

Mühendislik Eğitiminin Dünü, Bugünü: Yeni Problemler ve Yapılan Araştırmalar

Eres Söylemez¹

Bu yazıda, tarih içerisinde eğitimin ve özellikle mühendislik eğitiminin dünyada gelişimi, ülkemizde ele alınışı ve gelişmesi, günümüzde geline durumu ve son yıllarda gelişen teknolojilerle birlikte karşılaşılan yeni sorunları, bunlar için yapılan ve yapılmakta olan yeni bilimsel araştırmalar ve uygulamalar anlatılacaktır. Winston Churchill' in: "Ne kadar geriye bakabilirsen, o kadar ileriye görebilirsin" sözünden yola çıkarak ilk olarak eski çağlardan başlayıp günümüze kadar insanoğlunun yapmış olduğu bilim ve eğitim konularında süregelen gelişmeler, elde edilen başarılar kısaca incelenecektir.

Bilimin ve insanoğlunun gelişimi Göbeklitepe kalıntılardan elde edilen bulgulara göre, MÖ 10.000 yıllarında

taşların işlenmesi ve MÖ 6000-3000 yıllarında Anadolu'da bakırın ve sonra kalay bronzun bulunması önemli gelişmelerdir. Bu yıllarda tekerleğin keşfi ve Mezopotamya'da başlayan gelişmeler (60 basamaklı sayının keşfi (daire 360 derece, 1 saat 60 dakika, 1 dakika 60 saniye vb.), çivi yazısı, vb. aynı yıllarda (MÖ 5000-1000) Mısır'da inşaat mühendisliği ile ilgili büyük ilerlemeleri görmekteyiz (uzunluk, alan ölçme, su kanalları yapımı, yük kaldırma yöntemleri, lojistik, piramitlerin yapımı sırasında taşınacak olan milyonlarca taşın ocaklardan inşaat alanına getirilmesi).

Milattan önceki yıllarda insanoğlunun karşılaştığı temel teknik sorunları genel olarak: su seviyesinin yükseltilmesi (tarla sulama), ağırlık kaldırma ve taşıma, yön bulma,

¹ Emekli Öğretim Üyesi, Prof. Dr. Makina Mühendisi, Ankara - eres@metu.edu.tr

ölçme, barınak, zaman belirleme, hesaplama ve ulaşım (köprü, yol) olarak sıralayabiliriz.

Göçebe yaşam tarzından yerleşik düzene geçildikçe yeni iş tanımları çıkmış, çalışanların idaresi, çeşitli zanaatlar, denetçilik vb. gibi yeni ihtisaslaşma alanları meydana gelmiş, bunların sonucunda gereksinim olarak toplumun düzgün işlemesi için idari bir yapı oluşmuştur. Bu konularda insanoğlu düşünmüş, kendi gücü dışında hayvanları evcilleştirerek onlardan beslenme için faydalandığı gibi, ulaşım, tarla işleme, ağırlık kaldırma gibi işlerde de güçlerinden faydalanmayı becermiştir. Türkler tarafından Orta Asya'da MÖ 3500 yıllarında atın evcilleştirilmesi, 19. asırda motorlu taşıtların keşfi kadar insanoğlunu etkileyen bir olaydır. Bunlar ilk çağlarda mühendislik öncesi insanoğlunun büyük başarılarıdır.

Milattan önceki yıllarda uygulamalarla elde edilen bu teknik bilgiler bir beceri olarak ustadan çırağa geçmiştir. Bunlarla ilgili yazılı bir bilgi genellikle yoktur. Konu yerel olarak gelişmiş, Akdeniz havzasında ticari faaliyetten dolayı veya zanaatkârların zaman içinde yer değiştirmeleri ile bu bilgi ve beceriler değişik yörelere yayılmıştır. Örneğin taş ustaları bir yörede artınca yeni yetişen kalfaların başka yörelere giderek hayatlarını sürdürmeleri çok olağandır. Bunu yazılı tarihle birlikte görürüz.

MÖ 600 ile MS 400 yılları arasında eski Yunan'da günlük işlerin köleler tarafından yapılması ile boş zamanları olan insanlar kendilerini felsefeye Sokrat (MÖ 470-399), Plato (MÖ 427-347), Aristo (MÖ 384-322) edebiyata Homer (MÖ 9. yy), Hesiod (MÖ 7. yy), matematiğe Pisagor (MÖ 570-495), Euklid (MÖ 330-275), tiyatroya (Sofokles (MÖ 496-406), Euripides (MÖ 480-406), Aristofanes (MÖ 456-386), olimpiik oyunlara ve demokratik idareye vermiştir. Günümüzün ilk bilimsel metodu Miletus'lu Tales (MÖ 624) tarafından ortaya konmuştur. Bu insanların bilime büyük katkılarına rağmen zamanında "elle yapılan işler köleler içindir" düşüncesi ile, bilimsel çalışma için elzem olan deney ve doğrulama yapmadan sadece düşünerek (tıpkı günümüzde her işi masa başında halledebileceğini sanan mühendislerimiz gibi!) sonuca varmaları büyük yanlışlara neden olmuştur (ağır cisimlerin hafif cisimlere göre daha hızlı yere düşeceği sanısı gibi). Ancak bu medeniyetin yazılı eserler bırakarak insanoğlunun çevresini sorgulamasının başlangıcı olduğu kabul edilebilir. (Newton'un "Plato benim arkadaşım, Aristo benim arkadaşım, ancak benim en büyük arkadaşım gerçeklerdir" sözü ileri yıllarda bilimin gelişmesinin dayanak noktası görülmektedir.)

Günümüzde yeni yeni Çin'de birçok açıdan bağımsız benzer veya farklı gelişmelerin olduğunu öğrenmekteyiz.

Ne yazık ki bu büyük atılımlar Hristiyanlığın doğması ile "Her şeyi Tanrı yapar, insanoğlu bunu sorgulayamaz" düşüncesi ile durdurulmuş ve batı dünyası "karanlık çağlar" dönemine girmiştir. Eski Yunan'da yapılan çalışmalar rafa kaldırılmıştır.

İslamiyetin doğuşu ile bilimde gelişmeler Ortadoğu'ya kaymıştır. Sıfırı bulan, cebirde ilk defa bilinmeyen parametreleri sembollerle gösteren kişi Ebü Cafer Muhammed bin Müsâ el-Hârizmî (780-850), 965 yılında Basra'da doğan, Batı'daki Ortaçağ bilgilerince Alhazen olarak anılan Iraklı matematikçi ve gökbilimci, optik konusunda çalışmaları ile bilinen Ebu Ali El Hasan İbn El Haytam (ölümü 1040), Otomata konusunda ilk çalışmaları yapan, su gücü ile işleyen saati, su ile hareket eden cisimleri tasarlayan ve «El Cami-u'l Beyn'el İlmi ve El Ameli'en Nafi fi Sinaa'atı'l Hiyel»(Mekanik Sistemler Hakkında Bilgi) konusunda kitabı ortaçağ süresince kullanılan Cizreli Ebu'l İsmail İbni Rezzaz El Cezeri) (Al Jazari) (1136-1206) ve tıp biliminin kurucusu kitabı 18. asra kadar tüm tıp camiasında okutulan batılıların Avicenna dediği İslam aleminde İbni Sina olarak bilinen (Abū Alī al-Husayn ibn 'Abd Allāh ibn Al-Hasan ibn Ali ibn Sīnā) (980-1037) başlıca bilinen o devrin alimleridir. (Bu bilginleri batı medeniyetleri inkar etmemektedir ve ne yazık ki bizler onlar hakkında bilgiyi günümüzde büyük ölçüde batılı kaynaklardan öğrenilebilmekteyiz). MS 800-1100 yılları arasında Bağdat ve Şam bilimin başkenti olmuştur. Bilgi ve bilimsel yaklaşımlara duyulan istek sonucu, Yunan bilim adamlarının eserleri Yahudiler ve Hristiyanlar tarafından yapılan yorumları içerecek şekilde Arapça'ya bu yıllarda çevrilmiştir. Ortadoğu'da oluşan bu medeniyet, tıpkı Yunan medeniyeti kadar insanoğlunun bilimsel gelişimine katkı sağlamıştır. Tıpkı Hristiyanlığın çıkması ile batıda başlayan tutuculuk ve bağnazlık İslamiyet'in doğuşundan 6 asır sonra müslüman topluluklarda ortaya çıktı ve git-tikçe bilime karşı görüş kabul gördü ve sorgulama-araştırma yaklaşımlarından koparak sadece ezbere dayanan bir yaklaşım toplumda hakim oldu. (Ne yazık ki günümüzde PISA Direktörü Andreas Schleicher'in "Ezberci bir eğitimden uzaklaşılmalı," sözü üzerine bir Milli Eğitim Bakanlığı Müsteşarı: "Ezber mantığı ve yöntemi bizim geleceğimiz için önemli bir öğrenme yöntemidir. Buna Batılı bir normda yaklaşıp 'tu kaka' hale getirmemek gerekir" demiştir (23/11/2017). Ezber mantığı bir kolaycılığın so-

