bilimler), TUBA, Bilimsel Toplantılar Serisi-2 Bilim ve Eğitim, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları ISBN 975-8593-04-8, Ankara, s.175
- [25.] *İnan, K.*, Şubat 2001, Bilim ve Teknolojide Devrimler Yaratan Bir Olay: Elektrik, Elektrik'in Kısa Tarihi, EMO İstanbul Şube Yayınları, İstanbul,
- [26.] *Gönenç G.*, Şubat 2001, Matematik Tarihine Kısa Bir Bakış, Elektrik'in Kısa Tarihi, EMO İstanbul Şube Yayınları, İstanbul,
- [27.] *Reynolds T. S. ve Bernsttein T.*, Şubat 2001, "Lanetli" Almaşık Akım Çev. Yurtseven K., Elektrik'in Kısa Tarihi, EMO İstanbul Şube Yayınları, İstanbul,
- [28.] *Susskind C.*, Şubat 2001, Elektromagnetik Dalga Üretilmesi ve Sezilmesi Çev. *Yazgan K.*, Elektrik'in Kısa Tarihi, EMO İstanbul Şube Yayınları, İstanbul,
- [29.] *Canatan F.*, Şubat 2001, Radar, Sonar ve 2. Dünya Savaşı, Elektrik'in Kısa Tarihi, EMO İstanbul Şube Yayınları, İstanbul,
- [30.] *Shiers G.*, Şubat 2001, İlk Televizyon Önerileri Çev. *Tepedelenlioğlu N.*, Elektrik'in Kısa Tarihi, EMO İstanbul Şube Yayınları, İstanbul,
- [31.] *Tahran Y.*, Şubat 2001, Tranzistorun Doğuşu, Elektrik'in Kısa Tarihi, EMO İstanbul Şube Yayınları, İstanbul
- [32.] *Bahadır O.*, Şubat 2001, Tarih Boyunca Elektrik'in Gelişimi, Elektrik'in Kısa Tarihi, EMO İstanbul Şubesi Yayınları, İstanbul

- [33.] *Bahadır O.*, Şubat 2001, Dünyada Elektrik Mühendisliği Eğitimi, Elektriğin Kısa Tarihi, EMO İstanbul Şube Yayınları, İstanbul
- [34.] *Bahadır O.*, Şubat 2001, Türkiye'de Elektrik ve Elektrik Mühendisliği Eğitimi, Elektriğin Kısa Tarihi, EMO İstanbul Şube Yayınları, İstanbul
- [35.] *Bahadır O.*, Şubat 2001, Elektriğin Türkiye'deki Uygulamaları, Elektriğin Kısa Tarihi, EMO Elektrik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, İstanbul
- [36.] *Özker T.*, Şubat 2001, Elektrik Mühendisliğinde Gelişmeler, Elektriğin Kısa Tarihi, EMO İstanbul Şubesi Yayınları İstanbul
- [37.] *Gürüz K.*, Ocak 2002, Yükseköğretimde Bilim ve Eğitim 2. Panel Konuşması, Bilim ve Eğitim, Bilimsel Toplantı Serisi 2 Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları ISBN 975-8593-04-8, Ankara, s.97
- [38.] *İnce A.*, 1985, Teknik Program Komitesi Başkanı, Ulusal Kongre Önsöz Yazısı, EMO Ulusal Kongresi, Adana
- [39.] *Topaloğlu N.Y.*, 30 Nisan-2 Mayıs 2003, Yazılım Mühendisliği Eğitimi, EEBM Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu, Panel Konuşması, Ankara, s.93
- [40.] *Aktaş Z.*, Şubat 2003, Türkiye'de Bilgi Toplumuna Nasıl Erişiriz? Akademi Forumu 15, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, Ankara,
- [41.] *Şamdancı İ. H., Canatan C., Mutluay M., Çankaya S.*, 30 Nisan-2 Mayıs 2003, Lisans Eğitiminde Branşlaşma, EEBM Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, s.156
- [42.] *Koyrshlesinger B.E.*, Mayıs 1999, Çev.Ergin Ö, Buluş Nasıl Yapılır?, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, ISBN 975-403-063-4, İstanbul, s. 7
- [43.] *Okutani C.*, 22-24 Ekim 1999, Mimarlık ve Mühendislik Himmetlerinde Son Gelişmeler Yeni Uzmanlık Alanlarında Yetki ve Unvanlar, TMMOB Mühendislik-Mimarlık Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Makina Mühendisleri Odası Yayınları NO:232, ISBN 975-395-339-9, İstanbul, s. 230



