

## MÜHENDİSLİKTE BEKLENTİLER

Mühendislikten beklentiler konusunda değişik kaynaklardaki görüşleri incelemekte yarar görülmekle birlikte aşağıda belirtilen bazı görüş ve öneriler Elektrik Mühendisleri Odası'nın kurumsal görüşünü yansıtmamaktadır. Bu bölüm bir derleme olarak değerlendirilmelidir.

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 kaynakların 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, iletişimsel, çevresel sorunlara etkin yanıtlar ortaya koymayı gerektirmekte; toplum yaşamsal sorunların çözümünü mühendisten beklemektedir" [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]

"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 tanması 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 götürecektir olan ülkelerin iç pazarlarının yurt dışı rekabete açılmasıydı. Ayrıca firmalar tasarlayıp ürettikleri hizmet ve malların şahıslara ve çevreye verdikleri zararlardan sorumlu tutulmaya başlandılar. 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 ek olarak yabancı 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 bulunduğu 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 bir sonuçtur.

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 Üni-

versite 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 çözümlenebilme 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, çözümlenebilme 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 bu

lunması 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 yarısının 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 yaşa-

yan 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 sosyoekonomik 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.”[11]

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 bütününe 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.