



## Mühendislik Eğitiminin İyileştirilmesine Yönelik Öneriler, Geleceğin Mühendisleri ve İşgücü Analizi

Akif AKGÜL<sup>1</sup>, Muhammed Kürşad UÇAR<sup>2</sup>, Muhammed Maruf ÖZTÜRK<sup>3</sup>, Ziya EKŞİ<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup> Sakarya Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, 54187, Sakarya

<sup>2</sup> Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği, 54187, Sakarya

<sup>3</sup> Sakarya Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği, 54187, Sakarya

### Anahtar Kelimeler

Mühendislik,  
Mühendislik Eğitimi,  
Geleceğin Mühendisleri,  
Yeni Teknolojiler,  
Teori ve Pratik,  
Teknoloji Fakülteleri.

**Özet:** Bu çalışmada, mühendislik ve mühendislik eğitiminin tanımı, kaliteli bir mühendislik eğitiminin önemi, geleceğin mühendislerinde aranan özellikler, gelişen yeni teknolojilere uyum, eğitimde teori ile pratiğin önemi üzerinde durulmuş ve 2009 yılında açılan mühendislik eğitimi vermeye başlayan teknoloji fakültelerinden bahsedilmiştir. Mühendislik eğitim sisteminin iyi bir şekilde yürütülebilmesi için gerekli olan hususlar üzerinde durularak mühendislik ve teknoloji eğitim programlarını denetleyen bazı kuruluşlar hakkında bilgi verilmiştir. Ülkemizdeki mühendislik eğitiminde karşılaşılan bazı problemlerinden bahsedilerek eğitim sonucunda mezun durumuna göre mühendislik ile mühendislik işlerine yönelik işgücü analizi yapılmış ve alınması gereken tedbirler sonuç ve öneri niteliğinde sunulmuştur.

## Suggestions for Remediation of Engineering Education, Engineers of The Future and Labor Force Analysis

### Keywords

Engineering,  
Engineering Education,  
Engineers of the future,  
New Technologies,  
Theory and Practice,  
Technology Faculties.

**Abstract:** In this study, engineering and engineering education have been described. Qualified engineering education, expected features of engineers of the future, adaptation of new technologies, the importance of theory and practice in education have been stressed. Technology faculties have been mentioned which opened in 2009 and started to engineering education. Issues have been emphasized which are required for a good engineering education can be carried out, various informations have been given which related to agencies that inspect engineering and technology education programs. Labor force analysis has been performed by mentioning some problems which emerge in engineering education according to graduated persons. Measures have been presented as results and recommendations which should be taken.

### 1. Giriş

Uygulamalı bir dal olan mühendislik, kişi ve toplumların işlerini kolaylaştırmak için gerekli olan fiziksel bileşenleri tasarlayan ve bu bileşenlerin üretimini, sürekliliğini, toplum içindeki yaygınlığını sağlayan, teknolojik ve ekonomik gelişime katkıda bulunan öncü bir meslektir. Mühendis ise çalıştığı alanla ilgili araç, gereç, cihaz, makina ve sistemleri tasarlayıp geliştiren ve toplum kullanımına sunan kişidir (Geleceğin Mühendisleri 2012).

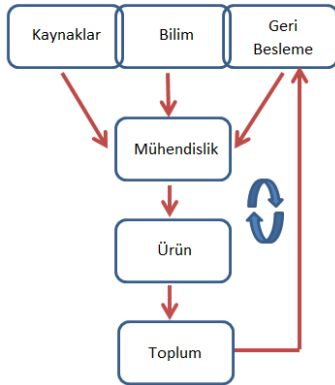
Geçmişte mühendislik sadece teknik bilgi ve becerileri öne çıkaran bir meslek olarak düşünülürdü. Ancak günümüzde bu kriterler mühendislik mesleği için yeterli değildir. Daha iyi bir mühendislik için

teknik bilgi ve beceriler yanında kişinin sürekli kendini yenileyebilmesi, teknolojiyi takip edip değişen şartlara uyum sağlayabilmesi, kişilerle etkin iletişim kurabilmesi, takım çalışmasına adapte olup ortama uyum sağlayabilmesi, insanların isteği doğrultusunda yapılan çözümlerin çevreye katkısını değerlendirip medeniyetin gelişimine katkıda bulunabilmesini gerektirmektedir (Payzın 2009). Bu beceriler sayesinde mühendisler endüstri ve teknoloji için yeni düşünceler bulabilir ve verdiği kararlarla insanlığın yaşam koşullarını değiştirebilir (Dinçer 2003) Mühendisler becerileri sayesinde yaptıkları çalışmalarla genelde bölgelerine iş olanakları oluşturup ülkelerinin ekonomisine katkı sağlarlar (Haldun 2006).