- [44.] Birlik Haberleri 24 Şubat 1997, TMMOB Yayını, TMMOB, Ankara
- [44.] *Ay I.*, 22-24 Ekim 1999, Üniversite Öncesi Eğitim ve Araştırmaya Yönelim, TMMOB Mühendislik-Mimarlık Eğitim Sempozyumu *Bildiriler Kitabı*, Makina Mühendisleri Odası Yayınları NO:232, ISBN 975- 395-339-9, İstanbul, s.1
- [45.] Türk Mühendislik Haberleri (TMH) "Türkiye'de İnşaat Mühendisliği Öğretiminin Tarihçesi" Türkiye Mühendislik Haberleri- Mühendislikte Eğitim Sayısı, Ekim 1993 Sayı 368 TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası,
- [46.] *Gençoğlu, M.T., Cebeci M.*, 22-24 Ekim 1999, Türkiye'de Mühendislik Eğitimi ve Öneriler, TMMOB Mühendislik-Mimarlık Eğitim Sempozyumu *Bildiriler Kitabı*, Makina Mühendisleri Odası Yayınları NO:232, ISBN 975-395-339-9, İstanbul, s.73
- [47.] *Özoğlu S. Ç.*, Ocak 2002, Bilim ve Eğitim İlişkileri 2. Panel Bilim ve Eğitim Konuşmaları, Bilimsel Toplantı Serisi 2 Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, ISBN 975-8593-04-8, Ankara, s.77
- [48.] *Alkan C.*, Ocak 2002, 2. Panel Bilim ve Eğitim Konuşmaları, Bilimsel Toplantı Serisi 2, Bilimsel Toplantı Serisi 2 Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, ISBN 975-8593-04-8, Ankara,
- [49.] *Wasserburg G.J.*, 2002, Çev Şengör A.M.C., 21. Yüzyılda Bilim İnsanı Yetiştirme Üzerine Öneriler, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, Ankara,
- [50.] *Çavdar A. O.*, Nasıl Bir Üniversite Mezunu İstiyoruz? Açılış Konuşması, Bilimsel Toplantı Serisi 5, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, ISBN 975-93984-2-7, Ankara, 2000 s.3
- [51.] *Fişek H.*, Nasıl Bir Üniversite Mezunu İstiyoruz? Konferans Bildirisi, Bilimsel Toplantı Serisi 2, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları ISBN 975-93984-2-7, Ankara, 2000, s.15
- [52.] *Doğrusöz H.*, 2000, Nasıl Bir Üniversite Mezunu İstiyoruz? Panel Konuşmaları, Bilimsel Toplantı Serisi 2, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları ISBN 975-93984-27, Ankara, s.37

- [53.] *Uysal Ö. ve Kurban M.*, 30 Nisan-2 Mayıs 2003, Üniversitelerdeki Mühendislik Eğitiminde Gereken Açılım, EEBM Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara,s. 62
- [54.] *Şahin S.*, 22-24 Ekim 1999, Proje Bazlı Eğitim Mimarlıktan Mühendisliğe, TMMOB Mühendislik-Mimarlık Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Makina Mühendisleri Odası Yayınları NO:232, ISBN 975-395-339-9, İstanbul, s.81
- [55.] *Özsan M.*, Ankara, 2000, Nasıl Bir Üniversite Mezunu İstiyoruz? Panel Konuşmaları, Bilimsel Toplantı Serisi 2, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları ISBN 975-93984-2-7, s.41
- [56.] *Elçi A.*, 30 Nisan-2 Mayıs 2003, IEEE/ACM Bilişim Eğitimi Önerisi Işığında Haliç Üniversitesi Deneyimi, EEBM Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara,s. 41
- [57.] *Mills C. W/*,Çev. Ünal Oskay, 1979,Toplumbilimsel Düşün , Kültür Bakanlığı Yayınları, s. 288-289
- [58.] *Billington /?.*, Çev. Abdullah Yılmaz, 1997, 'Felsefeyi Yaşamak, Ahlak Düşüncesine Giriş', Ayrıntı Yayınları, İstanbul s.396
- [59.] *Öztürk M.N.*, 30\_ Nisan-2 Mayıs 2003, Hizmetiçi Eğitim Uygulamaları, Üniversite, Sanayi Ve Endüstri İşbirliği, EEBM Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara, s.121
- [60.] *Alpar M.A.*, Ocak 2002, Düşünce Tarzı ve Kültür Modeli Olarak Bilim, Bilim ve Eğitim, Bilimsel Toplantı Serisi 2 bildirisi, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları ISBN 975 8593-04-8, Ankara, s.9
- [61.] *Güvenç B.*, Ocak 2002, Bilimi Etkileyen Faktörler 1. Panel Açış Konuşması, Bilim ve Eğitim, Bilimsel Toplantı Serisi 2 Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları ISBN 975-8593-04-8, Ankara, s.29
- [62.] *Arı M., Balcı S., Taplamacıoğlu M. C.*, 30 Nisan-2 Mayıs 2003, Mühendislik Fakültelerinde Dikey Geçiş Program Bütünlüğü ve Devamlılık, EEBM Elektrik, Elektronik,

Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara, s.216

- [63.] *Vural H.*, 30 Nisan-2 Mayıs 2003, Sürekli Eğitim ve Süreksizlikler, EEBM Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara, s.116
- [64.] *Günlü R.*, Ağustos 2003, Avrupa Birliğinde İstihdam, Eğitim ve Meslek Eğitimi,Türkiye-AB Sendikal Koordinasyon Komisyonu Ankara,
- [65.] *Taplamacioğlu, M.C., Özkan C, Şeker R.,ve Gökmenoğlu S.* 3 0 Nisan-2 Mayıs 2003, Elektrik-Elektronik Mühendisliğinde Mesleki Deneyimlerin Eğitime Aktarılması, EEBM Elektrik, Elektronik,Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara, s. 127
- [66.] TÜBİTAK Raporları, Türkiye'de Mühendislik Statüsü, <http://www.tubitak.gov.tr/btpd/btspd/platform/akred/e k6.html>
- [67.] Mühendislik Eğitiminin Çağdaştırılması İhtisas Komisyonu Raporu, Aralık,1996, Fizik Mühendisleri Odası-Ankara,
- [68.] *Serbest A. H.*, 30 Nisan-2 Mayıs 2003, Mühendislik Fakülteleri Alt Yapı ve Diğer Sorunları, EEBM Elektrik, Elektronik, Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elektrik Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara, s. 10
- [69.] TMMOB, II. Mühendislik Mimarlık Kurultayı Kararları (Mesleki Yeterlilik Mesleki Yetkinlik Mesleki Eğitim) 5-6 Nisan 2003, Ankara,
- [70.] İnşaat Mühendisleri Odası, Yetkin Mühendislik Yasa ve Yönetmelik Tasarısı,
- [71.] *Uygur A.*, 1997, Dilin Gücü, Yapı Kredi Yayınları,İstanbul
- [72.] 4077 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkındaki Yasa ve Tüketici Konseyi Yönetmeliği

## Yararlanılan Kaynaklar:

1. İletişim Teknolojileri, İletişim ve Haberleşme Komisyonu, Şubat 2002, EMO Elektrik Mühendisleri Odası, Ankara,
2. Mühendislik Mesleklerini Tanıyalım, İş ve İşçi Bulma Kurumu Genel Müdürlüğü, 1999, Yayın No:293, Ankara
3. TÜBİTAK MAM 2001, Tanıtım CD'sil. Ural Ş., 2002, Bilim Tarihi, Çantay Kitapevi ISBN 975-7206-32-6, İstanbul,
4. Koyre A., Haziran 2002, Bilim Tarihi Yazıları I, Çev. Dinçer K, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu,ISBN 975-403-185-1 Ankara,
5. Lenihan J., Temmuz 2003, Bilim İş Başında, Çev. Bıçakçı B, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, ISBN 975-403-284-X, Ankara,
6. Lendels J.G., Haziran 2002, Eski Yunan ve Roma'da Mühendislik, Çev. Bıçakçı B, Tübitak Popüler Bilim Kitapları, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, ISBN 975-403-056-1, Ankara,
7. Gülmez M., Mart 2003, Avrupa Birliğinde Sosyal Politika, Türkiye - AB Sendikal Koordinasyon Komisyonu Ankara,

## EKLER

EK: 1

Meslek Disiplinleri Ayrışması Önergesi:

### TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

#### 38. OLAĞAN GENEL KURULU DİVAN BAŞKANLIĞINA

Günümüzde artan bilgi ve bunun sonucu olarak da bilgi teknolojileri hızla gelişmektedir. Bilgi teknolojilerinin gelişmesi ile bilgi dolaşımının hızı artarken, daha çok bilgi ve kullanıcı ile büyük bir ivme kazanmıştır. Bilginin yerelden çıkıp dünya genelinde dolaşması da bugüne kadar tanımlanan Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliğinin yanı sıra alt uzmanlıkların oluşmasına neden olmuştur.

Sorumluluk sınırlarının temel anlamıyla çizilmemesi, uzmanlıkların hızla artması da yetki karmaşasına neden olmaktadır.

