

## GELİŞMİŞ ÜLKELERDEKİ İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ VİZYON ÇALIŞMALARI VE TÜRKİYE'YE YANSIMALARI

Oral Büyükköztürk, Oğuz Güneş, Burcu Güneş

### ÖZET

Yüzyılımızın getirdiği ekonomik, sosyal ve teknolojik değişimler, uzun süreden beri aynı eğitim programları uygulanan inşaat mühendisliği eğitiminde köklü bazı reformların yapılmasını zorunlu kılmaktadır. İnşaat mühendisliği mesleğinin diğer bazı mühendislik dallarına kıyasla göreceli olarak düşüş gösteren prestij ve ağırlığının onarılması ve bu mühendislik dalının geçmişte olduğu gibi yeniden lider konumuna yükseltilmesi amacıyla gelişmiş ülkelerde on yılı aşkın bir süredir yoğun olarak vizyon ve strateji belirleme çalışmaları yapılmaktadır. Ağırlıklı olarak Kuzey Amerika ve Avrupa kaynaklı bu çalışmalar, ülkemize de bir sentez olarak yansımaktadır. Bu bildiri ile gelişmiş ülkelerde yapılan vizyon ve strateji çalışmaları ve Türkiye'ye olan yansımalarının bir özeti verilmekte, ülkemizde yapılmakta olan reform çalışmalarına ek olarak gelişmiş ülkelerde uygulamaya geçirilmekte olan eğitim model ve stratejilerine vurgu yapılmaktadır.

### 21. YÜZYILIN İNŞAAT MÜHENDİSİ VİZYONU

Halen uygulanan en eski mühendislik dalı olan İnşaat mühendisliği, modern uygarlığın gelişiminde ve yaşam kalitesinin yükselmesinde anahtar rol oynamıştır. Hemen her ülkede İnşaat mühendisliği yatırımları değeri en yüksek yatırımlardır ve inşaat sektörü en büyük sektörler arasındadır. Buna karşın içinde bulunduğumuz yüzyılın ekonomik, teknolojik ve sosyolojik şartları inşaat mühendisliği üzerinde alışılmışın dışında değişim baskıları yaratmaktadır. Büyüyen ve küreselleşen ekonomilerin zorlaştırdığı piyasa ve rekabet şartları, hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri, gittikçe karmaşıklaşan yapı teknoloji ve sistemleri, çevre ve sürdürülebilirlik konularına verilen önemdeki artış gibi faktörler İnşaat mühendisliğinin hem eğitim hem de uygulama alanlarında değişime ayak uydurmasını zorunlu kılmaktadır. Son yarım yüzyıldır neredeyse aynı eğitim modeli ve ders programlarını kullanan inşaat mühendisliği eğitim kurum ve organizasyonları, günümüzün dinamik ve değişken şartlarına ayak uydurabilmek ve geleceğe yön verebilmek amacıyla on yılı aşkın bir süredir yeni eğitim model ve stratejileri üzerine yoğun çalışmalar yapmaktadır (Sack vd., 1999; Clough, 2000; ASCE, 2004,2006,2007,2008a,b,2009; NSF-TÜBİTAK, 2006; Büyükköztürk, 2006; Adeli, 2009).

---

Oral Büyükköztürk  
Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, İnşaat ve Çevre Mühendisliği Bölümü  
77 Massachusetts Ave, Room 1-280, Cambridge, MA 02139 USA  
E-posta: obuyuk@mit.edu

Oğuz Güneş, Burcu Güneş  
Atılım Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü Kızılcaşar Mahallesi, İncek Gölbaşı, 06836,  
Ankara, Türkiye  
E-posta: ogunes@atilim.edu.tr, bgunes@atilim.edu.tr

İnşaat mühendisliğinin geçmişte olduğu gibi gelecekte de mühendislik alanında liderlik rolünü üstlenebilmesi için geleceğin İnşaat Mühendislerinin sahip olması gereken bilgi ve beceriler, 'İnşaat mühendisliğinin 2025 Yılı Vizyonu' konulu bir çalışmada aşağıdaki gibi belirlenmiştir (ASCE, 2006):

Toplumun, sürdürülebilir bir dünya yaratmak ve küresel hayat standardını yükseltmek için güvendiği İnşaat Mühendisleri, ehil, işbirliği içinde ve etik kurallara bağlı olarak;

- Toplumun ekonomik ve sosyal lokomotifi olan yapısal çevrenin usta birer planlamacısı, tasarımcısı, inşaatçısı, ve işletmecisi;
- Çevre ve doğal kaynakların gözeticisi;
- Kamu, özel ve akademik sektörlerde fikir ve teknolojilerin öncüsü ve bütünleştiricisi;
- Doğal afetler, kazalar, ve diğer tehditlerin doğurduğu risk ve belirsizliklerin yöneticisi;
- Kamunun çevre ve yapı politikalarına yön veren tartışma ve kararların liderleri olarak hizmet verirler.

