



## Mühendislik Eğitime Çalışan Mühendislerin Bakışı ve İşyeri Eğitimi Modeli

Ahmet ÖZSOY\*1

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği, 32200, Isparta

### Anahtar Kelimeler

Mühendislik eğitimi,  
İşyeri eğitimi,  
Eğitim,  
Uygulamalı eğitim.

**Özet:** Türkiye’de mühendislik eğitimi veren üniversitelerin programları birbirinin benzeridir. Mühendislik eğitimi ile ilgili tartışmalarda, ülkemizde verilen eğitimde özellikle uygulamanın eksik olduğu, sanayi ile üniversite arasındaki işbirliğinin çok az olduğu, mezunların iş hayatına atıldıklarında bazı konularda yetersiz oldukları çoğunlukla ifade edilmektedir. Bu çalışmada, ülkemizde makina mühendisliği eğitimi veren bazı fakültelerin programları incelenerek, temel bilimler, temel mühendislik, uzmanlık alan ve sosyal bilimler derslerinin, toplam ders yükü içindeki oranları ile teorik ve uygulamalı dersler karşılaştırılmıştır. Kamu ve özel sektörden makina mühendisliği eğitimi almış kişilerle yapılan anket çalışmasıyla da eğitimde, özellikle uygulama konusunda, bir sorun olup olmadığı araştırılmış ve var olduğu düşünülen sorunun boyutları tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca mühendislik eğitimi alan öğrencilerin stajları sorgulanmış ve teknoloji fakültelerinde uygulamaya geçilecek olan İşyeri eğitimi programına endüstrinin bakışı incelenmiştir. Yapılan anket çalışmasında, çalışan mühendisler, aldıkları mühendislik eğitiminin çalışma hayatında gerekli bilgi ve becerileri kısmen karşıladığını, yaptıkları işle aldıkları eğitimin kısmen örtüştüğünü ve kısmen yeterli olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca, mühendislik eğitiminde bir sorun olduğu algısının yaygın olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, teknoloji fakültelerinin bilinirliğinin çok az olduğu, bu fakültelerde uygulanacak olan işyeri eğitiminin çok uygun olacağı ve bu uygulamanın kesin bir şekilde başarılı olacağına inanıldığı görüşü ortaya çıkmıştır.

## Views of Working Engineers on Engineering Education and Workplace Training Model

### Keywords

Engineering education,  
Work integrated  
training,  
Education,  
Practical training

**Abstract:** Engineering education programs in universities in Turkey, are similar to each other. In the debates on engineering education, in the education given in our country, it has often been expressed that the application especially is incomplete, that there is little co-operation between industry and university, that the graduates are often inadequate in some respects when they get a start in business. In this study, programs of some of the faculties providing mechanical engineering education in Turkey were examined, and the rates of courses such as basic sciences, basic engineering, lectures on specialized field and social sciences in total course load were compared with the theoretical and practical courses. In the survey conducted with people trained in mechanical engineering education in public and private sectors, it was researched whether there was a problem, particularly in the application, or not, and the dimensions of the problem presupposed were tried to be determined. In addition, internships of the students who got engineering education were questioned, and views of the industrial sector on the workplace training program which would be put into practice in technology faculties were studied. In the survey conducted, the working engineers thought that the engineering education which they got met the necessary knowledge and skills partially in working life, and that their present jobs and the education they got partially overlapped and were partially enough. In addition, a widespread perception that there is a problem in engineering education was also received. As a result, the opinions emerged are as follows; recognition of technology faculties was very low, that work integrated training to be applied at these faculties would be very convenient, and that it was believed that this application would definitely be successful.

## 1. Giriş

Üniversite; bilimsel üstünlüğün, akademik yeteneğin ve yönetim yetkinliğinin ağır bastığı bir ortamdır. Üniversitelerin görevi, dünyaya geniş açıdan bakan, özgür düşünen ve düşüncelerini ifade edebilen insan yetiştirmektir [Ceylan ve Ceylan, 2007]. Buradaki eğitimin amacı; üst düzeyde öğretim ve araştırma yaptırarak, topluma bilimsel düşünme yeteneği ve becerisine sahip bireyler kazandırmak, yapılan çalışmalarla bilimsel ve teknolojik gelişmelere katkı sağlamaktır. Üniversitelerde sürdürülen mühendislik eğitiminde, çoğunlukla teknik dersler etrafında şekillenen mevcut eğitim sistemi, adeta verimliliğin bilgiye bağlı olduğuna işaret etmektedir. Daha fazla bilgi, daha iyi sonuç biçimindeki bu yaklaşım, ilköğretim çağından başlayarak yıllar yılı bazen yaşamdan kopuk bilgilerle beyni doldurulan öğrencinin, yüksek öğretimde de alışkın olduğu ezberciliğe yönelmesine yol açmaktadır. Oysa bilgi gereklidir ama yeterli değildir [Gasset, 1998]. Günümüzde iyi bir mühendisin gelişmelere ve yeniliklere uyum sağlayabilen, kendine güvenli, özgür düşünebilen, liderlik vasfına ve iletişim yeteneğine sahip, insana, insan aklına ve onuruna saygılı, ekonomik, sosyal ve yasal çerçeveyi bir arada düşünebilen bir altyapıya sahip olması beklenmektedir. Mühendislik eğitiminde ana hedef, toplumun bugünkü ve yarın oluşacak gereksinimlerine çözüm oluşturabilecek niteliklere sahip elemanlar yetiştirmektir. Mühendislik eğitimi tanımlamak gerekirse; dalında temel bilgi ve becerilerle donatılmış konusunda derinlik kadar çeşitli konularda genişlik kazanmış, analiz, sentez ve tasarım yapabilen, yazılı ve sözlü ifade yeteneğine sahip, yaşam boyu öğrenme alışkanlığı kazanmış bireyler yetiştirmektir [Ertepinar, 2000].

