

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ ÜZERİNE SORUNLAR VE İRDELEMELER

Prof. Dr. M. Şerbetçi

Doç. Dr. A. Yaşayan

Doç. Dr. E. Koçak

GİRİŞ

Bu yıl Harita Mühendisliği eğitiminin Türkiye'de başlayışının 40. yılıdır. 1949/1950 öğretim yılında, o günkü adı ile, İstanbul Teknik Okulu'nda bir Harita-Kadastro şubesi açılarak harita mühendisi yetiştirilmeğe başlanmıştı. 1968/1969 öğretim yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde, 1969/1970 öğretim yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde Jeodezi ve Fotogrametri bölümleri, 1973/1974 öğretim yılında da bugün Selçuk Üniversitesi içinde yer alan, o günkü Konya Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi'nde Harita-Kadastro Bölümü öğretime açılmıştı. Yıldız Üniversitesi'nde gece eğitimi yapan bölüm ile birlikte toplam beş bölümde eğitim sürdürülmektedir. Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren ordumuzun haritacılık hizmetlerini yürütecek personeli yetiştirmek amacı ile eğitim yapan ve sonradan 1942/1943 öğretim yılından itibaren mezun olanların mühendislik eğitimine denk bir eğitim gördükleri Milli Eğitim Bakanlığı'nca da kabul edilen Harita Genel Komutanlığı bünyesindeki Harita Yüksek Teknik Okulu'nu da bu eğitim kurumlarına eklemek gerekir.

Haritacılık sektörünün çeşitli sorunları, Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası'nın, üniversitelerimizin ve ilgili kamu kurumlarının düzenledikleri toplantılarda tartışılmakta, öneriler dile getirilmektedir. Bu toplantılarda harita mühendisliği eğitimi konuları da gündeme getirilmekte ve sorunlar irdelenmektedir. Söz gelimi, 9-11 Haziran 1982 tarihinde KTÜ-Jeodezi ve Fotogrametri Bölümü'nün düzenlediği ve Trabzon'da yapılan Jeodezi Öğretimi Simpozyumu'nda bölümler çalışmalarını raporlarında açıklamışlar, öğretimin geliştirilmesine yönelik irdelemeler ve öneriler çeşitli bildirilerde dile getirilmiştir. Bu simpozyuma sunulan bildiriler ve oluşturulan bu raporlar kuruluşun genel değerlendirme raporu KTÜ tarafından yayınlanmıştır /1/. Simpozyum sonuçlarını ve genel değerlendirme raporunu içeren bir özet o zamanki Bölüm Başkanı M. Şerbetçi tarafından 27-29 Eylül 1982'de Graz (Avusturya)'da yapılan aynı adlı uluslararası simpozyuma sunulmuştu /2/.

Sözü edilen simpozyum genel değerlendirme raporunda altı çizilen ve ilgili kurumlara yönelik önerilerin ve değerlendirmelerin, aradan altı yıldan fazla bir zaman geçmesine karşın güncelliğini korumaktadır. Bu sorunlarla birlikte bugün gündeme şu sorular gelmiştir.

Öğretim sistemlerimiz ülkemizdeki gereksinimi karşılayacak düzeyde mi? Avrupa Topluluğuna katılmayı ulusca bir özlem haline getirdiğimiz bugünlerde harita

mühendislerimiz diğer gelişmiş ülkelerde yetişenler ile aynı düzeyde mi? Bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler zamanında öğretim planlarına yansıtılabiliyor mu?

Özellikle bu son soru gelişmiş ülkelerdeki benzeri öğretim kurumlarının başlıca sorunu olduğu son yıllarda yapılan toplantılara sunulan bildirilerden anlaşılmaktadır. Söz gelimi, 27-29 Eylül 1982'de Uluslararası jeodezi birliğinin 9. Komisyonu'nun Graz'da yaptığı Jeodezi eğitimi konulu uluslararası simpozyumda New Brunswick (Kanada) Üniversitesi'nin 12-14 Haziran 1985'te yaptığı Haritacılık eğitimi konulu kollokyumda, FIG'in 1-11 Haziran 1986'da Toronto (Kanada)'da yapılan 2.Komisyon toplantılarında yapılan tartışmalar ve irdemeler teknolojideki gelişmeler karşısında neler yapılabilir sorusu üzerine yoğunlaşmıştır. /3/, /4/, /5/.

Bu bildiri, bu sorular çerçevesinde sorunları irdelemeyi amaçlamıştır. Yanlış anlamayı önlemek için belirtmeliyiz ki bu irdeleme ve değerlendirmeler resmi bir görüş olmayıp yazarların kişisel ve ortak görüşlerdir.

NİCELİK AÇISINDANİRDELEMELER

Ülkemizdeki Harita Mühendisi yetiştiren kurumlardan mezun olan mühendis ve yüksek mühendislerin eğitim kurumlarına ve yıllara göre sayısal dağılımları Çizelge 1'de gösterilmiştir. 1952 yılına kadar yurt dışında eğitim gören yüksek mühendisler de bu çizelgeye eklenmiştir.

Bu çizelgeden ve sağlanan diğer bilgilerden sayısal duruma ilişkin şu saptamalar yapılmıştır:

. 1988 yılı sonuna kadar ülkemizdeki harita mühendisliği eğitimi veren kurumlardan Türk ve yabancı uyruklu 3884 mühendis diploma almıştır. Yurt dışında eğitim görenlerle birlikte yüksek mühendis sayısı da 402'dir. Yalnız mühendis diploması olanların sayısı 3589'dur.

. Ülkemizdeki eğitim kurumlarından mezun olan yabancı uyrukluların oranı yaklaşık % 2.3'tür.

. Mezun olan mühendislerin % 7.7'si bayandır.

. Son yılların sayılarına göre, tüm öğretim kurumlarından yılda yaklaşık 300 mühendis mezun olmaktadır.

. Öğretim kurumlarının toplam kontenjanı 407'dir.

. Son bir kaç yılın verilerine göre yüksek mühendis diploması alanların sayısı 10-15 arasında değişmektedir. Bu sayının mezun mühendis sayısına oranı en çok 1/20'dir.

. Mevcut durumda, Yüksek Mühendis/Mühendis oranı % 11.2, ya da 1/9'dur.

