

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE SOSYAL VE TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN MÜHENDİSLİK EĞİTİMİNİ ŞEKİLLENDİRİŞİ

Engin Karaesmen, Erhan Karaesmen

GİRİŞ VE KONUNUN ÇERÇEVESİ

Eğitim, insanoğlunun bireysel ve toplumsal yaşamda mutluluğa, çevre ilişkilerinden zevk ve tatmin alma keyfine ulaşmasındaki ayrıcalıklı bir kolaylıktır. Toplumların gelişmesine, uygarlık oluşturmaya temel katkıların eğitim yoluyla sağlandığı bilinir ve kabul edilir (İnan, 1982). Teknik eğitim bu kalıp çerçevesinde küçük yaşlardan başlayan temel eğitimin epeyce ileri yaşlardaki bir özel uzantısı gibi gözükabilir. Ancak, okulsal eğitimden önce bile henüz filizlenmeye başlamış insan, ailesinden, çevresinden ve günümüzde etkin bir bilgilendirme unsuru olarak ortaya çıkan görsel ve sanal yayın ortamları vasıtasıyla kendisini kuşatan teknik ve teknolojik kavramlarla harman olagelir. Eski dönemlerde gündelik araç ve gereçleri kullanmasını öğretmek üzere küçük yaştaki bireylere uygulanan bilgilendirme, günümüzde elektronik işlemler becerisini geliştirme biçimine dönüşmüştür (De Camp, 1993). Bu gündelik öğretilerin içinde eskiden de belli bir düzeyde olan tekniklik günümüzde şekil ve içeriği biraz değişmiş olmakla birlikte yine de bulunmaktadır.

Daha ilerlemiş yaşlardaki örgün teknik eğitime gelince, burada artık, genç insanları teknisyenlik veya mühendislik mesleğine hazırlayan bir süreç söz konusudur. Teknik konularda bilgilendirme, görgü, hüner ve uygulamadan öte düşündürme, mevcut kalıp bilgilerden farklı bilgi formlarına yönlendirici “**kuramsal yaklaşım**” ı, etik, iletişim, araştırma ve geliştirme ile coşku bileşenlerini içerecek şekilde derin yapı bir eğitim süreci mühendislik eğitiminin ana öğelerini oluşturur. Bu özellikler geçmişte de böyleydi, nitekim “inşaat mühendisliği” adını taşıyacak olan mühendislik türü teknik ve teknolojik olguların eksenine “**kuramsal yaklaşım**”ı esas alarak oturmuş bulunuyordu. Makine mühendisliğinin tabanında yer alan hareket eden cisim ve bunun mekanik düzenekleri daha sonraları gelişmiş olmakla birlikte mühendisliğin matematik kavramlarla buluşmasına önemli katkılarda bulunmuşlardı. Aslında topraktan maden çıkarmak, bunu gündelik yaşamda kullanılabilecek formlara dönüştürme hem biraz inşaat mühendisliğini biraz da makine mühendisliğini barındıran bir işlemler dizisiydi. Böylece insanlık çok uzun dönemler boyunca bu üç ana tür mühendislik uygulamasının doğrultusunda yürümüş ve çok kuvvetli bir dayanak olan matematiğin bu alanlarda olup bitenleri aydınlatıcı katkılarıyla adına mühendislik denebilecek bir düşünce ve üretim biçiminin yenilenme, yaratıcılık ve geliştirme isteklerinin sonucunda diğer mühendislik dallarının oluşmasına da olanak sağlıyordu. Bilim ve teknoloji sonradan daha çapraşık boyutlar kazanarak günümüze kadar uzanacak olan karşılıklı etkileşim durumunu bir hayli öncelerde yakalamış bulunuyorlardı.