Makalenin ilk bölümünde kaliteli bir mühendislik eğitiminden, mühendislik eğitime yeni teknolojilerin katkısından, teori ile pratiğin öneminden, günümüzde iyi bir mühendiste olması gereken becerilerden ve geleceğin mühendislerinde aranan özelliklerden, ikinci kısımda mühendislik eğitimi denetleyen kuruluşlardan, makalenin son kısmında ise ülkemizdeki mühendislik ve işlerine yönelik işgücü analizinden bahsedilmiştir.

## 2. Ülkemizde Mühendislik Ve Mühendislik Eğitimi

Mühendislik eğitimi ülkemizde 1800'lü yıllarda başlamıştır. Günümüze kadar mühendislik eğitiminde birçok atılım gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde uluslararası kalitede mühendis yetiştiren fakülteler bulunmakla birlikte yeterli donanıma sahip olmayan yapı ile eğitim veren fakülteler de bulunmaktadır (Gençoğlu 1999). Türkiye'de mevcut olmasa da veya yerini başka ünvanlar karşılarsa da diğer bazı ülkelerde farklı mühendis ünvanları bulunmaktadır. Örneğin İngiltere'de profesyonel mühendis, teknik mühendis, mühendislik teknisyeni, mühendislik işçisi ünvanları kullanılmaktadır. Bazı ülkelerde ise eğitim süreleri değişmektedir. Örneğin Türkiye'de mühendislik ve teknoloji fakültelerinde mühendislik eğitimi 4 yıl iken, Fransa'da 5 yıldır (Simpson 1994).



Şekil 1. Mühendislik

Mühendislikte farklı eğitim türleri olsa da mühendislik eğitiminin çağı yakalayabilmesi için günümüze kadar olduğu gibi bazı değişimler geçirmesi gerekmektedir. Her zaman durağan, kendini yenilemeyen bir mühendislik eğitimi düşünülemez. Değişimler ile birlikte mühendis profili ve dolayısıyla mühendisliğin toplumdaki etkileri de değişmektedir. Şekil 1'de de görüldüğü üzere mühendislik; kaynaklar, bilim ve geri beslemenin bir ürünüdür denilebilir. Kaynaklar ve bilimden ne kadar faydalanılırsa, mühendislik ürününü kullanan toplumdan gelen istekler ne kadar dikkate alınırsa mühendiste kalite de o derece artmış olacaktır.

### 2.1. Kaliteli Bir Mühendislik Eğitimi ve Geleceğin Mühendisleri

Mühendislik eğitimindeki amaç, öğrencinin karşılaşılabileceği problemler için pratik ve analitik

çözümler üretebilmesini sağlamak, kazandıkları tasarım yeteneklerini geliştirilip, tasarım sorunlarını mevcut malzeme ve sistemleri kullanarak en verimli şekilde çözmek olarak özetlenebilir. Bu tür becerilerin artırılması için geleceğin mühendisleri günümüzdekilerden farklı yöntemlerle yetiştirilmelidir.

Mühendislik eğitimi ister istemez her zaman aynı şekilde devam etmeyip bazı değişimler geçirebilir. Geleceğin mühendislerinin toplumda daha aktif rol oynayabilmesi için öncelikle fakültelerde öğretim üyeleri sadece sınıf içinde değil sınıf dışında da öğrencilere yol gösterip yeni teknolojiler yardımıyla onların daha aktif olmalarını sağlamalıdır. Öğretim üyeleri klasik olarak sadece ders anlatımı dışında mühendis adaylarına bir nevi koçlukta yapmalıdır. Özellikle mühendislik eğitimin son yılında öğrenciye mühendislik eğitimi süresince kazandığı bilgilerin ileride nasıl kullanacağından bahsedilmelidir. Mühendis adaylarına bu şekilde bir yol gösterilmezse, öğrenci mezun olduktan sonra meslek hayatında karşılaşacağı yeni teknolojilere adapte olmakta zorlanacaktır (Uçkun 1997). Öğretim üyeleri ile mühendis adayları arasındaki uçurum ne kadar az olursa, öğrencilerin problemleriyle ne kadar fazla ilgilenilip ne kadar fazla iletişim yakınlığı kurulabilirse mühendislik eğitimindeki kalite de o kadar artmış olacaktır.