. Kamu kurumlarında, özel sektörde ve öğretim kurumlarında görev yapan

mühendis ve yüksek mühendis sayısının 3000-3500 arasında olduğu tahmin edilmektedir.

Bu sayısal görüntü öncelikle mevcut mühendis ve yüksek mühendis sayısının yeterli olup olmadığı sorusunu akla getirmektedir. Bu soruyu yanıtlayabilmek için Türkiye genelinde ilgili görevlerin bir dökümünün yapılması ve böylece gerçek gereksinim duyulan sayının kestirilmesi gerekir. Bu tür yaklaşımların genel kalkınma planlarında ve personel eğitimine ilişkin yapılacak diğer çalışmalarda uygulanabileceği açıktır. Bilindiği kadarı ile böyle bir ayrıntılı çalışma yapılmamıştır. Ancak kalkınma planlarında bu alandaki insangücü açığının sürekli vurgulandığı da bilinen bir gerçektir.

Harita mühendisi sayısının yeterli olmadığını açık-seçik yansıtan bir gösterge, mezun olan mühendislerin genellikle iş bulma sorununun olmayışıdır. Söz gelimi, Karadeniz Teknik Üniversitesi'nden son yıllarda mezun olan mühendislerimizin kısa bir süre sonra kamu kurumlarında ya da özel sektörde göreve başlayabildiklerini gözlüyoruz. İşsizlik oranının yüksek sayılara ulaştığı ülkemizde üniversite mezunlarının ve kimi mühendislik bölümlerini bitirenlerin iş bulma güçlüğü çektikleri bir dönemde harita mühendislerinin bir ölçüde aranır olması bu alandaki açığı vurgulamaktadır. Ekonomik güçlüklerini aşmış bir Türkiye'de daha geniş bir talebin söz konusu olacağı düşünülebilir.

Durumun irdelenmesinde ve konunun daha isabetli saptanabilmesinde gelişmiş ülkelerdeki duruma bakabilir. Söz gelimi Batı Almanya'da bugün her yıl 800 dolayında harita mühendisi ve yüksek mühendisi diploma almaktadır. /6/. Bu ülkede 1945 yılından 1985 yılına kadar 25 öğretim kurumundan harita mühendisi olarak mezun olanların sayısı 23303'tür /6/. Nüfusu yaklaşık Türkiye kadar, yüzölçümü Türkiye'nin yaklaşık üçte biri olan Batı Almanya'da aynı döneme rastlayan 40 yıl içinde altı katı kadar mühendis ve yüksek mühendis yetiştirilmiştir ve bugün de Türkiye'deki sayının iki katından fazla sayıda mezun vermektedir.

Bu irdeme sonucunda ortaya çıkan gerçek şudur: Bugünkü harita mühendisi ve yüksek mühendisi sayısı ülkemiz gereksinimi açısından yetersizdir. Bugünkü öğretim kurumları ile bu alandaki insangücü açığının kapatılması olanaklı değildir.

Yaklaşık 1/9 olan Yüksek Mühendis/Mühendis oranının yeterli olup olmadığı konusunda bir karara varabilmek için yine ülke düzeyinde gereksinimlerin dökümünden yola çıkmak gerekir. Fonksiyonel açıdan uygulamada bugün bu ayırımın, öğretim kurumları dışında, yapılmadığı da bir gerçektir. Gelişen teknoloji karşısında yüksek mühendislik eğitiminin giderek uzmanlık eğitimine dönüşeceği ve önem kazanacağı varsayılabilir. Öğretim kurumlarında bugün 1/20 olan bu oran oldukça yetersizdir. Batı Almanya'da Yüksek Mühendis/Mühendis oranı genel olarak 1/3.5, harita mühendisliğinde ise 1/3'tür. /6/.

Nicelik açısından harita mühendisliğinde ilginç bir gelişme bayan mühendislerin oranı ile ilgilidir. Bugün genel mühendis sayısı içindeki bayanların oranı % 7.7'dir. Öğretim kurumlarında ise % 20 dolayındadır. Başka ülkelerde de bu oranın giderek arttığı gözlenmektedir.

NİTELİK AÇISINDAN İRDELEMELER

Ülkemizde yetişen harita mühendislerimiz ve yüksek mühendislerimiz kamu kurumlarında, özel sektörde ve öğretim kurumlarında görevlerini başarı ile sürdürmektedirler. Çok az da olsa bir bölümü yurt dışında mesleğini yapmakta, ya da lisansüstü eğitimini sürdürmektedir.

Harita mühendisliği mesleğinin ülkemizde 40 yıllık bir geçmişinin bulunması ve sayılarının da yeterli düzeyde olmayışı tanınması ve kabul görmesi konusunda önemli çabaları gerektirmektedir. Başlangıca göre bugün küçümsenmeyecek bir yol alınmıştır. Bu noktaya gelmesinde mesleğimizin öncülerinin ve öğretim kurumlarının katkıları unutulamaz. Ne var ki olanaklar ölçüsünde daha düzeyli harita mühendislerini nasıl yetiştirebiliriz sorusunu sormak ve gerekli önlemleri zamanında almak da öğretim kurumlarında çalışanların bir görevidir.

Diğer yandan, katılmayı ulusça benimsediğimiz Avrupa Topluluğu ülkelerinde bugünlerde Avrupalı Mühendis (European Engineer) tipinden ya da standardından söz edilmektedir. AT ülkelerinde serbest dolaşım gündeme geldiği için böyle bir standarda gerek duyulmaktadır. Bu ünvan için minimum öğretim artı meslek pratiği olarak toplam yedi yıl öngörülmekte ve bu konuda çalışmalar sürdürülmektedir /7/. Bilim ve teknolojiye çok hızlı gelişmeler ve bu gelişmelerin öğretime yansması zorunluluğu da göz önünde tutulursa, bugünkü mühendislik eğitim sistemimizin nitelik açısından tartışılması gereği ortaya çıkmaktadır. Bilim ve teknolojiye daha sonra irdelenecektir.

Bir eğitim sisteminin sonuç ürünü olan yetişmiş insanın niteliği ve düzeyinin oluşmasında bir yığın etken rol oynar. Bu etkenlerin önemli bir bölümü doğrudan eğitim sistemi ile ilgilidir. Üniversite ve öğretim ortamı, öğreticiler kadrosu, laboratuvar ve kitaplık olanakları, öğretim planları, araştırma ve geliştirme ortamı bu iç etkenlerin en önemlileridir. Diğer bir grup etken de bu sistemin denetiminde olmayan dış etkenlerdir.