UYGARLIKLARIN GELİŞMESİNDE TEKNİK VE TEKNOLOJİK ALGILAMALARIN YERİ

Uzak Geçmişe Özetle Bir Bakış

Çok eski insanlar, “mağara” adamları, mağara yaşamına pratik zorlamanın sonucu gelmişlerdi. Açık hava yaşamındaki iklimsel ve çevresel zorlamalar insanoğlunun bir barınak içinde daha rahat ve daha güvenli bir yaşam çizgisine yaklaşıyordu. Dışarıdaki güneşin yakıcılığı, yağmurun buzun ve karın rahatsız edici üşütücülüğü ve bunlara ek olarak çevrede rahatça dolaşabilen yaban hayvanların ürkütücülüğü barınak ihtiyacını kesinlikle zorluyordu. Kendi eliyle yapabileceği ve düzenleyebileceği barınaklara geçmeden önce insanoğlu on binlerce yıllık uzun dönemlerde doğanın bahşedici bir kolaylığı olan kovuklarda ya da mağaraya benzeyen daha büyük iç mekânlarda yaşamını sürdürmek zorunda kalmıştı. Mağara içinde duvarları kazıyarak daha büyük mekânlar ve düzgün yüzeyler elde etme arayışına ek olarak mağara kapısı olarak taş örgüler oluşturma becerileri zaman içinde geliyordu. Doğal gıda toplama ya da avlanma mecburiyeti onarı civarda bir miktar yol yürümeye sevk ettiğinde ise vadi formundaki bazı engelleri aşabilmek için kuru olarak bir kenara atılmış ya da kendileri tarafından taze devrilmiş ağaç kütüklerini bir geçit unsuru olarak kullanmayı akıl edebiliyorlardı. Böylece, zor ve ilkel koşullar altında bir çeşit “köprü” yapımının ilk örnekleri verilmiş oluyordu. Teknik akılın yaşama geçirilişi, bu verilen örneklerden de anlaşılacağı gibi ihtiyaçların zorlamasıyla oluyordu. Günümüzde de hala gerçek ya da yapay zorlamalı bir ihtiyaç kendini göstermeden önce bir teknik teknolojik uygulama işlemine girilmesi söz konusu değildir.

Nüfus artışı, barınak ihtiyacını artıran çok temel bir sosyo-ekonomik gelişmeydi. Bunun belirlediği ihtiyaç yaygınlığı ve çeşitliliği inşaat işlerinin giderek yoğunluk kazanmasına yol açıyordu. Sosyal yaşamdaki diğer gelişmeler ve hareketliliğin yoğunluk kazanması dolayısıyla bina, suyolları ve köprü yapım işleri artıyordu. Bireylerin büyük bir çoğunluğu yapım işinden biraz anlıyor olmakla birlikte, bir sosyal iş bölümü göstergesi olarak salt inşaat işlerine yönelik ve konuya daha fazla bilerek, günümüzdeki uzmanlaşmanın ilk nüvelerini oluşturacak biçimde yaklaşan bir çeşit meslek adamı doğuyordu. Bu oluşumun kendiliğinden bir eğitim boyutu da ortaya çıkıyordu. Usta-çırak (ya da yardımcı) ilişkisinin hem bir iç disiplini sağlama yönü vardı; hem de daha çok bilgiye ve deneyime sahip kişiden daha acemisine yönelik bir öğretme süreci organik biçimde, bu gelişmelerin çerçevesinde yer alıyordu. Daha yakın dönemlere gelindiğinde Batı Avrupa yaşamının önemli bir parçasını oluşturan Gotik Yapılar inşaat döneminde ise meslek adamı olmak, ustalık-yardımcılık statüleri o dönemlere özgü kuvvetli dinsel inanç unsuru ile de beslenerek daha da yerleşik bir düzeni oluşturuyordu. Gotik Yapı döneminde özellikle büyük dinsel yapıların (katedraller ve büyük kiliseler) çok uzun süren inşaat süreçleri ve süreleri yaptığı işle onu yapanların arasında duygusal bir bağlılığın kurulmasına da yol açıyordu. Bu bağlılığın göstergesi olarak Ortaçağ sonlarının Gotik döneminde bir lonca disiplini içinde inşaat işlerine yönelik eğitim de tamamen otururmaya doğru yön kazanıyordu.