### **KUZAY AMERİKA KAYNAKLI EĞİTİM REFORM ÇALIŞMALARI**

Mühendislik eğitimi ve araştırmaları alanlarında lider konumunda bulunan Kuzey Amerika ülkelerinde inşaat mühendisliği de dahil olmak üzere mühendislik eğitiminde değişim bir gereklilik olarak tanınmıştır (NAE, 2004). Yukarıda verilen küresel vizyonda belirtilen hizmetleri gereği gibi verebilecek düzeyde İnşaat Mühendislerinin eğitimi için üniversite ve meslek organizasyonlarının gerekli eğitim model ve stratejilerini geliştirebilmeleri amacıyla öncelikle 'meslek' kavramını oluşturan bileşenler *müşterek bir organizasyon, hizmet etiği, ve bir bilgi bütünü* olarak tanımlanmıştır (ASCE, 2007). İnşaat mühendisliği mesleğine profesyonel düzeyde giriş için temel oluşturan *bilgi bütünü* mesleki uygulama için gerekli bilgi, beceri ve tutumları tanımlamaktadır. Üç ayrı kategoride 24 ayrı çıktıdan oluşan bilgi bütününün eğitim topluluğunda yaygın olarak bilinen Bloom sınıflandırmasına göre uygun görülen gerçekleştirme aşamaları Tablo 1'de verilmiştir (ASCE, 2008b).

1. İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ SEMPOZYUMU, ANTALYA

Çıktı sayısı ve başlığı	Bloom sınıflandırmasına göre başarı seviyesi					
	1 Bilgi	2 Kavrama	3 Uygulama	4 Analiz	5 Sentez	6 Değerlendirme
<i>Temel</i>						
1 Matematik	L	L	L			
2 Doğal bilimler	L	L	L			
3 Beşeri bilimler	L	L	L			
4 Sosyal bilimler	L	L	L			
<i>Teknik</i>						
5 Malzeme bilimi	L	L	L			
6 Mekanik	L	L	L	L		
7 Deneyler	L	L	L	L	M/30	
8 Problem tanıma ve çözme	L	L	L	M/30		
9 Tasarım	L	L	L	L	L	T
10 Sürdürülebilirlik	L	L	L	T		
11 Güncel konular ve tarihi perspektif	L	L	L	T		
12 Risk ve belirsizlik	L	L	L	T		
13 Proje yönetimi	L	L	L	T		
14 İnş. Müh. alanlarında genişlik	L	L	L	L		
15 Teknik uzmanlık	L	M/30	M/30	M/30	M/30	T
<i>Profesyonel</i>						
16 İletişim	L	L	L	L	T	
17 Kamu politikası	L	L	T			
18 İşletme ve kamu yönetimi	L	L	T			
19 Küreselleşme	L	L	L	T		
20 Liderlik	L	L	L	T		
21 Takım çalışması	L	L	L	T		
22 Tutumlar	L	L	T			
23 Yaşam boyu öğrenme	L	L	L	T	T	
24 Profesyonel ve etik sorumluluklar	L	L	L	L	T	T

Anahtar: L Lisans eğitimi sırasında gerçekleştirilen kısım  
M/30 Yüksek lisans veya eştenliği (yaklaşık 30 kredi) ile gerçekleştirilen kısım  
T Mesleki yeterlilik öncesi tecrübe ile gerçekleştirilen kısım

**Tablo 1: İnşaat mühendisliği mesleğine giriş için gerekli bilgi bütünü oluşturulan çıktılar ve öngörülen gerçekleştirme aşamaları**

