

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR GELİŞİM KAVRAMI

Lale Balas

ÖZET

Geleceğin mühendislerinin topluma daha iyi katkıda bulunmasını sağlamak amacıyla inşaat mühendisliğinde sürdürülebilir gelişme yaklaşımı, sistem temelli bilgi ve becerilerin artırılması; problemleri çözüme yeteneğine sahip geniş ölçekli bir sistem yaklaşımının mühendislik uygulamalarında benimsenmesi ilkesiyle uyumludur. Sürdürülebilir gelişme teknik odaklı değil süreç odaklıdır (yaşam kalitesi, sağlık, emniyet, AB mevzuatı; taşımacılık/ulaşım; kentsel gelişim ve planlama; iklim değişikliği vb süreçler). Buna karşılık, İnşaat Mühendisliği eğitimi hala büyük ölçüde süreç odaklı değil, teknik odaklıdır. Sürdürülebilir gelişmenin mühendislik eğitim programlarında yer bulması, eğitimde sorgulama ve sistematik düşüncenin ön plana alınması ve takım odaklı çalışmaya önem verilmesi ile gerçekleştirilebilir. İnşaat mühendislerinin bu konularda bilgi, beceri ve donanımlarının artırılması gereklidir. Bu amaçla, eğitim programlarında farklı öğrenme ve pedagojik yaklaşımlara da fırsat verilmelidir. Bu konudaki en önemli engeller ise, geleneksel öğretim yöntemlerinin kolaylığı ve sürdürülebilir gelişmenin inşaat mühendisliğindeki öneminin yeterince algılanamamasıdır. Bunlar da daha çok teknik odaklı geleneksel bir eğitimin sonuçlarıdır. İnşaat Mühendisliği eğitim sürecinde sürdürülebilir gelişme kavramı ilkelere gelecekte kuşaklardaki etkisi uzun dönemde algılanabilir. Ancak kurumlar arası işbirliği ve uzaktan eğitim desteği ile eğitim programları küresel bir seviyeye taşınabildiğinde ve hayat boyu eğitim programları ile bütünleşerek karar verici konumdaki inşaat mühendislerine ulaştığında, sürdürülebilir gelişmenin etkisi orta vadede de görülmeye başlayacaktır.

Anahtar Sözcükler: Sürdürülebilir gelişim, eğitim, etik, sürdürülebilir yapı

GİRİŞ

Sürdürülebilir gelişme ve sürdürülebilirlik kavramları, yüzyılımızın en çok önem verilen kavramları haline gelmişlerdir. İnsanlık tarihinde toplumların gelişmesiyle doğrudan ilişkili ve bilinen en eski mühendislik alanı olarak inşaat mühendisliğinde de bu iki kavramın bütüncül yaklaşımları ve kullanımları büyük önem taşımaktadır.

Endüstrileşme, ticari gelişmeler ve sürekli büyüyen nüfus baskısı, ekonomik ve görsel değeri olan doğal kaynakların daha fazla kullanımını ve sonucunda; pek çok kırsal ve kentsel yerleşim bölgesinde sel ve erozyon, sulak alanların kaybı, deniz ve karadaki canlı türlerinin yok olması, tarihi ve arkeolojik değerlerin kaybı, kirlilik gibi çok önemli toplumsal ve çevresel sorunlara yol açmaktadır. Dünya nüfusu her yıl yaklaşık 83 milyon kişi artmaktadır. Nüfusun yaklaşık %65'i miras

Prof. Dr. Lale Balas
İnşaat Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gazi Üniversitesi, 06570
Maltepe Ankara, Türkiye
E-Posta: lalebal@gazi.edu.tr

kıyı bölgelerinde yaşamakta, tatlı su gereksinimi yılda yaklaşık 64 milyar metre küp artış göstermektedir. Özellikle sera gazlarının artan emisyonu ile, insanoğlunun dünyanın iklimini değiştirdiği sonucuna varılmaktadır. Devletlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 'nin son raporunda, iklim değişimi nedeni ile önümüzdeki 50 yıl sonunda deniz suyu seviyesinde 0,15 m. ve 2100 yılında ise 0,4 m. yükselme öngörülmektedir (IPCC, 2001).