ABET mühendisliği “deneyim ve uygulama yoluyla matematik ve fen bilimlerine ilişkin edinilen bir bilginin, doğanın sunduğu malzemeler ve sahip olduğu güçlerin insanlığın yararına ekonomik bir biçimde kullanılması için yollar geliştirmek üzere, muhakeme edilerek uygulamaya döküldüğü meslek” olarak tanımlamaktadır. Gelişmiş ülkelerdeki mühendislik programları ülkenin endüstri gereksinimlerini sağlayabilme doğrultusunda geliştiğinden günümüzde her ülkede farklı yapılar oluşmuştur. Lisans eğitiminin değişik ülkelerde 3 ila 5 yıl gibi farklı sürelerde tamamlanması gibi değişik uygulamalara ek olarak, köklü bir üretim geleneği olan ülkelerde mühendislik eğitimi sırasında, öncesinde veya sonrasında mühendis adayının bir pratik eğitimden geçmiş olması istenmektedir [Gençoğlu ve Gençoğlu, 2005a]. Dünyadaki farklı ülkelerde farklı mühendislik programları uygulanmakla birlikte bu programlardaki dersler, aynı programlar için temelde birbirlerine benzer olmaktadır [Rende, 2011; Doğan ve Er, 2011; Altun

vd., 2011; Çam ve Erbay, 2011; Kuşhan, 2011; Russalian, 2011; Uğurlubilek, 2011]. Bir mühendislik programında bulunması gereken dersler ABET’e (The Accreditation Board for Engineering and Technology) göre; Temel bilimler ve matematik, Mühendislik bilimleri, Beşeri bilimler, Sosyal bilimler ve Bölüm dersleri olarak dengeli dağıtılmalı ve mezuniyet için gereken toplam kredi 128-145 arasında olmalıdır [Gençoğlu ve Gençoğlu, 2005b].

Ülkemizde mühendislik eğitimi 1800’lü yıllarda başlamış, eğitim uzun süre çok ağır gelişmiş, açılan okul ve yerleştirilen kişi sayısı bakımından sınırlı kalmıştır. 1940’lı yıllarla birlikte bir ivme söz konusu olmuş, 1960’lı yıllardan itibaren yeni okulların açılması ve mevcutların geliştirilmesi ile birlikte bir atılım gerçekleştirilmiştir. Bu gelişim 1970’li yıllarda bir ara tamamen kontrolden çıkmış, daha sonra tekrar belirli bir düzene oturmaya başlamıştır. Şu anda ülkemizde çok iyi eğitim veren ve uluslararası kalitede mühendis yetiştiren köklü fakülteler bulunmasına rağmen, çok zayıf bir alt yapı ile mühendislik eğitimi vermeye çalışan fakülteler de bulunmaktadır [Gençoğlu ve Gençoğlu, 2005b]. Mühendislik mesleği, doktorluk mesleği gibi, özel ve uygulama ağırlıklı bir eğitimi gerektiren, aynı zamanda, ülke ekonomisini ve insan yaşamını doğrudan etkileyebilen, önemi bir meslektir. Be nedenle bu meslek mensuplarının da çok iyi eğitilmiş ve yetiştirilmiş olmaları bir zorunluluktur. Nasıl iyi eğitilmemiş ve iyi yetiştirilmemiş bir doktor bilgi, beceri ve deneyim yetersizliği nedeniyle bir hastanın sağlığını tehlikeye sokabiliyor hatta yaşamını yitirmesine neden olabiliyorsa; aynı şekilde üniversitelerimizden, yeterli, bilgi birikimi, deneyim ve beceri kazanmadan mezun olan mühendislerin de yapacakları binaların, yolların, köprülerin, çökmesi, uçakların düşmesi, araçların kaza yapması vs. ile hem ülke ekonomisine hem de insan yaşamına büyük zararlar verebilir [Kasapoğlu, 1998].

Avrupa Üniversiteler Birliği (EUA)’nin Kurumsal Değerlendirme Programı (IEP), tarafından 2008 yılında hazırlanan ve 17 Türk üniversitesini kapsayan çalışmanın [Visakorpid, 2008] sonuç bölümünde “Mezunların istihdam edilebilirliklerini artırmak ve daha uzun vadeli olarak, öğrencilerin değişen çalışma ortamlarına uyum gösterebilmeleri için pratik ve transfer edilebilir beceriler edinmelerini sağlamak amacıyla, işverenlerle işişare halinde, müfredatların gözden geçirilmesi” gerektiği vurgulanmıştır.

Yukarıda sözü edilen tüm konular göz önüne alındığında; “Mühendislik eğitiminde neler verilmeli ve bunlar topluma nasıl hizmet edecek hale getirilmeli?” Dünyanın önemli pazarlarında çalışmalarıyla ve ürettikleriyle yer alabilmek için mühendislik eğitiminde en önemli faktörler ve yapılması gerekenler nelerdir? gibi sorular bu

programların düzenlenmesi ve gözden geçirilmesi aşamalarında daima göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

İş dünyasından üniversitelere gelen istekler dikkate alındığında şu başlıklar öne çıkmaktadır [Aytekin, 2006].

- Mühendis adayları uygulamaya yönelik olarak yetiştirilmeli,
- Mühendislikteki temel kavramları bilmeli,
- Ekip çalışmasına yatkın olmalı,
- Sosyal olmalı,
- Gerektiğinde inisiyatif kullanabilmeli,
- Mühendislik mesleğini rahat etmek için seçmemelidirler.