Değişik kurum ve organizasyonlar tarafından yapılan bağımsız çalışmalarla varılan ortak bir sonuç, Tablo 1'den de görüldüğü üzere geleceğin İnşaat Mühendisinin mesleğini profesyonel olarak uygulayabilecek düzeyde *bilgi bütünü* oluşturması için 4 yıllık lisans eğitiminin yeterli olmayacağı, bunun bir yüksek lisans eğitimi ve/veya meslek içi eğitim ve tecrübe ile takviyesinin gerekli olduğudur. Bilgi bütünü gerçeğe dökmek için kısa ve uzun vadede iki ayrı formül öngörülmüştür. Kısa vadede öngörülen formül aşağıdaki gibidir (ASCE, 2008a,b):

$$L^{Akredite} + (M/30)^{Onaylı} \& T$$

Burada L akredite edilmiş bir İnşaat mühendisliği programından alınmış lisans derecesini, M/30 bir yüksek lisans (mastır) derecesini veya eştenliği olarak 30 kredilik onaylı meslek içi örgün eğitimi, T ise örgün eğitimle birleştiğinde bilgi bütünü oluşturacak kademeli ve denetimli mühendislik tecrübesini temsil etmektedir. Yukarıdaki formüle alternatif olarak uzun vadede gerçekleştirilecek bir başka formül aşağıdaki gibidir:

$$L + M^{Akredite} \& T$$

Bu formülde lisans eğitiminde akreditasyon koşulu aranmamakta ancak lisansüstü derecesinin akredite olması ve programda bilgi bütünüün örgün eğitim kısmının edinildiğinin teyit edilmesi şart koşulmaktadır.

## AVRUPA KAYNAKLI EĞİTİM REFORM ÇALIŞMALARI

A.B.D.'ye kıyasla eğitim ve araştırma alanlarında giderek rekabet gücünü kaybeden Avrupa ülkeleri, ülkemizi de yakından ilgilendiren bir süreci 1999 yılında İtalya'nın Bologna kentinde 29 Avrupa ülkesinin eğitim bakanlarının katılımıyla yapılan bir deklarasyonla başlatmışlardır. Bologna süreci olarak anılan ve takip eden bildirelerle şekillenen bu girişimin amacı, Lizbon süreciyle belirlenen 2010 yılına kadar dinamik ve etkin bir bilgi toplumu ve ekonomisi oluşturma hedefinin uzantısı olarak Avrupa'nın ihtiyaçlarına cevap verebilecek şekilde yükseköğretim sisteminin bir bütün olarak ele alınıp güçlendirilmesi, kalitesinin yükseltilmesi, Avrupa Yükseköğretim Alanı (AYA) ve Avrupa Araştırma Alanı (AAA) oluşturularak cazibesinin artırılması ve ortak kabul görmüş belirli standartlarda kalite güvence sistemlerinin oluşturulmasıdır.

## TÜRKİYE'DE YÜRÜTÜLEN UYUM ÇALIŞMALARI

Bologna sürecinin amaç ve kapsamına uyumlu olarak ülkemizde de Yükseköğretim Kurulu tarafından 2005 Eylül ayında 'Yükseköğretim Kurumlarında Akademik Değerlendirme ve Kalite Geliştirme Yönetmeliği' yayınlanmış ve bu yönetmelik kapsamında çalışmalarını koordine etmek üzere 'Yükseköğretim Kurumları Akademik Değerlendirme ve Kalite Geliştirme Komisyonu (YÖDEK)' kurulmuştur. Bu komisyon, Yükseköğretimde Avrupa Kalite Güvence Birliği (ENQA) tarafından 2005 yılında yayınlanan "Avrupa Yükseköğretim Alanında Kalite Güvence İlke ve Standartları" (ENQA, 2005) raporu kapsamı ile uyumlu olarak "Yükseköğretim Kurumlarında Akademik Değerlendirme ve Kalite Geliştirme Rehberi" yayınlamıştır (YÖDEK, 2007). Bu rapor ile yükseköğretim kurumlarında akademik değerlendirme ve kalite geliştirme çalışmalarının etkin bir şekilde yürütülebilmesi için temel ilke ve prensipler ile ilgili süreçler açıklanmıştır.