### 2.2. Yeni Teknolojiler ve Mühendislik

Yeni teknolojiler sayesinde öğretim üyeleri ve mühendis adaylarının mutlaka aynı ortamda bulunmaları gerekmemektedir. İnternet teknolojisi yardımıyla internet üzerinden, öğretim üyesi kendi dersi hakkında bilgi veren sunum, video, ses, animasyon, resim, grafik içeren dokümantasyonlar hazırlayarak öğrencilerle paylaşabilir, geri dönüt alıp problem çözümlerinde, yol göstermede aktif olarak rol oynayabilmektedir. Günümüzde laboratuvarlarda yapılan deneyler internet ortamında arayüzler ve simülasyonlar yardımıyla yapılarak eğitimdeki pratiklik gerçek ortam kadar olmasada belirli bir oranda artmış olacaktır. Teorik ve pratik bilgiler internet ortamında bir araya getirilerek çok daha verimli sonuçlar almak mümkündür. Günümüzde devam eden çoğu örgün eğitimler gelecekte yerlerini uzaktan eğitime bırakabilir (Gençoğlu 1999). Ülkemizdeki internet kullanımındaki ciddi artış ve mekandan bağımsız olarak gelişen video ortam teknolojilerinin birebir internet ortamına taşınabilmesi uzaktan eğitimi cazip hale getirmektedir (Koçer 2001). Günümüzde bazı üniversitelerde ve devlet kurumlarında uzaktan eğitim yoluyla hizmetler sağlanmaktadır (Sağlık Bakanlığı USES, Sakarya Üniversitesi UZEM, MEB Sertifika Temelli Uzaktan Hizmetçi Eğitim Projesi e-Sertifika, vb). Basım ve kırtasiye gider malzeme maliyetlerinin neredeyse ücretsiz olması, bilgilerin sürekli her an güncellenebilmesi, bilgiye kaynağından

ulaşma imkanının olması, gruplar arası çalışmaya imkan sağlaması, seyahat barınma gibi masraflarının olmaması uzaktan eğitimin önemli avantajlarından sadece birkaçıdır. Bu gibi nedenlerden dolayı uzaktan eğitim yakın zamanda birçok üniversitede tercih edilen bir yöntem olabilir.

### 2.3. Mühendislikte Teori ve Pratik

Mühendis adaylarının mesleki becerilerini kazanmaları için gereken deneyimi yaşadıkları ilk ortamlar fakültelerdir. Mühendis yetiştiren fakülterlere 2009 yılında genel mühendislik fakültelerine teknoloji fakülteleri de dahil olmuştur. Teknoloji fakültelerinden mezun öğrencilere de mühendislik fakültelerinde olduğu gibi mühendislik unvanı verilmekte ve yetki açısından aralarında hiçbir fark bulunmamaktadır.

Teknoloji fakültelerini mühendislik fakültelerinden ayıran en önemli özelliği, eğitimde pratiğe daha fazla önem verilmesidir denilebilir. Teknoloji fakültelerinin son sınıfındaki 7. yılın tamamen staj eğitimine ayrılması pratiğe verilen önemin somut bir göstergesidir. Son sınıfta verilen bir dönemlik staj eğitimi mühendis adayı öğrencileri için öğrendikleri teorik bilgileri pratiğe aktarmada çok önemli bir fırsattır. Staj eğitiminde bir nevi iş hayatına adım atan öğrenciler mezun olduklarında pratik bilgilerini geliştirdiklerinden ve sanayideki iş ortamını önceden gördüklerinden dolayı işe girerken ve başladıkları işe adapte olma konusunda çok fazla sıkıntı çekmeyeceklerdir.