Kullanım ile kaynaklar arasındaki çatışmalar başladığında, koruma ve gelişme arasında uzlaşma kurulması kaçınılmaz olmaktadır. Uzun vadede gelişmeler, ekonomik kazançlar ancak koruma ile elde edilebilir. Çevresel sistemlerin ve elemanlarının uzun vadeli olarak korunmasını sağlamak amaçlı çalışmalarda, taşıma kapasitesine bağlı olarak sosyo-ekonomik faaliyetlere ait öneriler temel alınmaktadır. Bu problemler, ilk kez sistematik ve tutarlı bir şekilde 1972 yılında raporlanmış (Club of Rome Report) ve 'Büyümenin Sınırları' (The Limits to Growth', Meadows vd., 1972) adlı kitap ile kamuoyunun dikkatine sunulmuştur. Ekolojik sistem ve ekogelişme tartışmaları Brundtland Komisyonu olarak da adlandırılan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun (The World Commission on Environment and Development, WCED) 1987 yılında yayınladığı Ortak Geleceğimiz (Our Common Future) raporunda sürdürülebilir gelişme (sustainable development) olarak kavramlaştırılmıştır. Bu raporda sürdürülebilir gelişme, *gelecek nesillerin kendi gereksinim ve beklentilerini karşılayabilme olanaklarını yok etmeden, bugünün gereksinim ve beklentilerini karşılamak* (WCED,1987) olarak tanımlanmıştır. Bu tanım, insanlığın gelişimini sağlayan doğal kaynakların bugün ve gelecekte kullanım hakkı eşitliğine, toplumsal, ekonomik ve çevresel değerlerle işaret etmektedir.

Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir gelişmeyle ilgili bilgileri kavramsallaştıran Brundtland Komisyonu raporu, Birleşmiş Milletler Çevre ve Gelişim Konferansı'nda (United Nations Conference on Environment and Development - UNCED), Yeryüzü Zirvesi'nde (The Earth Summit, UNCED, 1992) tartışılmış ve sürdürülebilir gelişme için uluslararası bir plan olarak oluşturulan "Gündem 21" eylem planı kabul edilmiştir. Bu eylem planı, gelişmeler ve çevre arasında bütünleşik denge kurulmasını hedefleyen politik yaklaşımların yer aldığı bir üst düzey eylem planıdır.

Birleşmiş Milletler 2005 Dünya Zirvesi'nin Sonuç Belgesinde (UN 2005 World Summit), ekonomik gelişim, toplumsal gelişim ve çevresel duyarlılık, koruma ve sürdürülebilir gelişim birbirlerini destekleyen ilkeler olarak tanımlanmaktadır. Uluslararası zirvelerin çoğunun sonuç bildirgelerinde kentsel sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir insan yerleşimleri gelişmesinin önemleri de vurgulanmıştır. Bu doğrultuda, yerleşimlerin sürdürülebilir olabilmesinde, inşaat mühendisliği uygulamalarının ve eğitiminin önemi ortaya çıkmaktadır.

İnsanların uygarlaşma sürecinde yaşamlarını sürdürebilmek için ihtiyaç duydukları, temiz su, barınma yerleri, ulaşım, atıkların yok edilmesi gibi tüm uğraşlar inşaat mühendisliği çalışma alanlarıdır. İnşaat sektörü ve faaliyetleri, oldukça önemli miktarda küresel kaynak kullanımından ve atık emisyonlarından sorumludur. Bu da inşaat sektörünün çok önemli çevresel etkilerinin olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Habitat II Gündemi'nde de vurgulandığı gibi inşaat sektörü, sosyo-ekonomik yapının gelişmesinde ve yaşam kalitesinin artırılmasında da önemli bir etkiye sahiptir.

İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Sürdürülebilir Gelişme

İnşaat mühendisliği eğitiminde genel olarak “bir kere öğren ve sürekli anlat” anlayışı hüküm sürmektedir. Eğitimcileri içerisinde 50 yaş ve üzeri profesör sayısı yaklaşık %50’dir. Bu eğitimcilerin sürekli gelişen yeni teknolojilere ayak uydurabildiklerini söylemek zordur. Eğitimde unut, tekrar öğren ve anlat anlayışı egemen olabilmelidir. Ancak sürekli gelişen teknoloji, inşaat mühendisliği eğitiminin gelecekteki durumunu da etkileyecektir. Örnek olarak, bilgisayarların üretilmeye başladığı yıllarda, IBM’in kurucusu T.J. Watson’ın sözü bugünkü gelişimin ne kadar inanılmaz olduğunun bir işaretidir: “Dünya genelinde önemli işler için altı bilgisayara ihtiyaç duyabiliriz”. DEC (Digital Equipment Corporation) şirketinin kurucusu K. Olsen, 1977 yılında “Kişilerin evlerinde kişisel bilgisayarlara sahip olmaları için hiç bir sebep yoktur”, derken Bill Gates “640K herkes için yeterlidir” düşüncesindeydi (Clough, 2000). Bu cümlelerin ışığında, gelecekte inşaat mühendisliği eğitiminin nasıl şekilleneceğini tahmin etmek zordur. Ancak, inşaat mühendislerinin toplumdaki başarısının artabilmesi için, eğitimde ve uygulamalarda izlenmesi gereken yeni yaklaşımların ve kavramların ortaya çıkması zorunludur. Eğitimde sürdürülebilir gelişme kavramı da, gelecekte inşaat mühendislerinin toplum ve uygarlık içerisindeki rolü ve öneminin artmasını hedefleyen yeni ve etik merkezli yaklaşımlardan birisidir.