Söz gelimi toplumun üniversite ve yüksek öğretime olan tavrı, genel bütçeden bu hizmet için ayrılan olanaklar, vb. diğer önemli bir etken de bu programa katılan öğrencilerin genel ve bilimsel düzeyidir. Başka bir deyişle, ülkedeki ortaöğretim sisteminin genel düzeyidir. Bütün bu etkenlerin, sonucu olumlu ya da olumsuz yönde etkilemesi kaçınılmazdır. Nitelik açısından konunun ele alınmasında sayılan bütün bu etkenlerin incelenmesi gerekir. Buradaki irdemeler öğretim planları ve öğretime katılan öğrencilerin genel düzeyleri ile sınırlanmıştır.

Tek başına öğretim planları ile bir düzey saptaması tartışılabilirse de pratikte eşdeğerlik saptamada ve karşılaştırmada genellikle başvurulan bir yöntemdir. Bu planlar en azından yetiştirilmesi hedeflenen insanın düzeyini yansıtan belgelerdir.

Ülkemizdeki harita mühendisliği öğretim planları, özellikle 2547 sayılı yasanın yürürlüğe girdi 1982 tarihinde yapılan düzenlemeler sonucunda birbirlerine önemli ölçüde benzemektedirler. Bu planların en belirgin ortak özelliği toplam 8 saat/yarıyıl yabancı dil, 8 saat/yarıyıl Türk Dili, 8 saat/yarıyıl Atatürk ilkeleri ve İnkılap Tarihi, 8 saat/yarıyıl beden eğitimi ve güzel sanatlar olmak üzere toplam 56 saat/yarıyıl meslek formasyonu ile doğrudan ve dolaylı ilgisi bulunmayan genel

amaçlı konuların yer almasıdır. Son düzenlemelerin getirdiği diğer bir kısıtlama da haftalık ders saatları toplamının 25-27 saatle sınırlandırılmasıdır. Bunların sonucu olarak özellikle mesleki konuların hacminde % 25'e varan daralmalar ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin meslek becerilerini geliştirmek ve ayrıca diğer ülkeler standartları da göz önünde tutularak meslek derslerine ayrılan ders saatlarının artırılması gerekmektedir. Ancak artırılan bu ders saatlarında öğrencilerin denetimli olarak kaynaklardan bilgi edinme alışkanlıklarının geliştirilmesine yönelik bir program düzenlemesi yapılarak beklenen yararın sağlanabileceğine inanılmaktadır.

Diğer ülkelerdeki Harita Mühendisliği eğitimi konusunda bir fikir vermek ve kabaca bir karşılaştırma yapabilmek için Çizelge 3,4,5 düzenlenmiştir. Çizelge 3'te bir Avrupa ülkesi olan Avusturya'daki bir teknik üniversitenin harita mühendisliği bölümünün öğretim planı verilmiştir. Bu ülkede, Batı Almanya'da olduğu gibi, mühendislik eğitimi beş yıldır ve yüksek mühendis diploması vermektedir. İlk dört yarıyılı temel bilim dersleri ile elemanter meslek konuları, 5-7. yarıyılları genel meslek konuları oluşturmakta, 8. ve 9. yarıyılıda kol dersleri verilmekte, son yarıyıl diploma tezine ayrılmaktadır. Kol dersleri 15 kredi saatlik zorunlu ve seçimlik derslerden oluşmaktadır /8/. Kol dersleri dikkate alınmazsa 7. yarıyıla kadar olan içerik incelendiğinde ülkemizdeki programlardan farklı olmadığı anlaşılacaktır.

Çizelge 4'te, New Brunswick (Kanada) Üniversitesi'ndeki Harita Mühendisliği Bölümü'nde okutulan derslerin listesi ve kredileri, Çizelge 5'te New South Wales 'Avustralya) Üniversitesi'nin Harita Mühendisliği Bölümü öğretim planı verilmiştir /9/,10/. Üç kıtadan verilen bu öğretim planları ile ülkemizdeki öğretim planları karşılaştırıldığında genel çizgileri ile büyük bir benzerlik görülür. Farklılıklar o ülkenin sorunlarındaki öncelikleri ve teknolojideki gelişmişliği yansıtmaktadır. Ne var ki, bu öğretim planlarında haftalık ders saatları toplamı, ortalama 24-25 saat iken bizim öğretim planlarında, yalnız temel bilim ve mühendislik dersleri ile meslek dersleri göz önüne alınarak hesaplanan ortalama haftalık ders saatları toplamı 20 saattir.

Yukarıda da belirtildiği gibi, bir eğitim programını bitiren öğrencilerin genel düzeyi, o programa katıldıkları andaki bilgi düzeyleri ile yakından ilgilidir. O program için varsayılan bir düzeyde değilse bu öğrenciler ya başarısızlık sonucu eğitimi bir noktada bırakmak zorunda kalacak, ya da sınırlı bir bilgi ve beceri düzeyinde diploma almayı başaracaktır. Bu açıdan bakıldığında ülkemizde yükseköğretimde ciddi sorunlar vardır. Bugünkü ortaöğretim sistemimizin gençlerimizi üniversite eğitime hazır duruma getirdiği savunulamaz. Nitekim son yıllarda ardarda çıkarılan öğrenci afları bu uyumsuzluğun sonucundan başka bir şey değildir.

Üniversitede mühendislik eğitimi başlayacak bir öğrenciden beklenen düzey bir kaç sözcükle şöyle özetlenebilir: Verilen bir problemi akıl yürüterek irdeleyebilmeli, çözüm için olumlu çaba harcayabilmelidir. Başka bir söyleyişle, pozitif düşünme ve bilimsel yöntemle yaklaşma yeteneğinin gelişmiş olmasıdır. Bu yetenek ortaöğretim sıralarında geometri derslerinde olduğu gibi ispatlı konulara ağırlık verilerek kazandırılabilir. Bugün olduğu gibi, ortaöğretim öğrencileri tam olarak bu düzeye getiremiyorsa, eksikliklerin üniversitede tamamlanması düşünülebilir. Söz gelimi, mühendislik eğitimi süresi bir yıl uzatılabilir. Ya da kimi öğrencileri bir yıllık bir hazırlık eğitimine sokulabilir. Böyle bir önlem almaksızın uluslararası

standartta mühendis yetiştirme olayından söz edilmesi olanaksızdır.