## 2. Teknoloji Fakülteleri ve İşyeri Eğitimi Modeli

Ülkemizdeki mühendislik eğitimi 4 yıllık bir zaman diliminde ağırlıklı olarak teorik, yüz yüze ve sınıf ortamında bir eğitim şeklinde yürütülmektedir. Derslerde öğrenilen teorik bilgilerin uygulamaları laboratuvar ve/veya atölye ortamında yapılmaktadır. Ancak bu uygulamalar çok yetersiz kalmaktadır. Alınan eğitimin gerçek ortamdaki uygulamaları çok kısıtlı olarak yaz stajlarında sadece gözlem olarak karşılaşılabilmektedir. Eğitimi tamamlayıp iş hayatına atılan mühendislerin işe adaptasyonları, uygulama becerilerini ve problem çözme ve çözüm üretme kabiliyetlerini geliştirmeleri uzun bir zaman almaktadır. Bu sonuç mühendislik eğitiminin tam amacına uygun gerçekleştirilemediğini göstermektedir. Bir Çin atasözünde “Duyduğumu unuturum, gördüğümü hatırlarım, yaptığımı anlarım” şeklinde ifade edildiği gibi uygulamalı yapılan eğitim daha kalıcı ve etkili olmaktadır.

Teknik eğitim fakültelerinin kapatılmasıyla 2009 yılında kurulan ve endüstrinin ihtiyaç duyduğu uygulama becerisi yüksek mühendisler yetiştirmeyi amaçlayan Teknoloji fakültelerinde klasik mühendislik eğitiminde eksikliği çok açık hissedilen uygulama eksikliğinin işyeri eğitimi ile giderilmesi amaçlanmıştır. Teknolojisi Fakültesi Mühendislik programlarında okuyan öğrenciler, Toplam 8 yarıyıllık eğitim-öğretim süresinin; yedi yarıyılı fakültede, bir yarıyılı ise “İşyeri eğitimi” adı altında uygulama becerilerini güçlendirmek için endüstride tamamlayacaklardır. Bu çerçevede işyeri eğitimi bütün tarafların ortak fayda sağladığı; işveren, öğrenci ve eğitim kurumunun ortaklığı şeklinde ifade edilebilir.

İşyeri eğitiminin amaçları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Endüstrinin ihtiyaç duyduğu nitelikli mühendisler yetiştirmek,
- Öğrenciyi gerçek iş hayatına hazırlamak ve çalışma ortamında bilinçlendirmek,

- Öğrencinin kendi alanındaki teorik bilgi birikimine katkıda bulunmak,
- İstihdam edilebilirlik için gerekli olan becerilerin geliştirilmesinde öğrenciye katkı sağlamak,
- Alınan teorik bilgileri kullanabilme ve uygulamaya aktarabilme becerisini kazandırmak.

Dışarıdan bakıldığında işyeri eğitimi işletmelere fazladan bir yük gibi gözükse de, sonuçları itibarıyla, birtakım faydalar getireceği muhakkaktır. Bunlar;

- İşyeri eğitimine katılan öğrenciler işyeri için potansiyel bir teknik personel adayı olarak kapasiteleri, güvenilirlikleri ve yetenekleri açısından risksiz bir şekilde işe alma garantisi olmadan deneme sürecinde gibi değerlendirilebilir. Deneme süreci sonunda işyeri kendi iş alanına uygun bilgi ve beceriye sahip mühendis ihtiyacını karşılayabilecektir.
- Gelecekteki potansiyel insan kaynağı işverene tanıtılmış olacaktır.
- Uygulamacı mühendis olarak işletmelerde üretimin başında faaliyet gösterebilecek mühendislerin yetiştirilmesine katkıda bulunarak hem işyerine hem de ülke endüstrisine katkıda bulunacaktır.
- Öğrencinin işyeri eğitimi süresince sigortalama sorumluluğu üniversitede olacağından işletmenin üzerinde bu yükümlülük olmayacaktır.
- İşletmelerde zorunlu hale gelmesi beklenen stajyer istihdam etme yükümlülüğü, işyeri eğitimine sağlanacak destekle yerine getirilmiş olacaktır.

## 3. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, ülkemizde genel makina mühendisliği eğitimi veren 3 üniversitenin (Gazi, İstanbul Teknik ve Süleyman Demirel Üniversitesi) ve alan mühendisliği eğitimi veren 3 üniversitenin (Gazi, Süleyman Demirel ve Erciyes Üniversitesi) Enerji Sistemleri mühendisliği bölümleri incelenerek, Temel bilimler, Temel mühendislik, Uzmanlık alan ve Sosyal bilimler derslerinin oranları ve teorik ve uygulamalı dersler karşılaştırılmıştır.

Ülkemizdeki mühendislik eğitimi sorgulamak amacıyla yaz staj uygulamasına (2012 yılı) giden Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi öğrencilerinin staj yaptıkları işyerlerinde bu öğrencilerden sorumlu mühendislerle bir anket çalışması yapılmıştır. Bu ankette öğrencilerden sorumlu mühendislere toplam 34 sorudan oluşan (bazı sorular açık uçlu ve bazıları da çoktan seçmeli soru) bir anket uygulanmıştır. Bu ankette mühendislerin mezun oldukları fakülte, bölüm, mezuniyet tarihi, kaç yıldır çalışmakta oldukları, aldıkları mühendislik eğitimi ve uygulamaları yeterli bulup bulmadıkları, stajların yeterli olup

olmadığı, mühendislik eğitiminde ne kadarlık bir uygulama olması gerektiğini öngördükleri, teknoloji fakültelerini ne derecede tanıdıkları, işyeri eğitimi ile ilgili kişisel kanaatleri ve bu konular çerçevesindeki özel görüşleri sorgulanmıştır.

Anket çalışmasında, kamu ve özel sektörden mühendislik eğitimi almış toplam 50 kişiden dönüş alınmıştır. Bu çalışmasıyla mühendislerin aldıkları eğitim sorgulanmış ve mühendislik eğitiminde, özellikle uygulama konusunda, bir sorun olup olmadığı araştırılmış, var olduğu düşünülen sorunun boyutları tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca mühendislik eğitimi yapan öğrencilerin stajları sorgulanmış ve teknoloji fakültelerinde yeni uygulamaya geçilecek olan işyeri eğitimi programına endüstrinin bakışı tespit edilmeye çalışılmıştır.