Her meslekte uyulması gereken etik kurallar vardır. Amerikan İnşaat Mühendisleri Derneği etik kurallar çerçevesinde sürdürülebilir gelişmenin inşaat mühendisleri için önemini şu şekilde vurgulamıştır: “Mühendisler toplumun sağlık, güvenlik ve refahını en üstte tutarak, mesleki görevlerini sürdürülebilir gelişme prensiplerine uyumlu olarak gerçekleştirmelidirler” (ASCE Code of Ethics, 1996).

Amerikan İnşaat Mühendisleri Derneği’nin düzenlediği “İnşaat Mühendisliği Mesleğinin Geleceği - 2025” konulu zirve sonrasında yayınlanan Vizyon 2025 raporunda (ASCE, 2009), sürdürülebilir bir dünya yaratmak ve yaşam kalitesini küresel ölçekte arttırmak üzere toplum tarafından görevlendirilen inşaat mühendislerinin yetkili, ortaklaşa ve etik çalışmalarla lider olmasının beklendiği vurgulanmıştır. İnşaat Mühendislerinin sürdürülebilir bir dünya yaratmak ve yaşam kalitesini küresel ölçekte arttırmak üzere 1) Toplumun ekonomik ve sosyal gücü olan yapısal çevrenin işletmecisi, planlayıcısı, tasarımcısı ve yapımcısı 2) Doğal çevre ve kaynakların koruyucusu ve yöneticisi 3) Kamu, özel ve akademik sektörler arasında fikir ve teknolojinin öncüsü ve bütünleştiricisi 4) Doğal olaylar, kazalar ve diğer tehditlerin yol açtığı risk ve belirsizliklerin yöneticisi 5) Kamusal alan ve altyapı politikasını şekillendiren karar ve tartışmaların lideri olması hedeflenmiştir. Ayrıca, inşaat mühendislerinin, iş ortaklarını, meslektaşlarını ve toplumu bilgisiyle eğitmesinin gerekliliği, altyapı yenileme yoluyla sürdürülebilir ekonomik gelişmenin sesli savunucuları olmaları öngörülmüştür. 2025 yılına kadar inşaat mühendisliği eğitim ve araştırma programlarının da çevresel ve doğal kaynakların savunuculuğu kavramıyla bütünleştirilmesi vurgulanmıştır. Sürdürülebilir gelişmede, inşaat mühendislerinden, doğal ve yapılı çevrelerinin şekillendirilmesinde problem çözücü ve kamu politikası kararları oluşturucu olarak liderlik görevini üstlenmeleri beklenmektedir. Bu çabalarla, insan yaşamı kalitesinin artırılması ile altyapı sistemleri arasındaki koparılamayacak bağ, politikacılar ve toplum tarafından daha iyi anlaşılacaktır. Bunun sonucunda ise inşaat mühendisliği eğitiminde, kamu politikası yaratma çalışmalarına ve forumlarına katılımı sağlayacak yönde de eğitim verilmesi gerekli görülmektedir. İnşaat mühendisleri, insan yaşamının kalitesini etkileyecek toplumsal değişiklikleri

öngörmek için diğer ilgili disiplinler ile iletişim kurmalı, ortak olmalı, tartışmalı ve liderlik yapmalıdır. Bütün bu hedeflere, eğitimde sürdürülebilir gelişme ilkeleri ile varılabilir.

İnşaat mühendisliği eğitimi, çevre politikaları, etik kavramları, hukuk bilgisi, yönetim becerileri, temiz üretim, kaynak verimliliği, çevre bilinci ile tasarım, çevresel etki değerlendirmesi konularında farkındalık sağlamalıdır. Bu farkındalık örneğin Problem Tabanlı Öğrenme (PTÖ) yolu ile sağlanabilir (Chau, KW, 2007). Probleme dayalı tasarım projesi, öğrencilerin proje yönetimi, problem çözme, liderlik, yazılı ve sözlü iletişim becerilerinin gelişmesi ve verimli bir ekip çalışması sağlanması için uygulanabilir bir yöntemdir. Ekip çalışması, çok yönlü çözüm tekniklerinin uygulanmasına olanak sağlar. Sektörden deneyimli bir inşaat mühendisinin de bu sürece katılımı ile ilk iş tecrübelerinde öğrencilerin karşılaşacakları problemlere ve sürdürülebilir gelişmeye yönelik eğitim de verilir.

Mühendislik tasarımlarının sürdürülebilirlik ilkeleri bazında uygulanması ve inşaat sektöründe karşılaşılabilecek sürdürülebilirlik sorunlarının çözümü için tasarım projesi, problem tabanlı öğrenmenin önemli bir uygulamasıdır. Bu sayede, İnşaat Mühendisliği öğrencisi aşağıdaki alanlarda teorilerini, ilkelerini ve öğrendiği temel bilgileri uygulama fırsatı bulabilecektir:

- Yapıların, tesislerin ve sistemlerin sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda tasarımı,
- Kamu sağlığı ve güvenliğini ön planda tutma,
- Mühendislik ekonomisini uygulama,
- Toplum yararını gözetme,
- Etik davranış ve mesleki sorumluluk ilkelerini uygulama,
- Olasılık ve istatistik, risk ve belirsizlik, risk tanımlama teorilerini geliştirme
- Kamu politikası ve yönetimi ilkeleri geliştirme.