TMMOB ve EMO'nun klasik anlamda tanımlanan iş alanları, tanımları ve uzmanlıklarının yeniden ve kapsamlı olarak yapılarak uzmanlıklar arasında çatışma ortadan kaldırılmalı, birbirinin etki alanlarında değil birbirini tamamlayan, destekleyen ortak hareket noktalarının belirlenmesi gerekmektedir.

Biz mühendislerin aynı dili konuşmasını sağlayacak ilkeler, tanımlar oluşturulmalıdır.

Mühendislerin İş Alan ve Tanımları ile Uzmanlıklarının belirlenmesi amacıyla gerekli çalışmaları yapıp yönetmelik yayınlamak üzere 38. Dönem EMO Yönetim Kuruluna yetki verilmesini öneriyoruz.

Seyit Çankaya  
Mahmut Mutluay

Öneriye Destek Verenler

|                |                  |
|----------------|------------------|
| HaşımAydıncak  | Orhan Örucü      |
| Nevzat Çeltek  | Seyit Ali Gürsoy |
| Ramazan Pektaş | Ali Rıza Verel   |
| Selçuk Esen    | Musa Taş         |
| Seyhun Dalgıç  | İrfan Satır      |

OYÇOKLUĞUYLA KABUL EDİLDİ.

Ek:2

50. Yıl Hazırlıkları Önergesi

TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

38. OLAĞAN GENEL KURULU DİVAN BAŞKANLIĞINA

Hepimizin bildiği gibi, EMO 1954 yılında kurulmuş olup, iki yıl sonra Genel Kurul yapılırken 50. yıl olacaktır. 50. yılın özel bir yıl olması nedeniyle gerek gelecek Genel Kuruldan önce ve gerekse sonra bu özel yılda EMO'yu çeşitli yönleriyle değerlendirmek örgütümüzün geleceği açısından anlamlı ve önemli olacaktır. Seçilecek olan Yönetim Kurulunun 50. yıl bağlamında gerekli hazırlıklar ve çalışmaları yaparak, 2004 yılında EMO'nun 50. yılını en anlamlı halde karşılanmasına yönelik öncülük etme görevinin verilmesini öneriyoruz.

50. yıl kapsamında;

- Üye profili çıkarılması
- Geçmiş 50 yılın değerlendirilmesi
- *Disiplinler arası ayrımların netleştirilmesi*
- Geleceğe dönük EMO projeksiyonunun çıkarılması,
- EMO'nun geçmişteki ve gelecekteki misyonu,
- Meslek Etiği ve Meslek Eğitimi konularında politikalar oluşturulması, gibi konuların özellikle ele alındığı bir proje hazırlanması ve bu kapsamda bir "EMO 50 YIL" belgesi hazırlanmasını ve buna bağlı hazırlık ve etkinliklerin önümüzdeki dönem içinde yapılmasını öneriyoruz.

Gereğini arz ederiz.

Saygılarımızla,

Ramazan Pektaş

H.Ali Yiğit

Mehmet Turgut

Orhan Örucü

Hüseyin yeşil

Yaşar T. Alper

Cem Kükey

Haşim Aydınçak

Musa Çeçen

Ahmet Sarı

Haydar Kaçmaz

Ömer Çelik

Musa Taş

Erol Karabay

Mustafa Kurt

Emir Birgün

Bahri Kavilcioğlu

OYBİRLİĞİYLE KABUL EDİLDİ

Ek:3

### TMMOB II. Mühendislik Mimarlık Kurultayı Kararları

Mesleki Yeterlilik Mesleki Yetkinlik Mesleki Eğitim (başlıklarından konumuzla ilgili olan 4 maddesi.)

1. TMMOB ve Odaları;"ulusal egemenlikve bağımsızlık","ulusal kalkınma", "aydınlanma" ve "emek" ekseninde meslek alanlarını düzenler. Meslek alanlarının düzenlenmesinde kamu/toplum yararını gözetir.
2. TMMOB her meslek grubunun kendi ihtiyaçlarına ve şartlarına bağlı olarak kaliteli ve güvenilir hizmet ve üretim sürecinde düzenlemelere gitmesini teşvik eder. Meslek odalarının bu konudaki çalışmalarının koordinasyonunu sağlar. TMMOB "Yetkin Mühendislik" konusunu bu tür çabaların olumlu bir sonucu olarak değerlendirir. Bu uygulamaya ihtiyaç duyan Meslek Odalarının koordinasyonunu düzenleyerek çerçeve yönetmeliğin oluşturulmasını gerçekleştirir. Meslek Odaları, uygulama yönetmeliklerini kendileri hazırlar. (*Madde:3*)
3. TMMOB ve Odalar, mesleki yeterliliğin belgelendirilmesine yönelik meslek içi eğitimi, mesleki davranış ilkelerini de içerecek biçimde planlar, lisans eğitimi dikkate alarak uygulama alanlarına ilişkin eğitimi hizmet olarak gerçekleştirirler, bu eğitimin ortak konularını programlarlar, ders notlarını hazırlarlar ve eğitimlerini sağlarlar. (*Madde: 14*)
4. Mühendis ve mimarlar, bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde, yeni gelişme ve gereksinimlerine bağlı olarak, tüm mesleki çalışma süreçlerinde, meslek içi eğitimi sürekli, etkin ve katılımcı bir anlayışla yaşama geçirmeye kararlıdır. Bu anlayış TMMOB ve bağlı oda yöneticilerinin temel yaklaşımları olmaya devam edecektir. (*Madde:16*)