## YÜKSEKÖĞRETİMDE ORTAK STANDART VE KALİTE GÜVENCESİ OLARAK AKREDİTASYON

Yukarıda özetlenen küresel yükseköğretim reform çalışmalarının başarısı açısından, dayanak oluşturan genel vizyonun ve bu vizyon kapsamında amaçlanan eğitim çıktılarının iyi anlaşılması kadar, reform çalışmalarının geniş bir tabana yayılması ve ortak kabul görmüş bir kalite seviyesinin erişilebilir, izlenebilir ve sürdürülebilir olması büyük önem taşımaktadır. Coğrafi kaynağından bağımsız olarak bütün yükseköğretim strateji ve modellerinin, yükseköğretim kurumları arasında ortak kabul görmüş bir eğitim kalitesi seviyesi oluşturma konusundaki güvencesi akreditasyon mekanizmasıdır. Bağımsız bir akreditasyon kurumunun bir mühendislik programını mesleğin gerektirdiği eğitim kalitesi düzeyi açısından eşdüzey hakemler tarafından değerlendirmesini içeren bu mekanizma, belirli aralıklarla tekrarlanmak suretiyle mühendislik programlarının hem kalitesini hem de güncelliğini güvence altına almayı amaçlamaktadır.

Mühendislik programlarının akreditasyon değerlendirmeleri Kuzey Amerika'da ilk olarak 1932 yılında Mühendislerin Profesyonel Gelişim Konseyi (Engineers' Council for Professional Development, ECPD) adıyla yedi mühendislik organizasyonu tarafından kurulan, 1980'de isim değiştirilerek Mühendislik ve Teknoloji Akreditasyon Kurulu (Accreditation Board for Engineering and

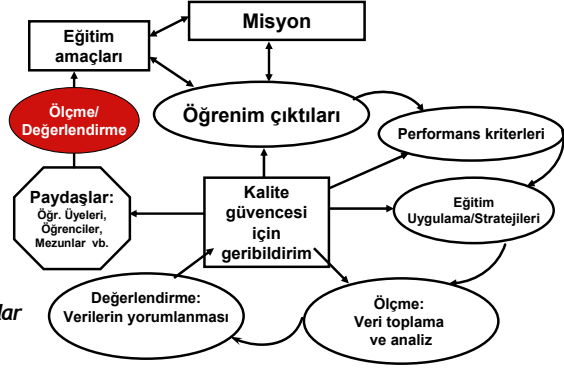
Technology, ABET) adını alan, 2005 yılında ise yine bir isim değişikliğiyle kısaca ABET, Inc. adını alan özel kurum tarafından gönüllülük esasına göre yürütülmektedir. 28 profesyonel ve teknik organizasyondan oluşan bir federasyonun sahibi ve işletmecisi olduğu bu kurum A.B.D. Yükseköğretim Akreditasyon Konseyi (Council for Higher Education Accreditation, CHEA) tarafından tanınmaktadır. ABET tarafından belirlenen akreditasyon ölçütleri ana başlıklarıyla Şekil 1(a)'da verilmiştir. Bu ölçütlerin temel amacı açık olarak belirlenmiş program amaç ve çıktılarının gerçekleştirilmesine yönelik olarak gerekli altyapı, kadro, eğitim planı ve kaynakların varlığını güvence altına almaktır. Mühendislik programlarının yeterliliğini korumak ve kalite güvencesi sağlamak amacıyla, Şekil 1(b)'de görüldüğü gibi 'kapalı döngü' (close-the-loop) esasına dayalı objektif ölçme ve değerlendirme süreçleri yardımıyla bir sürekli iyileştirme uygulaması oluşturulması bu ölçütlerin temel esaslarından bir diğeridir.