İnşaat mühendisliği eğitim programlarında yukarıdaki temel ilkeler doğrultusunda, öğrencilerin problemlere en uygun çözüm konusunda karar verme becerilerini artırma; toplum ve çevre bilincini, kurumsal etkenleri ve etik değerleri gözetme, yani sürdürülebilirlik kavramını tasarım ile bütünleştirme uygulamaları da verilmelidir. Sonuç olarak, yukarıda açıklanan çevresel, ekonomik ve sosyal hedeflere ulaşabilmek için inşaat sektöründeki kurumsal ve eğitsel yapının sürdürülebilir gelişme ilkeleri ile güçlendirilmesi gereklidir.

Sürdürülebilir gelişme yaklaşımının getirdiği temel prensip, projelerin geniş bir planlama sürecinden geçtikten sonra oluşturulmasıdır. Bunun sağlanması için de aşağıdaki yeteneklerin İnşaat mühendisliği eğitim içeriğinin planlanması aşamasında öğrencilere kazandırılması gereken temel ilkeler olarak değerlendirilmesi gereklidir (Sumiani, 2005) :

1. **Sentez Yeteneği:** Çevresel kırılganlığı ve toplumsal ihtiyaçları bir arada gözetken analiz ve sentezlerin, mühendisliğin bütünleştirici sürecinde yer alması.
2. **Analiz Yeteneği:** Problemi tanımlamaya (modelleme, benzetim, deney ve optimizasyon) yönelik eleştirel düşünme ve analiz yeteneğinin, matematik ve doğa bilimleri eğitiminin yanı sıra, beşeri ve sosyal bilimler eğitimi ile de desteklenerek kazandırılması.

3. **Tasarım Yeteneği:** Çevreye ve topluma en az zararı olan sistem ve üretim tekniklerinin uygulanmasına yönelik tasarımların gerçekleştirilmesi.
4. **Algı Yeteneği:** Endüstriyel ve ekonomik gelişmelerin, mühendislik uygulamalarında çevre bilinci ile toplum yararına kullanılması için gereken algı düzeyinin ve farkındalığının geliştirilmesi.

İnşaat Mühendisliği eğitim programlarında bu amaçla açılacak derslerin gelecek kuşaklardaki etkisi uzun dönemde görülecektir. Ancak kurumlar arası işbirliği ve uzaktan eğitim desteği ile dersler ve eğitim programları küresel bir seviyeye taşınabildiğinde ve hayat boyu eğitim programları ile bütünleşerek karar verici konumdaki inşaat mühendislerine ulaştığında, sürdürülebilir gelişmenin etkisi orta dönemde de görülmeye başlayacaktır. Program farklı disiplinlerde öğretim üyelerinin katılımı ile çok-disiplinli hale getirilerek, farklı bakış açılarının sentezlenmesi sonucunda bu başarıyı yakalayabilir. Program içerikleri örnek olarak, aşağıdaki konuları kapsayabilir, ancak sürdürülebilir gelişmenin karar vericiler üzerine etkisini artırabilecek şekilde ders içerikleri de sürekli olarak yenilenmelidir: Enerji tüketimi, ulaşım ve inşaat teknolojilerinin yarattığı çevresel kirlenme, ekolojik malzemelerin üretim ve tüketimi, kamu sağlığı ve güvenliği, inşaat malzemelerinin geri dönüşümü ve yeniden kullanılabilirliği, doğa ile dost yapılar ve sürdürülebilir yapım.

Sürdürülebilir gelişme kavramı ile inşaat sektörü arasındaki bağlantı, CIB (*International Council for Research and Innovation in Building and Construction*) tarafından 1999 yılında yayınlanan "Sürdürülebilir Yapım için Gündem 21" (*Agenda 21 on Sustainable Construction*) raporunda tanımlanmaktadır (CIB ve UNEP-IETC, 2002). Sürdürülebilir yapım sürecinde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (*Life Cycle Assessment –LCA*) önem kazanmaktadır. Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi yapımın bütün çevresel boyutlarını; hammaddenin doğadan elde edilmesinden atıkların tekrar doğaya dönmeye kadar tüm atık yönetimi süreçlerini içeren bir sistemdir (Passer vd, 2007). Sürdürülebilir yapım ilkeleri çevresel, ekonomik, toplumsal ve kurumsal kavramlar altında aşağıdaki şekilde özetlenebilir(Hoşkara ve Sey, 2008):