nucudur ve geleneğimizle hiçbir ilgisi yoktur). Bu felsefe ile inovasyon yapan, yeni çözümler arayan teknik eleman yetiştirmeniz hayaldir. Umarım eğitimde bu düşünce tarzı en kısa zamanda değişir.) 12. yüzyılda bu bağnaz düşünce o kadar ileriye gitti ki El Ezher Medresesi kütüphanesinde bulunan 150.000 el yazması İslam ve Eski Yunan felsefecileri tarafından yazılmış kitaplar yakılarak yok edildi. Girilen bu yeni ortamda bir Harimi, bir Haytam, bir İbn-i Sina beklemek hayaldi ve nitekim Endülüs Emevileri dışında İslam toplulukları bu olaylardan sonra karanlık döneme girmiştir.

İspanya'da Emevi Hükümdarı II. Hakem (961-976) tarafından kurulan Kurtuba medresesinde ise Asya, Afrika ve Avrupa'dan ve her dinden insana verilen eğitim Emevi devletinin çöküşüne kadar devam etmiştir. Endülüs Emevileri İslam topluluklarında geliştirilen bu bilgilerin devam etmesini sağlamıştır. Hristiyan İspanyol ordularının Endülüs'ü ele geçirmelerinden sonra, başlangıçta pek çok Arapça eserin yakılmasına rağmen geride kalan bilimsel eserler Arapçadan Latinceye çevrilmiştir. Batı tarafından bu eserler karanlık dönemden çıkışın başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Meşhur fizikçi Pierre Curie (1859-1906) "...onlardan bize ulaşan otuz kadar kitap kaldı ve bu sayede ancak atomu parçalayabildik. Eğer yakılan milyonlarca el yazması kitabın yarısı kalsa idi çoktan galaksiler arası geziyor olacaktık" demiştir. Belki bir miktar abartma olsa da, Yunan ve İslam medeniyetlerinin günümüz bilimine katkısının önemini açıkça göstermektedir.



<http://www.bursa.com.tr>

Bugün andığımız ve değer verdiğimiz örnek aldığımız şahsiyetler genellikle zamanlarında çok başarılı sayılan, çok zengin insanlar değillerdir. Toplum için kıymetli olan kişilerin kişisel başarıları değil, o toplumu ileri götüren yeni fikirleri, düşünceleri ortaya çıkaran insanlardır. Gü-

nümüzde eğitimi sırasında fende, matematikte başarılı olamayan bir kişi çok zengin başarılı bir iş adamı olabilir. Ancak sadece maddi zenginliğin topluma katkısı tartışmalıdır.

Batıda 11. asırdan itibaren daha çok din adamı yetiştirmek üzere Üniversiteler açılmaya başladı. Bunlardan bazıları: Bologna (1088), Oxford (1115), Salamanca (1134), Sorbonne (1160), Cambridge (1209), Padua (1222), Napoli (1224) üniversiteleri oldu ve İtalya'da başlayan bu tip eğitim zamanla Avrupa'nın tüm büyük şehirlerinde görüldü. Bu gelişmelere en büyük katkı Endülüs Medeniyeti olmuştur. Endülüs'te eğitimin evrensel nitelikte oluşu, kuruluşunun ilk yıllarında bilim merkezi olan Bağdat ve Şam'la yakın ilişkilerden dolayı Yunan ve İslam bilim adamlarının eserlerinin kütüphanelerde bulunması ve Latince'ye çevrilmesi kurulan bu Üniversitelerle dini bilgilerin ötesinde matematik, geometri ve felsefe konularının işlenmesi bilimin sürekliliğini ve yayılmasını sağlamıştır. Eğitim dili Latince olan bu üniversitelerin hepsinde Avrupa genelinden çeşitli papaz namzetleri geliyor, öğrendiklerini kendi memleketlerine gidip yayıyorlardı. Tümünde eğitim dili latince olan bu okullarda öğrenci değişimi (öğrencilerin eğitiminin belirli bir süresi için başka üniversiteye gitmesi) çok yaygındı. Sanıyorum Avrupa bu tür değişimlerin faydalı olduğunu gördüğünden dolayı, günümüzde de öğrenci değişimlerine önemli bir kaynak aktararak bunu teşvik etmektedir (benzer yaklaşımı ABD üniversitelerinde de görüyoruz).

Bu üniversitelerin kuruluşundan itibaren birbirini takip eden 2 eğitim çevrim programı bulunuyordu. Başlangıçta "Trivium" olarak adlandırılan 3 temel konu öğretiliyordu. Bunlar gramer (düşüncelerin ve fikirlerin güzel, doğru ve tutarlı bir şekilde sıralanması), dialektik (mantıksal bir şekilde düşüncenin formüle edilmesi) ve retorik'ten (düşünceleri ve fikirleri herkes tarafından anlaşılır ve takip edilebilir şekilde anlatma) oluşuyordu. Her üçünden başarılı olan adaylar "Kuadrivium" denilen ikinci bir çevrimle eğitiliyorlardı. Bu çevrimde konular geometri, aritmetik, astronomi ve müzik (edebiyat ve tarih) idi. Etrafınızı anlamak ve ölçebilmek için geometri ve aritmetik, dünya dışındaki çevre için astronomi ve harmoni, ritm, ölçü için ise müzik önemli görülüyordu. Bir aday bu iki çevrimi başarı ile tamamladıktan sonra papaz, avukat (hakim, savcı) ve doktor olmak için daha çok usta-çırak ilişkisi ile yürütülen teoloji, hukuk ve tıp konularında eğitiliyor ve üst kademenin kabulü ile o mesleği yapabilir kişi olarak kabul

ediliyordu. Günümüzde bir çok ülkede teoloji, hukuk ve tıp, hatta öğretmenlik eğitimi buna yakın bir şekilde verilmektedir. Örneğin ABD de Teoloji, hukuk ve tıp fakültelerine girebilmek için başka temel alanda lisans diploması hak etmiş olmanız istenir. Buradan batının yeni sistemleri geliştirirken doğru gördüğü bu temel yaklaşımlardan vazgeçmediğini görürüz (ortak lisan olarak Latincenin yerini İngilizce almıştır). Eğitim günlük siyasetin dışında konu ile uğraşan kişilere bırakılmıştır. (Daha detaylı bilgi için Kemal Gürüz "Medrese ve Üniversite".)