Rönesans Dönemi Ve Sonrası

Ortaçağ sonları durağanlığından Rönesans'a geçiş olayı, bilindiği gibi, insanlık tarihinin hamleli bir gelişme olayını gösterir. Tarihçiler, sosyologlar ve felsefeciler bu sıçramalı dönüşümün sosyo-ekonomik-politik kaynakları ve şekillendirici etkileri üzerinde geniş biçimde yoğunlaşmışlardır. Birbiriyle bazen çelişen ve çatışan görüşlerin de yer aldığı biliniyor olsa da tarihin bu dönemi üzerinde yeterince aydınlatıcı bilgiler temelinde aşağı yukarı uzlaşıldığı bilinmektedir. 14.yüzyıl sonlarından başlayarak iki yüz (200) seneye yayılmış olan bu dönüşüm, kuvvetli devletlere dayalı toplumların ve milletlerin bir hayli yerleşik bir düzen içinde ortaya çıkmasına yol açmıştı. Sosyal iş bölümleri alanında artık ayrıntılara inen farklılıkları da göz önünde tutabilen yeni bakış açıları geliştirebiliyordu. İnşaat ve makine mühendisliğinin genel kapsamı içinde artık alt dalların oluşmasına belli belirsiz tanıklık ediliyordu. Öte yandan Ortaçağdan Rönesans'a geçişin dünya çapında önderliğini yapmış olan Batı Ülkeleri âleminin dışında Mezopotamya ve Yakın Doğu, Uzak Doğu ülkeleriyle günümüzde "Latin Amerika" ülkeleri olarak adlandırılan yerlerde de eski dönemlerdeki parlaklığın yanı sıra kendi Rönesansların a geçiş olgusu yaşanmıştı. Osmanlı İmparatorluğunda da 16. Yüzyılın gelişmeli ve güçlü bir dönem olduğu hatırlanmalıdır.

Rönesans'ın hemen öncesinden başlayarak 15. ve 16. yüzyıllarda yerleşmeye yönelen bir sosyal eğilim ise, uzmanlık eğitiminin artık örgün bir nitelik kazanmasını gerektiriyordu. Usta ve yardımcısı arasındaki dar alan öğreticiliğinin yanı sıra, okulsal eğitime gereksinme duyulur oluyordu. İnsan canını doğrudan ilgilendiren "tıp" alanında İtalya ve Fransa'da zaten başlamış olan yüksek örgün eğitim Rönesans döneminde ve sonrasında farklı boyutlar kazanıyordu. Dağınık derebeylikler çağından kuvvetli devletlere geçiş, disiplinli ordu gereksinmesini ortaya döküyordu. Bu olgunun teknik eğitim olayına yansımaları ise askeri mühendislik yüksek okullarının şekillenmesine yol açtığı biçiminde oluyordu. Batı Avrupa ülkelerinde ortaçağ sonunda kendini kuvvetle hissettiren ve Rönesans döneminde de kuvvetli devletler düzeyinde önemli bir araç olan kilise kurumunun etkisi altında, ayrıca, teolojik ve dinsel eğitim faaliyeti de yaygın biçimde sürüyordu. Dinsel kurumlarla bağlantılı eğitim yönelişine daha sonraki yüzyıllarda mühendislik boyutunun da girmiş olacağı bilinmektedir.

18. yüzyıl başında askeri mühendislik ve bununla bağlantılı eğitim olayının örneklerine rastlanır olmuştur. İlk askeri teknik yüksek okul olarak nitelendirilebilecek çeşitli kurumlar ortaya çıkıyordu. Yüzyılın sonunda ise, geleceğini tamamen batıya yönelme yolunda belirlemiş bir Osmanlı imparatorluğunda Mühendishane-i Bahri Hümayun (1773) teknik yüksek okulunun kurulmasına kadar varılıyor. Ancak, bilim ve teknolojiye askeri teknikleşmeye yardımcı olunurken, onu epeyce aşan değişik gelişmelere de tanıklık edildiği bilinmektedir. Dönemin kuvvetli ülkeleri İngiltere ve Fransa başta olmak üzere üniversite ya da yüksek okul adlarını taşıyan bilimsel ve teknik eğitim kurumları tüm Avrupa ülkelerinde kendini kabul ettirme yoluna giriyorlardı.

