

# GEREKSİNİMLER AÇISINDAN İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİ VE KİŞİYE ÖZGÜ EĞİTİMİN GİDEREK ARTAN ÖNEMİ

Faruk Karadoğan\*

## Giriş

İnşaat Mühendisliği eğitimi denildiğinde akla ilk lisans eğitimi geliyor olsa da daha doğru bir değerlendirme yapabilmek için yüksek lisans ve doktora düzeyleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Durum böyle olunca zorunlu olarak *araştırma-geliştirme* çalışmaları ile bu etkinliğin ayrılmaz parçası olan *sanayi ve toplumun gereksinimleri* ve aralarındaki karşılıklı etkileşim de konuya dahil olmaktadır.

Ülke gereksinimlerindeki önceliklerden yola çıkılarak küresel gereksinimler de göz ardı edilmeksizin araştırma alanlarının belirlenmesi bunu gerçekleştirebilecek nitelikte ve sayıda insan gücünün hazırlanması, bunları yetiştirecek öğretim üyelerinin olgunlaştırılması ve yükselen bir sarmal içerisinde karşılıklı etkileşimlerle gelişme sürecini sağlayacak düzenin tanımlanması önem taşımaktadır. Sil baştan yaparak böyle bir programı ortaya koymak da pek gerçekçi görünmemektedir. Onun yerine mevcuttan yararlanarak ileride de devam edebilecek bir *deneme - yanılma - değerlendirme* sürecinin tartışılması ve onun yerleşmesine yani sabırla sürekli bir gelişim göstererek ilerlemesine yönelik önlemlerin alınması üzerinde durulmalıdır.

Bu mantık düzeninin yol göstericiliğinde yapılan bir öneri aşağıda özetlenmektedir.

## Öncesi ve Sonrası ile Bir Öneri

Yukarıdaki düşüncelerden hareketle ülke koşullarının tanımladığı gereksinimler ile küreselleşen dünyanın zorladığı koşullardan ortaya çıkan ve öncekilerden farklı olan bazı gereksinimler, yetiştirilecek inşaat mühendisinin özelliklerini belirleyecek olan ve bu amaca ulaşmak için alınması gerekli önlemleri tanımlayacak *iki başlangıç koşulu* olarak alınabilir.

Devletlerin içinde bulundukları *ekonomik ve sosyal koşullar, farklı iklim koşulları, farklı zemin yapıları, ülkelerin coğrafyası, topoğrafyası, ve insanların yaşam biçimleri ile alışkanlıkları, her ülkedeki teknik bilginin ve görgünün birikim düzeyi, genel stratejik amaçları vb.*

---

\* Prof. Dr., İTÜ, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul. E-posta: karadogan@itu.edu.tr

etkenler yukarıda sözü edilen gereksinimlerin tanımlanması üzerinde etkilidirler. Genel stratejik amaçları kapsamında, topluma ve bireylerine özgüven yaratmayı öngören kendi içinde yeterli olma çabalarına yönelik olmak üzere, bir ülkede demiryolu seferberliği, birinde karayolu seferberliği, kıyı - liman yapımı, taşkınların önlenmesi, diğer birinde ise deprem güvenliklerinin artırılması, sel, heyelan, fırtına gibi afetlere karşı koymak vb. ülkeden ülkeye değişebilen genel amaçlar üzerinde etkili nedenler olabilmektedir.

Bu gereksinimler zaman ve mekan içinde de değişebilmektedir; önemli olan öncelikle ortak paydalarının bulunup bunların konunun güncellenmesi açısından çıkış noktası yapılmasıdır. Ortak paydanın terimlerini ise inşaat mühendisliği öğretisinin olmazsa olmazları oluşturacaktır; *temel bilimler, mekanik, mukavemet, malzeme vb.* Temel bilimler denince de *matematik, fizik, kimya*; matematik denince de içinde *olasılıklar kuramı, sayısal analiz* de bulunduğu, kapsamı dikkatle belirlenmiş bir küme öğreti anlaşılmalıdır. Ancak tartışılabilir olan içeriklerin ayrıntısına girmek bu yazının konusu dışında bırakılmıştır. Burada daha genel çizgileriyle bir öneri ve onu gerçekleştirebilmek için oluşturulması gerekli ortamın ya da olması gereken düzenin tanımı üzerinde durulacaktır.