Batıda 15. asra kadar süren "karanlık" dönem Rönesans'la birlikte değişmeye başlamış, önce İtalya'da sanatta (resim, heykel, mimari vb.) büyük ilerlemeler kaydedilmiş 1436 da Gutenberg'ün matbaayı ilk defa Avrupa'da kullanması ile yüzyılın sonuna gelindiğinde Avrupa'nın tüm şehirlerinde matbaalar faaliyete geçmiş ve çok sayıda kitap basılmaya başlamıştır (baskı tekniği Çinliler tarafından eski tarihlerden beri bilinen ve kullanılan bir konudur. Ancak Ortadoğu ve Avrupa'da 15. asra kadar görülmemektedir). O yıllarda iyi bir kütüphane kabul edilen Cambridge Üniversitesi kütüphanesinde 122 adet el yazması kitap olduğunu düşünürsek, matbaanın insanlığın bilim hayatına ne kadar büyük katkılar sağladığını görebilirsiniz. 15. asırda İspanya'da Endülüs Krallığının yıkılması ve Katolikliğin yayılması ile bir başka gelişme yaşanmıştır. Endülüs kütüphanelerinde bulunan Arap ve Yunan bilim adamlarının yazmış olduğu kitaplar Latinceye çevrilmiş ve üniversitelerde okunmaya başlanmıştır. Üniversiteler bu şekilde müspet bilimleri tartışır duruma gelmiştir. Kilisenin baskısından bunalan prenslikler ve krallıklar bu gelişmeleri desteklemiş ve bu şekilde bir çok üniversitede sivil idarenin etkisi kilisenin etkisinin yerini almıştır.

İlk olarak Latince basılan İncil ileri yıllarda bölgelerin ana dillerinde basılması ile kilisenin o zamana kadar kurmuş olduğu hegemonyanın yıkılmasını ve insanların her şeyi sorgulamasını getirmiştir. Aristo mantığı ile geliştirilen, gözleme dayanmayan kurallar öncelikle sorgulanmaya başlayan Galile (Galileo 1564-1641), sarkaç ve yüzen cisimlerin hareketi konusunda ve astronomide teleskopu bularak çok önemli keşifler yapmıştır. Artık her denileni ezberleyen ve kabul eden bir insan tipi yerine düşünen, sorgulayan ve buradan yola çıkarak tabiatla ilgili yeni buluşlar getiren yeni bir insan tipi oluşmuştur. Önceleri toplum tarafından kilisenin zoru ile dışlanan ancak sonraki yıllar toplum ve idareciler tarafından yüceltilen bir grup insan ortaya çıkmaya başlamıştır. 16. yüzyıldan itibaren bilimsel alanlarda bir patlama yaşandı. Kopernik (1473-

1543), Newton (1642, 1727), Hooke (1635-1703), Boyle (1627-1691), Avagadro (1776-1856), Lavosier (1743-1794) gibi birçok bilim adamı büyük katkılar yaptı ve bunun sonucunda teknolojiye sıçrama gerçekleşti. Bu bilimsel yarışın en önemli nedeni Coulomb'un Amerika'yı ve Macellan'ın Çin ve Hindistan'a deniz yoluna gidilebileceğini keşfetmesidir. Bu seyahatler için rota belirlemede yıldızların izlenmesi, deniz akıntılarının belirlenmesi önemli olmaktadır. Yelkenli gemilerin yeni rotalar bulması, daha hızlı doğuya gidip gelmesi ticarete büyük kazançlar getirdiğinden tüm Avrupa ülkelerinde (İngiltere, Hollanda, Norveç, Fransa, Portekiz ve İspanya) "Royal Society" olarak adlandırılan bu insanların gelip güncel bilimsel konuları rahatça tartıştığı kraliyet tarafından desteklenen kulüpler kurulmuştur. Bu bilimsel gelişmeler ticarete üstünlükler getirdiği gibi, toplumda genel olarak bireysel güven ve bireysel girişimin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

17. yüzyıl ortalarına kadar toplumlar hayvanları, su ve rüzgarı ve kendi güçlerini, iş yapmak için veya seyahat için kullandılar. Orta Asya'dan itibaren Türklerin atları evcilleştirmesi ile kazandıkları hareket kabiliyeti, onları Orta Asya'dan başlayarak Avrupa'nın ortalarına kadar hakim olmalarını sağladı. Osmanlı'nın büyük topraklara hakim olmasında atın önemi yadsınamaz.

Buhar gücü Mısırlılarca biliniyorsa da bir güç birimi şeklinde ilk olarak 17. yüzyılın ikinci yarısında İngiltere'de kömür ocaklarında biriken suyun tahliyesi için kullanılmaya başlamıştır. Çok verimsiz olan bu sistem bir kazanda kaynatılan su ile elde edilen buharın el ile açılan bir vanadan bir silindire dolması ve bir pistonu havaya kaldırmasıdır. Silindir üst konuma geldikten sonra buhar vanası kapatılır ve soğuk su vanası elle açılarak silindirde bulunan buhar soğutularak pistonun geri dönmesi sağlanır. Aynı boyutta bir pompayı çalıştıran at sayısı yerine bu buhar motoru kullanıldığından, bu motorların gücü o pompayı çalıştıran at sayısı ile yani "beygir gücü" birimi ile ölçülür (eğer iki atla çalıştırılan pompayı motor çalıştırıyor ise, buhar motoru 2 beygir gücü, 3 ise 3 beygir gücü gibi. Bu ölçü birimi günümüze kadar gelmiştir). James Watt ilk defa buharın soğumasını piston dışında gerçekleştirerek buharlı makinaların verimini artırmış ve bu buluş sanayii devriminin kıvılcımı olmuştur. Eskiden nehir kenarında kurularak su gücü ile çalışan dokuma atölyeleri, değirmenler bir anda istenilen yerde kurulabilmiş; fabrikalara dönüşmüştür. İleri yıllarda bu güç ulaşımında (tren) kullanılmaya başlamıştır. Gemide kullanımı ilk yıllarda ahşap küçük gemiler kullanıldığından ve bu gemilerin buhar

makinasında yakılan kömürü taşıdığından başka bir ürün taşıyamadığından sadece kısa mesafelerde kullanılmıştır. Bessemer yöntemi geliştirilip kaliteli çelik üretilmesi ile çelik gemilerin yapımı sonucu, büyük buharlı gemiler yapılmış ve uzun mesafelere gidilebilmiştir. Bunların sonucunda 1870'li yıllarda dünya ticaretinin %35'i İngilizlerin eline geçmiş, İngiltere dünyanın üretim merkezi olmuştur. Bunu başaran kişilere bakınca çoğu müteşebbis, usta diyeceğimiz çekirdekten yetişmiş insanlardır. Örneğin James Watt teknisyenler birliğine girmediğinden Glasgow Üniversitesinin atölyesinde çalışan alet tamircisi ustasıdır. İngilizler'de bu gelişmelerin teorik temeli yoktur. Bu konuları yıllarda İngiltere için büyük bir sorun olarak ortaya çıkacak, sanayileşme yarışına giren diğer ülkelerin Büyük Britanya İmparatorluğunu sanayii ve ticaret hayatında önce yakalamalarına ve sonra geçmelerine neden olmaktadır.