#### 4. Ders Programlarının Karşılaştırılması

Ders programlarının karşılaştırılmasında 4 yıllık eğitim süresince alınan derslerin sınıflandırılması aşağıdaki şekilde yapılmıştır. Bunlar;

Tablo 2 incelendiğinde toplam 6 fakültedeki birbirine benzer olduğu kabul edilen makina mühendisliği, enerji sistemleri mühendisliği programları karşılaştırılmıştır. Toplam ders kredisinin, alan mühendisliği olarak alınan enerji sistemleri mühendisliklerinde diğerlerine nazaran çok daha fazla olduğu ve ABET'in önerisi [Gençoğlu ve Gençoğlu, 2005b] olan 128-145 krediden çok daha fazla olduğu görülmektedir. Yine Tablo 2'de 4 farklı üniversiteden birbirlerine benzer eğitim verdiği kabul edilen 6 farklı bölümün ders dağılımları görülebilmektedir. Buradaki uygulama dersleri olarak bölümlerin resmi internet sitelerinde verilen uygulamalar alınmıştır. Örneğin "Mühendislikte Sayısal Metotlar" dersi 2+1 olarak verilmişse bu dersin 2 saat teorik ve 1 saat uygulamalı olduğu kabul edilmiştir. Burada uygulamanın ne olduğu konusu da sorunludur. Temel bilimler derslerinin problem çözüm aşamaları uygulamadan sayılmalıdır? Uygulama sadece teknik dersleri mi ilgilendirir.

**Tablo 1.** SDÜ, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü Derslerinin dağılımı

Temel bilimler	Saat	Temel mühendislik	Saat	Uzmanlık alan dersleri	Saat	Sosyal bilimler	Saat
Genel Kimya	2+1	Teknik Resim	2+1	Enerji Müh. Giriş	2+0	Atatürk İlk. İnk. Tarihi-1	2+0
Müh. Fiziği	3+0	Bilgisayar Programlama	2+1	Tem Mesleki İşlemler	2+2	Atatürk İlk. İnk. Tarihi-2	2+0
Matematik-1	3+1	Bilg. Dest. Teknik Resim	2+1	Tesisat Teknolojisi	2+1	Türk Dili-1	2+0
Matematik-2	3+1	Temel Elektrik Elektronik	2+1	Yenilenebilir Enerji Kay.	2+1	Türk Dili-2	2+0
Matematik-3	3+0	Mühendislik Mekaniği	2+1	Termodinamik-2	2+1	İngilizce-1	2+0
		Malzeme Bilimi	2+1	Enerji Sis. Otomatik Kont.	2+1	İngilizce-2	2+0
		Termodinamik-1	2+1	Yakıtlar ve Yanma	2+0	Üni. Ortak Seçmeli-1	2+0
		Mukavemet	2+1	Isıtma ve İklimlendirme Sis.	3+0	Üni. Ortak Seçmeli-2	2+0
		Akışkanlar Mekaniği	3+1	Termik Türbo Makinalar	2+0	İşletme Yönetimi ve Org.	2+1
		Ölçme Tekniği	2+1	Kazanlar ve Yakma Tek.	2+1	Bilimsel Kültürel Etkinlik	0+0
		Isı ve Kütle Transferi	3+1	Soğutma Tekniği	3+0		
		Makina Elemanları	3+1	Hidrolik Makinalar	2+1		
		Müh. Sayısal Metotlar	2+1	Enerji Sis. Uygulama Lab.	0+3		
				Enerji Ekonomisi ve Yön.	2+0		
				Mezuniyet Projesi	0+3		
				Teknik Seçimlik (18 ad)	3+0		
				İşyeri Eğitimi	4+16		
				Yaz Stajı-1	0+0		
				Yaz Stajı-2	0+0		

- Temel bilimler dersleri,
- Temel mühendislik dersleri,
- Uzmanlık alan dersleri,
- Sosyal bilimler dersleri

Bu sınıflandırmada hangi dersin hangi alana girmesi gerektiği konusunda sıkıntı çekilmiştir. Çünkü farklı bakış açılarından bir ders hem temel mühendislik hem de alan dersi olarak, bazı dersler ise hem temel bilimler hem de temel mühendislik dersi olarak değerlendirilebilmektedir. Aşağıda Tablo 1'de örnek olarak Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği bölümü dersleri listelenmiştir. Bu tablo incelendiğinde "Termodinamik 1" dersi temel mühendislik, "Termodinamik 2" dersi ise alan dersi olarak kabul edilmiştir. Makina mühendisliğinde de "Makina

Elemanları 1" temel mühendislik, "Makina Elemanları 2" dersi ise alan dersi olarak kabul edilmiştir.

Projeler ne ölçüde uygulama olarak sayılabilir? Uygulama denildiğinde sadece laboratuvar ve atölyelerde yapılan çalışmalarını anlaşılmalıdır? Öğrenciye verilen ödevler, teknik geziler, araştırmalar eğitimde göze görünmeyen ancak uygulama sayılması gereken faaliyetler değildir? Bu ve benzeri sorular tartışılmalı olduğundan, ortak bir "uygulama" tanımına ulaşılmalıdır.

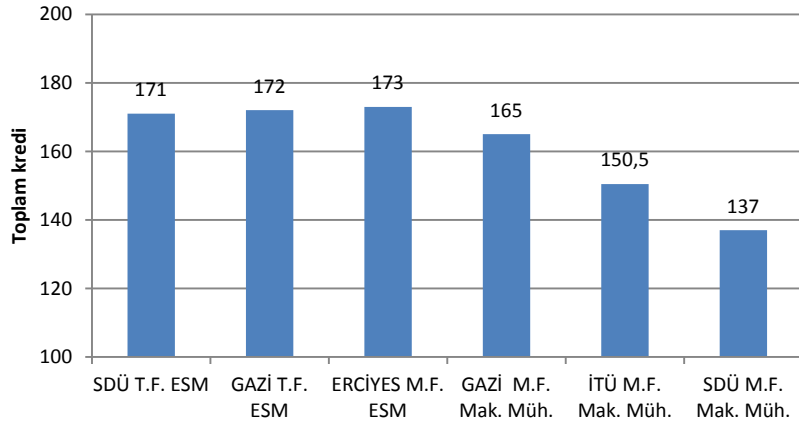
Tablo 3'den toplam ders saati içerisindeki en fazla uygulamanın % 25 oranıyla SDÜ Teknoloji Fakültesi Enerji sistemleri mühendisliği bölümünde olduğu görülür. Uygulama oranlarının içine stajlar katılmamıştır. Sadece ders programlarındaki uygulama saatleri dikkate alınmıştır.

