MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi
International Journal of Engineering Research and Development

UMAGD, (2020) 12(2), 500-509.

10.29137/umagd.674242

Cilt/Volume:12 Sayı/Issue:2 Haziran/June 2020

Araştırma Makalesi / Research Article

İnşaat Mühendisliğinde Teknik Resim Eğitiminin İncelenmesi

An Investigation of Technical Drawing Education in Civil Engineering

Kıvanç Bayat[1]

[1]*Milli Savunma Üniversitesi, Kara Harp Okulu K.lığı, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 06654, Ankara, TÜRKİYE*

***Başvuru/Received**: 13/01/2020* ***Kabul / Accepted**: 04/06/2020* ***Çevrimiçi Basım / Published Online:** 30/06/2020*

***Son Versiyon/Final Version**: 30/06/2020*

Öz

Bu çalışma ile Türkiye'de inşaat mühendisliğinde teknik resim eğitiminin mevcut durumunun ortaya konması ve profesyonel inşaat mühendislerinin teknik resim eğitiminin meslekteki yeri ve önemine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda ilk olarak Türkiye'de inşaat mühendisliği eğitimi veren 25 devlet ve 15 vakıf üniversitesinin müfredatlarında teknik resim eğitimini ne şekilde yer aldığı incelenmiştir. İnşaat mühendisliği açısından teknik resmin öneminin en iyi profesyonel inşaat mühendislerinin görüş ve tecrübeleriyle ortaya konulabileceğinden yola çıkılarak 141 inşaat mühendisi ile bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışma ile inşaat mühendislerinin, öğrenim hayatında almış olduğu teknik resim ve bilgisayar destekli teknik resim eğitimine verdikleri önem, bu eğitimin meslek hayatlarındaki etkileri, yaş, tecrübe, çalışma alanları olan kurumlarda, ofiste ve şantiyede görev yapma durumlarına göre teknik resim eğitimine bakış açıları ve bilgisayar destekli çizim programının mesleklerindeki yeri ortaya konmuştur. Profesyonel inşaat mühendislerinin teknik resmin meslek hayatında önemli bir yeri olduğu konusunda görüş birliği içerisinde oldukları, ancak önemli bir kısmının lisans eğitimi sırasında iyi bir teknik resim eğitimi aldıklarını düşünmedikleri görülmüştür. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda inşaat mühendisliği bölümlerinde verilen teknik resim eğitiminin güncellenmesi çalışmalarına yol gösterecek çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler

Teknik Resim, Bilgisayar Destekli Çizim, İnşaat Mühendisliği Eğitimi

Abstract

This study aims to demonstrate the current situation of the technical drawing education in Turkey, and to determine the views of civil engineers about the importance of technical drawing in professional life. In this respect, 25 public and 15 private universities civil engineering undergraduate programs were examined, to see in what way they included technical drawing in the curriculum. Afterwards, a survey was conducted with 141 civil engineers, with the idea that the importance of technical drawing for civil engineering can be put forward by the opinions and experiences of the best professional civil engineers. The study revealed the importance of technical drawing and computer aided technical drawing education in undergraduate programs for civil engineers. Additionally, the differences in the participants views according to their occupational life, age, experience, working areas were examined, and also the place of the computer aided drawing program in the professional life was questioned. According to the results, although professional civil engineers are in a consensus on the importance of technical drawing for professional life, but a considerable part of them do not think that they are getting a good technical drawing education during undergraduate education. In line with the results, various suggestions were made to guide the studies of updating the technical drawing and computer aided technical drawing educations in civil engineering undergraduate programs.

Key Words

Technical Drawing, Computer Aided Drawing, Civil Engineering Education

***Sorumlu Yazar: kbayat@kho.edu.tr**

1. Giriş

Tarih boyunca insanlar barınma ya da başka amaçlarla kullanmak için yapmış olduğu her türlü mühendislik eserlerini, makine ve parçalarının yapım yöntemlerini anlatma ve gelecek nesillere aktarma yolu olarak resmi seçmişlerdir. Toplumumuzda mühendis denilince akla öncelikle T- cetveli, pergel, gönye gelir. Hatta mühendislik öğrencisi elinde T-cetveli ve teknik resim dosyası ile karikatürize edilmiştir. Bu benzetme toplum içerisinde mühendislik ile çizimin birbirleriyle bütünleşmiş olarak algılandığının göstergesidir. Mühendislik çiziminin kuralları da inşaat mühendisliği öğrencisine teknik resim eğitimi ile öğretilmektedir.