Sivil hayatta teknik eğitime önem veren ilk ülke Fransızlar olmuştur, 1747 Ecole des Ponts da inşaat mühendisliği eğitimi başlamıştır. İnşaat mühendisliği 1819'da Norwich Üniversitesinde (ABD) ve 1835'te Rensselaer Enstitüsünde (ABD) yer alırken, İngiltere'de inşaat mühendisliği eğitimi daha sonraki yıllarda (1836 Royal Polytechnic Institution ve 1840 Glasgow Üniversitesi) verilmiştir. Sanayii devrimi İngiltere'de başladığı halde ilk makina mühendisliği eğitimi 1794'de kurulmuş olan Ecol Polytechnique'te verilmiştir. Örneğin ilk Makina Mühendisliği kitabı 1806 da Hachette tarafından yazılan "Essai sur la composition des machines" adlı makina elemanları kitabıdır. Fransızlar eleman yetiştirmeye ve ayrıca İngiltere'de konuyu bilen ancak ülkesinde çeşitli nedenlerle tatmin olamayan ustaları uygun vaatlerle Fransa'ya çekerek sanayi devrimine adım atmaya çalışmıştır.

Sanayi devriminin başlangıcında küçük feodal prensliklerden oluşan ve bu nedenle kendi siyasi çalkantıları ile boğuşan Almanya, Prusya krallığının kurulması ile eğitime ve sanayiye önem vermeye başlamıştır.

Sanayi devrimi ile ilk önce İngilizlerce başlatılan "Dünya Ticaret Fuarları" tam olarak bir güç gösterisine dönmüştür. 1851'de Londra'da, 1853'de New York, 1855 Paris, 1862 Londra fuarları ülkelerin yarışını gözler üzerine sermektedir.

Sir William Fairbairn 1855 Paris, Fransa Fuarından sonra ülkesi ile Fransız ve Alman pavyonlarını karşılaştırarak ülkesi İngiltereye geri döndükten sonra:

"Fransız ve Almanlar bizden teorik bilgide ve endüstriyel sanatın üst kademelerinde daha ilerdedirler; bunun kimya ve makina bilimleri eğitimine ülkelerinde kuruluşların daha fazla önem vermesinden kaynaklanmaktadır... Bizler azimle yılmadan üretim miktarını artırmaya çalıştık, bu sırada diğer ülkeler... temel konu ile ilgili daha çok çalıştılar ve bu nedenle bizden kalite olarak daha ilerdediler" demektedir. Bunun sonucu Encyclopedia Americana'nın yazdığına göre "1870-1895 yılları arasında Alman dış ticareti %42 artarken İngilizlerin dış ticareti sadece %13 artmıştır" denmektedir. Ülkemizde dış ticaretimizi artırmaya çabalarken neden zorlanıldığını gayet açık ve net şekilde geçmişte yaşanan bu olaylar açıklamaktadır.

Hayat standardının artırılması veya ihtiyaç duyulan bir ürünün daha kaliteli ve/veya daha ucuza elde edilmesinden dolayı toplumlar bu gelişmiş teknolojik ürünleri üretmeler de üretmeler de ürünleri kullanmak zorunda kalmışlar veya kullanmaya mecbur edilmişlerdir (cep telefonu gibi). Teknolojik ürünleri üreten topluluklar zenginleşmiş, üretmeyenler ise fakir kalmışlardır. Bu teknolojilerin üretiminde geç kalan topluluklar "geri kalmış" veya daha kibar bir söylemle "gelişmekte olan" topluluklar olarak adlandırılmışlardır. Teknik değişimlerin toplumlar tarafından hızla özümseyerek rekabet edebilir şekilde üretimle sonuçlanması bu alanda temel bilgilere sahip eğitilmiş kişiler tarafından gerçekleştirilebileceği 1800'lerde açıkça görülmüştür. Bu nedenle mühendislik eğitimi her geçen yıl daha da önem kazanmıştır ve kazanmaktadır.

Almanya'da Wilhelm von Humboldt'un Kültür ve Toplum Eğitiminden sorumlu olduğu yıllarda Berlin Üniversitesi kurulmuştur (1810). Üniversitenin kuruluşu üç temel prensip üzerinedir. Bunlar:

1. Üniversitede eğitim ve araştırma bir bütündür, ayrılmaz.
2. Akademik hürriyet korunacaktır. Öğrenciler için, öğrenme hürriyeti ve öğretme hürriyeti (hür sorgulama).
3. Sanat ve bilim, üniversitelerde temel önemdedir. (Bu üniversitelerde temel bilimlerin yapılmasını ve hür fikirlerin gelişmesine olanak tanımadır.)

Yukarıda sayılmış olan bu üç temel prensip "Modern Üniversite"lerin doğmasını sağlamıştır. Eski tip üniversitelere göre bir büyük yenilik ise, o güne kadar üniversitelerde Latince ile eğitim yapılırken bu modern üniversitelerde eğitim dili ulusal diller olmuştur. Bu belki de



1789-1799 yılları arasında meydana gelen Fransız ihtilali sonucunda gelişen sosyal akımdan kaynaklanmıştır.

Bu yıllarda üniversitelerle birlikte Fransa'da "politeknik" okulları, Almanya'da ise "Hochshule" olarak adlandırılan eğitim kurumları yaygınlaşmıştır. Bu okullarda ve üniversitelerde mühendislik eğitimi genel olarak (Almanya'da Üniversitelerde 5 yıl, Hochschule'de 4 yıl, Fransa'da ise 3 yıl) olarak :

- İki yıl fizik, kimya, matematik ve mekanik (teknik resim) gibi temel konular,
- Bir veya iki yıl uygulamalı mühendislik hesaplamaları, imalat ve operatörlük

eğitimi verilmiştir. Okuldan okula, yıldan yıla belirli farklar gösterse de bu yöntem ikinci dünya harbi sonlarına kadar Avrupa, ABD ve Kanada'da devam etmiştir. Son iki yıl eğitimi genelde sanayi tecrübesi olan hocalar tarafından verilmiştir.

"Türkiyede mühendislik tarihi 1773'te açılan Mühendishane-i Bahr-i Hümayun'un (İstanbul Teknik Üniversitesi) kuruluşu ile başladığı kabul edilir. İlk adı "Mühendishane" olan bu üniversite, ulusal tarihimizin ilk üniversitesidir. I. Abdulhamit devrinde büyümeye devam eden bu üniversitenin III. Selim döneminde adı Mühendishane-i Berr-i Hümayın (İnşaat Mühendisliği) olarak değişmiş ve bir kanunnameye bağlanmıştır. Bu kanun; üniversitenin kurulduğu dönem koşulları içerisinde oldukça modern ve modern olduğu kadar da detaylı bir üniversite kanunudur" (Ömer Faruk Poyraz). Tarihi gelişim çok güzel bir şekilde Mehmet Karaca editörlüğünde 2012'de yayınlanan "İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz" adlı eserde görülebilir. Konuların ele alınışı bakımından bu okul mühendislik eğitiminden zi-

yade bugünkü anlamda daha çok askeri bir okul olup ele alınan temel konu topçuluk ve haritacılıktır.

Fransa ve Almanya buharlı makinalarla başlayan sanayii serüvenine kısa zamanda kömür yerine petrolün enerji kaynağı olarak kullanılabileceğini göstermiş, içten yanmalı motorlar keşfedilmiştir. 1860'da Lenoir, 1889'da Gottlieb Daimler, 1891'de Karl Benz o günlerden bugüne kadar gelen araba markaları yaratmışlardır. 19. asrın sonlarında, 20. asrın başlarında ABD yarışa katılmış, Ford'un "T- model"le başlayan seri araç üretimi üretimde çığır açarak sanayi devriminde yeni bir dönem ortaya çıkmıştır. Fransa, Almanya ve ABD İngiltere'yi bilimsel ve teknik eğitimi kullanarak yakalayıp geçmiştir.

