

K. Ercin KASAPOĞLU

Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06532, Beytepe - Ankara

Mühendislik eğitiminde kalite sorunu ve çözümü: Profesyonel Mühendislik

Giriş

20. yüzyıl tarihe "Bilgi Çağı", Mimlerine göre de "Verimlilik Çağı" olarak geçti. Ancak 21. yüzyıl kesinlikle bir "Değişim" çağı olacaktır. Kalite ve bilişim, çağı olacaktır. Çünkü 21. yüzyılda tüm'dünyada» tim. insanlığı, her alanda ve her konuda,, büyük ve önemli değişiklikler beklemektedir. Bu yüzyılda ülkelerin geleceği» bu değişikliklere ne ölçüde, ayak uydurabildiklerine bağlı olacaktır. Bu değişimin, temel hedefi ise,, daha güvenli, daha zengin daha iyi yaşam koşullarına sahip daha mutlu bir toplum yaratmaktır. Bu konuda liderliğe soyunacak olan ülkelerin en önemli ve en büyük kaynağı ise, hiç kuşkusuz, iyi eğitilmiş, iyi yetişmiş kaliteli mühendisler olacaktır.

Günümüzde,, tüm dünyadaki "küreselleşme" eğilimleri paralelinde, pek çok kavram gibi mühendislik kavramı da değişmeye uğramış; yeni hedefler, yeni eğilimler ortaya çıkmıştır. 21. yüzyılda» ülkelerin bilim ve teknoloji gereksinimleri ve bu gereksinimlerin karşılanmasında mühendislerin, ve onları yetiştirecek olan üniversitelerin ve mühendislik fakültelerinin rolü de bugünkünden farklı olacaktır. Bugün, bilim ve teknoloji, heyecan verici bir biçimde,, hem birbirleri ile yarışmakta, hem de birbirleri ile işbirliği içerisindedirler.,

Ayrıca, 21. yüzyıla doğru,, toplumun bilim, teknoloji ve mühendislik konularındaki değer yargıları da değişmektedir., Bugün araştırmacılar, özellikle biz akademisyenler, başarımızın ölçüsü olarak,, yayımladığımız makalelerin sayısını, aldığımız patentleri, atıfları, varsa Nobel ödülleri önemsürmekteyiz. Oysa» tüm bu bilimsel etkinliklere 'vergileri ile destek olan,, bu etkinlikleri vergileri, ile finanse eden» toplumun halk kesiminin, bu konudaki ölçüleri çok farklıdır; onların ölçüleri; sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi» rekabet» ekonomik refah» ulusal güvenlik» yaşam kalitesi, yeni iş olanaklarının yaratılması.

Buradaki değişimin anlamı şudur. Biz, akademisyenler olarak, teknik kaynaklarımızı, bundan böyle, üretimi, artır-

mak,, kaliteyi, yükseltmek ve 21. yüzyılın pazar ürünlerini üretmek yönünde- kullanmak, durumundayız.

Bu konuda Üniversite-Sanayi işbirliği, kaçınılmazdır; ve yaşamsal bir öneme sahiptir. Akademik kesim, olarak biz» herşeyden önce,, özellikle mühendislik, eğitim programlarımızı,, sanayinin de gereksinimleri ve beklentileri -doğrultusunda yeniden, ele. alıp geliştirmek durumundayız.

Örneğin;

- Değişen, ve gelişen Türkiye'de ve Dünya'da, 21. yüzyılda nasıl bir mühendislik tanımı öngörüyoruz?

- Bu tanıma ve 21. yüzyılda oluşacak yeni Türkiye ve dünya standartlarına uygun bir mühendiste aranması gereken nitelikler neler olmalıdır?

ve bizim, için hepsinden, daha önemlisi

- Bu niteliklere sahip mühendisleri nasıl yetiştireceğiz?

Bugün Türk Üniversiteleri ve özellikle Mühendislik Fakülteleri olarak, 21. yüzyılın, mühendislerini yetiştirirken, bizlere düşen bir başka önemli görev de; mevcut bilgi birikimimizi ve yaratıcılığımızı kullanarak, yeni ve özgün teknolojiler geliştirmek; ve ülkemizi ithal yabancı teknolojiye bağımlı olmaktan kurtarmak olmalıdır..