Avrupa'da mühendislik programlarının akreditasyonu için çalışmalar 2000 yılında kurulan Avrupa Mühendislik Meslek ve Eğitim Gözlemevi'nin (European Standing Observatory for the Engineering Profession and Education, ESOEPE) kurulmasıyla başlamıştır. Avrupa mühendislik eğitiminde kalite güvencesi ve akreditasyon alanlarında daha etkin hizmet verebilmek amacıyla bu kurum 2006 yılında kar amacı gütmeyen uluslararası resmi bir birlik haline gelerek adını Avrupa Mühendislik Eğitimi Akreditasyon Ağı (European Network for Accreditation of Engineering Education, ENAEE) olarak değiştirmiştir. Bu değişimin öncesinde ESOEPE tarafından Avrupa Komisyonu'na teklif edilen Avrupalı Akredite Mühendis (EUROPEAN ACCREDITED ENGINEER, EUR-ACE®) projesi 2004 Ağustos ayında kabul görmüş, bu proje kapsamında 2004 Eylül ayı ile 2006 Mart ayları arasında Avrupa mühendislik eğitimi programları için birinci ve ikinci aşama (lisans ve lisansüstü) akreditasyon sistemi oluşturulması için bir teklif oluşturulmuştur. Bu proje ile geliştirilen vizyon çerçevesinde, ülkelerin ulusal akreditasyon organlarının devamı öngörülmüş, bu organlara ortak bir EUR-ACE® kalite etiketinin eklenmesi düşünülmüştür. İkinci aşama olarak 2006 Eylül ayı ile 2008 Temmuz ayları arasında EUR-ACE® Uygulama Projesi hayata geçirilmiş ve 2008 Ağustos ayında EUR-ACE Mühendislik Programlarının Akreditasyonu için Çerçeve Standartlar (EUR-ACE, 2008) raporu yayınlanmıştır.

Avrupa için oluşturulan EUR-ACE® akreditasyon sistemi çerçevesinde öngörülen ulusal akreditasyon organı tanımına uygun olarak Türkiye'de 2007 yılı Şubat ayında Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (MÜDEK) kurularak çalışmalara başlamıştır. İlk olarak 2007 yılı sonunda yayınladığı "Mühendislik Lisans Programları Değerlendirme Ölçütleri" raporunu 2008 yılı sonunda güncelleyen MÜDEK, 2009 yılı Ocak ayında ENAEE'den aldığı EUR-ACE® kalite etiketi verme yetkisiyle birinci aşama (first cycle-FC) mühendislik programlarının 5 yıl süreli akreditasyonu hizmetini vermektedir. Halihazırda on Türk üniversitesinden kırkı aşkın mühendislik programı MÜDEK tarafından akredite edilmiş durumdadır.

**ABET/MÜDEK Ölçütleri Ana Başlıkları**

1. Öğrenciler
2. Program Eğitim Amaçları
3. Program Çıktıları
4. Sürekli İyileştirme
5. Eğitim Planı
6. Öğretim Kadrosu
7. Altyapı
8. Kurum Desteği ve Parasal Kaynaklar
9. Programa Özgü Ölçütler



(a) Akreditasyon ölçütleri

(b) Ölçme ve değerlendirme süreçleri (© Gloria Rogers)

Şekil 1: ABET/MÜDEK ölçütleri ve sürekli iyileştirme/kalite güvencesi için ölçme ve değerlendirme süreçleri

Yukarıda kısaca bahsedilen A.B.D., Avrupa, ve Türkiye kaynaklı akreditasyon kuruluşları, sırasıyla ABET, Inc., EUR-ACE® ve MÜDEK, tarafından yayınlanan akreditasyon kriterleri (ABET, 2007; EUR-ACE, 2008; MÜDEK, 2008) karşılaştırmalı olarak incelendiğinde, daha derin bir geçmişe sahip olan ve mühendislik programları açısından daha homojen topluluğa hizmet veren ABET, Inc., tarafından oluşturulan kriterlerin göreceli olarak daha kapsamlı ve daha detaylı olarak yapılandırılmış olduğu görülmektedir. Çok ülkeli ve homojen olmayan bir topluluğa hitap eden EUR-ACE® tarafından belirlenen kriterler ağırlıklı olarak program çıktılarına ve değerlendirme ve akreditasyon kriterlerine yoğunlaşmakta, belirlenen program çıktılarına gerçekleştirmek için uygulanan yöntemler konusunda mühendislik programları serbest bırakılmaktadır. Ülkemizde akreditasyon hizmeti veren ve EUR-ACE etiketi verme yetkisi bulunan MÜDEK'in, ülkemizdeki mühendislik programlarının Avrupa sistemine daha yakın olmasına rağmen yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı akreditasyon değerlendirme ölçütleri olarak ABET, Inc., kriterlerinin tümünü kullandığı görülmektedir<sup>1</sup> (Bkz. Şekil 1a). Ülkemizdeki bu durum, yükseköğretim standardı ve kalite güvencesi açısından yararlı bir sentez oluşturmaktadır.