19. yüzyıl başlarında yeni bir enerji türü yavaş yavaş ortaya çıkmıştır. 1800'lerde Volta'nın elektron kaplama, 1819'da Oersted'in mıknatıslı sargısı, 1931'de Faraday'ın elektromanyetik indüksiyonu bulması ve 1879'da Thomas Edison'un ampulü ve doğru akım elektrik üretimini üretmesi sonucunda elektrik konusu önem kazanmıştır. 1882'de Darmstadt Üniversitesinde, 1885'te MIT ve Cornell Üniversitelerinde Elektrik Mühendisliği programları açılmıştır. Tesla'nın 1884'te alternatif akım jeneratörü bulması ile ilk hidroelektrik santral 1896'da Niagara şelalelerinde kurulmuştur.

Benzer gelişmeler iletişim alanında aynı yıllarda başlamıştır. Samuel Morse'un 1837'de Morse alfabesi ve telgrafı, Alexander Graham Bell'in 1876'da telefonu, James Maxwell'in 1865'te Radyo'yu, 1923'de Zworykin, 1926'da Baird ve 1939'da Farmsworth televizyonu bulmuştur.

1895'te Rontgen, 1905'te Einstein, 1934'te Fermi ve 1939'da Frisch ile dünya nükleer çağa girmiştir.

20. asrın başlangıcında Wright kardeşlerin gerçekleştirdiği motorlu uçuş ile yeni bir ufuk açılmıştır.

Mühendislik eğitiminde iki yıl temel konular ve diğer iki yıl genellikle usta-çırak yaklaşımı ile uygulamalı konular anlatılmaktadır. Örneğin "1930'larda MIT'nin (Massachusetts Institute of Technology) makina bölümünde sadece bir doktoralı öğretim üyesi" bulunmaktadır. Genelde ders konuları, buharlı makinalar, içten yanmalı motorlar, kaldırma makinaları, tekstil makinaları gibi her biri ayrı bir makina içeren, gerektiğinde aynı bağlantı elemanı hesaplarının her bir makina için farklı farklı görüldüğü dersler bulunuyordu. Sistem yeniliğe açık olmayıp, bilinen ve kullanılan makinaların farklı şekillerde imalatını

içermekte idi. Bundan dolayı ikinci dünya harbi sırasında ortaya çıkan sorunlar bu mühendisler tarafından çözülemediği, iyi yetişmiş fizikçiler ve matematikçiler tarafından temelden ele alınarak ve sadece temel bilimsel kurallar kullanılarak çözülebildiği görülmüştür. Bunun değerlendirilmesi sonucunda birinci yılda verilen matematik, fizik, kimya gibi temel bilimsel derslerden sonra iki sene öğrenciye (örneğin; makina mühendisliğinde uygulamalı derslerden ziyade mekanik, ısı transferi, akışkanlar mekaniği ve makina teorisi temel mühendislik bilimleri) konuları anlatılmaya başlamıştır. Böylece "mühendislik bilimleri" çatısı altında her alanda yeni mühendislik bilim dalları doğmuştur. Bunun sonucunda 1960'larda "MIT'de artık dokorasız bir öğretim üyesi bulunmamaktadır".

20. asırla birlikte arabaların ve diğer tüketim mallarının seri olarak üretimi, naylonun bulunması, nükleer enerji santralleri, Eniac Bilgisayarı (30 ton ve 150 m² alan işgal eden, ancak bugünün bir telefonundan daha az kapasitede), transistör, entegre devre, yapay kalp, mikroişlemciler, jet motorları, lazer, uydu gibi büyük başarılı buluşlar yapılmıştır. Ancak mühendisliğin genel olarak çalışma şekli 1800'lerden çok büyük fark göstermemiştir. 1970'lere kadar mühendis; çoğunlukla fabrikada, üretime yakın bir yerde, bir çizim masası başında, pergel, cetvel, açı ölçer gibi temel aletleri ve bir de sürgülü hesap cetveli ile, genellikle atölyeden ayrı bir odada çalışan bir kişi idi. 1970'lerden sonra yepyeni aletler kullanılması ile mühendisliğin çehresinin tamamen değiştiğini ve mühendisten beklenenlerin farklı olmaya başladığını görmeye başladık. Bunun en önemli nedeni olarak bilgisayarların bilhassa mühendislik alanında çok büyük rol almasını gösterebiliriz. Buna ek olarak genlik ölçme, ivme ölçme, basınç ölçme için kullanılan sensörlerin ve veri toplama yöntemlerinin bu sürede büyük gelişmeler gösterdiğini ve maliyetlerinin eskiye göre düştüğünü de söylememiz gerekir. Artık veriler elektronik ortamda toplanıp değerlendirilebildiğinden, daha hassas ve daha optimum tasarımlara yönlenebilme ve gerekli tüm mühendislik hizmetlerini gelişmiş ülke mühendisleri kadar Hintli, Çinli vb. ülkelerde yetişmiş mühendislerin de yapabiliyor olması bu alanda globalleşmeye firmalar arası rekabetin artmasına neden olduğu görülmektedir. Kaliteli bir mühendis yetiştirdiğinizde onun hizmet verebileceği pazar sadece kendi ülkesi olmayıp, küresel pazar olduğunu kabul etmemiz gerekir. Nitekim bundan dolayı son yıllarda bilhassa Ankara'da başka sektörlerde çalışan mühendislerin savunma sanayi firmalarına kaydığını, savunma sanayi-

inde çalışan kendini ispatlamış kaliteli mühendislerin ise Avrupa ve Amerika'da iş bularak gittiklerini üzülerek izlemekteyiz (bu yazıları yazan kişi olarak benim yetiştirdiğim en az 10 genç meslektaşımın nereden nereye gittiklerini bildiğimi söyleyebilirim). Amerikan üniversitelerinde yapılan yayınlara baktığımızda bu yayınların büyük bir çoğunluğu doğum yeri ABD olmayan kişilerden olduğunu görebiliriz. Yani, Amerikan teknolojisinin arkasında dünyanın her tarafından gelen mühendisler bulunmaktadır.

21. asra girdiğimizde artık bilimde ve bilimsel uygulamalarda (mühendislikte) dikey gelişim ve değişim görmekteyiz. İnternet, led aydınlatma, DNA testi, kişisel bilgisayarlar, cep telefonu, fiber optik veri iletimi, e-posta, bulut depolama, karmaşık problemlere çözüm bulma (hava tahmini) hızlı karar vermek için yeni yöntemler, kredi kartı, hızlı prototipleme ve talaşsız imalat yöntemleri, sanal katı modelleme, akıllı makinalar ve bunun gibi birçok yeni buluş hızla hayatımıza girmiştir. Her şey hayal edemeyeceğimiz kadar hızlı hayata geçmektedir. Her şey mümkün görülmektedir. İnsansız araçlar, elektrikli arabalar artık mümkündür ve hayatın her alanında sensörler vardır.

Mühendislik eğitimi 1980'lerde başlayarak yeni bir değişime girmiştir. 1960'larda temel mühendislik eğitime verilen önem aynı kalmakla birlikte mühendislik eğitiminde tasarım ve inovasyon daha ön plana çıkmıştır. Örneğin ABET (Mühendislik ve Teknoloji Akreditasyon Kurulu- Accreditation Board for Engineering and Technology) tüm mühendislik programlarının eğitim müfredatında mutlaka öğrencilerin aldıkları konuların tümü ile ilgili tasarım yapmasını, tek tek ve ekip çalışmalarında bulunmasını gerekli görmektedir. Bir çok Amerikan üniversitesinde "Tasarım Laboratuvarı" veya "Tasarım Okulu" bulunmaktadır (MIT Design Lab, Stanford D-School vb.). Yeni yaklaşımlarda amaç temel mühendislik bilimleri ile donanmış bir mühendislik adayının bildiklerini mezun olmadan önce yeni bir ürün veya sistem için kullanabilir olmasıdır.