Mühendislik nedir?

Mühendislik bir "düşünce sistematiğidir, "Matematik düşünme" becerisidir..

* Mühendislik, "Yaratıcılıktır"tır.

- Düşünce yaratır

- Ürün yaratır..

* Mühendislik "Düşünce üretmek"tir.

* Mühendislik "Ergonomi"dir.

Yani; insanın çalışma koşullarının, rahatlatılmasını, güvenliğini ve üretkenliğini arttırmayı amaçlar;

Sonuç olarak mühendislik, bir bilim değil bir sanattır;

bilimi uygulama sanatıdır. Bu sanatın iç temel ilkesi;

- Güvenlik
- Ekonomi ve
- Uygulanabilirliktir.,

Bir başka anlamda "Mühendislik", "Bilimsel bilginin uygulamada kullanımı"dır. Ancak, bu tanım, uygulamada önemli bir faktör olan. "Ekoomf'yi içermediği için, uygulayıcı profesyonel mühendislere göre eksik bir tanımdır. Jeoloji mühendisliği, maden mühendisliği, inşaat mühendisliği, makina mühendisliği, kimya mühendisliği vb. gibi.,

ABO' Arizona Üniversitesi'nden bir inşaat mihendisi olan merhum. Prof. R. L. Şloane ise, mühendisliği çok ilginç; bir şekilde tanımlamıştır. Mühendislikte Eknominin önemi vurgulayan bu. tanıma göre;

"Mühendislik, sıradan bir kişinin 2\$*a yaptığı işi., 1\$*a yapabilmektir".

Görüldüğü gibi,, "mühendislik", anlamı ve kapsamı, 'henüz yeterince açık olarak, tanımlanabilmiş bir sözcük değildir. Her ne kadar bazı sözlükler, mühendisliği bir "bilim" olarak tanımlıyorsa, da; mühendislik bir bilim değil» sanattır. Mühendislik» bilimi uygulama sanatıdır. Be sanatın temel amacı, bilimlerden, bilimlerin ortaya koyduğu ilkelerden ve kuramlardan yararlanarak, anları uygulayarak insanlığın türlü gereksinimlerine yanıt, vermek, onların türlü sorunlarına güvenli» ekonomik ve pratik, (uygulanabilir) çözümler getirmektir, örneğin; jeoloji- mühendisliği, gibi.

Bilim adamı ile mühendis arasındaki fark

Her ikisi de temel, bilimlerle uğraşır, her ikisi de matematiği kullanıyor; ama bilimadamı, temel bilimlerle matematiği yeni bilgiler üretmek için kullanıyor, mühendis ise, aynı bilgileri bir ürün, bir parça* bir sistem, bir süreç, bir hizmet üretmek için kullanıyor.

Bir mühendis ile bir bilimadannm birbirinden ayıran en güzel söz, belki de şu;

"Bilimadamı, var olanı keşfeder; mühendis ise hiç olmayan yeni bir şey yaratır"*.,

işte- burada da "yaratıcılığın"*¹¹ mühendisliğin, temel öğelerinden biri olduğunu görüyoruz.. Bilimadann'nın işi; bilgiyi genişletmek, yeni bilgiler üretmek; mühendisin, işi'ise, uygulamaktır.

Mühendislik eğitiminde kalite sorunu ve çözümü

Mühendislik mesleği, doktorluk mesleği gibi, özel ve uygulama ağırlıklı bir eğitimi gerektiren;; aynı zamanda,, ilke ekonomisini ve insan, yaşamını doğrudan etkileyebilen,, önemli bir meslektir. Be nedenle, bu meslek mensuplarının çok iyi eğitilmiş ve yetiştirilmiş, olmaları bir zorunluluktur. Nasıl iyi eğitilmemiş ve iyi yetiştirilmemiş bir doktor» bilgi,, beoeri ve. deneyim, yetersizliği. nedeniyle bir hastanın sağlığını tehlikeye sokabiliyor» hatta yaşamını yitirmesine neden olabiliyorsa; aynı şekilde, imvereitelerimizden, yeterli, bilgi birikimi, deneyim, ve beceri kazanmadan mezun olan mühendislerin de,, yapıları binaların, yolların, köprülerin, çökmesi; barajların yıkılması» uçakların düşmesi, hem ülke "ekonomisine hem. de insan yaşamına büyük zararlar verebilir ve nitekim, vermektir' de,,.