a) Çevrenin Korunması İlkeleri

- Kaynak tüketiminin en aza indirgenmesi (Koruma)
- Atıkların en aza indirgenmesi ve kirliliğin önlenmesi (Koruma)
- Yenilenebilir ve geri dönüştürülebilir kaynakların kullanımı (Yenilenebilir/Dönüştürülebilir)
- Kaynakların geri dönüştürülmesinin en üst seviyeye çıkarılması (Geri Dönüştürme)
- Kaynakların yeniden kullanımının en üst seviyeye çıkarılması (Yeniden Kullanım)
- Geri dönüştürülmüş kaynak kullanımının en üst seviyeye çıkarılması (Geri Dönüştürme)
- Doğal çevrenin korunması, zehirli ve kirli atıkların artırılması ve kontrol altında olması (Koruma)

b) Ekonomik Gelişme İlkeleri

- Üretimin ve hizmetlerin artırılması (Büyüme)
- Ekonomik katma değer in en üst seviyeye çıkarılması (yerel kaynak kullanımının en üst seviyeye çıkarılması) (Verimlilik)
- Maliyetlerin düşürülmesi ve alım gücünün artırılması (Satın Alınabilirlik)
- Karlılığın artırılması (Yüksek Kar)

c) Sosyal Gelişme İlkeleri

- Yapılaşmış çevrenin oluşturulmasında kalitenin artırılması (Kalite)
- Sosyal adaletin geliştirilmesi (Adalet)
- Sosyal güvencenin sağlanması (Güvenlik)
- Yerel kimlik ve kültürel değerlerin korunması (Koruma)

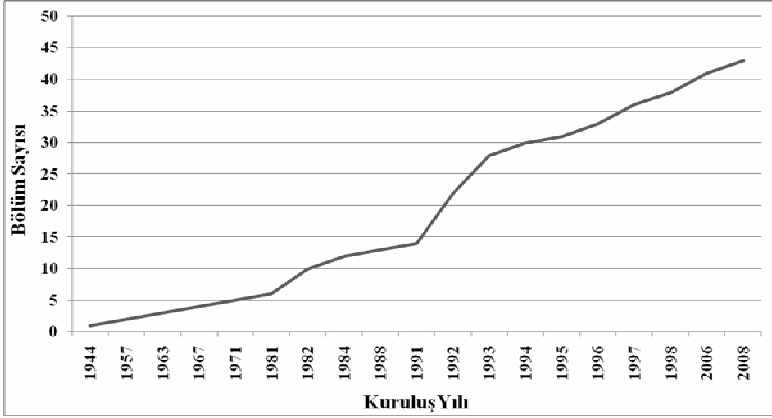
d) Kurumsal Yapının Güçlendirilmesi İlkeleri

- Sektörde yer alan aktörlerin kurumsal yapılar oluşturması ve bu kurumsal yapıların geliştirilmesi (Kurumsallaşma)
- Sektörde yer alan bütün aktörlere sürdürülebilir yapım ile ilgili eğitim verilmesi (Eğitim)
- Sektörde yer alan bütün aktörleri teknik, bilgi ve teknoloji gibi temel açılardan güçlendirmek için araştırma ve geliştirme çalışmalarının desteklenmesi (AR-GE)
- Ulusal ve uluslararası seviyede kurum ve kuruluşlar arasında işbirliğinin geliştirilmesi (İşbirliği)
- Karar alma süreçlerinde katılımcılığın sağlanması (Katılımcılık)
- Saydamlık (Şeffaflık)
- Yönetimde istikrar ve devamlılık (İstikrar)
- Hesap verebilirlik (Sorumluluk)

Türkiye’de İnşaat Mühendisliği Eğitimi

Türkiye’de 2009 yılı itibarı ile 43 üniversitede inşaat mühendisliği bölümü bulunmaktadır. Bu bölümlerin şu an bağlı oldukları üniversitelerde kuruluş yılları, 2009 yılındaki öğretim üyesi sayıları ve dağılımları, birinci ve ikinci öğretim programı öğrenci kontenjanları Tablo 1 de sunulmuştur. Kuruluş yılları itibarı ile sıralanan İnşaat Mühendisliği Bölümlerinin bugünkü sayıları Şekil 1’de, toplam öğretim üyesi sayıları Şekil 2’de, bu sayıların kadrolara göre dağılımı Şekil 3’de ve öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayıları Şekil 4’de verilmiştir. 2009 yılı itibarı ile üniversitelerin inşaat mühendisliği bölümlerinde toplam 735 öğretim üyesi bulunmaktadır. Bu sayının 221’i profesör, 132’si doçent, 382’ü yardımcı doçent kadrosundadır. 1980 yılı öncesinde sadece 5 bölüm varken, bu sayı 1990 yılında 13’e, 1995 yılında 31’e, 2008 yılında ise 43’e yükselmiştir. Yeni kurulan bölümlerdeki öğretim üyesi sayılarının yetersiz olduğu, buna karşılık bazı