Daha yakın çağların gelişmelerine ise önceleri endüstriyel devrim ve dönüşüm daha yakınlarda ise elektronik kolaylıkların belirlediği yepyeni bir teknikleşme anlayışı damgasını basacaktır. En eski çağlardan günümüze kadar gelen dönemlerin fotoğraf örnekleriyle de desteklenmiş bir özet genelde mühendislik eğitimine daha özeldir inşaat mühendisliği eğitimine yönelik olarak ilişikte Tablo 1 de çizelgeleştirilmiştir. Pek çok bilim tarihçisine göre 1940'lar "makine çağı"

döneminin sonunun başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Yeni dönem “sistem veya bütünlük düşüncesi çağı” olarak isimlendirilmiş ve yaşanmaktadır (Chekland, 1999).

ÇAĞDAŞ YAŞAMDAKİ YENİ GEREKSİNİMLER VE ETKİLEŞİMLER

20. yüzyıl ortalarından başlayarak günümüze uzanan zaman dilimi geçmişin herhangi bir yarım yüzyılı ile kıyaslanamayacak yoğunlukta ve ataklıkta değişimlerin yaşandığı bir dönem olmuştur. Bir yandan tüm dünyayı etkisi altında tutan politik cepheleşmeler sürüp giderken karşılıklı tarafların kendilerini daha kuvvetli kılma zorunluluğu yeni dönüşümlere yol açmıştır. Savaş ve savunma sanayinin pek çok ülkede hızla gelişme göstermesi mecburiyeti dolaylı olarak bilim ve teknolojiye yeni kavramlar ve anlayışlar oluşmasına yol açmıştır. Elektronik çağının güçlü ve çok yaygın bir aygıtı olan bilgisayar gündelik yaşamda varlığını gittikçe daha kuvvetli hissettirir olmuştur. Bu durum elbette mühendislik eğitimine de yansımıştır. Yeterince yaklaşık sayısal çözümler oluşturmayı çok kolaylaştıran ve hızlandıran bilgisayarlar önceki dönemlerin mühendislik eğitiminde “problemlerin temel ilkelerini ve kökünü (kavramları) öğretip uygulamadaki bireysel beceri ve yaratıcılığı özendirme” çizgisinden uzaklaştırma durumunu yaratmış görünmektedir. Teknik eğitimin genelinde ve inşaat mühendisliği eğitiminin özelinde küçük sınıflardan itibaren öğrenciler yeterince yaklaşık çözümlere çok çabuk ulaşabilmenin peşine düşer olmuşlardır. İşin esasını, bilimsel düşünce ve matematik ile bağlantısını algılayıp benimsemek yerine, köküne inmeden yüzeysel çözüm getirebilen bir yeni genç mühendis tipolojisi ortaya çıkar olmuştur.

Oysa toplumların gelişmesindeki sosyo-teknik temel, matematiksel ve fiziksel bir anlayış örgüsünden dayanak almalıydı ve bütünlük sistemin gereklerini yerine getirmeliydi (Karaesmen, 2005). Uzunca bir süre, çeşitli eksiklikleri olsa da, genel doğrultuda yeterli sayılabilecek bir eğitsel yaklaşım kendini gösterebiliyordu. Köklü bir teknik anlayışın peşinde olan mühendisler özellikle inşaat mühendisleri “sosyal yumuşak algılamalardan nasibini alamamış, köşeli ve zayıf kültürlü” insanlar olarak tanımlanabiliyordu. Genel kamuoyunda mühendisliğe ve mühendise yönelik bu bir miktar haksızlık içeren ama mühendislik dünyası bakış açısından “maalesef” gerçeklik payları da bulunan bir belirlemeydi. İnşaat mühendisliği eğitiminde, insan denen yaratığın sadece teknik davranışlardan ve dürtülerden nasibini almış ve mesleğinde uzmanlığı önde gelen bir kişi olması yerine yaşamdaki sosyal varlık renkliliğini de gözeten daha komple bir insan olması elbette yeğlenirdi. Mühendislere ve özellikle inşaat mühendislerine yönelik bu davranış köşelliliği ve yaşam esnekliğinden uzak düşme eğilimi günümüzün mühendislik eğitimi kurgulamalarına etki yapması gereken bir değerlendirme biçimidir (Emmerson, 1973; Pekelis, 1975 ve Feenberg, 1995).