Teknik resim mühendislik ürünlerinin yapım özelliklerini, boyutlarını ve biçimini anlatmak için kullanılan evrensel bir dildir. Bu dil teknik elemanlar olan mühendis, tekniker ve teknisyenler arasında iletişimi sağladığı gibi aynı zamanda akademik eğitim almamış olan inşaat işçileri ve inşaat ustaları arasında imalatın istenen özelliklerde ve projeye uygun olarak yapılmasına temel oluşturur. Teknik resim dilinin alfabesi, belirli kurallara bağlı çizim teknikleri kullanılan çizgiler, işaretler, semboller, ölçülendirme ve notlardır. Teknik resmin en önemli özelliği, resmi yapanla imalatı yapan kişiler arasında buluşma zorunluluğunu ortadan kaldırmasıdır. Mühendislerin teknisyen ve ustalara emirlerini ilettikleri bir dokümandır. Hatta denilebilir ki teknik resim bu kişiler arasında kullanılan ortak bir dildir. Resim çizmeyi ve okumayı bilen insanlar için bu dil uluslararası bir dil niteliğindedir (Öztepe vd. 1993)

Teknik resim; belirli çizim teknikleri çerçevesinde özel çizgiler, işaretler ve semboller kullanılarak oluşturulmuş bir dil olup mimar, mühendis ve diğer teknik elemanlar arasındaki ortak dili sağlar. Dünyanın farklı yerlerindeki tüm teknik unvan sahibi meslek insanlarının fikirlerini birbirlerine aktarabildikleri bir oluşumdur ve teknik resim; bir tasarımın başlangıcından, son halini alıncaya kadarki sürecin tümünde kullanılır. Tasarı geometri sayesinde tasarım doğru kurgulanabilmekte ve teknik resim kuralları sayesinde doğru ifade edilebilmektedir (Bilgiç ve Konak, 2016). Bir inşaat mühendisinin zihnindeki veya hesaplar sonucunda boyutlandırdığı her türlü inşaat yapı elemanının özelliklerini, şantiyede imalatın kontrolünü yapan yapı denetim heyetinden imalatı gerçekleştiren ustasına kadar aktarma yöntemidir. Bir imalatı, projesine ve standartlara uygun yaptırmanın yanı sıra ekonomik olarak yaptırmak inşaat mühendisinin önemli görevlerinden birisidir. Bir üretimin hatasız ve aynı zamanda yürürlükteki yönetmeliklere uygun yapılabilmesinin temelini teknik resim kurallarına göre çizilmiş uygulama projeleri oluşturur.

Kullandığımız ürünleri ölçülendirme gereksinimi Milattan Önce (M.O.) 6000 yıllarına kadar dayanmaktadır. O tarihte Nil'de kol dirseğinden orta parmak ucuna kadar mesafe 'Royal Cubit' olarak tanımlanmıştır. (Töre, 2004). Rönesans Dönemi'nin en önemli sanatçılarından olan Leonardo da Vinci'nin yaptığı tasarımlara ait çizimler, herhangi bir çizim kuralı ortaya koymasa da teknik resim açısından ilk sayılabilir (Bilgiç ve Konak, 2016). Osmanlı döneminde 1889 yılında verilmeye başlanan mühendislik eğitiminde teknik resim derslerine önem verilmiştir. Osmanlıda ilk sivil mühendislik mektebi olan Hendese-i Mülkiye'de, Hicrî 1306 (Milâdî 1889) yılında okutulan dersler arasında teknik resim ile alakalı dersler, Karakalem resim (Teknik resim), Ebniye resimleri (Bina resimleri), Fenn-i mi'mârî (Mimarlık tekniği), Hendese-i resmiye eşkâlî (Tasarı geometri şekilleri), Boyalı resim (Üç boyutlu renkli resim), Hendese-i resmiye ve tatbikatı (Tasarı geometri ve uygulamaları), Ornaman resimleri (Tezyinat çizimleri) eğitimleri verilmiştir (Acar vd. 2016).

