

Mühendislikte Teknik Çizim Eğitimi ve Sorunları

Kemal VAROL

Makina Mühendisi

Kemal.varol@gmail.com

GİRİŞ

1868 yılında, İspanya Altamira'da, çocukları ve küçük köpekleri ile doğa gezisine çıkan Rodriguez ailesi, neşe ile doğanın keyfini sürerken, köpeklerinin kaybolmuş hissi veren ve derinden gelen bağırsıklarına doğru yöneldiklerinde, dışardan bakınca pek görülmeyen bir mağaraya girmiş olduğunu fark ettiler. Baba çocuklarını uyarak her zaman arabasında bulundurduğu el fenerini alıp mağaradan içeri girdiklerinde, köpeğin bağırsıkları yankılanırken binlerce yıl ışığı görmemiş mağara duvarlarından yansıyan görüntüler karşısında, Bay Rodriguez, başlangıçta pek emin olamadı; ama yaklaştıkça büyük bir keşifte bulunduğunu hissetti. Bunlar insanoğlu tarafından binlerce yıl önce yapılmış, doğadaki canlıları ve insanları betimleyen, o dönemlerden bilgi aktaran duvar resimleriydi...

Kısaca öyküleştirilen bu gerçek olay [1], insanoğlunun iki ayağı üzerinde durmaya başlamasıyla; duygu ve düşüncelerini geleceğe taşımada, kendi aralarında iletişim kurmada şekil ve resmi etkin olarak kullandığını göstermektedir.

İlk zamanlar mağara resimleri olarak karşımıza çıkan bu etkinlikler, giderek bir anlam oluşturacak şekil dizgesi haline, günümüzde kullanılan dilsel öğeler olan sözcüklere dönüşmüştür.



Bugün kullandığımız sözcüklerin geçmişi şekildir.

16. yüzyılda yaşamış ünlü Rönesans dönemi İtalyan mimarı, mühendisi, buluşçusu, matematikçisi, anatomisti, heykeltıraşı ve ressamı Leonardo da Vinci, yaptığı tüm işlerde çizimi etkin olarak kullanmıştır. Mühendislik alanında önemli buluşlara öncülük etmiştir.

19. yüzyıl Fransız matematikçisi Gaspard Monge, mimarlık planı ilkelerinin bilimsel bir uygulama alanı olarak, bazı cisim problemlerini çözerken, daha 1768'de düşündüğü Tasarı Geometriyi kurmuş ve



sistemleştirmiştir. Monge'a göre; "Uzay içinde tasarlanabilen bütün hareketler denklemler halinde yazılabilir. Buna karşılık her bir analitik operasyon (işlem) da geometrik alanda bir hareketle gösterilebilir" [4]. Böylece uzay problemlerinin çözümlenme ve bu problemlerin grafik olarak gösterilmesini sağlayan yöntemleri içeren bir bilim olarak Tasarı Geometri ortaya çıkmıştır.

Tasarı geometri; üç boyutlu olan cisimlerin bir düzlem üzerine çizilerek gösterilmesi tekniğidir. Başlangıçta, Leonardo da Vinci örneği çizim yöntemleri ile yapılan üretim anlayışı, tasarı geometrinin ortaya çıkışı ile endüstride görev yapan tasarım ve üretim elemanları arasında ortak bir iletişim aracı olarak yeni bir çizim anlayışının geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Bu Teknik Çizimdir. Buradan hareketle, tekil üretimden seri üretime ve giderek bilgisayar destekli üretime ulaşılan günümüzde, kullandığımız her ürünün üretilebilmesi ve gerektiğinde onarılabilmesi için teknik çizimine gereksinim vardır.

Teknik çizim: Endüstriyel üretim alanlarında görev yapan; tasarımcı, mühendis ve üretim elemanları arasındaki en önemli iletişim kaynağıdır. Böylece buna "Teknik Çizim Tekniğinin Dilidir" denilebilir [5].