Buna göre, düşünsel ve davranışsal esnekliği gözeten eğitim mekanizmalarının peşinden koşulması gerektiği açıktır. Ancak mühendisliğin salt kendi iç dünyasını ilgilendiren yeni etkileşimlerin de teknik eğitime yansımaları zorunluluğu vardır. Mühendislik dalları, endüstriyel devrim ve dönüşüm çağının gereği olan dar alanlarda uzmanlaşma ve oralarda başka yönlere dikkat dağıtmadan, en yüksek verimi sağlayabilme yolundaki sosyoekonomik ulusal ya da uluslararası zorunlulukların ötesine geçme mecburiyetindedir. Dar alanlı mühendislik anlayışı yerine bir akıl eksenli çevresinde bütünsel ve bütüncü anlayışların buluşmasını yeğleme durumu ortaya çıkmaktadır. Dar uzmanlık alanlarının aslında doğadaki

fiziksel devinim biçimlerinin matematiğin çok kuvvetli ve bağdaştırıcı niteliğiyle birbirine yakın ölçütlere getirilmesi mümkündür. **Karmaşık durumlar** (complexity) biçiminde kendini gösteren devinimler, **bilgileri** bütünleşik **ele alış** ve **değerlendiriş** (consilience) yaklaşımıyla çözüme kavuşturulabilir. Temel bilimler ve matematik, doğa fiziğiyle ve kimyasıyla bağlantılı mühendislik uygulamalarını da içine alan tüm teknolojik uygulamalar ve ürünler, tıp, hukuk, bu akıl ekseninde etrafında buluşmayı gerçekleştirmek zorundadır (Wilson, 1999; Karaesmen, 2002). Bu akılcı çağdaş buluşmanın dıştan sarmalayıcılığını tarih ve felsefenin yapması beklenmelidir. Karşılıklı etkileşimleri ve kendi iç örgüsünü kuvvetli biçimde dengelemiş olan bu buluşmanın mekanizması içinde din, teoloji ve politika gibi faaliyet alanlarının yerinin olamayacağı açıktır. Sadece çağdaş mühendisliği değil, çağdaş düşüncenin tümünü ilgilendiren bu bütünsel, bütünüleyici ve hep sorgulayıcı etkileşimler arayışlarının başarıya ulaşmasını dileyelim.

SONUÇLAR VE YORUMLAR

Genelde mühendislik eğitimi işin daha özelinde inşaat mühendisliği eğitimi önemli bir teknik faaliyetler dünyasının temel dayanaklarından biridir. Sosyoekonomik ve teknolojik gelişmeler mühendislik uygulamalarının biçimlenmesine yol açarken teknik eğitimin ilkelerini ve kurallarını da oluşturma gelmiştir. Tarihsel gelişmeler dikkatle incelendiğinde bu olgunun her dönemde kendini belirgin biçimde ortaya koyduğu anlaşılmaktadır (TMMOB-İMO, 2008). Günümüzün sosyal platformunda mühendislik, bir yandan toplumsal davranış esnekliğinden yeterince nasibini alamamış bir etkinlikler biçimi sergilemektedir. Öte yandan, bilgisayar olgusunun, mühendislik bilimini ve anlayışını gölgesinde tutacak biçimde yaygın bir kullanım alanı buluşu; köklü ve sağlam temelli bir mühendislik eğitimi etkinliği gösterilmesini zorlaştırıyor olduğu da açıktır. Oysa günümüzde farklı disiplinlerin dar uzmanlık alanlarından kurtarılarak bütünsel bir matematiksel-fiziksel kuram ve düşünce tabanına oturtulması ihtiyacı da bulunmaktadır. Bu alandaki arayışların ve uygulamaların mesleğin etik, iletişim, takım çalışması ve coşku boyutları ile bütünleştirilip, zenginleştirilmesiyle inşaat mühendisliği eğitim ve eğitiminde de istenen başarıya ulaşılacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Checkland, P.,1999, Systems Thinking, Systems Practice, John Wiley and Sons, New York.
- [2] De Camp, L.S.,1993, The Ancient Engineers, Barnes ve Nobles Kitapları, New York.
- [3] Emmerson, G.S., 1973, Engineering Education : A Social History, Crane, Russak Co. Inc., New York.
- [4] Feenberg, A. ve Hanay A., 1995, Technology: The Politics of Knowledge, Indiana Üniversitesi, Indiana.
- [5] İnan, R., 1982, Atatürk'ün Eğitimci Kişiliği, Cumhuriyet Döneminde Eğitim, s.3- 14, Bilim ve Kültür Eserleri, MEB Yayınları, No.91-4-1, Ankara.
- [6] Karaesmen, En., 2001, CE 427 İnşaat Mühendisliğinde Sistem Analizi, Ders Notları, ODTÜ, Sınırlı Dağıtım, Ankara.