Günümüzde iyi bir mühendisin gelişmelere ve yeniliklere uyum sağlayabilen, kendine güvenli, özgür düşünebilen, liderlik vasfına ve iletişim yeteneğine sahip, insana, insan aklına ve onuruna saygılı, ekonomik, sosyal ve yasal çerçeveyi bir arada düşünebilen bir altyapıya sahip olması beklenmektedir. Mühendislik eğitiminde ana hedef, toplumun bugünkü ve yarın oluşacak gereksinimlerine çözüm oluşturabilecek niteliklere sahip elemanlar yetiştirmektir. Mühendislik eğitimini tanımlamak gerekirse; dalında temel bilgi ve becerilerle donatılmış konusunda derinlik kadar çeşitli konularda genişlik kazanmış, analiz, sentez ve tasarım yapabilen, yazılı ve sözlü ifade yeteneğine sahip, yaşam boyu öğrenme alışkanlığı kazanmış bireyler yetiştirmektir (Ertepınar, 2000).

Günümüzde birçok mühendislik eğitim programlarında teknik resim dersleri ya kaldırılmış ya da çok kısıtlı hale getirilmiştir. Bu gelişme inşaat mühendisliği eğitiminde oldukça olumsuz bir nitelik olarak ortaya çıkmaktadır (Özmen, 2011). Bu çalışmada, lisans eğitiminde teknik resim ders sayısı ve saatinin inşaat mühendisliği eğitimine ve inşaat mühendislerinin mesleklerine etkisine değinilmiştir. İnşaat mühendisliği eserleri, geliştirilen bir projenin şantiyede uygulanması ile gerçekleştirilmekte ve genel olarak tüm projeler belirli çizimler ile eklerinden oluşmaktadır. Tasarım mühendislerinin büroda oluşturdukları çizimleri iyi anlamaları ve irdeleyebilmeleri, uygulama mühendislerinin de çizimleri doğru olarak yorumlayabilmeleri için yeterli düzeyde teknik resim bilgisine sahip olmaları gerekir.

Proje mühendisi olarak çalışan inşaat mühendislerinin, statik hesaplar sonucunda boyutlandırarak tasarımını yaptıkları yapı elemanlarının özelliklerini projelere aktarmada, kamuda görev yapan inşaat mühendislerinin kontrolünü yaptıkları projelerdeki detayları anlamada, sahada çalışan inşaat mühendislerinin ise uygulama projelerini imalata hatasız ve eksiksiz aktarmada teknik resim bilgi ve becerisine ihtiyaç duymaktadır.

2. Teknik Resimde Bilgisayar Desteği

Yapılacak bir imalatın teknik anlatma yöntemi olan projenin temel unsuru teknik resim, inşaat mühendisliği eğitiminin önemli bir parçasıdır. 1990'lı yıllardan itibaren bilgisayar destekli çizim uygulamaları inşaat mühendisliğinde kullanılmaya başlanmış, günümüzde zaman ve estetik açısından mühendislere büyük kolaylıklar sağlaması nedeniyle, gelişen çizim teknolojisi inşaat mühendisliği eğitimi veren üniversitelerin programlarına da girmiştir. İnşaat mühendisi yetiştiren üniversiteler, teknolojiye ayak uydurabilen inşaat mühendisleri yetiştirme hedefi ile eğitim programlarına bilgisayar destekli teknik resim dersini dâhil etmiştir.

Teknolojinin getirdiği yeni teknik resim eğitimi anlayışı, inşaat mühendisliği öğrencilerine üç boyutlu düşünme, akıl yürütme, soyut düşünebilme, kesit ve görünüş çıkarabilme gibi becerileri kazandırma eğitimini geri plana atılmakta mıdır düşüncelerini gündeme getirmiştir.

Tasarı geometri ve teknik resim dersi; öğrencinin üç boyutlu düşünme, akıl yürütme, soyut düşünebilme gibi becerilerini geliştirir. Tasarı geometri, zihne esneklik kazandıran bir metottur ve çizim dünyasında, bilgisayar ortamında çizime geçilmesinden bir önceki devrimdir. Tasarımların artık bilgisayar ortamında yapılabilirliği bir devrim olarak yorumlansa da; çizim dünyasında, bilgisayar çağına değin geliştirilen tüm tekniklerin ve bilgilerin bilgisayar programlarına yazılımlarla aktarıldığı ayrıca, üç boyutlu düşünebilme ve bu düşünceyi farklı açılardan üç boyutlu olarak zihninde detaylandırabilme yeterliğini kazanmamış bir bireyin, bilgisayarda tasarım yapmayacağı da bilinmelidir. Bilgisayar programının sunduğu olanakların ve arşivinin içeriği ile sınırlı kalınan durumlarda bireyin yaptığı tasarımdan söz etmek yerine çizim programının yaptığı tasarımdan bahsetmek daha doğru olacaktır (Bilgiç ve Konak, 2016). Yeterli teknik resim eğitimi almamış, sadece çizim programı kullanmasını öğrenmiş inşaat mühendisleri, meslek hayatları boyunca kullanacakları üç boyutlu düşünebilme, kesit çıkarabilme ve kompleks imalatları projeye aktarabilme yeteneğini kazanamamış olacaktır. Ancak gelişen teknolojinin avantajlarını ve çizim programı kullanamayan inşaat mühendisleri de mesleklerinin icrasında eksiklik yaşayacaktır.