Ek:4

y5Ç0\*Şv

YÜKSEKĞRRTıMKÜRCT.lfBASKANUĞI

S\*y« h u i » M &gt; &lt; &gt; M &gt; u »\*

ailkom/ANKARA

\*\* B. 3 0.01; OB. 0.00.00.01 - \ % £ İ &gt; \_

K\*»<sup>11</sup> Elektronik MÖhenditeiinin

İİ.06.Öİ\* İ 3 1 3 0

TÜRK MÜHENDİS VE MİMAK ODALAJU BİRLİĞİ,  
ELEKTRİK MÜ KENDİ SUMU ODASI TRABZON ŞUBESİ BASKANU ÖTfA

tLCH; «) 06/11/2000 nrh ve 222 »yılı yazını\*

fc) Onivtfiticlertriu Kurul Btşitnuftınm 21/03/2002 târih ye B,31.0,ÜAX.01/IS5  
3 »yılı v i n e .

Elektronik Mühendislerinin Elektrik MöheudiiUg) yıptbilma yelküünln w olup  
olmadığı konusundaki İgi (a) ynzınız inoelcnmitir.

Dnivr5İtel«wMi Kuntun gorufü de dikkate itirtark, Hum öğretimi ile kınıılın  
diplomanın mUhcnditık kariyerine b»)»y»blmek için yeterli formasyonu belgelendirdiği, bir  
elektronik riühendisiniis elektrik mühendisliği form ı yonu kaMnabilmoılın antik  
programların esdegetliği ile mOmkon olduğa. bu ejilcgcriligi uglmımık için de İÜZ konusu  
alında ekuk kelin derslerin alınması, (ili »nadal programı yadı yüktek lijan programlarıyla  
bu alandı! (o minyonu o tamımtaltırtlıınıü goektüğü, öle yandın inöhoudijllk sıfatıyla İmtı  
alabilmesinin l» İlmamcn bir yctkilendirmt konutu olduğu ve bunun da metlek  
Öğütlerince yerine- getirilmesi gerektiği düşünölmektedir.

Bilgilerinizi laygdınlma rica «derim.

Prof. Dr. Aybir EKTBNAR  
BajVtnVekli

Tarih tMjJaJBttfL.



Ek 5.

## RAPOR(18.04.2001)

İLGİ: Üniversitelerarası Kurul Fen Teknik Bilimleri Eğitim Konseyi Başkanı Rektör Prof. Dr. Ayhan Alkış'ın 16-3-2001 tarihli yazısı.

KONU: Elektrik, Elektronik, Bilgisayar ve Haberleşme Mühendislerinin Yetkileri.

İlgi yazı ile, esas olarak, Elektrik, Elektronik, Bilgisayar ve Haberleşme Mühendisliği unvanı olan mühendislerin, elektrik mühendisliği yapabilmeleri konusunda görüş sorulmaktadır.

Bu konu gelişmiş ülkelerde bizzat meslek kuruluşları tarafından yürütülmektedir. Bu ülkelerin demokratik sistemlerindeki kuvvetlerin ayrılığı prensibi, meslekte yetkilendirmeye de yansıtılmıştır. Özet olarak üniversiteler eleman yetiştirirler, işyerleri uygun gördükleri elemanı alırlar ve Meslek Odaları da meslekte yetki kullanacak olanların standartlarını belirlerler. Aslında Trabzon Elektrik Mühendisleri Odası kendi yetki alanı içinde olması gereken bir konuda görüş sormaktadır. Ancak, Trabzon Elektrik Mühendisleri Odası'nın bu konuda görüş sormuş olması ülkemizin teşkilatlanması açısından bir gerekliliği gündeme getirmiştir