Bu aşamada önemli görülen nokta inşaat mühendisi olması beklenen öğrencilerin *temel bilimler eğitiminden üstün başarı* ile çıkmış olmalarıdır. Ödün verilmemesi gereken öğretimin bu **iki yıl olarak önerilen birinci aşaması**ndan istenildiği düzeyde bilgi ve beceri ile geçemeyenler için ayrı bir program geliştirilmesi önemlidir ve gereklidir. Uygun görülecek çeşitli derslerin katkısı ile bu öğrencilerden mutlaka yararlanılacak ve öğrenci kesinlikle ortada bırakılmayacaktır. Öğretimin **bir yıl olacak ikinci aşaması** öğrencinin çeşitli dallar arasında bilinçli seçim yapabilme becerisini geliştirmeyi esas alan bir *öğretim- öğrenim* aşaması olarak tanımlanacaktır. *Yapı Statiği, Yapı Dinamiği, Betonarme, Ahşap-Çelik, Zemin mekaniği, Su Getirme, Ulaşım, Sismoloji vb.* öğretilerin zorunlu derslerle geçileceği bu aşamadan sonra da öğrenci isterse üniversiteden bir ara derece ile de ayrılabilir. Bu aşamadan sonra gelecek **iki yıllık üçüncü aşama** ise bilinçlenmiş öğrenciler arasından güvenilir bir sınavla seçileceklerin özel eğitimine ayrılacaktır. Bir anlamda yüksek lisans öğretimi olacak bu aşama, seçimini bilinçli yapmış seçkin öğrencilerin ileri konuları işleyeceği ve araştırmaya başlayacakları aşamadır. Çok sayıda seçeneğin sunulacağı inşaat mühendisliği genel kavramı kapsamında bu aşamada *yapı mühendisi, ulaştırma mühendisi, zemin mühendisi, tünel mühendisi, deniz yapıları mühendisi, akarsu yapıları mühendisi, malzeme mühendisi* ve benzerleri ile bunların açılımlarından oluşan başka alt başlıklar içinde özetlenebilecek çeşitli dallarda gerçekten özelleşmiş mühendislik alanları yer alacaktır. Bunlar arasında *rüzgar mühendisliği, beton mühendisliği, açık deniz yapıları mühendisliği, köprü mühendisliği* ile çeşitli yan dallarla işbirlikleri yer almaktadır. Yan dallar denince akla ilk gelenler arasında *kontrol mühendisliği, işletme mühendisliği, mimarlık* gelmekte; çift ana dal programları öngörülmemektedir. Öğretiler arası ortak ödevlerin ve bir kişisel bitirme ödevinin tamamlanmasıyla sonuçlanacak bu aşama içerisinde sanayi ile işbirliği ve şantiye çalışmalarına ağırlık verilecek, özel derslerin yer alması esas olacaktır. Başlangıç düzeyindeki yeter uzunlukta planlanacak yurt içi ve yurt dışı stajlarının bir bölümü de ikinci aşama içinde yer almalıdır.

Bu haliyle üzerinde düşünülen programın farklı ülkelerin şimdilerde yürütmekte olduğu bazı programlar kadar, geçmişte kullanılan bazı inşaat mühendisliği eğitim programlarıyla da benzerlikleri bulunmaktadır. Üç yıllık eğitimden sonra çıkan inşaat mühendisleri buna bir örnek oluştururken, geçmişte kullanılmış ve halen de başka bazı ülkelerde geçerli olan beş yıllık inşaat mühendisliği eğitimi buna başka bir örnektir. İsmi ne olursa olsun böyle bir eğitimden geçen bir ülkenin mühendisleri piyasada iş bulurken benzer

programın uygulanmasıyla yetiştirilen başka bir ülkenin mühendislerinin % 90' ı ek iki yıllık bir eğitim programına daha katılmayı uygun bulmuşlardır.