bölümlerin ikinci öğretim programını başlatarak öğrenci kontenjanlarını arttırdıkları görülmektedir. Yeni kurulan üniversitelerde genç araştırmacıların daha çok olduğu, bazı bölümlerin tamamı ile yardımcı doçent kadrosunda bulunan öğretim üyelerinden oluştuğu dikkati çekmektedir. 2000 yılı sonrasında kurulan bölümlerde yardımcı doçent kadrolarının toplam öğretim üyelerine oranı ortalama %72 iken doçent kadrolarının %7, profesör kadrolarının %21'dir 1970 yılı öncesinde kurulan bölümlerde yardımcı doçent kadrolarının toplam öğretim üyelerine oranı ortalama %32 iken doçent kadrolarının %24, profesör kadrolarının %44'dir. Profesör kadrosunda bulunan (çoğunlukla 50 yaş ve üzeri) öğretim üyelerinin genelde 1970 öncesi kurulan bölümlerde yer aldıkları (95 profesör) ve %56 oranıyla Ankara ve İstanbul'da yoğunlaştıkları çarpıcı bir gerçektir. Kuruluşları 1960 yılı öncesine dayanan bölümlerimizde, bugün, öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayısı yaklaşık 11 iken, bu sayı 1960-1980 yılları arasında kurulanlarda 32'ye, 1980-2000 yılları arasında kurulanlarda 36'ya, 2000 yılı sonrasında kurulanlarda ise 66'ya yükselmektedir. Bu oranlar, inşaat mühendisliği eğitim programlarının başarısını olumsuz yönde etkileyecek düzeydedir. Yeni açılan bölümlerin çoğunda temel inşaat mühendisliği eğitimi için gerekli laboratuvarlar ve donanımlar da yoktur. Bu yüzden, Türkiye'de genel olarak inşaat mühendisliği eğitim programlarında sürdürülebilir gelişme kavramı ile ilgili uygulamaların istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir.

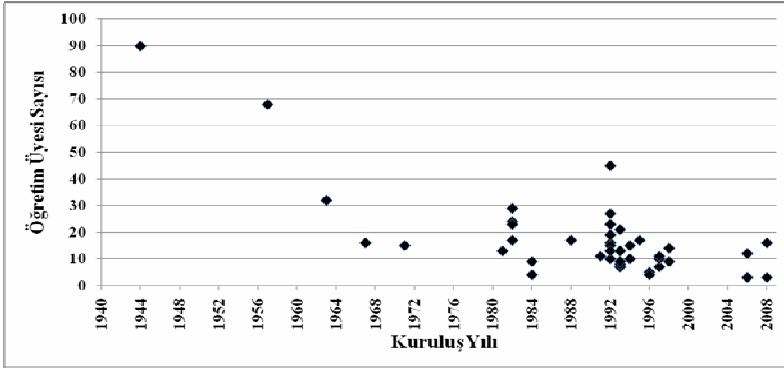


Şekil 1. İnşaat mühendisliği bölümlerinin kuruluş yılları itibarı ile toplam sayıları

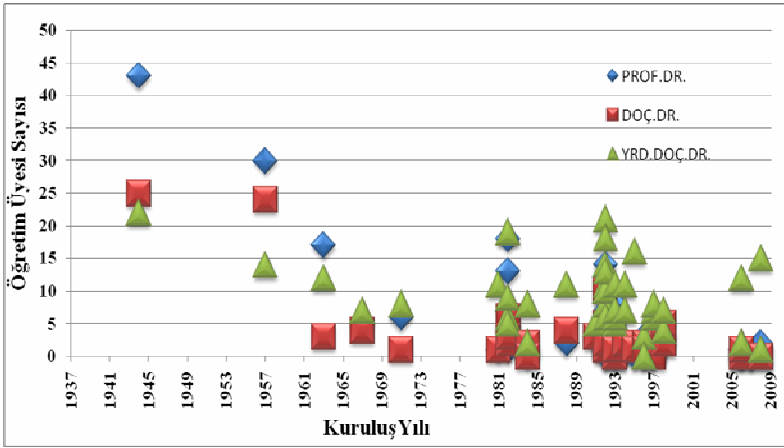
1. İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ SEMPOZYUMU, ANTALYA