- [7] Karaesmen, Er., 2002, Interrelations, Similarities and Differences between Science, Technology and Art, Uluslararası "Sanat ve Bilim Konferansı" Bildiri Kitapçığı, ODTÜ, Ankara.
- [8] Karaesmen, En. ve Karaesmen,Er., 2005, Influence of Developments in Science and Technology on Engineering Education, SEFI 2005 : "Engineering Education at the Cross-roads of Civilizations" Bildiri Kitapçığı, s.344-350, Ankara.
- [9] Karaesmen, En. ve Karaesmen, Er., 2005, Indispensable and Sustainable Activities in Engineering Education: Socio-cultural Experience and Consilience, SEFI 2005: "Engineering Education at the Cross-roads of Civilizations" Bildiri Kitapçığı, s.351- 357, Ankara.
- [10] Pekelis, V., 1975, Melanges Cybernetiques, Science Pour Tous Edition, Moskova.
- [11] TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, 2008, İnşaat Mühendisliği Eğitiminde Türkiye Gerçeği, İMO Yayın No: İMO/08/04, Ankara.

DÖNEMLER ve YERLER	BETİMLEYİCİ ŞEKİLLER	EĞİTİM ÖZELLİKLERİ
1. En eski dönemler	 	İnsanoğlunun bireysel gayretleri
2. Eski imparatorluklar ve uygarlıklar dönemi (Mısır, Mezopotamya, prehispanik Amerika)	  	Ustalar tarafından yardımcıların ve çırakların birebir ilişkiyle ya da gruplar halinde eğitilişi
3. Antik Akdeniz varlığı + ortaçağlar (doğu/batı)	     	Ustalar tarafından yardımcıların ve çırakların birebir ilişkiyle ya da gruplar halinde eğitilişi
4. Ön Batı Rönesans'ından 18.yüzyıla kadar geçen dönem	 	Askeri mühendislik kavramı ve uygulaması: Daha sert disiplinli bir çıraklık eğitimi & mühendislik eğitiminde örgün okulsal sistemlere geçiş & bilimsel teknik eğitim kurumlaşmasının yerleşmesi

Tablo 1. İnşaat Mühendisliği Eğitiminin Tarihsel Değişimi

DÖNEMLER ve YERLER	BETİMLEYİCİ ŞEKİLLER	EĞİTİM ÖZELLİKLERİ
<p>5. 18.yüzyıldan bu yana (Endüstri devrimi ve sonrası) Ulusal ve uluslararası düzeyde genel bilimsel ve teknik gelişmenin kontrol altına alınış dönemi (Fransa'daki askeri ve sivil mühendislik okullarının açılışı Osmanlı İmparatorluğunda Mühendishane-i Bahri Hümayun (1773))</p>		<p>Mühendise ve mühendisliğe olan ihtiyaçtaki yükselişe cevap verecek şekilde okullaşmış eğitim düzeni kurulması +Endüstri devriminin akışıyla bu arayışların ve eğilimlerin birleştirilmesi +Daha yakınlarda endüstri sonrası elektronik gelişme dönemlerinin problemlerini göğüsleme ve bu amaçla bilim ve teknolojiye yeni dengeler arama +Bilim ve teknoloji dengesi / Sistem</p>

Tablo 1. (devam) İnşaat Mühendisliği Eğitiminin Tarihsel Değişimi