Teknik Resim derslerinde veya bağımsız nitelikte "Bilgisayar Destekli Çizim" bilgilerinin de verilmesi önemlidir. Günümüzde "AutoCAD" yazılımı "Bilgisayar Destekli Çizim" konusunda uluslararası bir standart olarak kabul edilmektedir. AutoCAD, genel amaçlı mühendislik programlarının veri girişinde de yararlı bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu yüzden temel ders programları içinde temel AutoCAD bilgilerinin verilmesi gerekli olmaktadır. Temel dersler arasında Teknik Resim, AutoCAD, Sayısal Hesap ve Excel bilgilerinin verilmesi yararlı ve gereklidir (Özmen, 2011).

3. Araştırma

Bu araştırma, Türkiye'deki devlet ve vakıf üniversitelerinin teknik resim ve bilgisayar destekli teknik resim ders sayılarının, teorik ve uygulama ders saatlerinin incelenmesi ile kamu ve özel sektörde çalışan farklı tecrübelere sahip farklı yaş gruplarındaki inşaat mühendisleriyle anket yapılması şeklinde iki aşamada gerçekleştirilmiş ve katılımcıların ankette ortaya koydukları düşüncelerin analizi yapılmıştır.

3.1 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, inşaat mühendisliği lisans eğitiminde verilen teknik resim dersinin uygulamadaki etkisinin belirlenmesi, bilgisayar destekli teknik resim dersinin önemini ve üniversitelerin inşaat mühendisliği lisans programlarında bilgisayar destekli teknik resim eğitiminin verilmesinin inşaat mühendislerine sağladığı faydaları belirlemektir.

3.2. Üniversitelerde Verilen Teknik Resim Eğitiminin İncelenmesi

Günümüz gelişen teknolojisi çizim programlarını kullanmayı zorunluluk haline getirmiş ve inşaat mühendislerine birçok avantaj sağlamıştır. Bilgisayarlı proje çizim teknolojisine hakim ve paket program gelişimine ayak uyduran mühendisler yetiştirmenin önemi Türkiye'deki bazı üniversiteler tarafından görülerek bilgisayar destekli teknik resim dersi eğitim programlarına dahil edilmiştir. Üniversitelerin teknik resim dersleri incelenirken ilk aşamada, ülkemizde inşaat mühendisliği eğitimi veren 25 Devlet ve 15 Vakıf Üniversitesinin müfredatı incelenmiştir. Teknik resim ve bilgisayar destekli çizim programı eğitimi vermelerine göre ders saatleri belirlenerek teorik, uygulama ve toplam teknik resim ders saatleri tespit edilmiştir. Türkiye'deki üniversitelerin inşaat mühendisliği bölümlerinin eğitim programlarında yer verdikleri teknik resim ders saatleri Tablo.1 de sunulmuştur.

Tablo 1. Türkiye'deki Üniversitelerin İnşaat Mühendisliği Lisans Programındaki Zorunlu Teknik Resim Dersleri ve Saatleri.

DEVLET ÜNİVERSİTELERİ						
N.	**ÜNİVERSİTE**	**DERS ADI**	**T**	**U**	**D**	**A**
1	ODTÜ	Cıv.Eng. Drw.	2	2	4	4
2	Hacettepe Ü.	Tek. Çzm.	2	2	4	3
3	İTÜ	Tek.R.	1	2	3	3,5
4	Dokuz Eylül Ü.	Tek.Res.	3	1	4	5
5	Akdeniz Ü.	Bilg.U.Tek. Res.	2	2	4	4
6	Atatürk Ü.	Tek.Res.	1	2	6	5
		Bilg.D. Tek.Res.	1	2		4
7	Mersin Ü.	Tek.Res.	1	3	4	6
8	Namık K.Ü.	İnş. Tek. Res.	2	2	4	5
9	Ömer H. Ü.	Bilg.D.Tek.Res.	2	1	3	5
10	Uşak Ü.	Tek.Res.	2	2	7	6
		Bilg D. Çzm.	2	1		4
11	Balıkesir Ü.	Tek.Res.	2	2	6	4
		Bilg.D..Tek.R.	2	0		3
12	Kırıkkale Ü.	Tek.Res.	1	2	3	5
13	Gazi Ü.	İnş.Müh. Tek.R.	2	2	4	5