Gelişmiş ülkelerdeki uygulamalar bu konuda ülkemizdeki uygulamaların yönlendirilmesi için örnek teşkil edebilir. Örnek olarak, İngilterede, Mühendislik Konseyi (Engineering Council) tarafından genel esasları belirlenen ve Elektrik Mühendisliği Enstitüsü (Odası) (IEE) tarafından uygulanan, mühendislere profesyonel unvan vermeye yönelik programın işleyişi, incelenebilir. Bu programa göre Lisans derecesi alan mühendisler, Odanın takibinde, 3-4 yıl süren, ve çalıştıkları işyerlerinde yaptıkları faaliyetleri izlemek ve yönlendirmek amaçlı, İlk Profesyonel Gelişme ( Initial Professional Development ) adlı süreçten geçmektedirler. Daha sonra, Mühendislik Konseyinin belirlediği jüri tarafından sözlü sınava tabi tutulup başarılı olmaları durumunda kendilerine "Chartered Engineer" veya "Incorporated Engineer" unvanları verilmektedir. Bu süreçler elektrik-elektronik mühendisliğinin değişik dalları için ayrı ayrı detaylandırılmakta ve uygulanmaktadır. Bu unvanları alan mühendislerin bir projeyi onaylama ve yönetme yetkileri olmaktadır. ABD'de de "Professional Engineer" unvanı benzer bir süreçten geçilerek verilmektedir.

Görüldüğü gibi, bu ülkelerde 4 yıllık bir mühendislik eğitimini bitiren kişiler mühendislik yetkilerini taşımaya yeterli bulunmamakta, ancak 3-4 yıllık bir deneyimden ve çeşitli sınavlardan geçtikten sonra mühendis yetkilerini taşımaya hak kazanmaktadırlar. Tabii ki mühendislik odaları, bir mühendisin hayat boyu eğitimini de gözetmekte ve mühendislerin her zaman, sorumluluğunu bilen, teknik alanda yetkin, kanun ve yönetmelikleri bilen, toplumun ve sanayinin ihtiyaçlarını kavrayan kişiler olmalarını sağlamaya yönelik esaslar getirmektedirler. Mühendis Odaları aynı zamanda fizik gibi ilgili dallardan mezun olanlar ile meslek okulu mezunlarının da kullanabilecekleri bazı yetkilerin şartlarını belirlemektedirler. Odalar, yetkilendirilecek mühendislik ve değişik okul mezunlarının mezuniyet dereceleri, mezun olmaları gereken okulları, bu okulların akreditasyonunu da, mezuniyet sonrası geçirmeleri gereken süreçle beraber düzenlemektedirler.

Ülkemizin Avrupa Topluluğuna girmeyi hedef seçmiş olduğu bu dönemde bu konu üzerinde özellikle durulması gerekmektedir. Avrupa Ülkelerinin Meslek Odaları birlikte çalışarak, "European Engineer" kavramını oluşturmuş ve verilecek unvan ve yetkilerin esas ve usullerini tesbit etmişlerdir. Ülkemizde en yakın zamanda "European Engineer" normlarında mühendis unvanı verilmesi çalışmalarına başlanması gerekmektedir. Aksi durumda, Avrupa Topluluğuna girmiş bir Türkiye'de yapılacak mühendislik projelerinde Türkiye'de halen mevcut normlara göre yetişmiş ve belgelendirilmiş mühendisler sorumlu pozisyonlarda çalışamayacaklar ve "European Engineer" unvanını almış yabancı mühendislerin bu projelerde imza yetkisi ile işe alınmaları gerekecektir.

Özetle "European Engineer" oluşturan süreci Türkiye'de uyguladığımızı varsayarsak, kaba hatlarıyla, aşağıda verilen tesbitler ve süreç ortaya çıkmaktadır.

Bir mühendisin elektrik mühendisliği yapabilmesi için temel elektrik deslerini almış olması gereklidir (devre teorisi, elektromanyetik gibi). Ülkemizde Elektrik, Elektronik, Bilgisayar ve Haberleşme Mühendisliği derecelerini veren fakültelerin pek çoğunda mühendislik öğrencileri bu dersleri almaktadırlar.

Bu mühendisin elektrik mühendisi sıfatı ile yetkili olarak imza atabilmesi için belli bir süre elektrik mühendisi olarak çalışmış olması gereklidir (Örneğin ilgili bir kuruluştaki 2 yıl).

Çalışma dönemini takiben, devre tesisat vs. konularını içeren ve yetkili bir kuruluş tarafından verilen bir sınavı geçtikten sonra elektrik mühendisi olarak imza atmaya yetkili olunması ülke çıkarları ve ülkenin geleceğinin kurulması açısından önemlidir.