Toplumumuzda mühendislik mesleği oldukça saygın bir konuma sahiptir. üniversite giriş sınavlarında mühendislik bölümlerinin ön sıraları alması bunu, göstergesidir. Harita mühendisliği mesleği, başlangıca göre daha iyi olmakla birlikte yeteri kadar tanınmamıştır. Bu durum, başka etkenler ile birlikte, daha iyi düzeydeki öğrencilerin haritacılık mesleği seçmelerinde olumsuz bir etken olmaktadır. Şekil 1 'de, Karadeniz Teknik Üniversitesi mühendislik bölümlerinin 1981-1988 yılları arasındaki üniversiteye giriş puanları gösterilmiştir. çizelge 2'de de İTÜ, KTÜ, Selçuk Üniversitesi ve yıldız Üniversitesi'ndeki taban puanları gösterilmiştir. Bu son çizelge jeodezi ve Fotogrametri Bölümü'nün diğer mühendislik bölümleri arasındaki konuların bütün üniversitemizdeki birbirine yakın bir benzerlik gösterdiğini yansıtmaktadır. öyleyse, Şekil 1'deki ve Çizelge 2'deki bilgilerden şu çıkarımlar yapılabilir:1981 -1988yılları arasındaki, Elektrik İnşaat, Mimarlıkve jeodezi mühendisliği bölümleri, üniversite tercihlerinde, benzer bir gelişim çizgisi izlenmiştir. 1981 yılında mühendislik bölümleri arasındaki tercihlerde en son sırada bulunan Jeodezi ve fotogrametri Bölümü 1988'de daha üst sıralara çıkmıştır. Bu alandaki insangücü açığını bu durum da vurgulamaktadır.

Harita mühendisliği eğitimi öncelikle matematik, geometri, trigonometri ve fizik derslerine dayalı bir eğitimidir. Uygulamada da bu bilgiler geniş bir yer tutar. Mesleğimizin bu özelliklerinin yeteri kadar bilinmemesi adayların meslek seçimlerinde yanılmalarına neden olmakta, söz gelimi, herhangi bir meslek lisesi mezununun, kendi yetiştirildikleri meslek alanına uygun düşmeyen bu mühendislik öğrenimine girebilmeleri sonucunu doğurmaktadır. Aslında uygulanmakta olan sınav sistemide böyle bir çelişkili sonucunu önleyici hükümlerden yoksundur. Sonuçta, bu durumdan eğitiminde matematik ile ilgili konuların bir ağırlık oluşturduğu bütün mühendislik bölümleri ve daha az tanınan ve puan sıralamasında gerilere düşen Jeodezi ve Fotogrametri Bölümleri olumsuz etkilenmektedir.

BİLİM VE TEKNOLOJİDEKİ GELİŞMELER AÇISINDAN İRDELEMELER

Bilim ve teknolojiadaki son yıllardaki hızlı gelişmeler haritacılık mesleğine geniş olanaklar sağlamaktadır. Çağdaş bilim ve teknolojiyi özümsemiş mühendislerin yetiştirilmesi kaçınılmaz bir zorunluluktur.

Teknolojiadaki gelişmelerin öğretime aktarılabilmesinde iki konu önem taşır: Mevcut laboratuvarların ve donanımların yeni sistemlerle güçlendirilmesi ve bu gelişmelerin öğretim planlarına yansıtılmasıdır. Yeni donanımların üniversite olanakları ile sağlanmasından büyük parasal güçlüklerle karşılaşmaktadır. Ülkemizin içinde bulunduğu ekonomik sıkıntılar bu sorunun çözümünü daha da güçlendirmektedir.

Çağdaş teknoloji kavramı bilgisayar destekli teknoloji ile eş anlamlıdır. Bu bakımdan yeni teknoloji yoğun bilgisayar kullanımı ile özümselebilmektedir. Son yıllarda kişisel bilgisayarların piyasada kolay ve ucuz sağlanabilir olması öğretim kurumlarımızın bunları satın alabilmelerinde fazla sorunla karşılaşılmaması sevindirici bir gelişmedir. Ancak, sayısallaştırma sistemleri, çizim sistemleri, "total sta-

tion", fotogrametri değerlendirme sistemleri, GPS üniversitelerimizin olanaklarının çok üstünde bulunan donanımlardır. Bu donanımlara sahip olmaksızın ne uluslararası düzeyde bir mühendislik eğitiminden ve ne de birer araştırma merkezleri olan bölümlerimizde düzeyli araştırmalar yapılabilir. Bu açıdan bölümlerimizin bugün yeterli olmadıklarını söyleyebiliriz.

Bilim ve teknolojideki gelişmeler haritacılık mesleğinde yeni kuramsal temelleri ve yaklaşımları da zorunlu kılmaktadır. Özellikle matematiksel yaklaşımlar son yirmi yılda önemli gelişmeler göstermiştir. En küçük Kareler Dengelemesi hesabı artık harita mühendislik mesleğinin merkez konusu değildir. Denklem çözümlerinin, enterpolasyonların, yaklaşırma yöntemlerinin ve dönüşümlerin haritacılık mesleğindeki uygulama alanları giderek artmaktadır. Konunun önemini anlayabilmek için gelişmeleri yansıtan periyodiklerdeki yayınlara bir göz atmak yeterlidir. Söz gelimi matris hesabını yeteri rahatlıkla kullanamayan bir harita mühendisinin yeni yöntem ve yaklaşımları özümseyebilmesi düşünülemez.

Diğer yandan bilgi sistemleri mesleğimizi yakından ilgilendirmektedir. Harita mühendisi çok yakın bir gelecekte büyük yığınlar oluşturan veri kümeleri ile karşılaşacak, bilgisayarlı sistemlerde veri yığınları ile yoğun olarak uğraşacaktır. Uygulamada çalıştığı sistemin gerisindeki teorileri, veri yapılarını genel çizgileri ile bilmek zorunda kalacaktır. Bu bilgileri de ancak mühendislik eğitimi sırasında teorik temele dayalı biçimde alabilir.