Bu hızlı ve büyük gelişmeler ile birlikte herkesin mutlu olduğu söylenebilir mi? Hayır. Genç mühendisler arasında bile, bu gelişmeleri sağlayan kendileri gibi genç mühendisler olduğunu unutup, kanımca iyi ve doğru yetiştirilemediklerinden, "ben bunu yapamam" sendromu hakimdir (<https://www.youtube.com/watch?v=Sn7pNTsY5iY>). Toplumun ileri gelenlerinin "Bu bulut denilen sistem var son zamanlarda. Herkes oraya bir şey atıyor, gelen ordan ihtiyacı olan alıyor. Kullanacaksın, nimetlerinden faydala-

nacaksın. İsteddiğini alıyorsun, bu bilişime fazla kafa yormayacaksın. Nimetlerinden faydalanacaksın. Fazla kafa yorarsan sıyırırsın. Hikmetine fazla şey yapmayacaksın..." dediği bir toplumun gençlerinde gelişecek olan düşünce tarzı ile ne yapılabileceğinin sorgulanması ve bu sözlerin toplum tarafından kabul görür duruma gelmesi kanımca günümüzde ülkemizde gelinen en acı noktadır. Yukarıda söylenilen düşünce tarzı sadece "köşe dönmeye çalışan, yapacağı her türlü usulsüz hareketi kendisi için mübah sayan" bir insan yetiştirir. Bu değiştirilemediği müddetçe ne eğitimde, ne bilimde ve ne de teknolojiye bir gelişme, bir atılım beklemek mümkündür. Bundan sonra birilerinin çıkıp bu gençlere "inovasyon yap" demesi komik olmaktadır. Unutmayalım ki "buluş, ancak ona hazır olan beyinlere gelir" (T. A. Edison).

Günümüzde internet zamanımızın önemli bir kısmını almaktadır. Türkiye İstatistik Enstitüsü'ne göre ülkemizde insanların %45'i internet kullanmakta ve kullananlar zamanlarının günde 4,9 saatini internette geçirmektedir. %80 sosyal medya alanında, %70 haberlerde ve %33 alışverişte kullandığını belirtmiştir. Bilhassa genç okumakta olan nüfus internete uzun zaman harcamakta ise de ne yazık ki bu süre kendilerini geliştirmeye, üretmeye faydalı olan bir aktivite olmamaktadır.

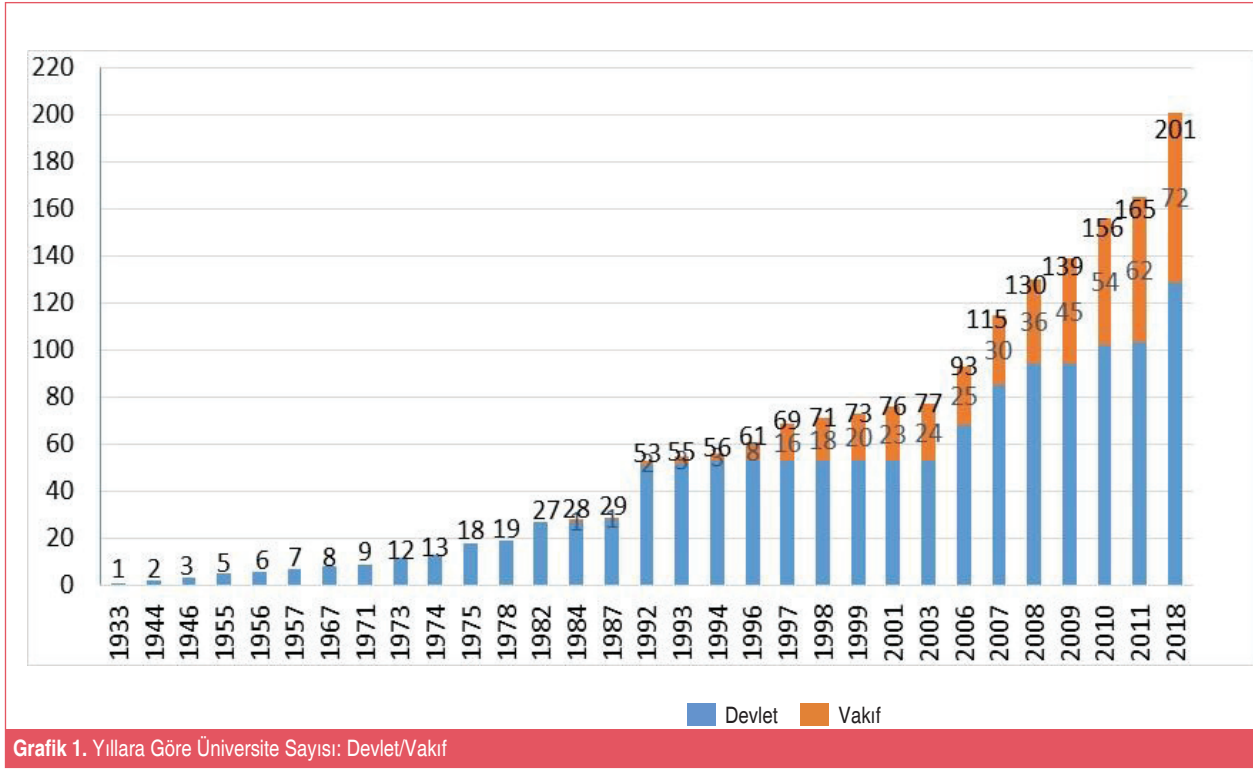
Bilimsel yaklaşım başlangıçta sadece gözlem, ölçüm ve deneye dayalı olmuştur (Birinci paradigma). Galileo'nun çalışmaları buna güzel bir örnektir. Newton'la başlayan 17, 18 ve 19. asırlarda geliştirilen bir süreçte gözlemlenen olaylardan yola çıkarak bunları gerektiğinde anlaşılır ve kullanılabilir olması için basitleştirerek analitik teorilere indirgemek bilimsel yaklaşımlarda esas alınmıştır (İkinci paradigma). Tüm bilim dallarında bilhassa lisans eğitiminde kullanılmakta olan kurallar, formüller bu bilimsel yöntemin sonuçlarıdır (lineer yay katsayısı, mukavet formülleri vb.). Bilgisayarların gelişmesi ve yaygınlaşması ile daha karmaşık sistemler incelenmesi mümkün olunca simülasyon olarak adlandırılan yeni bir yöntem bilimde yaygınlaşmaya başlamıştır. Örneğin mukavemette, akışkanlar mekaniğinde ve ısı transferinde kullanılmakta olan sonlu elemanlar yöntemi bu yeni bilimsel yaklaşıma güzel bir örnektir (Üçüncü paradigma). 21. asra girdiğimizde ise sensörlerin, ölçme işlemlerinin gelişmesi ve süratlenmesi ile "veri tabanlı bilim" dediğimiz araştırmaların ilk önce çok fazla sayıda veri toplanması ve bu verilerin sonradan bilgisayar vasıtası ile analizinin yapılarak sonuçlara ulaşılması yöntemleri geliştirilmiştir. Buna iki örnek hava tahmini yapıma şekli ve insan DNA'sı ile ilgili yapılan ça-

lışmalardır (Dördüncü paradigma). Bu bilimde eskiden düşünülemez kadar fazla alternatif hipotezlerin test edilmesine ve sonuç alınmasına olanak tanımaktadır. Günümüzde bu yaklaşım hayatımızın her alanına yayılmaktadır (borsa, pazarlama vb.).