## AKREDİTASYON AMACINA YÖNELİK ETKİN EĞİTİM MODELİ

Mühendislik programlarının amaç ve çıktılarına destekleyen etkin bir eğitim planı (müfredat) Şekil 1(a)'da verilen akreditasyon ölçütlerinin önemli bir maddesidir. Bu ölçüt kapsamında eğitim planının uygulamasında etkin eğitim yöntemlerinin kullanılması bir gereklilik olarak belirtilmekle birlikte, bahsi geçen eğitim yöntemleri konusunda detaya girilmemektedir. Mühendislik programlarında eğitim veren akademik personelin doktora çalışmaları paralelinde veya sonrasında eğitim bilimi (pedagoji) konusunda neredeyse hiç eğitim almadığı dikkate alındığında,

<sup>1</sup> MÜDEK ölçütlerinde ABET'e ek olarak 'Organizasyon ve karar alma süreçleri' başlığı bulunmaktadır.

etkin eğitim stratejisi modellerinin mühendislik eğitimindeki önemi açıktır. İnşaat mühendisliği alanında 1999 yılından bu yana Amerikan Westpoint Askeri Akademisi tarafından geliştirilmekte olan 'İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Mükemmeliyet' (Excellence in Civil Engineering Education, ExCEE) eğitim modeli, etkin bir model olarak ASCE sponsorluğunda A.B.D.'de her yıl düzenlenen çalıştaylar aracılığıyla yeni öğretim üyelerine tanıtılmakta ve uygulanması teşvik edilmektedir (Estes vd, 2005). İnşaat Mühendisliği Eğitiminde bilimsel temellere dayalı düzenli ve tutarlı bir çerçeve sunan ve eğitiminin rol model olarak önemli bir rol aldığı bu eğitim modeli aşağıdaki prensipler üzerine kuruludur:

- **Planlı organizasyon**
  - Öğrenme stillerine dayalı
  - Öğretilen konuya uygun
  - Değişik öğrenme stillerine hitap edecek şekilde çeşitlendirilmiş
- **Katılımcı sunuş**
  - Anlaşılır yazılı ve sözlü iletişim
  - Öğrencilerle yakın temas
  - Fiziksel modeller ve görsel açıklamalar
- **İlgi ve istekli yaklaşım**
- **Öğrencilerle dostça ilişki**
- **Öğrenmenin sıklıkla ölçülmesi**
  - Sınıf için ölçme teknikleri
  - Sınıf dışı ödev ve projeler
- **Teknolojinin uygun kullanımı**

ExCEE modeli ile ilgili ayrıntılı bilgi ve çalıştay sunuşlarına ASCE ağ sitesinden ulaşmak mümkündür (<http://www.asce.org/exceed/>).

### **AKREDİTASYON ÖLÇÜTLERİNİN ÖTESİNDE BİR YAKLAŞIM: EĞİTİM PROGRAMI BOYUNCA TASARIM**

ABET/MÜDEK akreditasyon ölçütleri gereğince öğrenciler eğitim planı kapsamında gerçekçi bir ana tasarım deneyimi yoluyla önceki derslerde edindikleri bilgi ve becerileri uygulama fırsatı bularak mühendislik uygulamalarına hazır hale getirilmelidir. Bu deneyimin edinildiği ders genel olarak bitirme projesi (Capstone design) dersidir. Bu ders öncesinde aldıkları ve neredeyse birbirinden bağımsız olarak algıladıkları tasarım derslerinde çok iyi tanımlanmış ve tek cevaplı tasarım problemlerini çözmeye alışkın öğrenciler, genelde ilk defa olarak bitirme projesi dersinde karmaşık ve ucu açık tasarım problemleriyle karşı karşıya kalmaktadır. Önceki derslerde edindikleri bilgilerin kolektif bir sentezini yaparak karmaşık mühendislik problemlerine çözüm aramak, raporlar ve sunuşlar yoluyla iletişim kurmak, ve ekonomi, üretilebilirlik, sürdürülebilirlik gibi kısıtlamaları dikkate almak gibi konularla ilk defa olarak bu derste karşılaşmaktadır. Son on yılda bu geleneksel yaklaşımdan daha üstün bir model olduğu inancıyla 'Eğitim programı boyunca tasarım' kavramı ortaya atılmıştır (Shaeiwitz, 2001). Bütünsel müfredat olarak da anılan bu yaklaşım kapsamında, ucu açık, gerçekçi ve çok yönlü tasarım problemleri öğrencilere eğitim programı boyunca verilmekte, mezunlardan