Yanlış eğitim politikaları sonucu, bugün Tilkiye'de tıp eğitimi gibi» mühendislik eğitiminin de kalitesi ne yazık ki» büyük ölçüde düşmüştür. BE düşüşün iki temel nedeninden biri.» üniversitelerimizde mühendislik eğitimine ayrılan parasal, kaynakların yetersizliği; diğeri ise» üniversite giriş kontenjanlarının plansız.» programsız, çoğu zaman politik baskılarla,, bilinçsiz bir şekilde arttırılması sonucu, mühendislik bölümlerindeki, öğrenci sayısının no:rmalin çok üzerinde olmasıdır. Bugün üniversitelerimizin, sahip oldukları sınırlı olanaklarla, bu çok kalabalık öğrenci gruplarına, mesleğin gerektirdiği uygulamaları yaptırılmaları; gerekli deneyim ve- beceriyi yeterince- kazanmaları olanaklı değildir.

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

Bu tür mühendislerin attıkları imzaların kendilerine yüklediği, sorumlulukları denetleyecek, yasal düzenlemelerin de yeterli olmayışı,, durumun ciddiyetini, daha da. arttırmaktadır.

Öte yandan» bugün Türkiye'de hangi mühendislik dalında ne kadar ve ne nitelikte yetişmiş elemana gereksinim vardır? Be gereksinim gelecek, beş veya on yılda ne- düzeyde olacaktır? Bu konu. da, henüz yeterince araştırılmış ve belirlenmiş değildir., Ö nedenle, bu tür bilgiler dikkate alınmaksızın, salt üniversite^ kapılarındaki birikimi azaltmak .amacı ile, bazen, de politik baskılarla,, üniversite kontenjan- larının gelişi güzel, arttırılması sonucu; özellikle mühendis-

Ek. faMİtekrindere, her yıl ÷lke gereksinimlerinin çok ÷zerinde bii' sayıda. m÷hendis mezun olmakta ve dolayısıyla, bunların yalnızca 2/3 sine, yakın bir 'bölümü ancak, meslekleri ile İlgili bir iş bulabilmekte, 1/3 e yakın bir bölümü ise işsiz kalmakta veya meslekleri İle ilgili olmayan bir işte çalışmaktadırlar.

Mühendislik, gibi zor ve pahalı 'bir eğitim sonunda, işsiz kalma kuşkusuna ise, öğrencinin, üniversitedeki başarısını, da olumsuz yönde etkilemektedir.

Ayrıca, gereksinim, fazlası mühendislerin eğitimi, için. her yıl devlet bütçesinden yapılan harcamaların,, gereksinim dBynlan daha .az sayıdaki mühendislerin daha iyi, eğitilmeleri ve yetiştirilmeleri, için yapılması, kuşkusuz çok daha akıllı bir yaklaşımdır.

Seren

Üniversite giriş kontenjanlarının, hiç bir bilimsel veriye dayanmaksızın, ÷lke gereksinimleri, gözardı edilerek,,, plan-sız ve programsız bir şekilde sürekli artırılması,,maddi olanakları zaten, çok sınırlı ve yetersiz olan. üniversetelerimizi uygulama, ağırlıklı olması nedeniyle,, ancak sınırlı. sayıdaki öğrenci grupları ile gerçekleştirilmesi olanaklı olan mühendislik eğitimi"ni, çok kal.ab.alık öğrenci .grupları ile ve dolayısıyla, uygulamaya gereken önem. ve ağırlık verilmeden, yapmak durumunda bırakılmış; bu da, sonuç olarak, üniversitelerimizdeki mühendislik eğitiminin kalitesinin büyük ölçüde düşmesine; ÷lkemiz insanların can güvenliğinin ve ÷lke ekonomisinin üniversite diplomalı fakat eğitimleri yetersiz,, gerekli bilgi birikimi, deneyim ve beceriden yoksun, sorumlulukları belli olmayan mühendislerin eline terkedUmesine neden olmuştur.