Teknolojinin gelişimi ile teknik

elemanlar arasında anlayış birliği sağlamak, üretimde süreklilik, yenilenebilirlik vs. amaçlarla “standart” kavramı geliştirilmiş, üretimin her aşamada ve her koşulda kontrol edilebilmesine olanak sağlayan verileri içeren çizimler için “dil birliği” oluşturmak adına, “Teknik Çizim Standartları” oluşturulmuştur. Teknolojiye yön veren ülkeler tarafından geliştirilen bu standartlar, dünyada üretimin “Küresel” boyutları nedeniyle uluslararası (ISO) nitelik kazanmıştır.

Ülkemizde bu etkinlikler, bu yıl 55. kuruluş yılını kutlayan Türk Standardları Enstitüsü (TSE) tarafından yürütülmektedir. Örneğin Alman Endüstri Standardı (DIN), 1917 yılında faaliyete geçmiştir. Yayınlanan standart için bir yayın numarası belirlenir. Türk Standardları Enstitüsü'nün Teknik Çizim için belirlediği standart numarası; “TS 88” dir. Bu da Teknik Çizim'in önemi hakkında bir fikir verebilir.

Bu yazının ana konusu olan ve başından beri “Teknik Çizim” olarak kullanılan cümle; ülkemizde ve TSE kataloglarında ve okullarda “Teknik Resim” olarak adlandırılmaktadır. Teknik çizimin elemanları, çizgi ve yazıdır. Boya kullanılmamaktadır. Resim, -taslağı sayarsak- çizim ve boya olarak tanımlanabilir. Ülkemizde, kâğıt üzerine, yazı dışında yapılmış her işlem resim olarak tanımlanmakta, hatta çoğu zaman fotoğrafa bile resim denmektedir.

Teknik Çizim eğitimi; orta eğitimde, endüstri meslek lisesi ve teknik liselerde, yüksek öğrenimde ise meslek yüksek okulları ve mühendislik fakültelerinde verilmektedir. Endüstri meslek liselerinde sadece bu konuya özgü eğitim veren “Makine Ressamlığı” bölümleri vardır. Bunun yanında sanayinin gereksindiği ara elemanların yetiştirildiği “Çıtraklık Okulları”nda da teknik çizim eğitimi verilmektedir.

Teknik ve endüstri meslek liseleri, ÖSS

kaygısının olmadığı, ailelerin çocuklarını “geçerli bir mesleği olsun” diyerek öncelikle meslek liselerine yönlendirdikleri yıllar olan altmışlı ve yetmişli yıllarda, en parlak dönemini yaşamıştır. Bu yıllarda yetişen teknisyenler; teknik eğitim fakültelerini bitirerek yine meslek liselerine “Teknik Öğretmen” olarak dönmüşler, dönemin en önemli mühendislik eğitimi veren üniversitelerini başarı ile bitirerek, birçoğu sanayinin önde gelen kuruluşlarının kurucuları ve mühendisleri olmuşlar, birçoğu da teknisyen olarak sanayi üretimine çok önemli katkılar sağlamışlardır. Bu konuda verilebilecek önemli bir örnek, yüz yılı aşan tarihi ile; İzmir Mithat Paşa Endüstri Meslek Lisesi'dir.

Bugünün aksine, o dönemde her üniversite, eğitim vereceği öğrenciyi kendi seçebiliyor, öğrenciler birden çok üniversiteye bireysel olarak başvurabiliyor, özellikle teknik üniversitelerde yapılan seçme sınavlarında, teknik çizim soruları yer alabiliyordu. Yakın zamana kadar üniversitelerin mühendislik fakültelerinde teknik çizim derslerini sözü edilen bu süreçten gelen mühendisler, daha çok da “Teknik Öğretmen”ler vermekteydi.

Toplumun beklentileri, günümüzde eğitime bakış açısını değiştirmiş, altmış ve yetmişlerdeki meslek sahibi olma yerine üniversite mezunu olma, böylece emek yoğun değil de bilgi yoğun kazanç elde etme sürecine girilmiştir. Teknolojinin gelişmesi ve iletişimin artmasıyla küresel nitelik kazanan gelişmeler; az gelişmişlikten gelişmekte olan ülkeler arasına koyduğumuz ülkemizde, basamakların birer birer değil de çoklu atlanması anlamına gelmekte, bu durum; her alandaki süreçleri kendi iç dinamiklerini geliştirerek yaşamak yerine, tepeden inmeci ve “kopyala yapıştır” mantığının egemen kılınmasına neden olmuştur.