Rekabetin giderek arttığı küresel ortamda daha donanımlı mühendisler yetiştirmek öncelikle ülke gereksinimlerini karşılamayı hedefleyerek bunu gerçekleştirmek önem kazanmıştır. Bir grup mühendisin üç yıllık eğitim sonrasında iş buluyor olması ile diğer bazılarının daha uzun bir eğitim sürecine yönelmesinin nedenleri üzerinde durulmalıdır. Öngörülen tipte yetiştirilen mühendisle ülke gereksinimlerinin daha iyi karşılanabiliyor olması ve yetiştirilen inşaat mühendisi sayısının dikkatle saptanmış olması istihdam ve gizli işsizlik yaratmadan *işe yarama*, mezundan kendi alanında yararlanabilme, sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Uzun mühendislik geçmişlerine, ulusça bilgiye verdikleri önem ve ona dayalı olarak kendi dillerinde geliştirdikleri büyük yayın birikimine de dikkat edilecek olursa üç yıl içinde mezun olduktan sonra iş bulan mühendisin karşılaştığı güçlükleri aşmak üzere kendini yetiştirmeye üniversite dışında da devam ederek yol alması olasılığının yüksek olduğu görülecektir. Bu açıdan konu değerlendirildiğinde kendi dilinde eğitim ve kendi dilinde yayın bulmanın, donanımlı ve sorunlarını kendi başına çözen ve kendini sürekli geliştiren mühendisler yetiştirilmesindeki önemi anlaşılır. Çünkü insanın **düşünmesi okumasına**, yeni bir şeyler **üretmesi de düşünmesine** bağlıdır ki bu süreç istenilen sonuçlara ulaşmak için esastır.

Buna göre mühendis adayına, mesleğini gereği gibi öğrenmiş iyi bir mühendis olarak yetişmenin ve değişmekte olan ülke gereksinimlerine öncelik verirken küreselleşmenin gereklerini de karşılamanın önemi, bunun için de **eğitim -öğretim** döneminin kapandığı, onun yerini **öğretim- öğrenim** döneminin aldığı, öğrenimin üniversite ve ülke sınırlarının dışına taşıdığı, bu yönde her fırsatı değerlendirmesi gerektiği, mesleğe ilk adımlarını atmaya başladığı daha ilk günlerde anlatılmalıdır. Tam bu aşamada da mühendisin kendi dilinde okuyup özümseyeceği çok sayıda yayının olması gereği, bunların sağlanması için de öğretim üyelerine iyi kitaplar yazma görevi düştüğünü anımsatmak gereklidir. Mühendislik öğrencisinin önüne *aradığı bilgiyi bulabileceği, okuduğunda, kimseden yardım almaksızın, bir şeyler öğrenebileceği, güzel hazırlanmış ve özenle sunulmuş, özgün araştırmalara ve güncel yaygın derlemelere dayanan, ufuk açıcı kitaplar* konabilmelidir. Milyonlarca rakibin yetişmekte olduğu örneğin Çin'de öğrenci, birinci kilitte kağıda basılmamış ta olsa, kendi dilinde okuyup öğreneceği, üzerinde düşüneceği ve ona dayanarak ta çözümler üreteceği çok sayıda tercüme yayına sahiptir. Bu örnek bile izlenecek yol için yeterlidir. Nitekim seçkin yabancı dildeki bazı eserlerin Türkçeye kazandırılması için yapılan girişimler artarken özgün eserler vermek üzere gösterilen çabalar da artmaktadır. Ülkemiz açısından öğrenciye fotokopi fiyatına kitap sağlamak üzere duyarlı vakıfların kitap yazılımlarına destek çıkması çok önemlidir. Bütün bunlar en az bir yabancı dili bilmenin tartışılmaz gereği üzerindeki düşüncelerdir. Ancak yabancı dilde düşünmeyi sağlayacak düzeyde yabancı dil bilinmemesi durumlarında inşaat mühendisliği eğitiminin bu dilde yapılmaya özenilmesinin getireceği zarar her yönüyle ve her zaman yararından az olmayacaktır. Türkçe düşünülüp te düşüncelerin İngilizce ifade edildiği ve dinleyenlerin de İngilizce duyup Türkçe algılamaya uğraştıkları bir ortamda bilgi aktarımının en iyi olasılıkla yarıya indiği bilimsel bir gerçekken ve özellikle ortada iki tarafın da anlaşabilecekleri bir dil varken bunu yapmaya çalışmaları açıklanması güç bir durum yaratmaktadır. *Dil öğrenimi ile İnşaat Mühendisliği eğitiminin birbirine karıştırılmaması* iyi mühendis yetiştirilmesi için esastır.