Ç

ÖZÜM

Sorunun kısa vadede çözümü üniversitelerimizdeki mühendislik eğitiminin, çağdaş bir düzeye eriştirilmesi ile olanaklıdır,- Türkiye gibi henüz kalkınma çabasında olan bir ÷lke için gerçek anlamda çağdaş bir. eğitim dizeyi ise,, o ÷lkenin koşullarına en uygun ve kalkınma yönündeki .gereksinimlerine en iyi biçimde yanıt, verebilecek, nitelikteki bir eğitim dizeyidir. Bu da, her şeyden önce,, mühendislik fakültelerimizin çeşitli, bölümlerine alınacak öğrenci sayılarının, mühendislik eğitimin niteliği ve ÷lke gereksinimleri dikkate alınarak, planlı ve programlı bir' şekilde belirlenmesini ve mühendislik fakültelerimizin maddi olanaklarının yeterli, bir düzeye getirilmesini zorunlu kılar. Sorunun uzun vadede çözümü ise, bugün ABD"'de uygulanmakta olan profesyonel mühendislik sisteminin getirilmesi ile olanaklı

olabilir.

Bu sistemde, bir mühendisin, hangi üniversiteden mezun olursa olsun, insanların can. güvenliğini ve ÷lke ekonomisini etkileyebilecek büyük ve önemli projelerde sorumluluk .alabilmesi ve imza. yetkisine sahip olabilmesi için. önce, mesleği ile ilgili uygulayıcı bir kuruluşta, en az 3 veya. 5 yıl gibi belirli bir süre çalışmış olması; ondan sonra da, üniversiteler, uygulayıcı •kuruluşlar ve ilgili meslek, odalarının birlikte düzenleyecekleri, her yıl ya da iki yılda bir yapılacak doktorlanra Tıpta Uzmanlık Sınavı (TUS) gibi yüksek düzeyli ve ciddi bir sınavı başarılarak "PROFESYONEL MÜHENDİS" (PM) belgesi alması gerekir.

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

A.B.D. Örneği

Amerika Birleşik Devletlerinde "Profesyonel Mühendislik" (PE) belgesi için.,

Başvuru Koşulları

* .ABET tarafından onaylanmış en az 4 yıllık, bir üniversitenin mühendislik bölümünden "Lisans"* (BS) derecesi ile mezun olmak.

* Uygulayıcı bir danışmanlık şirketinde» mühendislik alanında, en az 4 yıl çalışmış ve deneyim kazanmış olmak;

* Mühendislik alanında bir projeye veya projelere bizzat katılmış ve yürütmüş olmak.,

* ABD* de PE belgesine sahip .5 mühendisten Teklif Mektubu "Referans" almış olmak.

* ABD dışındaki bir üniversiteden mezun olanlar için İngilizce (TOEFC) sınavından en az 600 pu.an almış olmak.

Sınavlar

1) Engineer-Intern Test. (E I T)

Fizik, kimya» biyoloji, statik, mukavemet, diferansiyel denklemler, termodinamik, elektrik devreleri» akışkanlar mekaniği, mühendislik ekonomisi» "Calculus" vb. temel mühendislik, konularını içeren, "çoktan seçmeli" bir "Açık-kitap" sınavı.

Sınav süresi. : 8 saat.

Som adedi: 100

2) Professional Engineer Test (F E T)

inşaat, çevre» jeoteknik, yapı mühendisliği vb. mfffaen-dişlik konularındaki 16 ayn metin arasından seçeceğiniz 8

konuda, yine "çoktan seçmeli" bir "açık-kitap" sınavı.

Sınav süresi ; 8 saat

Sora adedi : 100

* Her iki sınavda da "başarılı" olabilmek için en az 70/100 puan almak gerekiyor.

* Sınav Soruları.

National Council of Examiners for Engineering and surveying (NCEES) olarak bilinen Ulusal bir Sınav Komisyonu tarafından hazırlanıyor ve değerlendiriyor.

* Sınav Komisyonu» Üniversitelerden,, ilgili Meslek odalarından ve uygulayıcı Mühendislik Şirketlerinden gelen üyelerden, okşuyor,.