Yeni gelişmeler ve yeni konular öğretim planlarına iki biçimde yansır: Ya mevcut derslerden ayrı olarak yeni konular öğretim planlarına eklenir. Ya da mevcut konular içinde eski yöntem ve yaklaşımların yanında uygun ağırlıkta yeni konular yer alır. Yeni gelişmeler genellikle ayrı bir ders olarak lisansüstü programlarında görülmektedir.

Kısaca, çağdaş bilim ve teknolojiyi kavramış mühendislerin yetiştirilmesinde, bugün, öğretim kurumlarımızın sorunları vardır. Bu sorunlar ve özellikle üniversite öğretimine başlayan öğrencinin düzeyi sonuç ürün olan mühendisin düzeyini olumsuz etkilemektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Giriş bölümünde gündeme geldiği belirtilen soruların yanıtları olarak ve yukarıdaki irdelemelerin sonucunda şu saptamalar yapılmıştır:

• Ülkemizdeki harita mühendisi ve yüksek mühendisi sayısal olarak yeterli değildir. Bugünkü öğretim kurumları ile gereksinim duyulan sayısal düzeye ulaşamaz.

• Harita mühendisliği öğretimine başlayan öğrencilerin genel düzeyi yetersizdir. Bu nedenle nitelikli mühendis yetiştirmede güçlükler vardır.

• Yeni teknolojinin ve bilimdeki yeni gelişmelerin eğitime aktarılmasında güçlükler vardır. Bu güçlüklerin bir bölümü gerekli donanımların sağlanmasındaki parasal olanaksızlıklardan kaynaklanmaktadır.

Özetlenen bu sorunların çözümleri ile ilgili şu öneriler yapılabilir:

. Gelişmiş üniversitelerde Jeodezi ve Fotogrametri Bölümlerinin açılması sağlanmalıdır. Gelişmiş üniversite nitelemesi, özellikle yeni teknolojileri özümsemiş ve yeni araçları etkin kullanabilen birimlerle yakın işbirliği açısından gerekli görülmüştür. Gelişmiş üniversitelerde bu bölümlerin açılması mesleğimizin gelişmesine ve saygınlığının artmasına katkıda bulunabileceği gibi daha nitelikli öğrencilerin haritacılık eğitimini seçmelerine neden olacaktır.

. Jeodezi ve Fotogrametri Bölümlerini tercih edecek öğrencilerin sayısını arttırmak, dolayısıyla bu bölümü kazanacak öğrencilerin düzeyini yükseltmek için bir tanıtım çalışması başlatılmalıdır. Böyle bir tanıtım kampanyası Odamız ile öğretim kurumlarının işbirliği ile gerçekleştirilebilir.

. Harita mühendisliği formasyonunun kazanılmasında doğrudan etkisi olmayan derslerden vazgeçilerek öğretim planlarında ilk yarıyıllara orta öğretimdeki eksiklikleri tamamlayıcı temel dersler konulmalıdır.

. Matematik dersleri yeniden düzenlenerek bilgisayarlı hesaplamalara yönelik matris hesapları, denklem çözümleri, enterpolasyonlar gibi konuların yer aldığı Mühendislik Matematiği, ya da başka bir ad altında açılacak derslerle öğretim planları güncelleştirilmelidir. Mühendis bütün yaşamı boyunca matematik uygulamaları ile karşı karşıya gelecektir. Sonradan matematik bilgilerini tamamlaması oldukça güçtür. Bu nedenle, eğitimi sırasında iyi bir matematik formasyonu kazandırılmalıdır.

. Mesleki öğretimin her aşamasında öğrenciler bilgisayar kullanmaya özendirmelidir. Yalnız hesaplama aracı olmayıp veri depolama ve veri organizasyonu aracı olarak bilgisayarın kullanılması ile ilgili teorik ve pratik bilgiler verilmelidir.

. Uzmanlık eğitimi olarak yüksek lisans eğitiminin kapasitesini arttırmak zorunludur. Yeni teknolojiyi özümsemiş bir yüksek mühendisin pratikte daha fonksiyonel olacağı açıktır. Bu eğitimin uygulayıcı kurumlar tarafından da desteklenmesi gerekli.

. Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler üniversiteler ile kamu kurumları arasında yakın bir işbirliğini zorunlu kılmaktadır. Projeler aracılığı ile kurulacak sağlam köprüler öğretim kurumlarının ylenidonanım sağlamaktaki güçlüklerini önemli ölçüde ortadan kaldıracaktır.

KAYNAKLAR:

/1/ K.Ü. Müh. Mim. Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü: "Jeodezi Öğretimi Simpozyumu, 9-11 Haziran 1982 Trabzon", K.Ü.Müh.Mim.Fakültesi Yayını No. 25/14, 1983 Trabzon

/2/ Şerbetçi, M., "Recent Activities on the Development of Higher Education in Geodesy in Turkey", Proceedings of the International Symposium "Education in Geodesy", September 27-29, 1982, Graz-Austria, s. 410-418.

/3/ Proceeding of the International Symposium "Education in Geodesy", September 27-29, 1982 Graz-Austria.

/4/ Colloquim on Surveying and Mapping Education, the Canadian Surveyor Vol. 39 No. 4, 1985.

/5/ XVIII International Congress of Surveyors, June 1 to 11, 1986, Toronto-Canada, Commission 2.

/6/ **Ahrens, H.**, "Hochschulen, Berufsausbildung", ZfV 1986, s. 376

/7/ ZfV 1987/2 DVW Nachrichten 2/87, 56.

/8/ **Rinne, K.**, "Some Thought on the IAG Symposium 'Education in Geodesy', Graz 1982, Proceedings of the International Symposium 'Education in Geodesy', September 27-29, 1982 Graz-Austria, s.393-409.

/9/ Undergraduate Calender of University of New Brunswick-Canada.

/10/ **Pollad, J.R., Robinson, A.J.**, "An Important Component of an Undergraduate Surveying Degree Course, the Canadian Surveyor, Vol.39 No.4, s.363-370.