DEVLET ÜNİVERSİTELERİ						
N.	**ÜNİVERSİTE**	**DERS ADI**	**T**	**U**	**D**	**A**
22	Ondokuz M. Ü.	Tek. Çzm.	1	2	6	3
		Bilg. Des. Çzm.	1	2		3
23	Cumhuriyet Ü.	Tek.Res.	1	2	6	4
		Bilg. Des. Çzm.	1	2		3
24	Sakarya Ü.	Tek.Res.	3	1	4	5
25	Fırat Ü.	Bilg.D.Tek.Res.	2	2	4	4
Devlet Ü. Ortalaması			**2,6**	**2**	**4,7**	**5,9**
VAKIF ÜNİVERSİTELERİ						
1	Çankaya Ü.	Bilg. D. Çzm.	2	2	4	6
2	Esenyurt Ü.	__	0	0	0	0
3	İstanbul Klt. Ü.	Müh. Çzm.	2	2	4	4
4	Yeditepe Ü.	Müh. Çzm.	1	2	3	5
5	Doğuş Ü.	Bilg.D.Müh. Çzm.	2	2	4	5
6	Özyeğin Ü.	Tek.Res.	3	0	3	4
7	Arel Ü.	Müh. Çzm.	1	2	3	4
8	Antalya Bilim Ü.	Tek. Çzm.	3	0	3	7

14	İstanbul Ü.	Tek.Res.	3	2	5	6
15	Aksaray Ü.	Bilg.Des. Tek.R.	2	2	4	3
16	KTÜ	Müh. Çzm.	2	1	3	6
17	Harran Ü.	Tek.Res.	2	1	6	3
		Bilg.D. Tek.Res.	2	1		4
18	Çukurova Ü.	Tek.Res.	3	0	6	5
		Bilg. D. Çzm.	3	0		4
19	İnönü Ü.	Tek.Res.	2	1	6	5
		Bilg. D. Çzm.	2	1		4
20	Iğdır Ü.	Tek.Res.	4	0	4	4
21	Erciyes Ü.	Tek.Res. I	2	1	7	5
		Tek.Res. II	2	2		5
9	Yaşar Ü.	Bilg. Des. Çzm.	1	2	3	4
10	Okan Ü.	Bilg.Des. Tek.R.	2	2	4	5
11	Toros Ü.	Tek.Res.	1	2	7	3
		Bilg. Des. Çzm.	2	2		7
12	Karatay Ü.	Tek.Res.	1	2	6	5
		Cmp.A.Eng.Drw.	1	2		5
13	İzmir Ekonm.Ü.	Tek. Çzm.	1	2	3	4
14	Bahçeşehir Ü.	ACad Tek.Res.	2	2	4	6
15	Atılım Ü.	Tek. Çzm. T.	1	3	4	4
Vakıf Ü. Ortalaması			**1,7**	**1,9**	**3,7**	**5,2**
Genel Ortalama			**2,2**	**2**	**4,2**	**5,6**

(T: Teorik ders saati U: Uygulama ders saati D: Eğitim boyunca verilen toplam ders saati A: Akts)

Toplam teknik resim ders saatinin Devlet Üniversiteleri içerisinde en fazla 7 saatle Erciyes ve Uşak, en az ise 3 saatle İTÜ, Kırıkkale ve KTÜ, Vakıf Üniversitelerinde en fazla 7 saatle Toros Üniversitesinde olduğu, Esenyurt Üniversitesinde ise teknik resim dersi verilmediği görülmüştür. Üniversitelerin bir kısmında teknik resim eğitiminin bir dönem, bir kısmında ise iki dönem verildiği görülmektedir. Ders içerikleri incelendiğinde ise, bazı üniversitelerin sadece klasik teknik resim eğitimi verdiği, bazı üniversitelerin bir dönemde hem klasik hem de bilgisayar destekli teknik resim eğitimini aynı ders içerisinde verdikleri, bazı üniversitelerin ise bir dönem klasik teknik resim eğitimi verirken ikinci dönem bilgisayar destekli teknik resim eğitimi verdiği tespit edilmiştir.