Günümüzde mühendis çalıştıran kuruluşlar kendileri tarafından öğretilmesi gerekli olan bilgilerin fakültelerde öğretilmesini istemektedirler. Fakültelerde her türlü bilginin öğretilmesi mümkün olamayacağından teknoloji fakültelerindeki bir dönemlik staj eğitimi bu ihtiyacı da karşılamış olacaktır. Firmalar bu sayede kendileri için gerekli olan bilgileri öğretebilecek, istedikleri gibi işgücü direkt oluşturmuş olacaktır ve bu sayede mühendis adayı mezun olduktan sonraki iş hayatına hazırlanmış olacaktır (Gençoğlu 1999).

Bir işin yapılabilmesi için önce fikir yürütülür, zihinde planlanır, kağıtlara dökülür hesaplamalar yapıldıktan sonra proje ortaya çıkarılmış olur. Tamamen işin teorisi olan bu kısımdaki hatalar, iş pratiğe döküldükten sonra ortaya çıkabilir. Teoride herşey doğru gözükse de pratikte bazı problemler çıkabilir. Teoride düşünülüp planlananları pratikte uygulamak oldukça önemlidir. Ortaya çıkabilecek bütün değişkenler akla gelemeyeceğinden ya da hesaplanamayacağından bu tür teori problemleri meydana gelebilir. O yüzden bir işi yaparken sadece işin teorisini bilmek yetmez. Önemli olan teori ile pratiği birleştirebilmek, sonradan çıkabilecek problemleri sezme, tespit etme ve çözebilmektir.

Mühendislik eğitimindeki amaçlardan birisi de öğrencilere teori ve pratiğin olabildiğince beraber verilmesidir. Günümüz mühendislik anlayışındaki teori odaklı eğitim bunun önüne geçmektedir. Eğer bu sorun çözülebilirse fakültelerden daha nitelikli mühendisler yetiştirmek mümkün olacaktır.

### 3. Mühendislik ve Teknoloji Eğitim Programlarının Denetlenmesi

ABET (Accreditation Board of Engineering and Technology), Amerika'daki 28 kuruluşun olan akademik kurumların yanı sıra ağırlıklı olarak İnşaat, Endüstri, Makina Mühendisleri Odası gibi pek çok profesyonel kuruluşun oluşan, Amerika'daki mühendislik ve teknoloji eğitim programlarını kalite standartları açısından denetleyen ve akredite eden bağımsız bir kuruluştur. ABET Amerika dışındaki değerlendirmelerinde, Amerika 'daki üniversitelerle aynı şekilde belgelendirme yapmamaktadır ve diğer ülkedeki üniversitelerden Amerika 'daki standartlara eşdeğer olma ölçütünü istemektedir (Gençoğlu 1999).

ABET tarafından hazırlanan Mühendislik Kriterleri (2000), mühendislik eğitimi veren programların geliştirmesi gereken özellikleri aşağıdaki gibi tanımlamaktadır:

- Matematik, Fen ve Mühendislik bilgilerini uygulama becerisi,
- Deney tasarlayıp yürütebilme ve sonuçları analiz edip yorumlama becerisi,
- Bir sistem, eleman ve prosesi istenilen ihtiyaçları karşılayacak şekilde tasarlama becerisi,
- Çok disiplinli takım çalışması yürütebilme becerisi,
- Mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözüme becerisi,
- Mesleki ve etik sorumlulukları kavrama,
- Çok etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi,
- Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal boyutlarda etkisini kavraması için gereken geniş kapsamlı bir eğitimi- Yaşam boyu öğrenme ihtiyacını kavramış ve bu yeteneği kazanmış olmaları,
- Güncel/çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olmaları,
- Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri ve modern mühendislik aygıtlarını kullanabilme becerisi olarak tanımlanmıştır (ABET 2012).

ABET'e göre bir mühendislik lisans programındaki dersler; temel bilimler ve matematik, mühendislik bilimleri, beşeri bilimler, sosyal bilimler ve iletişim ile bölüm dersleri dengeli bir şekilde dağıtılmalı ve toplam kredi 128-145 arasında olmalıdır.