Sonuç olarak bilimsel gelişmeler olanca hızı ile devam etmektedir. Teknoloji doğuda da batıda da büyük gelişmelerle ilerlemektedir. Bu gelişmelerle birlikte bilhassa mühendislik eğitimi de bu gelişen ülkelerde değişmektedir, ilerlemektedir. Tıpkı 1. Endüstriyel Devrimde olduğu gibi, bu gelişmeleri yapamayan toplumlar diğerleri tarafından ezilecekler, kullanılacaklardır. Şu anda tıpkı 1800'lerde olduğu gibi toplumlar hem birbirleri ile işbirliği yaparak pastayı büyütme çalışmakta ve hem de birbirlerine karşı savaşarak bu pastadan daha fazla pay almaya çalışmaktadır. Bunu yapamayan toplumlara ise sadece paylaşma sırasında ortaya çıkan kırpıntılar kalır.

Ülkemizde üniversite sayısı yıllara göre önemli bir artış göstermiştir. İstanbul Teknik Üniversitesi 1950'ye kadar tek mühendislik eğitimi veren kuruluş olmuş, 1955'te Karadeniz Teknik Üniversitesi ve Ege Üniversitesi, 1956'da Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 1957'de Atatürk Üniversitesi kurulmuştur. Yıllara göre üniversite sayısı Grafik 1'de görülmektedir (Durmuş ve Aslı Günay, 2011). Son üniversite parçalama operasyonu ile birlikte günümüzde 129 devlet ve 72 vakıf üniversitesi olmak üzere 201 üniversite ve 5 vakıf meslek yüksekokulu bulunmaktadır (YÖK).

Ülkemizde her açıdan eğitimde ve bilhassa teknik eğitimde büyük bir sorun yaşanmaktadır. Son yıllarda kurulan üniversitelerin bina ve donanımlarına büyük kaynaklar aktarılırken öğretim üyesi yetiştirilmesi konusunda pek bir önemli bir gelişme sağlanamamıştır. Henüz kendi gelişimini tamamlamamış birçok üniversitede yeterli öğretim üyesi olmadan açılan yüksek lisans, doktora programlarından mezun olup aynı üniversitelerde "Yardımcı Doçent" kadrosuna atanan öğretim üyeleri gerekli şartları sağlayamadığından doçentliğe yükselemeyip bu kadroda yaşlanmış bulunmaktadır. (Yardımcı Doçent ünvanı, ABD'de uygulanmakta olan "Asistan Profesör" kadrosudur. Bu ülkede üniversitede ders veren her öğretim üyesine öğrenci "profesör" diye hitap eder. Bu ünvan ülkemizde ilk olarak Orta Doğu Teknik Üniversitesinde "Yardımcı Profesör" olarak kullanılmıştır ancak diğer üniversite öğretim üyeleri tarafından başından itibaren bu ünvan tepki ile karşılanmıştır. Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) kuruluşu sırasında böyle bir kadroya ihtiyaç duyulmuş ancak "Yar-



Grafik 1. Yıllara Göre Üniversite Sayısı: Devlet/Vakıf

dımcı Profesör'e karşı tepkiden dolayı "Yardımcı Doçent" ismi kabul edilmiştir. Cumhurbaşkanı'nın gündeme getirmesi sonucu yine bu kadronun üniversitelerde önemli bir görevi üstlendiği düşünülerek sadece ismi değiştirilmiş "Doktor Öğretim Üyesi" olarak adlandırılmıştır. (Asıl değişiklik bugüne kadar gerekli şartları sağlayamayan kişilere kolay yükselme imkanı sağlamak olduğu görülecektir) (2018 yılında 24.992 profesör, 14.563 doçent ve 38021 yardımcı doçent doktor öğretim üyesi) bulunmaktadır). Yardımcı Doçentler ile öğretim üyeleri sayısı arttığı görüle bile, her öğretim üyesine 2013 yılında 48 öğrenci düşmektedir). Bazı bölümlerde ikinci eğitimle birlikte öğretim üyeleri 30-35 saat ders vermektedir. Bu kadar süre ders verilmesi durumunda eğitim kalitesinden bahsetmek mümkün değildir (alan razı- satan razı tarzından dolayı aldıkları ek ders ücretlerinden dolayı öğretim üyeleri de bu duruma ses çıkarmamakta, olan öğrenciye olmaktadır). Üniversiteler çok sayıda mühendis mezun ederken şirketlerin kaliteli mühendis arar durumda olmaları düşündürücüdür.

Öğretim üyeliğine yükseltme ve atanma kriterlerine göre öğretim üyelerinin yayın yapması istenmektedir. Yayın yapılabilmesi gerekli araştırmayı yapacak kaynak genellikle bulunmamakta veya yeterli olmamaktadır. Bazı durumlarda ise öğretim üyesinin bilimsel üretkenliği yok-

tur veya bilimsel eksiklikleri bulunmaktadır. Bu durumda ne yazık ki üniversitelerimizde öğretim üyelerinin etik olmayan davranışları ile karşılaşılmaktadır. Örneğin Boğaziçi Üniversitesinden Sayın Dr. Ziya Toprak "Ülkemizde 2007-2015 arasında eğitim alanında yazılmış 600 tezden üçte biri çalıntı" demektedir. Türkiye ve yurt dışı adresli çok sayıda, çok düşük düzeyde dergi ve sempozyumlar bu öğretim üyelerinin yayın ihtiyaçlarını para karşılığı sağlamaktadır. Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden Sayın Prof. Dr. Metin Balcı'nın belirttiği gibi "Üniversitelerinde Bilimsel Hırsızlığın Doğal Karşılıdığı Bir Ülkenin Elbette Tüm Yaşam Alanları Soyulacaktır".

Sorun eğitimin kalitesidir. Üniversite sayısını artırma veya ikili eğitimle öğrenci sayısını artırmanın kalkınmaya bir getirisi olmamıştır. Öğretim üyesi kalitesini ve sayısını doğru ve geçerli önlemlerle artırmadan yapılan her türlü eylem eğitim kalitesini giderek düşürmektedir. Kontenjanların boş kaldığı bu ortamda üniversite açılması sadece yöre esnafına çıkar sağlayan genç insanları üretici değil tüketici yapan bir durum ortaya çıkarmaktadır.

Kasım 2005'te ÖSYM'nin "Türk Yüksek Öğretiminin Bugünkü Durumu" yayınında "1980 yılından itibaren devletin her bir üniversite öğrencisi için yıllık harcadığı miktar azalmaktadır. Şu anda dünya ortalaması bir öğrenci için

1538 \$ iken ülkemizde 755 \$'a düşmüştür" denmektedir (bu günlerde, kanımca bu rakamın %40 daha az, 450 \$ olması beklenir). Bunun temel nedenleri ise:

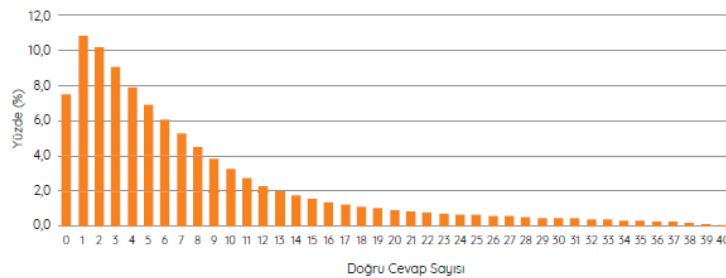
- Öğrenci sayısındaki artış
- Yeni teknolojilerden dolayı her bir öğrenciye harcanması gerekli olan miktarda ki artış
- Alınacak yeni aletlerin yüksek maliyetleri
- Devlet üniversiteleri yerine özel üniversitelerin açılır olması.