ÜNİVERSİTELERİMİZDEN YETİŞEN HARİTA MÜHENDİSİ
VE Y. MÜHENDİSLERİN YILLARA GÖRE DAĞILIMI

Çizelge:1

YILLAR	MÜHENDİS							Y. MÜHENDİS					
	Y. Ü.		K.T.Ü.	İ.T.Ü.	S.Ü.	HYTO	TOPLAM	Y.Ü.	K.T.Ü.	İ.T.Ü.	S.Ü.	DİĞER	TOPLAM
	GÜNDÜZ	GECE											
1952						133	133					27	27
1952	6					8	14						
1953	19					13	32						
1954	12					7	19						
1955	29					8	37						
1956	28					6	34						
1957	32					6	38					2	2
1958	50						50						
1959	45					9	54						
1960	29						29	11				1	12
1961	38					26	64	12				1	13
1962	40						40	15					15
1963	27					17	44	10				1	11
1964	20						20	7				3	10
1965	30						30	8				2	10
1966	29						29	5				5	10
1967	36						36	5					5
1968	31					5	36	10					10
1969	39					5	44	11					11
1970	33					10	43	12					12
1971	54					17	71	12					12
1972	39						39	12					12
1973	59			1		9	69	4	19				23
1974	47		21	6			74	4	37				41
1975	22		38	15		10	85	3	7				10
1976	42	11	44	15	18	10	140	2	10				12
1977	13	3	45	19	70	9	159		4	5			9
1978	30	21	35	19	69	10	184	3	4	1			8
1979	49	18	45	31	23	15	181	2	4	7			13
1980	20	34	41	31	19		145	4	1	2		1	8
1981	52	27	32	30	43	7	191	2	3	2			7
1982	75	52	47	26	52	12	264	4	9	3			16
1983	71	39	35	54	47	8	244	9	1				10
1984	32	27	19	50	30	4	162	3	2	5		1	11
1985	57	30	33	37	34	4	195	1	1	1			3
1986	56	30	36	50	57	7	236	4	2	2			8
1987	43	39	57	93	54	8	294	8	4	3		1	16
1988	68	39	83	48	70	7	315	10	4	3			17
TOPLAM	1402	370	611	525	586	390	3884	193	112	34	8	45	392

Çizelge 2 1988 ÖYS Taban Puanlarına göre Mühendislik Bölümleri Sıralaması

Sıra	I.T.Ü.	K.T.Ü.	S.Ü.	Y.Ü.
1	Bilgisayar (575.4)	Elektrik-Elktro. (458.4)	Elektrik-Elktro. (461.6)	Bilgisayar (557.4)
2	Elektronik-Hab. (547.7)	İnşaat (436.4)	İnşaat (434.4)	Elektronik-Hab. (527.5)
3	Endüstri (544.7)	Makina (427.2)	Mimarlık (429.4)	Endüstri (509.8)
4	Uçak (525.2)	Mimarlık (425.8)	Makina (424.8)	Gemi İnşaatı (463.9)
5	Tekstil (516.6)	Jeodezi-Fotg. (412.2)	Jeodezi-Fotog. (409.9)	Elektrik (463.5)
6	Gemi İnşaatı (510.7)	Orman (409.3)	Ziraat-Çarla (400.7)	İnşaat (460.8)
7	Makina (505.7)	Orman Endüstri (393.9)	Jeoloji (386.4)	Mimarlık (455.3)
8	İnşaat (492.9)	Jeoloji (391.4)	Ziraat-Makina (386.4)	Makina (449.9)
9	Elektrik (490.9)	Jeofizik (385.6)	Ziraat-Çorak (383.0)	Matematik (443.4)
10	Mimarlık (482.4)		Ziraat-Zooteknik (375.0)	Sehir ve Bölge P. (437.0)
11	Petrol (481.8)			Metalurji (429.0)
12	İşletme (468.9)			Jeodezi-Fotog. (420.5)
13	Çevre (450.6)			Kimya (420.4)
14	Uzay B. ve Tek. (450.4)			
15	Sehir ve Bölge P. (447.7)			
16	Metalurji (440.1)			
17	Kimya (437.4)			
18	Jeodezi-Fotg. (431.4)			
19	Maden (427.5)			
20	Deniz Bilimleri (427.2)			
21	Jeoloji (411.9)			
22	Metalurji (409.1)			
23	Jeofizik (405.0)			

Çizelge: 2 1988 ÖYS Taban Puanlarına göre Mühendislik Bölümleri Sıralaması

Avusturya Teknik Üniversitelerinde
Harita Mühendisliği Öğretim Planı

1.Sınıf		2.Yarıyıl	
1.Yarıyıl		2.Yarıyıl	
Matematik 1	7	Matematik 1	6
DeneySEL Fizik 1	4	DeneySEL Fizik 2	4
Tasarı Geometri	10	Fizik Laboratuvarı	2
Politik Bilimler 1	2	Politik Bilimler 2	2
Çizim	3	Trigonometri, Ölçme Hesaplamaları, Enterpolasyon	6
		Nümerik ve Elektronik Hesap	3
Toplam	26	Toplam	23
2.Sınıf		4.Yarıyıl	
3.Yarıyıl		4.Yarıyıl	
Matematik 2	6	Matematiksel Yöntemler	6
Mekanik'e Giriş	3	İnşaat Mühendisliğine Giriş	1
İnşaat Mühendisliğine Giriş 1	2	Ölçme Bilgisi Uygulaması	6
Yapı Yasaları	2	Elektronik Uzaklık Ölçüsü	3
Dengeleme Hesabı 1	4	Ölçme Bilgisi 2	8
Elektronik Bilgi İşlemi	4		
Toplam	27	Toplam	24
3.Sınıf (Genel Meslek Eğitimi)		6.Yarıyıl	
5.Yarıyıl		6.Yarıyıl	
Ölke Ölçmeleri 1	6	Ölke Ölçmesi Uygulaması	6
Astronomi 1	3	Astronomi 1 Uygulaması	2
Dengeleme Hesabı 2	4	İnşaat Mühendisliğine Giriş 2	3
Elipsoid Geometrisi	5	Fotogrametri 1	4
Kadastro	5	Topoğrafik Kartoğrafya	4
		Harita Projeksiyonları	2
		Hukuk Bilgisi	2
Toplam	23	Toplam	23