Üniversitelerde verilen teknik resim derslerinin teorik, uygulama ve toplam ders saatleri ve toplam akts değerleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı, SPSS 21.0 (Statistical Package for Social Sciences) istatistik programı kullanılarak non parametrik bir test olan Mann Whitney U Testi ile incelenmiştir. Tablo 2'deki Mann Whitney U Testi sonucunda, Vakıf Üniversitelerindeki teknik resim teorik ve toplam ders saatlerinin Devlet Üniversitelerinkinden anlamlı bir şekilde az olduğu tespit edilmiştir. ($p<0,05$) Tablo 2'de Devlet ve Vakıf Üniversitelerinin inşaat mühendisliği lisans eğitimi boyunca verilen teknik resim ders saatleri karşılaştırıldığında, en yüksek ortalamaların; teorik ders saati açısından devlet üniversitelerinde (X= 2,64), uygulama ders saati açısından devlet üniversitelerinde (X= 2,04), toplam ders saati açısından yine Devlet Üniversitelerinde (X= 4,68) olduğu görülmüştür.

Tablo 2. Ders Saatlerine Göre Bağımsız Grup Mann Whitney U Testi Sonuçları

Boyut	*Ders Saatleri*	*Grup*	*Group Statistics*				*Mann Whitney U Test*		
			N	*Sıralama Ort.*	*Sıralama Puan Ort..*	*X*	*U*	*Z*	*Anlamlılık*
Lisan Eğitimi Süresince Üniversitelerin Verdiği Teknik Resim Ders Saatleri	*Teo. D. Sa.*	*Devlet*	25	23,56	589,00	2,64	111,0	-2,26	0,033
		Vakıf	15	15,40	231,00	1,73			
	Uyg. D. Sa.	*Devlet*	25	20,68	517,00	2,04	183,0	-0,14	0,912
		Vakıf	15	20,20	303,00	1,93			
	AKTS	*Devlet*	25	21,74	543,50	5,90	156,5	-0,88	0,391
		Vakıf	15	18,43	276,50	5,20			
	Toplam D. S.	*Devlet*	25	23,50	587,50	4,68	112,5	-2,21	0,035
		Vakıf	15	15,50	232,50	3,67			

(N: Birey Sayısı X: Ortalama U: İstatistik Değeri Z: Asimptotik Anlamlılık Değeri)

3.3. Anket Çalışmasının Kapsamı

Bu araştırmaya, çoğunlukla İstanbul ve Ankara olmak üzere Türkiye'nin değişik illerinde yaşayan kamu ve özel sektörde çalışan, çeşitli yaş gruplarından ve farklı mesleki tecrübeye sahip 141 inşaat mühendisi katılmıştır. İnşaat mühendislerinin lisans eğitiminde aldıkları teknik resim dersinin mesleklerinin uygulanmasında önemi ve bilgisayar destekli teknik resim eğitimi hakkındaki görüşlerini ölçmeyi amaçlayan araştırmaya uygun olarak hazırlanan anketler meslek mensuplarına elden ve elektronik ortamda ulaştırılmış, daha sonra yine aynı yöntem ile toplanmıştır. Araştırmada dağıtılan anketlerden 9'u eksik doldurulduğu için değerlendirme dışı bırakılmış, tam olarak doldurulan 141 anket üzerinden ve her bir katılımcıya aynı ağırlık oranı verilerek gerçekleştirilmiştir. Basit tesadüfi örneklemede evreni oluşturan her elemanın örneğe girme şansı eşittir. Dolayısıyla hesaplamalarda da her elemana verilecek ağırlık aynıdır (Arıkan, 2004). Toplanan verilerin analizi SPSS 21.0 (Statistical Package for Social Sciences) istatistik programı ile gerçekleştirilmiştir.