YÖK Başkanı Sayın Gökhan Çetinsaya " Büyüme, Kalite, Uluslararasılaşma: Türkiye Yükseköğretimi için bir yol haritası" (Anadolu Ü. Basımevi, Haziran 2014) başlıklı yayında mevcut durumu açıkça ortaya koymaktadır.

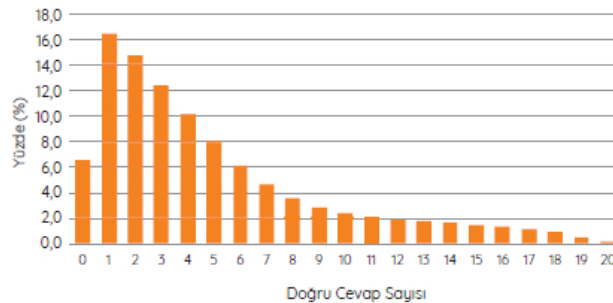
Eğitim kalitesi açısından bakıldığında 2016-2017 YÖK istatistiklerine göre mühendislik fakültelerinde 886 bin öğrenci okumakta, 7445 öğretim üyesi (Prof., Doçent ve Dr. Öğr. Üyesi) hizmet vermektedir. Bu durum öğretim üyesi başına 118 öğrenci demektir. Üniversitelerde toplam öğrenci sayısı 5.5 milyonu aşmıştır. Bazı üniversitelerde bazı

derslerde kayıtlı her öğrenci için bir sıra bulunamamaktadır (örneğin; gelişmiş bir üniversitede birinci sınıf mühendislik öğrencilerinin 200 kişilik kimya dersi 100 kişilik bir sınıfta yapılmakta, dersi asistan vermekte ve doğal olarak dersi takip eden öğrenci az olmaktadır). Bu durumda yapılması gereken laboratuvar veya atölye saatleri ya azaltılmakta veya kaldırılmaktadır.

Öğrenci kalitesi açısından bakıldığında 2018 yılında sınava giren 2260000 adaydan matematik ve fen bilimlerinde verdikleri doğru cevap sayılarının yüzde dağılımı aşağıda görülmektedir (2018, Değerlendirme Raporundan alınmıştır). Matematikte her on adaydan birinin 40 sorudan sadece birini cevaplama ülkemizin orta eğitimini sorgulamasını gerektirir. Öğrenci eğitim kalitesi açısından 2015, 2016 ve 2017 sınav sonuçlarına bakıldığında benzer sorunlar aynen görülmektedir. Yani sorun kroniktir. Bu adaylara üniversitelerde temel bilimler ve mühendislik alanlarında ilk önce orta eğitimde almış olmaları gereken matematik ve fen dersleri verilmesi de mümkün olmayacaktır.



Grafik 2. Temel Matematik Testinde Adaylara Ait Doğru Cevap Sayılarının Yüzde Dağılımı (ÖSYM)



Grafik 3. Fen Bilimleri Testinde Adaylara Ait Doğru Cevap Sayılarının Yüzde Dağılımı

Günümüzde:

- Ülkelerin kaderi ve gerçekte kişilerin günlük yaşantısı artık giderek daha fazla bilimsel ve teknik gelişmelere bağlıdır.
- Mühendislik eğitimi ile birlikte mühendis krizi bulunmaktadır.
- Mühendislik fakültelerine kayıtlı öğrenci sayısı ve her yıl mezun olan öğrenci sayısı arttığı halde iyi yetişmiş mühendise ihtiyaç vardır.
- Problemler gün geçtikçe daha zorlaşmakta, derinleşmekte, genişlemektedir ve gittikçe çok disiplinli olmaktadır. Günümüz mühendislik eğitim sistemi bu ortama uygun eleman yetiştirememektedir.
- Temel mühendislik becerileri tüm dünyada geçerli bir değer taşımakta ve ülkeler arası eleman akışı olmaktadır.
- Mühendisler hızlı, yaratıcı, birleştirici, çözücü, ileri görüşlü ve çok disiplinli olmalıdır.
- Tasarım (yaratma, meydana getirme) yereldir. Bunu ithal edemezsiniz. Siz yaratırsınız. Tasarım, bir düşünce şekli, iletişim şekli ve fiili olarak hayata geçirilmez.

Yukarıda ortaya konan görüşler şu anda en büyük ekonomik güce sahip bir ülkenin öğretim üyesinin (Dr. Kevin Craig, Marquette Üniversitesi, USA, 2012). Ülkemiz için her maddesi kanımca geçerlidir.

Bu gerçeklere rağmen, kalitesiz mühendislik eğitimi için bahane bulunmaması gerekmektedir. Mutlaka üniversitelerimizden üretken, yaratıcı mühendisler mezun etmek için yollar aranması, bunun için bir çaba gösterilmesi gereklidir. Politik kararlar ve düşünceler ne olursa olsun bu problemi popülist yaklaşımlardan uzak çözecek olan kişiler öğretim üyelerinden başkası olamaz. Ayrıca konunun kısa vadede çözülemeyeceğinin bilinmesi de çok önemlidir.

2005 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesinde yapılan bir sempozyumda Sayın Celal Beysel, "Bir iş adamının gözünden mühendislik eğitime bakış ve mühendisten beklentileri" başlıklı konuşmasında bir mühendisten beklentilerini aşağıda gösterilen şekilde özetlemiştir. Günümüzde Sayın Beysel'in söyledikleri hâlâ önemini korumakla birlikte bu alanda ne yazık ki bir çalışma yapılmamıştır. "Yüksek öğretim sistemimizin yeniden yapılandırılması, yıllardır kamuoyunun gündeminde olmakla birlikte bu konuda

toplumun, üniversitelerin ve akademisyenlerin beklentilerini karşılayabilecek bir reform henüz yapılamamıştır. Yükseköğretim reformunu geciktirmenin maliyeti hem ülke için hem de sistemin kendisi için her geçen gün artmaktadır." (Gökhan Çetinsaya, 2014).



Şekil 1. Mühendislik Eğitime Bakış

Kaliteli bir mühendislik eğitimi için ne yapmak gerekir? Bu soruya tek bir cevap yoktur. Ancak bazı temel "olmazsa olmaz" diyebileceğimiz hususlar bulunmaktadır. Bunun en başında amaca uygun kaliteli bir öğretim üyesi kadrosu gelmektedir. Ülkemizde en büyük eksiklik burada görülmektedir. Ülkemizde uzun yıllar gerek ortaöğretimde ve gerek yükseköğretimde öğrenci not ile korkutularak eğitilmiştir. Yüksek öğrenimde kanımca en önemli husus öğrenciye mesleğini sevdirmek ve mesleği önemsetmektir. Bunun için öğrenci mesleğini seven ve konusunda donanımlı öğretim üyesi ile karşı karşıya getirilmelidir. Kaliteli bir kadro oluşturulmadan istenilen hedeflere ulaşılması mümkün değildir.

İkinci husus ise günümüzde bu öğretim üyelerinin temel mühendislik bilimlerinden birinde belirli bir bilgi seviyesinde olması beklenirken, bu bildiklerini sanayiye indirgeyebilecek tecrübe de gerekmektedir. Veya yeni kurulan bir üniversitede alınacak genç öğretim üyelerine kendilerini yetiştirebilecekleri ortamın hazırlanması gerekmektedir.

Kaliteli, amaca uygun kadro nasıl oluşturulabilir? Bunun en temel kuralı alınacak olan öğretim üyelerinin gerek mesleki gerek maddi olarak tatmin edilmesidir. Kadro birkaç vizyon ve misyona uygun yaşlı öğretim üyeleri dışında mümkün olduğunca genç ve iyi yetişmiş elemanlardan oluşturulmalıdır. ◀◀