**Tablo 2.** Bazı bölümlerin ders müfredatlarının karşılaştırılması

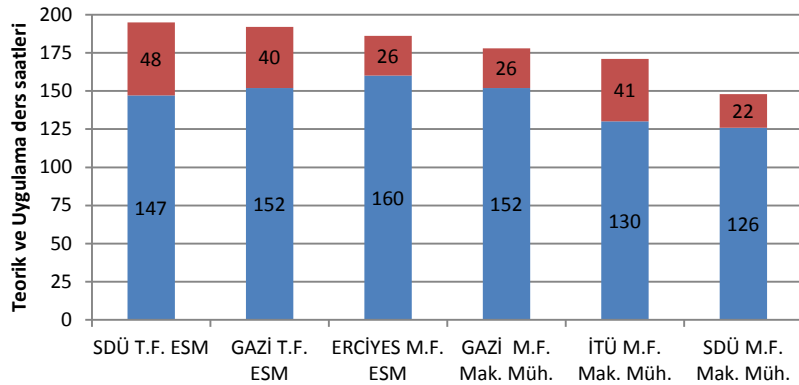
Üniversite, Fakülte, Bölüm	Toplam ders kredisi	Toplam ders saati	Teori dersleri (saat)	Uygulama dersleri (saat)	Temel Bilimler dersleri (saat)	Temel Mühendislik Dersleri (saat)	Uzmanlık alan dersleri (saat)	Sosyal bilimler dersleri (saat)
SDÜ, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sis. Müh.	171	195	147	48	17	43	116	19
Gazi Üni., Teknoloji Fakültesi, Enerji Sis. Müh.	172	192	152	40	24	43	92	33
Erciyes Üni, Mühendislik Fakültesi, Enerji Sis. Müh.	173	186	160	26	18	57	92	19
Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makina Müh.	165	178	152	26	27	55	61	33
İTÜ, Mühendislik Fakültesi, Makina Müh.	150,5	171	130	41	32	59	57	23
SDÜ, Mühendislik Fakültesi, Makina Müh.	137	148	126	22	17	64	49	18

**Tablo 3.** Bazı bölümlerdeki teorik be uygulamalı derslerin toplam ders saati içindeki oranları

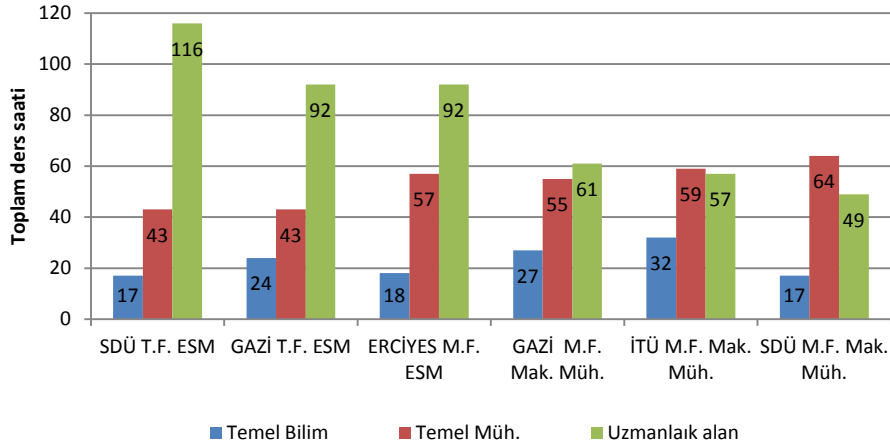
	Teorik ders saati	Uygulamalı ders saati	Toplam ders saati	Uygulamalı derslerin oranı (%)
SDÜ, Teknoloji Fakültesi Enerji Sistemleri Mühendisliği	147	48	195	25
Gazi Üni. Teknoloji Fakültesi Enerji Sistemleri Mühendisliği	152	40	192	21
Erciyes Üni. Mühendislik Fakültesi Enerji Sistemleri Mühendisliği	160	26	186	14
Gazi Üni. Mühendislik Fakültesi Enerji Sistemleri Mühendisliği	152	26	178	15
İTÜ Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği	130	41	171	24
SDÜ Mühendislik Fakültesi, Makina Mühendisliği	126	22	148	15



**Şekil 1.** Fakültelerde dört yıllık eğitim boyunca alınması gereken toplam kredi



**Şekil 2.** Teorik ve uygulama toplam ders saatlerinin fakültelere göre değişimi



Şekil 3. Ders türlerinin fakültele göre değişimi

Tablo 4. Ders türlerinin toplam ders saati içindeki oranlarının fakültele göre değişimi

Üniversite, Fakülte, Bölüm	Temel Bilimler		Temel Mühendislik		Uzmanlık alan		Sosyal Bilimler	
	Ders saati	%	Ders saati	%	Ders saati	%	ders saati	%
SDÜ, Teknoloji Fak., Enr. Sis. Müh. Bölümü	17	8,7	43	22,1	116	59,5	19	9,7
Gazi Üni., Teknoloji Fak., Enr. Sis. Müh. Bölümü	24	12,5	43	22,4	92	47,9	33	17,2
Erciyes Üni., Müh. Fak., Enr. Sis. Müh. Bölümü	18	9,7	57	30,6	92	49,5	19	10,2
Gazi Üni. Müh. Fak., Mak. Müh. Bölümü	27	15,2	55	30,9	61	34,3	33	18,5
İTÜ, Mak. Fak., Mak. Müh. Bölümü	32	18,7	59	34,5	57	33,3	23	13,5
SDÜ, Müh. Fak., Mak. Müh. Bölümü	17	11,5	64	43,2	49	33,1	18	12,2

## 5. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Ülkemizdeki mühendislik eğitimi sorgulandığı anket çalışmasında, 50 mühendis anket formunu doldurup geri dönüş yapmıştır. Ankete katılanların %84'ü özel sektör ve %16'sı kamu sektöründendir. Özel sektörden katılımın fazla olması alınan sonuçların değerlendirilip kullanılmasında bu grubun ağırlıklı görüşüne karşılık geldiği söylenebilir. Ankete katılanlardan %90'ı makina mühendisi, %10'u inşaat ve elektrik-elektronik mühendisidir.