Çizelge: 3

4.Sınıf		8.Yarıyıl (Opsiyonlar)	
7.Yarıyıl			
Fotogrametri 1	10	Ülke Ölçmeleri Kolu	
Bölge ve kent Planlama	2	Ülke Ölçmeleri 2	8
Jeofiziğe Giriş	3	Mühendislik Ölçmeleri	8
Matematiksel ve Fiziksel Jeodezil	4	Seminer	3
Toplam	19	Fotogrametri ve Kartografya Kolu	
		Fotogrametri 2	9
		Seminer	2
		Matematiksel ve Fiziksel Jeodezi, Jeofizik Kolu	
		Matematiksel ve Fiziksel Jeodezi	4
		Astronomi 2	6
		Teorik Jeofizik	3
		Seminer	2
5.Sınıf		10.Yarıyıl	
9.Yarıyıl			
Ülke Ölçmeleri Kolu		Diploma Tezi	10
Hukuk 2	3		
Seminer	3		
Fotogrametri ve Kartografya Kolu			
Teknik Fotoğrafçılık	4		
Reproduksiyon	4		
Seminer	2		
Mat. ve Fiziksel Jeodezi, Jeofizik			
Matematiksel ve Fiz. Jeodezi	4		
Uygulamalı Jeofizik	4		
Seminer	2		
Seçimlik ve tamamlayıcı konular			
Arazi Islahı	3	Fotogrametrik Nirengi	1
Lisansiyeye Ölçmeleri	2	Yönetim Bilgisi	3
Fotogrametri	3	Mühendislik Tarihi	2
Arazi Düzenleme	4	Relyef	1
Uzaktan Algılama	1	Politik Bilimler	1
Jeodezi Tarihi	2	Yabancı Dil	4
Uydu Jeodezisi	3	Psikoloji ve Sosyal Bilimler	1

Çizelge: 3 (Devamı)

Kanada New Brunswick Üniversitesi
Harita Mühendisliği Öğretim Programı

Öğretim süresi : 8 yarıyıl.

Programın tamamı: 180 kredi-saattir.

Krediler, 1) Temel mühendislik konularının zorunlu ortak derslerinden
2) Bölümün zorunlu derslerinden
3) Seçimlik teknik konulardan
4) Seçimlik teknik olmayan konulardan
aşağıdaki biçimde sağlanır:

a) Zorunlu dersler	148 Kredi-Saat
b) Bölümce verilen seçimlik teknik konular	20
c) Diğer bölümlerce verilen seçilmiş teknik konular	6
d) Teknik olmayan seçilmiş konular	9

Zorunlu Dersler	Kredi-Saat		Kredi-Saat
Analize Giriş	3	Kadastral Çalışmalar I	3
Analize Giriş 2		Jeodezik Ölçmeler	4
Lineer Cebir	3	Ölçme Bilgisi Kampı III	2
Diferansiyel Geometri	4	Astronomi	2
Kompleks Değişkenler ve		Dengeleme Hesabına Giriş	4
Kısmi Diferansiyel Denklemler	4	İleri Dengeleme Hesabı	5
Fiziğin Temelleri	5	Jeodezi I	4
Işık ve Ses	5	Analitik Fotogrametri	4
Genel Kimya	8	Rapor I	2
Jeoloji Prensipleri 1	5	Jeodezi II	4
Bilgisayar Programlamasına Gi.	4	Jeodezi III	5
Sayısal Metodlar 1	4	Havai Nirengi	4
Uygulamalı Mekanik 1	4	Kadastral Çalışmalar II	2
Uygulamalı Mekanik 2	4	Ölçme Sistemleri	2
Mühendislik Grafiği	4	Rapor II	2
Tasarı Geometri ve Grafik Analiz	4		
Elektrik ve Magnetizma	4		
Elektronik Ölçmeler	4		
Ekonomiye Giriş	6		
Teşinmaz Mal Hukuku	1		
Ticaret Hukuku (Mühendislik için)	2		
Elementer Ölçme Bilgisi	3		
İleri Ölçme Bilgisi	4		
Ölçme Bilgisi Kampı 2	2		
Ölçme Teorisi	3		
Analog rotogrametri	4		
Kartoğrafya I	3		
Harita Projeksiyonları	2		

Çizelge: 4

Çizelge: 4 (Devam)

Seçimlik Dersler			
Bölümce Verilen Teknik Konular		Diğer Bölümlerce Verilen Teknik Konular	
Mühendislik Ölçmeleri	3	Jeofizik Etüdler I	4
Hidrografik Ölçmeler I	3	Jeofizik Etüdler II	4
Hidrografik Ölçmeler II	3	Mühendislik ve Halk	2
Maden Ölçmeleri	3	Geometrik Tasarım	3
Jeodezide Özel Çalışmalar	4	Şehir Planlaması I	3
Fotogrametride Özel Çalışmalar	4	Şehir Planlaması ve Tasarımı	3
Uzaktan Algılama	3	Yol Planlaması	3
Sayısal Harita Yapımı	4	Su Getirme ve Arıtma	3
Kadastroda Özel Çalışmalar	3	Hidrolik ve Hidroloji	4
Arazi Ekonomisi	3	Sıcak Akışkanlar Mekanığı	4
Ölçme Ekonomisi ve Ölçme Organi.	3	Modern Fizik Ölçmeleri	5
		Dinlenme Alanı Düzenlemelerine Giriş	3
		Mühendisler İçin Topoğrafya ve	
		Foto-İnterprstasyon	2
Teknik Olmayan Konular			
İnsan ve Biosfer	9		
Yönetim İşlemleri	3		
Organize Davranışlara Giriş	3		
Girişimcilik Yönetimi	3		
İnsan Kaynaklarının Yönetimi	3		
Doğal Kaynaklar Ekonomisi	3		
Çevre Ekonomisi	3		
İngilizce (İkinci Dil)	6		
İlk Başlayanlar İçin Fransızca	6		

Çizelge: 4 (Devamı)