beklenen bilgi ve beceriler daha ilk derslerde kazandırılmaya başlanarak eğitim programı boyunca geliştirilmektedir. Bitirme projesi dersleri bu bilgi ve becerilerin ilk defa verildiği değil pekiştirildiği ve tasarım problemlerinin daha derinlemesine incelendiği ders olma özelliği taşımaktadır. Bu deneyimler sonucunda öğrenciler yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği yanında özdeğerlendirme, takım çalışması, tasarım kararlarında ekonominin rolü, temel prensipleri anlamının önemi, çeşitli mühendislik bilgilerine ulaşma yolları gibi konularda kişisel stratejiler geliştirme olanağı bulmaktadır. Her dönem şart koşulan rapor ve sunuşlar yolu ile öğrencilerin iletişim becerileri gelişmekte, belirli aralıklarla verilen geribildirimlerle gelişmeleri izlenmektedir. Sonuç olarak, gerçekçi tasarım problemlerinin eğitim planına dikey entegrasyonu yoluyla öğrencilerin tasarım, iletişim, takım çalışması, ve özdeğerlendirme becerileri geleneksel yaklaşımlara oranla daha ileri seviyede geliştirilmektedir.

### **EĞİTİM VE TOPLUM HİZMETİNİ BİRLEŞTİREN BİR YAKLAŞIM: HİZMET-ÖĞRENİM**

Hizmet-Öğrenim (service-learning), öğrencilerin eğitim ve gelişimini toplumun ihtiyaçlarına cevap veren etkinlikler yoluyla sağlamaya yönelik deneysel eğitim yaklaşımı olarak tanımlanabilir (Jacoby, 1996). Hizmet-öğrenim kavramını toplum hizmeti veya gönüllü hizmet kavramlarından ayıran iki temel özelliği karşılıklık ve düşünce/yansıma bileşenleridir. Bir önceki kısımda açıklanan eğitim planı boyunca tasarım yaklaşımına toplum hizmeti ve (gerçekçi değil) gerçek projeler boyutlarını ekleyen bu yaklaşım, öğrencileri eğitimlerinin başından itibaren ucu açık ve çok yönlü gerçek mühendislik problemlerine kafa yormak suretiyle profesyonel mühendislik hayatına hazırlamayı ve toplum hizmeti bileşeniyle öğrencilere mesleki tatmin, özgüven gibi duyu ve değerleri daha öğrencilik yıllarında kazandırmayı amaçlamaktadır. A.B.D.'de Ulusal Bilim Kuluşu (National Science Foundation, NSF) tarafından aktif olarak desteklenen hizmet-öğrenim kavramı M.I.T., Massachusetts Üniversitesi ve daha pek çok saygın üniversitede halihazırda uygulanmaktadır (Zhang et al, 2007). Hizmet-öğrenim konusunda NSF desteğiyle aktif bir rol alan ve Mühendislik Fakültesi bünyesinde bir hizmet-öğrenim koordinatörlüğü kuran University of Massachusetts Lowell, hizmet-öğrenim kavramının mühendislik müfredatına entegrasyonu yoluyla bütün mühendislik öğrencilerinin her eğitim döneminde en az bir hizmet-öğrenim bileşenli ders alması amacıyla çalışmalar yapmaktadır (<http://slice.uml.edu>).

### **DEĞERLENDİRME VE SONUÇ**

İnşaat Mühendisliği'nin teknolojik, sosyolojik ve ekonomik değişimlere cevap verebilmesi ve mühendislik dalları arasında yeniden liderlik konumuna ulaşması için eğitim ve vizyonunda köklü değişimlerin gerekliliği konusunda geniş çaplı bir görüş birliği bulunmaktadır. Bu konuda gelişmiş ülkelerde on yılı aşkın süredir yapılan çalışma ve uygulamalar ülkemize olumlu şekilde yansımaktadır. Geleceğin inşaat mühendisi vizyonunun gerçekleştirilebilmesi için eğitim reformları kadar ortak standart ve kalite güvencesi, akreditasyon mekanizması, eğitimcilerin eğitimi, bilimsel temellere dayalı etkin eğitim modelleri, ve öğrenimi zenginleştiren etkin stratejilerin sistematik olarak derinlemesine incelenmesi ve ülkemiz şartlarına adapte edilmesi konularında araştırma ve uygulamalara ihtiyaç bulunmaktadır.