Bugün geline nokta orta eğitim kurumlarının, temel bilgilerin özümsetilerek öğretildiği kurumlar olmaktan çıkıp adeta “özel

dershanelerin altyapı kurumları” oldukları yönünde toplumda yoğun eleştiriler yapılmaktadır. Bunun yanında yüksek öğretimde üniversitelerin de benzer biçimde “yüksek lise” anlayışı ile eğitim verdikleri savı ileri sürülmektedir. Türkiye'nin “çağdaş uygarlık seviyesi”ne ulaşmasına öncülük edecek, bilimsel ve teknolojik gelişmelerine katkıda bulunabilecek mesleklerin öğretildiği meslek liselerinin başarılı mezunlarının üniversitelere girebilmesi; imam hatip lisesi mezunlarının üniversiteye girebilme koşuluna bağlanmıştır. Bu da meslek lisesi mezunlarının niteliğini olumsuz etkilemektedir. Meslek liselerine ilgi azalmakta, bu nedenle de sanayinin gereksindiği “nitelikli ara eleman” sıkıntısı yaşanmaktadır.

Teknik eğitimin yapısal sorunlarının yanında Teknik Çizim eğitimine bakılacak olursa; meslek liselerinde “Makine Ressamlığı Bölümleri”nden mezun olan “Teknik Ressam”lar; bir mühendis ya da teknikerin taslak tasarımını, çizim kurallarına ve standartlara uygun çizen teknisyen olarak tanımlanmaktadır. Bu eğitim; el becerisine dayalı, haftalık yirmi saatlik atölye eğitimini gerektiren oldukça zorlu bir eğitimdir. Hassas çizgi kalınlıkları ve çok sayıda kuraldan oluşan çizim teknikleri, öğrenciyeye aynı zamanda bir iş disiplini kazandırmaktadır. Tasarı Geometri temelinden gelen, yaşamın her alanında ve herkese gerekli olabilecek, üç boyutlu görme ve düşünme becerileri kazandırması açısından da teknik çizim önemlidir. Bugün teknik çizimde bilgisayar teknolojisinin sağladığı temel kolaylık; çizgilerin el becerisi gerektirmeden istenilen hassasiyette çizilebilmesidir. Bunun yanında gelişmiş tasarım yazılımları; kullanıcıya cisimlerin üç boyutlu görüntülerini oluşturma ve bu görüntüleri iki boyutlu çizim ortamına alma konusunda önemli olanaklar sunmaktadır. Ancak bilgisayar yardımıyla çizim yapabilmek için önce teknik çizim kurallarının bilinmesi gereklidir. Bilgisayarın eğitimin her

alanında kullanılması bazı kritik soruları beraberinde getirmektedir. Bilgisayar ile her şey daha kolay ve iyi çizilebiliyorsa bu “T cetveli” eziyeti de nedir? Bilgisayar sayesinde kalem, cetvel ve pergelden kurtularak daha kolay ve daha iyi bir eğitim yapılabilir mi, diye sorulabilir.

3-4 yıllık lise eğitimlerinde genel olarak 3mm çapındaki bir çemberin içini “dışına taşımadan” doldurmanın dışında (test yaprakları) bir beceri ile donatılmamış lise mezunu öğrencilere üniversitedeki teknik çizim eğitimi zor gelmektedir. Bu ders yüzünden mühendislik eğitimi tamamlamamış ya da alan değiştirmiş öğrenciler vardır. Bu nedenle temel becerilerin kazandırılması adına; başlangıçta, klasik eğitim yönteminin uygulanması yerinde olacaktır.