- Ankete katılanların ortalama mezuniyet yılı 1996 olup, ortalama 15 yıldan daha fazla bir süredir mühendis unvanını kullanmaktadırlar. Dolayısıyla ankete katılanlar uzun süreden beri mühendislik yapmakta olduğundan alınan cevapların büyük tecrübe ve bilgi birikimi ile verildiği kabul edilmiştir.
- "Şu anki işyeri kaçınıcı işyeriniz" sorusunun ortalama cevabı 2,63'tür. Çıkan bu sonuç, ankete

katılanların ortalama en az iki veya daha fazla işyerinde deneyim sahibi olduğu, farklı çalışma koşullarını ve çalışma ortamlarını yaşayarak ankette değerlendirme yaptıkları bilgisini vermektedir.

- "Bu işyerinde ne kadar bir süreden beri çalışıyorsunuz?" sorusuna ise %36 oranında "2-4 yıl", %24 oranında "5-10 yıl" ve %27 oranında da "10 yıl ve daha fazla" çalıştıkları cevabı alınmıştır. Ankete katılanların %87'si çalıştıkları işyerinde 2 yıl ve daha fazla süredir çalışmaktadırlar. Bu sonuç alınan değerlendirmenin mühendislerin çalıştıkları işyeri şartlarını dikkate alarak cevap verdikleri ve alınan sonuçların dikkate değer bir ipucu verebileceğinin göstergesi sayılabilir.
- "İş hayatında ilave bir eğitim almış" olanların oranı %57 ve hiç ilave eğitim almamış olanlar ise %43'tür. Ankete katılanların yarıya yakınının mühendislik eğitiminden sonra ilave bir eğitim almamış olması kendilerini geliştirmek için özel gayretleri dışında kurumsal veya kişisel olarak bir eğitime ihtiyaç duymadıklarının bir göstergesi olabilir. Bu sonuç mühendislik eğitiminin

beklentilerinden olan [16] yaşam boyu öğrenmenin sürdürülmesinin çoğu mühendis tarafından en azından tanımlı bir eğitimle sağlanamadığının bir göstergesi sayılabilir. Ayrıca alınan ilave eğitimin üniversitede verilebilecek bir eğitim olduğunu bildirenlerin oranı da %50'dir.

- “Yaptığı işten memnuniyet derecelerini” öğrenmek amacıyla sorulan soruya %57 “çok memnun”, %41 “kısmen memnun” ve %2 “memnun değil” cevabı alınmıştır. Yaklaşık olarak yarısının memnun olmadıkları söylenebilir. Ayrıca ilave eğitim almış olanların yaptığı işten çok memnun olanlar %64'e, kısmen memnun olanlar ise %54'e çıkmaktadır. Bu sonuç ilave bir eğitim almış olmanın işinden memnuniyeti olumlu olarak etkilediğini gösterir.
- Mühendislerin, aldıkları eğitimin %63 oranında yaptıkları işle “kısmen örtüştüğü”, %33 oranında ise “tamamen örtüştüğü” kanaatinde oldukları görülmüştür. Fakülteler bazında bir değerlendirme yapıldığında yeterli veri bulunmaması nedeniyle belirgin bir sonuç ortaya çıkarılamamıştır. Yine benzer şekilde “Alınan mühendislik eğitiminin ne derecede yeterli olduğu” sorulduğunda; %58 “kısmen yeterli”, %40 ise “yeterli” gördükleri cevabı alınmıştır.
- “Alınan mühendislik eğitimin çalışma hayatında ihtiyaç duyulan bilgi ve becerileri hangi oranda karşıladığı” ile ilgili soruya % 70 “kısmen”, %16 “tamamen”, %14 ise “hiç karşılamıyor” cevabı alınmıştır. Bir başka soruda doğrudan mühendislik eğitiminde bir sorun olup olmadığı sorulduğunda %74 oranında “evet” % 26 ise “hayır” cevabı alınmıştır. Mühendislik eğitiminin sorgulandığı farklı sorulara alınan cevaplara göre, mevcut mühendislik eğitiminin %58-74 aralığında sorunlu görüldüğü kanaati hakimdir.
- Mühendislik eğitimindeki temel sorunların neler olduğu sorulduğunda %45 “uygulama eksikliği”, %13 “ezberci eğitim”, %9 “eğitmcilerin yetersizliği”, %7 “branşlaşma olmaması”, %6 “donanım eksikliği” temel sorun olarak gösterilmiştir. Açık uçlu olan bu soruya %20 oranında daha farklı nedenler bildirilmiştir.
- Ankete katılanlara “Mühendislik eğitimindeki uygulamaların ne derecede yeterli” olduğu sorulmuş sadece %10 oranında “yeterli” olduğu cevabı alınmıştır. %45'lik bölüm “kısmen yeterli”, %45lik bölümde de “uygulamaların yetersiz olduğu” görüşündedirler. Bu uygulamaların neden yetersiz olduğu sorulduğunda %73 oranında “uygulamaların gerçekçi olmadığını”, %22 oranında da “öğrencinin ilgisizliğini” neden olarak göstermişlerdir. Mühendislik eğitiminin tamamı dikkate alınarak ne kadarlık bir uygulama öngördüklerinin cevabında ortalama %51 oranında uygulama önerilmektedir.
- Çalışan mühendislerin, mühendislik formasyonu alınmasında %83 oranında “Alan mühendisliği”ni, %17 oranında “Genel makina mühendisliği”ni tercih ettikleri görülmüştür. Genel mühendisliği

tercih edenler, bu tercihlerinin nedeni olarak iş olanaklarının daha geniş olması, Türkiye şartlarında hangi alanlarda çalışılacağı belli olmadığı, dolayısıyla iş imkanları nedeniyle, genel mühendisliği seçtiklerinde ileride uzmanlaşmanın daha kolay olacağını gerekçe olarak bildirmişlerdir.