## KAYNAKLAR

- [1] ABET (2007), *Criteria for Accrediting Engineering Programs: Effective for Evaluations During the 2008-2009 Accreditation Cycle*, ABET, Inc., Baltimore, MD, USA. (<http://www.abet.org>).
- [2] Adeli, H. (2009), 'Vision for Civil and Environmental Engineering Departments in the 21<sup>st</sup> Century,' *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, pp.1-3.
- [3] ASCE (2004), *Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century: Preparing the Civil Engineer for the Future*, ASCE Body of Knowledge Committee, January, Reston,VA, USA (<http://www.asce.org/raisethebar>).
- [4] ASCE (2006), *The Vision for Civil Engineering in 2025*, The Summit on Future of Civil Engineering, June 21-22, Reston, VA.
- [5] ASCE (2007), *ASCE Policy Statement 465, Academic Prerequisites for Licensure and Professional Practice*, adopted by the ASCE Board of Direction, April 24, 2007, Reston, VA, USA.
- [6] ASCE (2008a), *Key Points about Policy Statement 465, Academic Prerequisites for Licensure and Professional Practice*, Reston, VA, USA.
- [7] ASCE (2008b) *Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century: Preparing the Civil Engineer for the Future*, ASCE Body of Knowledge Committee, 2nd ed, Reston,VA,USA.
- [8] ASCE (2009) *Achieving the Vision for Civil Engineering in 2025: A Roadmap for the Profession*, March, Reston, VA, USA.
- [9] Büyüköztürk, O. (2006), "Challenges in Civil and Environmental Engineering Education: Materials and Structural Systems," presented at the International Workshop on Reforming Civil and Environmental Engineering Education Given the Societal Challenges Related to Infrastructures, October 4-7, 2006, Istanbul, Turkey.
- [10] Clough, G.W. (2000), "Civil Engineering in the Next Millenium," CEE New Millennium Colloquium, March 20-21, M.I.T., Cambridge, MA. (<http://web.mit.edu/civenv/www/colloquium.clough.html>)
- [11] ENQA (2005), *Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area*, Helsinki, Finland. (<http://www.enqa.eu/files/BergenReport210205.pdf>)
- [12] Estes, A.C., Welch, R. W., and Ressler, S.J. (2005), "The ExCEEed Teaching Model," *ASCE Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 131:218.
- [13] EUR-ACE (2008), *Framework Standards for the Accreditation of Engineering Programs*, [www.feani.org/webenae/pdf/EURACE\\_Framework\\_Standards\\_20110209.pdf](http://www.feani.org/webenae/pdf/EURACE_Framework_Standards_20110209.pdf)
- [14] Jacoby, B. and associates (1996), *Service-Learning in Higher Education: Concepts and Practices*, Jossey-Bass, San Fransisco, CA
- [15] MÜDEK (2008), *Mühendislik Lisans Programları Değerlendirme Ölçütleri*, İstanbul, Türkiye. (<http://www.mudek.org.tr>)

- [16] NAE (2004), *The Engineer of 2020: Visions of Engineering in the New Century*, National Academy of Engineering, Washington, DC, USA.
- [17] NSF-TUBITAK (2006), *International Workshop on Reforming Civil and Environmental Engineering Education Given the Societal Challenges Related to Infrastructures*, October 4-7, Istanbul, Turkey
- [18] Sack, R., Bras, R. L., Daniel, D. E., Hendrickson, C., Smith, K.A. and Levitan, H. (1999), 'Reinventing Civil Engineering Education.', *29th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Nov. 10-13, San Juan, Puerto Rico.
- [19] Shaeiwitz, J.A. (2001), "Teaching Design by Iteration throughout the Curriculum and Assessing the Curriculum using Design Projects," *International Journal of Engineering Education*, 17:4-5, 479-482.
- [20] YÖDEK, 2007. *Yüksek Öğretim Kurumlarında Akademik Değerlendirme ve Kalite Geliştirme Rehberi*, Sürüm 1.1, Nisan 2007, Ankara, Türkiye.
- [21] Zhang, X., Gartner, N., Gunes, O. and Ting, J. M. (2007), "Integrating Service-Learning Projects into Civil Engineering Courses," *International Journal for Service Learning in Engineering*, 2(1), 44-63.