Teknik çizim, iki yıllık eğitim veren meslek yüksek okullarında teknik programlar bölümü, “Makine Resim Konstrüksiyon” programı öğretim planında, iki dönem, haftalık sekiz saati aşmayacak şekilde planlanmıştır. Bu bölümlerin “Makine” programlarında ise-ki bu programın öğrencilerinin mezun olduklarında fiilen makine imalatında çalışacakları hedeflenmiştir - haftalık dört saati aşmamaktadır. Meslek yüksek okullarına “sınavsız geçiş” şartlarına göre meslek lisesi mezunlarının girişi yenidir. Bu durumun da değişikliğe uğrayacağı belirtilmektedir. Bundan önce bu programlara, merkezi yerleştirme sınav sonuçlarına göre ve “ek puan” ile girebilen meslek lisesi mezunu sayısı oldukça azdır. Tıp, eczacılık ve mühendislik gibi fakülteleri hedefleyip sınav sonuçlarından sonra açıkta kalmamak adına, bu bölümlere “kayıt yaptırmak zorunda kalan” lise öğrencilerinin psikolojisi, bu bölümü gereği gibi değerlendirmelerine engel olmaktadır. Bu durum öğretim elemanlarının konsantrasyonunu da olumsuz etkilemektedir.

Mühendislik fakültelerinde teknik çizim eğitimi; geçmiş dönemlerde

yukarda sözü edilen meslek lisesi kökenli mühendisler ve teknik öğretmenler tarafından yürütülmüş ve oldukça nitelikli eğitim verilmiştir. Haftalık 4 saat teknik çizim eğitimi tabi ki yeterli değildir. Yaklaşık 15 haftalık eğitim dönemlerinde, sınav ve tatiller çıkarıldığında toplam 10 hafta ders yapılabilmektedir. Uygulamalı bir eğitimin 40 saatte gereği gibi verilmesi mümkün değildir.

“Zaten bu kişiler mühendis olarak mezun olduklarında, emirleri altında bu işi meslek edinmiş teknik ressamlar olmayacak mıdır? O halde bu konuyu böylesine büyütmenin bir anlamı yoktur” gibi bir anlayışa gelinebilir.

Bu anlayışa verilecek yanıt, Mühendis Kimdir? Sorusuna verilecek yanıtla karşılanabilir. Mühendis kelimesi; eski dilde (Arapça) “Hendese” kelimesinden türemiştir. Hendese, geometri demektir. Mühendis; matematiği ve geometriyi dolayısıyla tasarımı geometriyi bilen; mesleği, kendi alanındaki işleri, geçerli, verimli, güvenli, çevreye ve etik değerlere saygılı olarak tasarlamak ve yapmak olan kişidir. Bu durum mühendisin teknik çizimi çok iyi okuyabilmesinin yanında çizebilmesi gerektiğini de ifade eder.

Sanayi kuruluşları, ne yazık ki, çizim yapabilmenin dışında, çizimi okumayı dahi tam olarak bilmeyen mühendislerle doludur. Bu işletmelerin birçoğunda “çekirdekten yetişmiş usta”lar görev yapmaktadır. Çoğunlukla deneme yanılma yöntemiyle edindikleri bilgileri uygulayan bu “usta”lar işletme sahibinin, belki de ülkenin milli servetini de kullanarak yurt dışından bin bir güçlükte döviz ödeyerek getirdiği makinelerin, kısa sürede işlemez hale gelmesine neden olabilmektedirler. Oysa makine, beraberinde gelen “kullanma ve bakım kılavuzu” kitapçıkları gereği gibi incelenirse ve eğitilmiş kişiler tarafından işletilirse kullanım ömrü uzayacaktır. Teknik çizimi tam olarak kavrayamamış mühendisler bu

kılavuzları açsalar bile çizimli dosyaları yetersiz bilgileri nedeniyle anlayamamaktadırlar.