Yukarıda öngörülen 2+1+2 yıllık İnşaat Mühendisliği eğitimini bir anlamda haklı çıkaran başka bir eğitim düzeni, dört yıllık lisans eğitiminden sonra 1.5 - 2 yıllık bir yüksek lisans

eğitiminin desteklendiği ABD’de bulunmaktadır. Oradaki mezunlar sonuç olarak 5.5 - 6 yıllık bir hazırlıktan sonra işe başlayacaklar ve kendilerini istemedikleri kadar çok meslekle ilgili yayını kendi dillerinde izleyebilecekleri bir ortamda bulacaklardır. Benzer koşulların ülkemizde yaratılması güç ve zaman alıcı olacaksa da doğru olan bu yönde daha önce gösterilmiş çok büyük çabalar ve harcanan emeği hatırlamak yani kendi dilinde yayın hazırlayarak mühendis okura sunmak, önceki öğretim üyelerine ve yöneticilere en azından bir görev ve vefa borcudur da.

Öngörülen amaçlara ne ölçüde yaklaşılmış olduğunun saptanması açısından zaman zaman değerlendirmeler yapmak kaçınılmazdır. Bunun yansız gözlemciler ve sınanmış yöntemlerle yapılması gerekmektedir. Ancak böyle bir sürecin kurumdan kuruma ya da ülkeden ülkeye veya dönemden döneme değişiklikler göstereceği ve başkalarının değil kurumlarca saptanan amaçların değerlendirmelerde esas olması gerektiği unutulmamalıdır. Değerlendirmelerde özeleştir ve sorumluluk önce öğretim üye ve yardımcılardan başlar, bilim ya da anabilim dalı, bölüm ve fakülte düzeyinde ulusal, gerektiğinde uluslararası açıdan saptanan ölçütlerle devam eder. Anlamli değerlendirmelerin sabırla yürütülen süregen özellikte bir çaba olması gerektiği açıktır. Bunun pratik bir sonucu, programlar üzerinde gelişme sağlayacağı düşünülerek değişiklik yapılması isteminden önce çok dikkatli bir hazırlık sürecinin yaşanması gereğidir. Çünkü yapılacak değişikliklerin olumlu olup olmadığı yıllar sonra bilimsel olarak ortaya çıkabilecektir. Bu açıdan değerlendirme aşamasında paydaşların ve mezunların yanıtları büyük önem taşımakta bilimsel bir bellekten yararlanmak gerekmektedir. Bu yıllar sonrası gereksinimleri önceden kestirmeyi amaçlayan ancak her yıl güncellenerek küçük yön değişiklikleriyle geliştirilen **stratejik planlar**la sağlanabilecektir. Her kurum gibi üniversitelerin de böyleleri stratejik planlara gereksinimi yadsınamaz.

## Öğrenimle Başlamak, Öğretimle Yönlendirmek

Önerilmekte olan eğitim sürecinin üçüncü aşamasında yani seçilmiş öğrencilerin oluşturduğu uzmanlaşma sürecinde, diğerlerinden ayrıcalık gösteren öğrencilerin ortaya çıkması olasılığı artmaktadır. Sınıf düzeni, öğrenci sayısı, konu vb. bazı kısıtlamalardan arındırılmış olarak bu olası küçük öğrenci kümeleri hatta bu öğrenciler için teker teker olmak üzere çalışma düzenleri kurulması ve özel programlarla yetiştirilmelerinin sağlanması gereği giderek önem kazanmaktadır. Yaratıcılığın, güçlü girişimcilik isteklerinin filizlendiği bu dönemlerde bu olguya bilimsel destek sağlamak tüm dünyada giderek daha çok rağbet görmektedir. Kendini öğrenmeye adanmış yetenekli ve becerikli insanlara ayrıcalıklı bir öncülük sağlamak aynı zamanda öğretim üye ve yardımcılarının önemli bir görevidir. Üniversite sınavlarına hazırlanma aşamasında ya da mevcut öğrenci seçme ve yerleştirme sınavlarının şaşırtan düzenleri içinde yorgun ve bezgin çıkmış öğrencilere kendilerini bulmaları için belli bir süre de tanımakta olan yukarıdaki önerinin son aşamasında bu konuya yönelik düzenlemeler de yer almalıdır.