3.4 Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak anket tekniği kullanılmıştır. Ankette yer alan ifadelerin yanıtları literatürdeki çalışmalar incelenerek 5'li Likert ölçeğine göre düzenlenmiş ve 5'li Likert ölçeğine göre puanlandırılmıştır. 5'li Likert ölçeğinde, katılımcılara bir konu hakkında verilen düşünceye katılıp katılmadıkları ölçülmeye çalışılmış ve katılımcılardan "1-Hiç Katılmıyorum", "2-Katılmıyorum", "3-Kısmen Katılıyorum", "4-Katılıyorum", "5-Tamamen Katılıyorum" şeklinde beş seçenek yer almaktadır. Puanlamalar ("Hiç Katılmıyorum= 1 Puan", "Katılmıyorum=2 Puan", "Kısmen Katılıyorum= 3 Puan", "Katılıyorum= 4 Puan", "Tamamen Katılıyorum= 5 Puan"). Katılımcıların anket sorularına verdiği cevapların değerlendirilmesinde Tablo 3'deki aralıklar kullanılmıştır. Aralıkların eşit olduğu varsayılmış, aritmetik ortalamalar için puan

aralığı 0,80 olarak hesaplanmıştır. Puan Aralığı = $\frac{(En\ Yüksek\ Değer - En\ Düşük\ Değer)}{5} = \frac{(5-1)}{5}$ = 0,80). Bu hesaplamaya göre aritmetik ortalamaların değerlendirme aralığı Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. 5'li Likert Ölçeğine Göre Aritmetik Ortalamaların Değerlendirme Aralığı

Aralık	Seçenek
1,00-1,80	Hiç Katılmıyorum
1,81-2,60	Katılmıyorum
2,61-3,40	Kısmen Katılıyorum
3,41-4,20	Katılıyorum
4,21-5,00	Tamamen Katılıyorum

3.5. Araştırmadan Elde Edilen Demografik Bulgular

Katılımcıların değişkenliğini ve dağılımını gösteren demografik özelliklerin frekans ve yüzde değerleri Tablo 4'te görülmektedir. Buna göre;

Araştırmaya katılan 141 inşaat mühendisinden %7,8'i 22-26 yaş, %25,5'si 27-30 yaş, %21,3'ü 31-35 yaş, %15,6'sı 36-40 yaş, % 19,1'i 41-45 yaş aralığında ve %10,7'si ise 40 yaş üstündedir.

- Katılımcıların %75,2'si lisans, %22,7'si yüksek lisans mezunudur.
- Araştırmaya katılan inşaat mühendislerinden %12,8'inin 3 yıldan daha az tecrübeye, %25,5'inin 3-7 yıllık tecrübeye, %17'sinin 8-12 yıllık tecrübeye, %13,5'inin 13-17 yıllık tecrübeye, %16,3'ünün 18-22 yıl tecrübeye, %14,9'unun ise 22 yıldan daha fazla tecrübeye sahip oldukları belirlenmiştir.
- Araştırmaya katılan inşaat mühendislerinin kamuda ve özel sektörde çalışma oranları birbirine yakın olduğu görülmüştür. Katılımcıların %53,3'ü özel sektörde, %46,7'si kamu sektöründe çalışmaktadır.
- Katılımcıların %53,2 oranındaki çoğunluğuna karşılık gelen kısmı ofis ve şantiyede çalışırken, % 32,6'sı yalnızca ofiste, % 14,2'si yalnızca şantiyede çalışmaktadır. Kamuda görev yapan inşaat mühendisleri, genel olarak ofis ve şantiyede çalıştıklarını belirtmiştir.
- Araştırmaya katılan 141 inşaat mühendisinden %53,9'u lisans eğitiminde bilgisayar destekli çizim eğitimini almadıklarını belirtmişken, %46,1'i lisans eğitiminde bilgisayar destekli çizim eğitimi aldıklarını belirtmiştir. Lisans eğitiminde bilgisayar destekli çizim eğitimini almayan katılımcıların büyük bir çoğunluğu 2005 yılı ve öncesi mezun inşaat mühendisleri oldukları görülmüştür. Bu durum, son yıllarda eğitim programlarına bilgisayar destekli teknik resim dersi dâhil eden üniversitelerin sayısının artmasından kaynaklanmaktadır.
- Katılımcıların %41,1'i orta seviye, %33,3'ü iyi seviyede, %14,9'u çok iyi seviyede programı kullanabildiğini belirtmişken, kötü seviyede veya hiç kullanamadığını belirten inşaat mühendislerin oranı % 10,7'ye karşılık gelmektedir. Bilgisayar destekli çizim programı kullanabilme seviyesi düşük olan bu katılımcıların büyük çoğunluğu 1990-2000 yıllarında mezun olmuş kamuda çalışan inşaat mühendisleridir.
- Araştırmaya katılan inşaat mühendislerinin % 54,6'sı bilgisayar destekli çizim programını üniversitede öğrendiklerini, %41,9'u ise üniversiteden sonra öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Tablo 4. Ankete katılan inşaat mühendislerinin demografik dağılımları