Bunun nedeni; teknik çizim eğitiminde, sadece kibrit kutusu büyüklüğündeki bir parçanın görünüşlerini bir A4 kâğıdına çizebilmeyi -orası da kuşku- öğrenebilmiş olmasıdır. Eğitimi sırasında karmaşık montaj çizimlerini ve montajın içerdiği elemanları değil çizmek, inceleme olanağı bile bulması mucizedir. Çünkü teknik çizim dersi birinci sınıfta bitmektedir. Aslında mühendislik eğitimi en az dört yıl süren şekil tabanlı bir eğitimdir. Mekanizmalar, Dinamik, Mukavemet, Makine Elemanları ve daha birçok ders sözü edilen montaj çizimlerindeki elemanların tasarımı ve analizi ile ilgilidir. Eğer öğrenci teknik çizimi öğrenmemişse, hocasının tahtaya çizdiği ya da gösterdiği şekli kendi notuna aktarmada zorlanmakta, bu durum dersleri gereği gibi öğrenmesini de engellemektedir. Birçok üniversitede “Makine Tasarımı” veya “Bilgisayar Destekli Tasarım” adı altında verilen dersler vardır. Bu dersler şekil algısını geliştirebilir; fakat genellikle çizim projesi ağırlıklı olmayıp daha çok hesap yöntemleri verildiğinden öğrencinin hesap sonucunda elde ettiği tasarım verilerinin, çizim ortamına aktarılmasında durumunda, hesap sonuçları rakamsal veriler olarak kalmakta, hesaplayanın, görsel algıyı da kullanarak doğruluğunu kontrol etmesi zorlaşmaktadır. Bir çizim yapılsa da bu “çubuk diyagramlar” veya basit geometrik şekiller ile oluşturulmuş sembolik tasarımlar olarak kalmaktadır. Oysa tasarımda şekil ve hesap etle tırnak gibi birbirinden ayrılmaz unsurlardır.

“Bilgisayar desteğinde çizim” konusuna gelinecek olursa; gelişmeye karşı durmak mümkün değildir. Bilgisayarın her alanda olduğu gibi teknik çizim alanında da kullanılması kaçınılmazdır. Bu konudaki gereksinimlere yanıt verebilecek birçok yazılım vardır. Eğitimde genel olarak

“piyasa”nın en çok kullandığı “ucuz” program ya da öğrencilerin kolayca kendi bilgisayarlarına lisansı “kırılmış” olarak yükleyebileceği yazılımlar kullanılmaktadır. En önemlisi de eğer iyi programlanmamışsa, ders yoğunlukla teknik çizim ilkelerinin ve önemli konularının işlenmesinden çıkarak bir yazılımın öğretilmesine dönüşebilmektedir. Eğer bir yazılım desteği kullanılacaksa elbette birkaç komut öğretilecektir. Ancak araç, amacın yerini almamalıdır.

Mezun olduktan sonra, iş başı yaptığı firmada farklı bir yazılımla karşılaşan öğrenci bu durumda ne yapacaktır? Oysa teknik çizim kuralları her yer ve koşulda aynıdır. Kavramın tam olarak öğrenilmiş olması önemlidir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknik çizim eğitiminin yüksek öğretim kurumlarındaki sorunları, yukarıda genel olarak verilmeye çalışılmış, mühendislik fakültelerinin özellikle makine mühendisliği bölümlerinin eğitimindeki önemi üzerinde durulmuştur.

Üniversitelerin; dile getirilen “şikayetler ve yakınlıklar” da dikkate alınarak “yüksek lise” olmadıkları, bilim ve teknolojinin gelişmesine evrensel boyutlarda katkı veren kurumlar olması gerektiği akıldan çıkarılmamalıdır. Bunun yanında mezunlarının büyük bir çoğunluğunun endüstride üretimin birçok alanında hizmet verdikleri düşünülürse, mesleki konuların tam olarak öğrenilmiş olması önemlidir.

Mühendislik eğitimi oldukça zor bir eğitimidir. Dolayısıyla bu eğitimi almaya hak kazanan öğrencilerin zeka düzeyleri ve yetenekleri de üst düzeydedir. Mühendis olmak, öğrencilerin büyük çoğunluğu tarafından lise yıllarında hedeflenmekte, hatta bu konuda ailelerin yönlendirmeleri de olmaktadır. Bu durumda hedeflerini belirlemiş öğrenciler için ya da hedeflerini

belirlemede yardımcı olması açısından daha lise eğitimi döneminde yapılacak bazı uygulamalar önemli katkılar yapacaktır.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından, ilköğretimin 6, 7 ve 8. yıllarında “teknoloji ve tasarım” adı altında yeni bir ders uygulamaya konulmuştur. Bu olumlu bir gelişmedir. Fakat uygulama önemlidir. İlköğretimde bu dersler genellikle “Resim İş Eğitimi” öğretmenleri tarafından verilmektedir. Bu öğretmenlerin teknik çizim bilgi ve becerilerinin yeterliliği göz önünde bulundurulmalıdır.