Birbirlerinden farklı eğitim süreçlerinden geçip aynı sınıf içinde yer alan ve düşünce yapıları ile düşünce yolları birbirinden farklı olan öğrencilere konular nasıl ve hangi nitelikteki öğretim üye ve yardımcılar tarafından aktarılmalıdır?

Bu, bir ölçüde eğitim bir ölçüde de öğrenim olacak çalışmanın sonundaki beklenti ile de ilgilidir. *Beklenti; konusunu iyi öğrenmiş okuyan, düşünen ve üreten insanlara ulaşmak bunlardan öğretim, uygulama - sanayi ve yeniden öğretim çevriminde yararlanmaktır. An-*

cak bu çabaların amacı aynı şeyleri okuyan, aynı biçimde düşünen ve benzeri şeyleri üreten insanlara varmak değil tersine aynı sorunlara farklı yönlerden bakabilen ve farklı çözümler üretebilen insanlara varmak olacaktır. Yaratıcılığına eğitim ve öğretimle kazanılabilecek ön koşullarından biri budur. Artık eğitim ve öğretime, gelişen teknik olanaklar da göz önünde tutularak, öğrenim de ağırlığını koymaktadır. Yaygın iletişim ağlarından yararlanarak bilgiye ulaşmak kolaylaşmıştır. En gerekli olan şey, zaman kaybını en aza indirmek üzere büyük bilgi birikimi içinde araştırmaya yeni başlayanı doğru yönlendirebilmektir. Konulara farklı yönlerden yaklaşması umulan insanların bu aşamada kişiye özgü olarak yönlendirilmesi en uygunu olacaktır.

Zor olan bu iş hangi koşullarda başarılabılır? Yetkin yönlendirmeyi yapacak insan kaynağı başta olmak üzere, yeterli donanım, isteklenmiş öğrenci, sabırlı ve sürekli çalışma ortamı içerisinde konuya odaklanarak ilerleme en önde yer alan gereksinimlerdir. Konu sevilmeden ve benimsenmeden böyle bir ilerlemeyi, özellikle sürekli kılmak imkansız olmasa da çok zordur. Baskıcı yönetimler altında bu yönde sağlanan başarılar kısa ömürlü olmuşlardır. Güzel olanı baskıcı olmayan ortamlarda özendirmeye aynı amaçlara ulaşabilmektir. Bu göreceli olarak daha uygun ortamlarda daha çok hocalığı ve olabildiğince kişiye özgü öğretim ve öğrenimi gerektirmektedir.

Yüksek paralar ödenerek, bir anlamda satın alınmakta olan yüksek öğretim, pek çok varsıl ülkede, daha çok **öğrenimle başlar**; izlenecek ders notu ya da kitabı ve haftalık programı önceden belli edildiği için öğrenci hazırlıklı olarak sınıfa gelir. Sınıfta hoca soru sorarak derse başlar; sorduğu sorular edinilmesi gerekli bilginin boşluklarını ortaya çıkarır; o boşlukların kapatılması için açıklamalar ve yeni örneklerle konu işlenir; öğrencinin amacı ile öğreticinin amacı çakışmıştır. Verilen ödevler vaktinde ve öğrencinin kendisi tarafından yapılp öğretici tarafından denetlenir. Böylelikle öğretici öğrenciyi tanıır ki bu yaratıcılığa yönlendirebilmek için ilk adımdır, araştırmacının da başlangıcı sayılabilir.