Yapılacak bu sınav; temel devreler, elektromanyetik gibi konuları kapsamakla birlikte, mesleğin uygulanmasına yönelik olarak, tesisat standartları, emniyet standartları gibi konularda TSE, EMO, Avrupa Birliği gibi kuruluşların yayınlarındaki bilgileri de kapsmalıdır.

Bu sınav ve yetkilendirme; ülkenin şartlarını da hesaba katarak, EMO veya görevlendireceği bir kuruluş tarafından yapılmalıdır.

Meslek lisesi mezunlarının yetkileri de aynı kuruluş tarafından değerlendirilmelidir.

Yani, bir Üniversitenin bir bireye verdiği diploma o üniversitenin kanaatine göre o bireyin mühendislik kariyerine başlaması için yeteri kadar bilgilendirildiğini belgelemektedir. Öte yandan, bireyin, Elektrik Mühendisliği projelerinin doğruluğunu ve uygunluğunu onaylayacak düzeyde tecrübe, bilgi birikimi ve yetkinliğe ulaştığını ise konunun uzmanı bir sivil toplum örgütü belgelemelidir. Avrupa Topluluğunda bu fonksiyonu Meslek Odaları yerine getirmektedir.

Bu konularda daha fazla bilgi için aşağıdaki internet sitelerine başvurulabilir:

1) <http://www.engc.org.Uk/gateway/l/index.html> sayfasında "assessing engineers" dan SARTOR Part. 1 ve SARTOR Part.2.

2) <http://www.feani.org>

Heyetimiz, talep edilmesi durumunda, bu konuda daha fazla bilgi ve öneri sunmaya hazırdır.

Saygılarımızla,

Prof. Dr. Hayrettin KÖYMEN  
Bilkent Üniversitesi  
Elektrik-Elektronik Müh. Böl.Öğr. Üyesi

Prof. Dr. Yusuf Ziya İDER  
Bilkent Üniversitesi  
Elektrik-Elektronik Müh. Böl.Öğr. Üyesi

Dr. Tarık REYHAN  
Bilkent Üniversitesi  
Elektrik-Elektronik Müh. Böl.Öğr. Üyesi

Ek:6

**MÜHENDİSLİK VE MİMARLIK HAKKINDA KANUN**

YASA NO : 3945  
**YÜRÜRLÜK TARİHİ** : 28 Haziran 1938  
**RESMİ GAZETE NO** : 3458  
**RESMİ GAZETE TARİHİ** : 28 Haziran 1938

**MADDE 1:**

Türkiye Cumhuriyeti hudutları dahilinde mühendislik ve mimarlık unvan ve selahiyeti ile sanat icra etmek isteyenlerin aşağıda yazılı vesikalardan birine haiz olmaları şarttır.

- a) Mühendislik veya Mimarlık tahsilini gösteren Türk yüksek mekteplerinden verilen diplomalar;
- b) Programlarının yüksek mühendis veya mimar mektepleri programlarına muadil olduğu kabul edilen bir ecnebi yüksek mühendis veya mimar mektebinden diploma almış olanlara usulüne tevfikan verilecek ruhsatnameler;
- c) Türk Teknik Okulu mühendis kısmı ile programlarının buna muadil olduğu kabul edilen memleket dahilindeki diğer mühendis veya mimar mekteplerinden verilen diplomalar;
- d) Programlarının Türk Teknik okul mühendis kısmı programlarına muadil olduğu kabul olunan bir ecnebi mühendis veya mimar mektebinden diploma almış olanlara usulüne tevfikan verilecek ruhsatnameler.

**MADDE 2:**

Yukarıdaki maddenin (b) ve (d) fıkralarında yazılı ecnebi memleketlerden mezun olanlara ruhsatname verilebilmek için çıktıkları mektebin asli talebesi olarak tahsil dereceleri geçirmiş ve mektebin bütün tedrisatını muntazaman ve fiilen takip etmiş ve mektepte cari usullere göre geçirilmesi lazım gelen bütün imtihanları bitirmiş bulunmaları şarttır.

**MADDE 3:**

Birinci maddenin (a) ve (b) fıkralarında yazılı vesikaları haiz bulunanlara (yüksek mühendis) veya (yüksek Mimar) ve (c) ve (d) fıkralarında yazılı vesikaları haiz bulunanlara da (mühendis) veya

(Mimar) unvanı verilir. Bu unvanlar diploma veya ruhsatnamelere de dere olunur.

**MADDE 4:**

Mühendislik veya mimarlık tahsilini gösteren Türk veya ecnebi yüksek mekteplerinde cari usullere göre doktora imtihanını vererek buna mahsus diplomayı almış olanlar doktor mühendis unvanını taşırlar.