Ülkemizdeki yapılmış olan ABET benzeri bir kuruluş olan Mühendislik Eğitim Programlarını Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (MÜDEK), YÖK tarafından tanınmış ve Avrupa Birliği'nin Avrupa İstihdam Servisi ve Avrupa Enformasyon Merkezi (EUR-ACE) adına Türkiye'de akreditasyon verme yetkisine sahip olan bir kuruluştur (Toker 2009).

Ülkemizde ABET ve MÜDEK kriterlerini sağlamak için birçok çalışmalar yapıp bu kriterlere uyulmaya çalışılmaktadır, fakat bu kriterler sağlanmış gözükse bile bunların ne kadarının uygulandığı net değildir. Sadece standartları sağlamak için yapılan çalışmalar ise fayda getirmeyecektir.

#### 4. Ülkemizdeki Mühendislik ve Mühendislik İşlerine Yönelik İş Gücü Analizi

Liseden üniversiteye sınav kaygısı ile YGS-LYS sınavlarına hazırlanan öğrencilerin en büyük eksikliği test ve ezberci mantığı ile sınavlara hazırlamalarıdır. Bu temel ile üniversiteye giren öğrenci ilk senesinde problem yaşayabilmekte ve eğitimine gereken önemi veremeyebilmektedir. Ezber mantığını hala devam ettirmek isteyen öğrenci hayal gücünü geliştirememekte ve gerçek bir mühendislik eğitimini alamamaktadır.

Mühendislik eğitiminde mesleki bilgilerin verimli bir şekilde verilememesi, mühendis adayının mesleki alanda yeterli olarak yetişememesi ve mühendis adayının mesleki becerilerini gerçek hayatta kullanamaması iş hayatında sıkıntı oluşturabilmektedir. Popüler bir meslek olan mühendislikte, yeterli bir eğitim alınmadığı takdirde fakültelerden kaliteli mühendisler yetiştirilmemekte ve dolayısıyla ya işsizlik problemi ortaya çıkmakta veya mezun olan mühendisler kendi alanlarında değil de başka alanlarda iş bulmaya çalışmaktadırlar.

**Tablo 1:** Mezun olunan okul ve mezun olunan alana göre işgücü durumu, 2009 (TÜİK 2010)

Eğitim durumu ve mezun olunan alan (FOET,1999)	Meslek Lisesi, Yüksekokul, Fakülte	Mühendislik ve İşleri
15+ Yaştaki Nüfus	8.696.000	1.316.000
İşgücü	6.299.000	1.076.000
İşsiz	852.000	138.000
İstihdam	5.447.000	938.000
İşsizlik Oranı(%)	13,5	12,8
İstihdam Oranı(%)	62,6	71,3
İşgücüne Dahil Olmayanlar	2.397.000	241.000

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2009 yılında ilk kez mesleklere göre işsizlikleri açıklamıştı. TÜİK tarafından yapılan araştırmada; tablo 1'de de görüldüğü üzere mühendislik ve işleri alanında işsizlik oranının yüzde 12,8 olduğu tespit edilmiştir. Mühendislik ve işleri alanı, işsizlik oranı açısından 22 meslek grubu içerisinde 12. sırada yer almaktadır. Mühendislik ve işleri alanında eğitim gören 1 milyon 316 bin kişiden 1 milyon 76 bini işgücüne dahil olurken, 138 bin kişinin iş bulamadığı, istihdam oranının yüzde 71,3 olduğu gözükmektedir. Bu veriler mühendislerin de ülkemizde ciddi bir işsizlik açmazıyla karşı karşıya olduğunu, mühendislik alanında büyük bir istihdam sıkıntısının olduğunu göstermektedir (TÜİK 2010).

#### 5. Sonuç ve Öneriler

Ülkemizde mühendislik eğitiminde sistematik bir değişikliğe gidilerek ilköğretimden üniversiteye kadar her aşama uzmanlarca toplumun ihtiyaçlarına göre değerlendirilmelidir. Ders planlamalarında mühendisliğin temelini oluşturan temel mühendislik bilimlerine gereken önem verilmeli, temel ve mesleki derslerdeki teorik ve pratik bilgiler birlikte yürütülmeli, öğretim üyeleri ve öğrenciler her zaman iletişim halinde olmalıdırlar.