Bu örnekten hareket edilmek istendiğinde yine yukarıdaki bir konuya dönüş yapılmakta, öğrencinin en iyi anladığı dilde yazılmış kitaplarla, öğrenimi sınıfın dışına taşıyan bir düzene gereksinim olduğu düşünülmektedir. Bunu destekleyecek temel bilgilerin yer aldığı, en az yardımla bilgiyi aktarmaya yönelik yazılmış yayınların desteklenmesi zorunluluktur. Bu yayınların basılmış kitaplar olması kadar, elektronik ortamda hazırlanmış televizyon ya da yaygın iletişim ağlarına yüklenmiş bilgilerden oluşması da mümkündür. Öğrenci derste sadece bir kez değil istediği zamanlar aynı konulara çeşitli ortamlarda ulaşabilmeli, uzaktan öğretim olanaklarının her türünden yararlanabilmelidir. Bu sadece temel bilgilerin alındığı düzeyde değil, araştırma düzeyinde de gerçekleştirilebilmelidir. Bu kapsamda olmak üzere, yazılımlar aracılığı ile öğretim, bilgi otomatlarından yararlanma, yaşam boyu öğrenim olgusuna uzak düşmeyerek yakın geleceğe hazır olma, kütüphanelerin tüm olanaklarından yararlanmak, öne çıkmakta ve yapılması gereken, atılması gereken bazı adımlara dikkati çekmektedir. Küresel anlamda yayınları izleyen bir kütüphanenin olması, özel öğretime yönelik belgesellerin hazırlanması ve özendirilmesi gereği açıktır. Değişen ve gelişen yaşam koşullarına uyabilmek ve yanıt vermek yukarıda özetlenen konulara eğilmeyi ve öncelikle ülkemiz açısından her konuda gerekçe çözümler üretmeyi gerekli kılmaktadır.

Başlangıç ve ileri düzeydeki laboratuvar çalışmalarına katılmak, bilgisayar uygulamalarından ve hızlı değişen bu alandaki gelişmelerden haberdar olmak, üniversite dışındaki gezilerde yer alarak uygulamaları yerinde izlemek, gereksinimler ve karşılaşılan güçlükler konusunda fikir edinmek, ulusal ve uluslararası araştırma projelerinde sorumluluk

taşımak, böylelikle deneyim kazanmak, sürekli kendini geliştirmek konumunda olan, yön gösterici öğretim üye ve yardımcısı ile birlikte onların öğrencileri için de çok önemli olacaktır.

Tüm bunların kişiye özgü kararlar oldukları dikkate alınacak olursa edilgen olan öğretim olgusunun yerini etken olan öğrenim olgusuna bırakmasının gereği bir kez daha anlaşılacaktır.

## Bazı Sonuçlar

Yeni inşaat mühendisi ve onun yetişmesinde katkıda bulunacaklar, sürekli öğrenme ve ona dayanarak da sürekli yenilikler üretme konumunda olacaklardır. Bunun en etkili yolunun da **üniversite - sanayi işbirliğinin** arttırılması gereği olduğu bilinmektedir. Bu işbirliğinde *kararlı devlet ve hükümet adamlarının desteği ile devlet kesimi , bilinçli ve arayış içindeki özel kesim yöneticileri ve mesleklerine tutkun öğretim üyeleri* birlikte olmak zorundadır. Ancak bu birliktelikten güç alacak öğretim üye ve yardımcıları öngörülen yaratıcı İnşaat Mühendisini yetiştirebilecektir. Yüksek Lisans ve Doktora çalışmalarıyla sağlanacak bu işbirliği yalnız sanayinin itici gücü olmayacak aynı zamanda geleceğin İnşaat Mühendisini yetiştirmekte de esas olacak deneyimin kazanılmasını sağlayacaktır. Böylesi öğretim üyeleri olmaksızın öngörülen İnşaat Mühendisliği öğretiminin gerçekleştirebileceğini düşünmek yanlıştır. Yeni açılan İnşaat Mühendisliği bölümlerinin de kısa dönemde üzerinde durmaları gereken en önemli konu bu olmalıdır.