Meslek liselerinin başarılı öğrencileri için üniversitelerde ilgili bölümlerde kontenjan sistemi getirilmelidir. Yüzde 10-15 düzeyindeki kontenjan, bu öğrencilerin karşılıklı etkileşim ile normal liseden gelen öğrencilere de sınıf içinde katkıları olabileceği göz ardı edilmemelidir.

Buna paralel olarak liselerde seçmeli ders olarak, “seçmeli teknik çizim” dersleri verilmelidir. Böylece mühendislik eğitimi hedefleyen öğrenciler önceden bu konuda “ön eğitim” almış olacaktır.

Üniversite eğitimi sırasında haftalık ders programına göre teknik çizim dersi sınırlı saatlerde verilebildiğinden, öğrenci topluluklarının ve bölüm yönetimlerinin organizasyonunda ders dışı zamanlarda ya da yabancı dil “hazırlık sınıfı” aşamasında ek teknik çizim dersleri konulabilir, sanayi kuruluşlarında görev yapan deneyimli mühendisler tarafından bu alandaki profesyonel uygulama örneklerini içeren seminerler verilebilir.

Tıp fakültelerinde uygulamalı tıp eğitimi yapılmaktadır. Öğrenciler, “Uygulama ve Eğitim Hastaneleri”nde bilgi ve becerilerini geliştirmektedirler. Mühendislik de uygulamalı bir eğitimi gerektirir. Bu nedenle mühendislik fakültelerinin küçük ölçekli de olsa “Eğitim ve Uygulama Fabrikaları” olmalıdır. Burada profesyonel çalışan

mühendisler ve teknisyenler görev yapmalı “Sanayi Üniversite İşbirliği” kapsamında üretim yapılmalı ve öğrenciler eğitimleri boyunca burada hem gözlem yapmalı, hazırlanacak programlarla da temel staj ve proje çalışmalarını burada yürütmelidirler. “Projeyle dayalı eğitim” gerçekleştirilmelidir.

Mezun durumdaki mühendislerin teknik çizim konusundaki eksiklikleri, meslek odalarının düzenleyecekleri kurs, seminer vb. etkinliklerle giderilebilir. Bu konuda iyi eğitimden geçmiş ve işinde de teknik çizimi etkin kullanan mühendis üyeler destek verebilirler. Makina Mühendisleri Odası bu alanda öncü bir rol üstlenmelidir.

Yukarıda da bahsedildiği üzere, Teknik Çizim’in çağdaş anlayışla bilgisayar desteği ile yapılması kaçınılmazdır. Buna rağmen teknik çizim; çizilerek öğrenilebileceği için el becerisini kullanarak çizmenin; göz, beyin ve el koordinasyonunu sağlamada önemli katkıları olacağından başlangıçta, Temel Teknik Çizim; el becerisine dayalı olarak klasik öğretim yöntemiyle öğretilmelidir.

Sayılan öneriler, bu yazının okurları tarafından çeşitlendirilebilir. Unutulmaması gereken önemli bir husus “söylemlerimizle değil, yaptıklarımızla var olduğumuz”dur. Bu nedenle teknolojiye ilerleyebilmek ve daha iyisini yapabilmek için “Tekniğin Dili”ni iyi öğrenmeli ve öğretmeliyiz.

KAYNAKÇA

1. Pischel, G. 1981. Sanat Tarihi Ansiklopedisi, Cilt 1, Görsel Yayınlar A.Ş
2. <http://tr.wikipedia.org/wiki/Hiyegrolif>
3. Pischel, G. 1981. Sanat Tarihi Ansiklopedisi, Cilt 2, Görsel Yayınlar A.Ş
4. http://tr.wikipedia.org/wiki/Gaspard_Monge
5. Varol, K. 2009. Temel Teknik Çizim, Literatür Yayıncılık, ISBN 9789750405198, İstanbul.