Ülkemizdeki mühendislik eğitimindeki en büyük problemlerden birisi de meslek liselerindeki katsayı problemiydi. Yıllardır meslek liselerindeki katsayı sıkıntısından dolayı üniversiteyi kazanan bir mühendis adayı mesleğiyle ilgili bilgileri neredeyse ilk defa üniversitede görmekte ve belli bir süre mesleği ile ilgili bu becerileri kazanmaya çalışmaktadır. Kaliteli bir mühendislik eğitiminin liseden başlaması oldukça önemlidir. Lisede mesleki eğitime başlayıp üniversite de devam ettirerek mezun olan bir mühendisin sadece fakültede mesleki becerisini kazanan birisine göre daha nitelikli olacağı aşikardır.

Mühendislik ve mühendis işlerindeki istihdam sıkıntısını gidermek için kaliteli bir mühendislik eğitimi mutlaka gereklidir. Mühendislik eğitiminde yeni teknolojiler takip edilip, teoriye önem verildiği kadar yeteri kadar pratiğe de önem verilebilirse kalite artırılabilir. Kaliteli bir eğitim sonucunda ise nitelikli mühendisler mezun olacak ve işsizlik oranında da azalma beklenecektir. Kaliteli bir mühendislik eğitimi sonucu nitelikli mühendisler yetişeceği için hem kendiliğinden yeni işgücü alanları açılacak hem de var olan açık işgücü alanları nitelikli mühendislerle kapanmış olacaktır. Bölüm 4'teki tabloda görülen mühendislik ve işlerindeki %12,8'lik işsizlik oranının nitelikli mühendis eksikliğinden dolayı olduğu düşünülmektedir. Tablo 1'deki 12,8 dışındaki iş sahibi mühendislerin yüzde kaçının kendi mesleklerinde çalıştıkları bilinmemektedir. İş bulamayan birçok mühendis farklı alanlara

yönelmekte ve dolayısıyla üniversite hayatı boyunca aldığı mesleki eğitimi bir kenara itmektedir.

## Kaynaklar

Geleceğin Meslekleri, “Mühendislik ve Mühendislik Eğitimi”,

[http://emezun.meb.gov.tr/doc/sur\\_egt/18.ppt](http://emezun.meb.gov.tr/doc/sur_egt/18.ppt),

Erişim Tarihi: 17.08.2012.

Payzın A. E. 2009, “Geleceğin Mühendisi: Yeni İşler-Yeni Beceriler”, 1. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, s. 81-86, Antalya

Dinçer, H., Dinçer, P., Burdurlu, H., Hacivelioglu, İ. 2003. “Türkiye’de EEB Mühendislik Eğitimi”, Elektrik, Elektronik ve Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 1. Ulusal Sempozyumu, s. 198-200, Ankara

Haldun, A., Yalçın, M. A., Bayrak, M., Sazak, N., Yıldız, M. 2006. “Geleceğin Mühendislik Eğitimi ve Mühendis Meslek Odalarının Sorumlulukları”, Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri 3. Ulusal Sempozyumu EEB’06, İstanbul.

Gençoğlu, M. T., Cebeci, M. 1999. “Türkiye ’de Mühendislik Eğitimi ve Öneriler”, Mühendislik-Mimarlık Eğitimi Sempozyumu, s. 73-80, İstanbul

Simpson, I. 1994. “Engineering Education in Europe”, IEEE Transactions on Engineering Education, Vol.37, Nu., pp.167-170

Uçkun, S. 1997. “Gaziantep Üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü ve 2000 ’li Yıllarda Ülkemizde Mühendislik Eğitimi”, IV.Elektromekanik Sempozyumu, s. 170-173, Bursa

Koçer, E. 2001. “Web Tabanlı Uzaktan Eğitim”, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya

ABET 2012. “Program Çıktıları ve Değerlendirme”.

<http://mf.erciyes.edu.tr/sayfa/180/abet.html> ,

Erişim Tarihi: 17.08.2012.

Toker, E. 2009. “Mühendislik Eğitimi ve Geleceğin Mühendisleri”, EMO Elektrik Mühendisliği Dergisi, Sayı 437, s. 31-34

TÜİK. 2010. “Hanehalkı İşgücü Anketi Sonuçları”, EMO Elektrik Mühendisliği Dergisi, Sayı 438, s. 69