Üniversite	Bölüm Kuruluş Tarihi	Prof. Sayısı	Doç. Sayısı	Yrd. Doç. Sayısı	Öğr. Gör. Sayısı	Öğrenci Kontenjanı
İstanbul Teknik Ün.	1944	43	25	22	6	236+35
Orta Doğu Teknik Ün.	1957	30	24	14	8	180
Karadeniz Teknik Ün.	1963	17	3	12	2	185+185
Fırat Ün.	1967	5	4	7	2	72+72
Boğaziçi Ün.	1971	6	1	8	0	57
Gaziantep Ün.	1981	1	1	11	3	72+72
Çukurova Ün.	1982	7	4	6	0	72+72
Dokuz Eylül Ün.	1982	13	6	5	6	93+93
Gazi Ün.	1982	14	2	8	3	93
Selçuk Ün.	1982	1	3	19	2	82+82
Cumhuriyet Ün.	1984	0	2	2	1	41+41
Dicle Ün.	1984	1	0	8	3	41
Atatürk Ün.	1988	2	4	11	2	82+82
Erciyes Ün.	1991	3	3	5	2	72+72
Balıkesir Ün.	1992	4	1	11	0	103+103
Harran Ün.	1992	0	2	8	6	52+52
İstanbul Ün.	1992	6	3	6	1	72
Niğde Ün.	1992	1	2	10	0	52+52
Pamukkale Ün.	1992	4	5	14	1	82+82
Süleyman Demirel Ün.	1992	4	2	13	1	93+93
Yıldız Teknik Ün.	1992	14	10	21	7	134+134
Sakarya Ün.	1992	7	2	18	0	93+93
Celal Bayar Ün.	1993	6	1	6	2	72+72
Dumlupınar Ün.	1993	1	1	5	0	52+52
Kırıkkale Ün.	1993	0	0	7	1	52+52
Ondokuz Mayıs Ün.	1993	2	0	6	1	52+52
Eskişehir Osman Gazi Ün.	1993	8	2	11	0	93+93
Namık Kemal Ün.	1993	1	1	7	0	52
Ege Ün.	1994	2	2	11	2	52
Kocaeli Ün.	1994	1	2	7	1	72+72
Mustafa Kemal Ün.	1995	0	1	16	0	82+82
Kahramanmaraş Sütçü İmam Ün.	1996	0	2	3	1	31
Yeditepe Ün.	1996	3	1	0	0	50
Zonguldak Karaelmas Ün.	1997	0	1	6	1	41
Atılım Ün.	1997	2	1	7	0	60
İstanbul Kültür Ün.	1997	3	0	8	2	90
Akdeniz Ün.	1998	3	2	4	0	52
Anadolu Ün.	1998	2	5	7	0	52
Muğla Ün.	2006	1	0	2	0	41
Aksaray Ün.	2006	0	0	12	1	52+52
Bozok Ün.	2006	0	1	2	1	52+52
Gümüşhane Ün.	2008	1	0	15	7	62+62
Beykent Ün.	2008	2	0	1	0	51

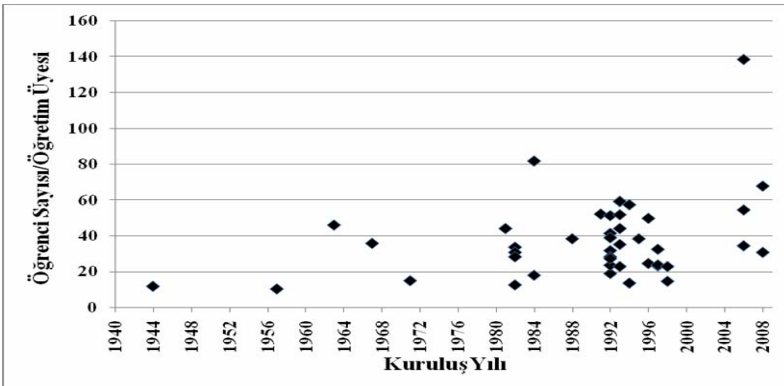
Tablo 1. İnşaat mühendisliği bölümlerinin bağlı oldukları üniversitelerde kuruluş yılları, 2009 yılındaki öğretim üyesi sayıları ve dağılımları, birinci ve ikinci öğretim öğrenci kontenjanları (Yüksek Öğretim Kurumu ve ilgili bölümlerin 2009 yılı internet sayfalarından derlenmiştir)



Şekil 2. Kuruluş yılları itibarı ile sıralanan inşaat mühendisliği bölümlerinde, 2009 yılında bulunan toplam öğretim üyesi sayısı (yardımcı doçent ve üzeri kadrolar)



Şekil 3. Kuruluş yılları itibarı ile sıralanan inşaat mühendisliği bölümlerinde, 2009 yılında bulunan öğretim üyelerinin kadro dağılımı



Şekil 4. Kuruluş yılları itibarı ile sıralanan inşaat mühendisliği bölümlerinde, 2009 yılında öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayısı

TARTIŞMA

Toplumlar için sürdürülebilirlik kavramının önemi, sürekli artan nüfus, artan toplum gereksinimleri, azalan doğal kaynaklar, iklim değişiklikleri gibi yaşamı tehdit eden koşullar nedeniyle her geçen gün artmaktadır. İnşaat mühendisliğinin tüm çalışma alanları, toplumların artan gereksinimlerine çözüm getirirken sürdürülebilir gelişme kavramında hayati bir önem taşımaktadır. Bu nedenle, bugünün ve geleceğin inşaat mühendislerine sürdürülebilir gelişme sürecinde çok önemli görevler düşmektedir. Sürdürülebilir gelişme kavramı, inşaat mühendisliğinin altın kuralı olarak değerlendirilmedi. Bu kavram çerçevesinde bir inşaat mühendisliği projesinin gereksinime ürettiği çözüm, aynı zamanda çevre için ve toplum için en iyi olanı olmalıdır.