- Ankete katılan teknik elemanların genel görüşü; mühendislik eğitiminin %51 oranında uygulamalı olması gerektiği yönündedir.
- Stajların mevcut durumu %63 oranında “yeterli”, %33 “kısmen yeterli” ve %4 “yetersiz” olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçta yapılan stajın büyük oranda yeterli olduğu görüşü hakimdir. Stajların verimsiz olmasında en büyük sorumluluğun %56 öğrenci, %28 fakülte ve %16 oranında ise işyerinde olduğu kanaatini belirtmişlerdir.
- “Teknoloji fakültelerinin bilinirliğini” tespit etmek amacıyla sorulan soruya %80 oranında sadece adını duyduklarını ya da staja gelen öğrencilerden duyduklarını, %13 oranında ise hiç bilmediklerini beyan etmişlerdir. Sadece %7lik kısım bu fakülteleri tanıdıklarını söylemişlerdir. Buradan hareketle bu fakülte mezunlarının bir şekilde meslektaşısı veya iş arkadaşı olarak çalışacakları mühendisler tarafından hemen hemen hiç tanınmadıkları görülmektedir.
- Teknoloji fakültelerinde öğrencilerin uygulama becerisini artırmak ve endüstri ile ilişkilerini güçlendirmek amacıyla 7. Dönemde uygulanacak olan “işyeri eğitimi” uygulamasını nasıl buldukları sorulmuş, %65 “çok uygun”, %33 “uygun” ve %2 “kısmen uygun” cevabı alınmıştır. İşyeri eğitimi uygulaması sanayi sektöründe çalışan mühendisler tarafından %98 oranında uygun bulunmaktadır. Bu uygulama ilk defa uygulanacak olmasına rağmen ankete katılanlar %85 oranında kesinlikle başarılı olacağı, %13 oranında kısmen başarılı olacağı görüşündedirler. Bu uygulamanın fiktisel anlamda bile başarılı olacağı beklentisinin olduğu çok açıktır.
- Bu uygulama ile ilgili kişisel olarak yapılan yorumlarda şu konulara dikkat çekilmektedir:
  - a) Öğrenciler bu uygulama esnasında mutlaka ilgili okulları tarafından kontrol edilmelidirler.
  - b) İşyerleri eğitimin amacına/çalışma alanına uygun ve öğrencilerin ilgi alanında olan yerler olmalıdır.
  - c) Öğrenciler işyerinde aktif olarak çalışmalı ve sorumluluk verilmelidir (gözlemci olarak kalmamalıdır).
  - d) Konu ile ilgili yasal mevzuat mutlaka oluşturulmalıdır.
  - e) İşyeri ile okul arasında sıkı bir işbirliği ve iletişim olmalıdır.
- İşyeri eğitiminin daha başarılı olması için öğrencinin bu eğitim esnasında tüm birimleri tanıdıktan sonra ilgi alanı olan bir birimde çalışmasının daha uygun olduğu %57 oranında bir görüş bildirilmiştir. %27 oranında tüm birimlerde çalışması gerektiği, %16 oranında ise sadece bir

birimde çalışmasının uygun olacağı görüşü beyan edilmiştir. Seçenekler arasında olan öğrencinin “işyerinin ihtiyaç duyduğu yerde çalışmalıdır” önerisini onaylayan bulunmamaktadır.

## 6. Sonuç

Mühendislik fakültelerinin müfredat programlarında farklılıklar olmasına rağmen büyük oranda birbirlerine benzemektedir. Ders kredileri toplamı bazı fakültelerde ABET kriterlerindeki sınırların çok üzerindedir. Ders programları hazırlanırken her şeyin sınıfta öğretilmesinden vazgeçilip öğrencinin ders dışı faaliyetlerinde de öğrenmesinin devamlılığı sağlanmalıdır.

Ders müfredatında; temel bilimler, temel mühendislik, uzmanlık alan dersleri ile teknik dışı sosyal bilimler derslerinin oranları iyi ayarlanmalıdır. Ders programları, tüm dünyadaki gelişmelere uyum sağlamalı, ne öğrenciyi yıldırarak kadar ağır, ne de öğrencinin vaktinin boş geçmesine yol açacak kadar hafif olmalıdır. Etkin ve başarılı bir öğretim için ders planlarının uygunluğu yeterli değildir. Nelerin öğretilmesi gerektiği kadar ve hatta daha da önemlisi nasıl öğretilmesi gerektiği (öğretim metodu) de [Gençoğlu ve Gençoğlu, 2005] büyük önem taşımaktadır.

Dünyada bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmeler ve ülkemizin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak, genel mühendislik eğitimi yerine veya onunla birlikte belli alanlarda uzmanlaşmaya yönelik bir mühendislik eğitimi verilmelidir [Özsoy, 2001]. Bu şekilde endüstrinin ihtiyacı olan, belli konuda derinlemesine bilgi ve eğitim almış, uygulama becerisi güçlü teknik elemanlar yetiştirilebilir. Yapılan anket çalışmasından alınan sonuçlarda da mutlaka branşlaşmaya gidilmesi gerektiği ifade edilmektedir.

Ders programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesinde, temel bilimler dersleri yönünden en fazla ders saatinin İTÜ Makina fakültesinde, Alan derslerinin en fazla SDÜ Teknoloji fakültesinde, Sosyal bilimler derslerinin ise en fazla Gazi üniversitesi Mühendislik ve Teknoloji fakültelerinde olduğu görülmektedir. Uygulamalı derslerinin ise en fazla SDÜ Teknoloji fakültesinde olduğu görülmektedir.