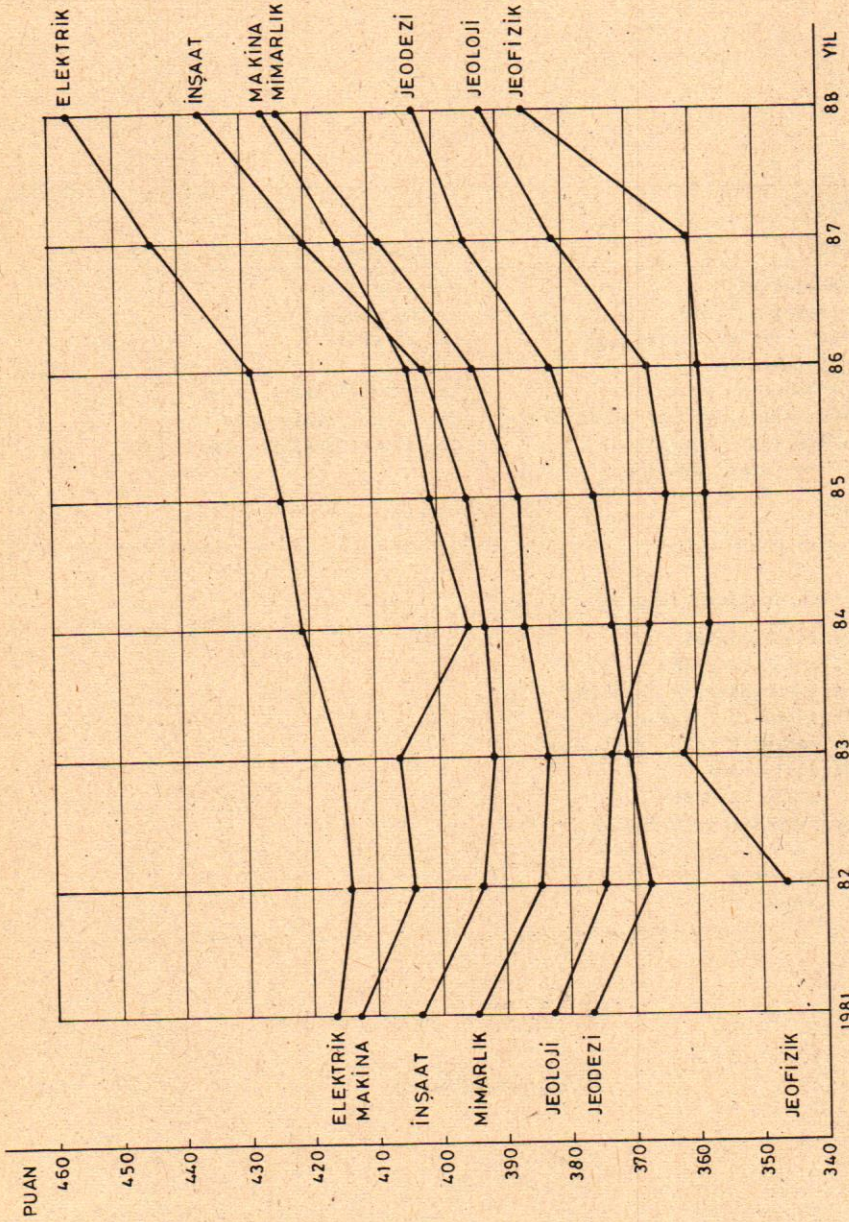
New South Wales (Avustralya) Üniversitesi
Harita Mühendisliği Öğretim Planı

1.Sınıf			
1.Yarıyıl		2.Yarıyıl	
Fizik 1	6	Fizik 1	6
Mühendislik Çizimleri	2	Teknik Resim ve Tasarı Geom.	4
Matematik 1	6	Matematik 1	6
Ölçme Bilgisi 1	5	Ölçme Bilgisi 2	4
Pratik Hesap 1	2	Harita Çizimi	3
Mesleki Yönelme	1.5	Ölçme Bilgisi Uygulaması (Kamp)	3
Seçimlik Konular	2	Seçimlik Konular	2
Toplam	24.5	Toplam	28
2.Sınıf			
3.Yarıyıl		4.Yarıyıl	
Ölçme Fiziği	3	Matematik 2	4
Mühendislik Matematiği	4	İstatistik	2
İstatistik	2	Ölçme Bilgisi 4	5
Fiziksel Coğrafya	4	Elektronik (Haritacılar için)	2
Ölçme Bilgisi 3	4.5	Jeodeziye Giriş	3
Jeodezik Hesap 1	4.5	Uzaktan Algılama ve Kaynak	
		Araştırması	3
		Rapor Yazımı	2
		Arazi Yönetimi ve Islahı 1	3
		Ölçme Bilgisi Uygulaması (Kamp)	3
Toplam	22	Toplam	27
3.Sınıf			
5.Yarıyıl		6.Yarıyıl	
Mühendislik Bilgileri 1	3	Mühendislik Bilgileri 2	3
Ölçme Bilgisi 5	4.5	Ölçme Bilgisi 6	4.5
Jeodezik Hesap 3	4	Pratik Astronomi	3
Jeodezik Konum Belirleme	2.5	Fotogrametri 1	3
Harita Projeksiyonları	2.5	Kadastral Ölçmeler-Arazi Hukuku 2	6
Kadastral Ölçmeler-Arazi H. 1	3.5	Arazi Yönetimi ve Islahı 2	3
Kent Planlaması	2		
Toplam	22	Toplam	22.5

Çizelge: 5

4.Sınıf			
7.Yarıyıl		8.Yarıyıl	
Ölçme Bilgisi 7	4.5	Ölçme Bilgisi 8	5
Bilgisayarlı Çizim	2	Global Jeodezi	2.5
Jeodezik Hesap (Denselene)	3	Fotogrametri 3	3
Fotogrametri 2	4	Seminer	1.5
Arazi Yönetimi ve Islahı 3	2	Yönetim Bilgisi	2
Ölçme Bilgisi Uygulaması(Kamp)	9	Seçimlik (Teknik Konular)	3
Seçimlik (Teknik Konular)	3	Seçimlik (Genel Konular)	4
Seçimlik (Genel Konular)	4		
Toplam	31.5	Toplam	23
Seçimlik Konular (Teknik)			
İleri Alet Bilgisi			
Hidrografik Ölçmeler			
Duyarlı Mühendislik Ölçmeleri			
Kontrol Ağları Dengelemesi			
İleri Jeodezik Konum Belirleme			
Uzaktan Algılama			
Arazi Bilgi Sistemi			
Modern Kadastral Kavramlar			
Proje			
Özel konular A			
Özel konular B			

Çizelge: 5 (Devamı)



Şekil: 1 - K.T.Ü Mühendislik Mimarlık Fakültesi bölümleri taban puanları.