Sürdürülebilir gelişmenin mühendislik eğitim programlarında yer bulması ise, eğitimde sorgulama ve sistematik düşüncenin ön plana alınması ve takım odaklı çalışmaya önem verilmesi ile mümkündür. Eğitim sürecinde sürdürülebilir gelişme kavramı ilkelerinin verilmesi ile inşaat mühendisi çözülecek problemin alanına girebilecek diğer tüm disiplinler (çevre bilimleri, hukuk, kamu yönetimi, işletme vb.) ile ortaklaşa çalışabilecek yeteneğe ve takım lideri olma becerisine sahip olacaktır. İnşaat mühendisliği eğitim programı bu amaçla farklı disiplinlerde öğretim üyelerinin katılımı ile çok-disiplinli proje uygulamaları ile desteklenmeli, farklı bakış açılarının sentezlenmesi sağlanmalıdır. İnşaat mühendisliği eğitim programlarında öğrencilerin problemlere en uygun çözüm konusunda karar verme becerilerini artırma; toplum ve çevre bilincini, kurumsal etkenleri ve etik değerleri gözetme, yani sürdürülebilirlik kavramını tasarım ile bütünleştirme uygulamaları da verilmelidir. Eğitim programlarında yer verilebilecek Problem Tabanlı Öğrenme (PTÖ) uygulamaları, örnek olarak, aşağıdaki çok disiplinli konularda verilebilir: Enerji tüketimi, ulaşım ve inşaat teknolojilerinin yarattığı çevresel kirlenme, ekolojik malzemelerin kullanımı, atık yönetimi, kamu sağlığı ve güvenliği, inşaat malzemelerinin geri dönüşümü ve yeniden kullanılabilirliği, doğa ile dost yapılar ve sürdürülebilir yapılar.

İnşaat mühendisliği eğitim programlarında sürdürülebilir gelişim kavramına yer verilmemesi, mühendislik etiğinin çiğnenmesi anlamına gelmektedir. Üniversitelerde öğrenciler sürdürülebilir gelişim kavramının önemini, mühendislik projelerinde nasıl uygulanacağını ve bu kavramın aynı zamanda bir etik sorumluluk olduğunu özümsemelidirler. Ülkemizde, gerekli alt yapıları tamamlanmaksızın açılan, yetersiz sayıda öğretim üyesi ile çok sayıda öğrenciye eğitim veren inşaat mühendisliği bölümlerimizde, eğitim sürecinde sürdürülebilir gelişme kavramı ilkelerinin istenilen düzeyde aktarılamayacağı açıktır.

KAYNAKLAR

- [1] American Society of Civil Engineers ASCE (2009). The Vision for Civil Engineering in 2025, (http://content.asce.org/files/pdf/TheVisionforCivilEngineeringin2025_ASCE.pdf)
- [2] American Society of Civil Engineers ASCE (1996). Code of Ethics, (<http://www.asce.org/inside/ethics.cfm>).
- [3] Chau, K.W. (2007). Incorporation of Sustainability concepts into a Civil Engineering Curriculum. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, ASCE, Cilt 133, No 3, sayfa:188-191. 2007
- [4] CIB ve UNEP-IETC (2002). Agenda 21 for sustainable construction in developing countries: A discussion document , Boutek report No Bou/E0204, ISBN 0-7988-5540-1, CSIR Building and Construction Technology, Güney Afrika Cumhuriyeti.
- [5] Clough, G. W. (2000). Civil engineering in the next millennium, *MIT CEE New Millennium Colloquium*, 13 p.
- [6] Hoşkara E, Sey Y. (2008). Ülkesel koşullar bağlamında sürdürülebilir yapım, *Mimarlık, Planlama, Tasarım İTÜ Dergisi*, Cilt:7, Sayı:1, 50-61.
- [7] IPCC, (2001). Climate Change 2001: The Scientific Basis. : Intergovernmental Panel on Climate Change. *Third Assessment Report: Contributions of IPCC Working Group I, Summaries for Policymakers*, 20p. (<http://www.ipcc.ch/pub/reports.htm>)
- [8] Meadows, D.H., Dennis L. M, ve Jorgen R., (1972). Limits to Growth, Report to the Club of Rome, Chelsea Green Publishing.
- [9] Passer, A. Cresnik, G. Schulter, D. ve Maydl P (2007). Life Cycle Assessment of buildings comparing structural steelwork with other construction techniques, *3rd International Conference on Life Cycle Management*, Zurich, sayfa:121-126.
- [10] Sumiani, Y. (2005). Reviewing Engineering Education for Sustainable Development, *AESEAP International Conference*, Malezya.
- [11] WCED (1987). UN World Commission on Environment and Development: Our common future, United Nations General Assembly document A/42/427, Oxford University Press.
- [12] UN General Assembly (2005). World Summit. (http://www.un.org/ga/59/hl60_plenarymeeting.html)
- [13] UNCED (1992). *The Rio Declaration on Environment and Development*, United Nations
- [14] Publications, New York. (<http://www.un.org>)