Yapılan anket çalışmasında, aldıkları mühendislik eğitiminin çalışma hayatında gerekli bilgi ve becerileri kısmen karşıladığı ve yaptıkları işle aldıkları eğitimin kısmen örtüşüğünü ve kısmen yeterli olduğu düşünülmektedirler. Çalışma hayatında karşılaşılabilecek sorunların tamamının ya da çoğunun mühendislik eğitiminde verilmesi imkansızdır. Öğrenmeyi öğrenmiş mühendisler bildiklerinden hareketle bilmediklerini çözümleyip problemlere çözüm önerileri getirebilmelilerdir.

Eğitim programları belli zaman aralıklarında yenilenmeli, bu aşamada endüstriden, mezunlardan katkı alınmalı, taslak çalışmalar paydaşlarla müzakere edilerek programın son şekli verilmelidir.

Alınan sonuçlarda mühendislik eğitiminde bir sorun olduğu algısı yaygın olan bir görüştür. Eğitimdeki sorunun önemli bir parçasının uygulama eksikliği olarak görülmektedir. Bu eksikliğin giderilmesi uygulamaların sadece okullarda iyileştirilmesi şeklindeki bir çözüm fazla gerçekçi görünmemektedir. Mühendislik eğitiminde uygulamaların mutlaka artırılması ve bu uygulamaların daha gerçekçi ve gerçek hayatla bağdaştırılarak yapılması gerekmektedir. Ancak asıl çözümün sanayi ile işbirliği yapılarak uygulanacak “işyeri eğitim” olabileceği beklenmektedir. İşyeri eğitimi mühendislik eğitiminde uygulama eksikliğini giderilmesi için iyi bir yöntem olarak görülmektedir. Bu uygulamanın yürütülebilmesi için mevzuatta mutlaka bir düzenleme yapılmalıdır. Stajda olduğu gibi öğrenciler bu uygulamada da mutlaka iş kazalarına karşı sigortalanmalıdır. İşyeri eğitiminin değerlendirilmesinde işyeri temsilcisinin bir katkısı mutlaka olmalıdır. İşyeri eğitimi, eğitim sürecinin önemli bir parçası olduğuna göre değerlendirme sürecinde işyerindeki kazanımların nasıl ölçüleceği de ayrıca tartışılmalıdır.

## Kaynaklar

- Altun, Ö., Timuralp, Ç., Yılmaz, S., Ulutan, M., 2011. Amerika Birleşik Devletleri'nde Makina mühendisliği eğitimi. *Mühendis ve Makina*, 52(621), 36-42.
- Aytekin, M., 2006. Mühendislik eğitiminden beklenenler. II. Ulusal Mühendislik Kongresi, 11-13 Mayıs, Zonguldak, 121-128.
- Ceylan, H., Ceylan H., 2007. Türkiye'de mühendislik eğitimi: Sorunlar ve çözüm önerileri. *Akademik Dizayn*, 2, 49-51.
- Çam, B., Erbay, L.B., 2011. Çin'de Makina mühendisliği eğitimi. *Mühendis ve Makina*, 52(621), 26-35.
- Doğan, B., Er, Ü., 2011. İtalya'da Makina mühendisliği eğitimi. *Mühendis ve Makina*, 52(621), 56-60.
- Ertepinar, A., 2000. Nasıl Bir Üniversite Mezunu İstiyoruz? Panel Konuşmaları, Bilimsel Toplantı Serisi 2, TÜBA Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, 38s, Ankara.
- Gasset, J.O., 1998. Üniversitenin misyonu. *Yapı Kredi Yayınları*, 110s, İstanbul.
- Gençoğlu, M.T., Gençoğlu, E., 2005a. Mühendislikte lisans eğitimi ve başarı ölçütleri. *TMMOB Mühendislik Eğitimi Sempozyumu*, 18-19 Kasım, Ankara, 271-280.



Gençoğlu, M.T., Gençoğlu, E., 2005b. Mühendislik eğitiminde yeni yaklaşımlar. [http://perweb.firat.edu.tr/personel/yayinlar/fua\\_612/612\\_22128.pdf](http://perweb.firat.edu.tr/personel/yayinlar/fua_612/612_22128.pdf) (Erişim Tarihi: 15.10.2012).

Kasapoğlu, K.E., 1998. Mühendislik eğitiminde kalite sorunu ve çözümü: Profesyonel mühendislik. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 52, 1-4.

Kuşhan, M.C., 2011. Avustralya'da Makina mühendisliği eğitimi. Mühendis ve Makina, 52(621), 74-75.

Özsoy, A., 2001. Tesisat öğretmenliğinden Tesisat mühendisliğine geçiş ve öğrenci seçme ve yerleştirme sistemine eleştirel bir yaklaşım. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(3), 167-178.

Rende, H., 2011. Almanya'da Makina mühendisliği eğitimi. Mühendis ve Makina, 52 (621), 43-50.

Russalian, V., 2011. Hindistan'da Makina mühendisliği lisans eğitimi. Mühendis ve Makina, 52(621), 51-55.

Tohumoğlu, G., 2008. Yeni yüzyılın başlarında nasıl bir mühendislik eğitimi verilmeli? [http://www.emo.org.tr/ekler/e175535ca639d6f\\_ek.pdf?dergi=527](http://www.emo.org.tr/ekler/e175535ca639d6f_ek.pdf?dergi=527) (Erişim Tarihi: 15.10.2012)

Uğurlubilek, N., 2011. İsrail'de yüksek öğretim. Mühendis ve Makina, 52(621), 76-82.

Visakorpi, J., Stankovic, F., Pedrosa, J., Rozsnyai, C. 2008. Türkiye'de yükseköğretim: Eğilimler, sorunlar ve fırsatlar. TÜSİAD Yayınları, No: TÜSİAD-T/2008-10, 473s, İstanbul.