**MADDE 5:**

Programlarını Türk yüksek mühendis veya yüksek mimar mektebi programlarından dun ve teknik okul programlarından yüksek olan fakat bulunduğu memleketçe yüksek mekteplerden sayılan bir mühendis veya mimar mektebini 2. maddede yazılı şartlar dairesinde bitirmek suretiyle diploma almış olanlara (mühendis) veya (mimar) şahadetnamesi verilir.

Geçen fıkrada yazılı mekteplerden mezun olanlar yüksek mühendis veya yüksek mimar ruhsatnamesi almak istedikleri takdirde yüksek mühendis veya yüksek mimar mektebinin alakalı ihtisas şubeleri ders programları mucibince okumadıkları derslerin imtihanlarını muvaffakiyetle geçirmiş olmaları şarttır.

**MADDE 6 :**

Bu kanunda yazılı ruhsatnamenin verilmesi ve mektep programları muadeletlerinin tetkiki ve bu işlerle uğraşacak heyetin teşkili usulleri ve ruhsatnamelerden alınacak harç miktarları alakalı Vekaletlerin mütalaaları alınarak Nafia Vekaletince hazırlanacak bir nizamname ile tesbit olunur.

(Harçlara ait hüküm 5587 sayılı Harçlar Kanununun 126.maddesiyle kaldırılmıştır.)

**MADDE 7 (Değişik: 28 /6/2000 - K.H.K. - 601/1) :**

Birinci maddede sayılan diploma ve belgelerden birine sahip olmayanlar Türkiye'de mühendis veya mimar unvanı ile çalışamazlar. Mühendis ve mimarların uzmanlık gerektiren mühendislik ve mimarlık hizmetleri için 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunda belirtilen uzman mühendis veya uzman mimar belgesine sahip olmaları gereklidir.

Kurumlar, kuruluşlar, gerçek ve tüzel kişiler; yapacakları veya yaptıracakları mühendislik ve mimarlık hizmetlerinin önemi ve özelliğine göre ülke çapında depreme dayanıklı çağdaş bir yapılaşmanın sağlanmasını teminen uzman mühendis veya uzman mimarçalıştırabilirlerveya çalıştırılmasını isteyebilirler.

**MADDE 8:**

Yukarıdaki madde hükümlerine aykırı harekette bulunanlar 50 liradan 500 liraya kadar ağır para cezasıyla ve tekrürü halinde para cezasıyla beraber ayrıca bir aydan üç aya kadar hapis cezasıyla cezalandırılırlar.

Birinci maddede yazılı diploma ve ruhsatnameye haiz olmayanları, bu vesikaları haiz olanlara mahsus unvan ve salahiyetle işlerinde kullanan kimselerle hükmü şahsiyetlerin mümessilleri de aynı suretle cezaya mahkum edilirler.

**MADDE 9:**

Devlet daire ve müesseseleriyle belediye hizmetlerinde bulunan yüksek mühendis,yüksek mimar, mühendis,mimar ve fen memurları çalışma saatleri dışında bile olsa ücretli veya ücretsiz hususi surette sanatlarını icra edemezler. Ancak serbest meslek erbabı bulunmayan ve mahallin belediye ve nafia idarelerinin müracaatı ve büyük mülkiye amirinin muvafakatiyle zaruret bulunduğu tahakkuk eden yerlerde tasdik ve murakebesi kendilerine veya mensup oldukları mahalli idarelere ait olmayan, memleketin ümraniyle alakalı hususi mesleki işleri devamlı olmamak ve hariçte yazıhane açmamak ve asıl vazifelerinin çalışma saatleri dışında yapmak şartıyla birinci fıkrada yazılı memurlar iş kabul edebilirler.

Profesörlük,öğretmenlik ve doçentlik birinci fıkrada yazılı memnuiyet hükmünden müstesnadır.

**MADDE 10:**

1035 ve 3077 sayılı kanunlar ilga edilmiştir.

**MUVAKKAT MADDE:**

3077 sayılı kanunun neşrinden evvel 1035 sayılı kanuna göre mühendis veya mimar unvaniyle verilmiş olan diplomalarla ruhsatnameler yüksek mühendis veya yüksek mimarlık unvanıyla verilecek ruhsatnameler hükmünde olup bu kanunun neşrinden itibaren en çok altı ay içinde bu mühendis ve mimarlar diploma ve ruhsatnamelerini yeni unvanlarınca göre değiştirmek mecburiyetindedirler.

**MADDE 11 :**

Bu kanun neşri tarihinden muteberdir.

**MADDE 12:**

Bu kanun hükümlerinin icrasına İcra Vekilleri Heyeti memurdur.