Katılımcı Özelliği	Grup	Frekans	Yüzde (%)
Yaş Grubu	22-30 yaş	47	33,3
	30-40 yaş	52	36,9
	40 yaş üstü	42	29,8
Eğitim Durumu	Lisans	106	75,2
	Y. lisans	32	22,7
	Doktora	3	2,1
Mezuniyet Tarihi	2000 öncesi	45	31,9
	2000-2010	43	30,5
	2010-2018	53	37,6
Sektör	Kamu	63	44,7
	Özel	78	55,3
Çalışma Alanı	Ofis	46	32,6
	Şantiye	20	14,2
	Ofis ve şantiye	75	53,2
Lisans Eğitiminde Bilg.Dst. Çzm. Eğt. Alma Durumu	Eğitim alan	67	47,5
	Eğitim almayan	74	52,5
Bilg.Dst. Çzm. Prg. Kullanabilme Seviyesi	Çok iyi	21	14,9
	İyi	47	33,3
	Orta	58	41,1
	Kötü	9	6,4
	Hiç kullanamayan	6	4,3
Bilg.Dst. Çzm. Prg. Öğrenme Dönemi	Üniversitede öğrenen	77	54,6
	Mezun olduktan sonra öğrenen	59	41,9
	Hiç kullanamayan	5	3,5

4. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Anketten elde edilen verilerin öncelikle SPSS 21.0 (Statistical Package for Social Sciences) istatistik programında güvenirlik analizi yapılmıştır. Yapılan analizde S13 anket ifadesinin katılımcılara anlam kargaşası yaşattığı tespit edilmiş ve bu ifade ters çevrilerek analiz edilmiştir. Güvenilirliğin belirlenmesinde Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısından faydalanılmıştır. Cronbach alfa katsayısının 0,5 değeri yeterli güvenilirliği göstermektedir (Cronbach, (1951). Bu anket uygulamasının güvenilirlik analizi sonucunda, Cronbach Alfa değerinin 0,708 olarak bulunmuş ve Cronbach Alpha Katsayısı değerlerinin 0.6'nın üzerinde olması, ölçeklerin "oldukça güvenilir" olduğunu göstermektedir (Kalaycı, 2008).

Tablo 5. Ankete Katılan İnşaat Mühendislerinin Ankete Verdikleri Cevapların Ortalama Puanları ve Sıralamaları

No	İfadeler	S.S.	Ort.	Değerlendirme
S1	Lisans eğitimimde iyi bir teknik resim eğitimi aldığımı düşünüyorum.	1,17	2,91	**Kısmen Katılıyorum**
S2	Lisans eğitimimde aldığım teknik resim eğitiminin, mesleğimin uygulanmasında önemli bir yeri olduğunu düşünüyorum.	1,26	3,44	**Katılıyorum**
S3	Lisans eğitiminde daha iyi bir teknik resim eğitimi verilmesinin yeni mezun olacak inşaat mühendislerine mesleğinde kolaylık sağlayacağını düşünüyorum.	0,80	4,36	**Tamamen Katılıyorum**
S4	Üniversitelerin inşaat mühendisliği bölümlerinde verilen teknik resim eğitiminin; öğrencilere üç boyutlu düşünme, akıl yürütme, soyut düşünebilme kesit ve görünüş çıkarabilme gibi becerileri kazandırdığını düşünüyorum.	0,89	4,20	**Katılıyorum**
S5	Çalışma alanımda bütün mesleki teknik çizimler bilgisayar kullanılarak yapılmaktadır.	0,91	4,31	**Tamamen Katılıyorum**
S6	Çalışma alanımda çizim (tasarım) programı olarak sadece AutoCAD programı kullanılmaktadır. (Probina, Sta4cad, NetCAD, İdeyapı vb. statik hesap, boyutlandırma ve harita-imar programlar statik paket program olarak değerlendirilmiş olup çizim programı olarak değerlendirilmeyecektir.)	1,22	3,91	**Katılıyorum**
S7	(Lisan eğitiminde bilgisayar destekli çizim eğitimi alanlar dolduracaktır.) Lisans eğitiminde verilen bilgisayar destekli çizim eğitimi sayesinde, mezun olduğumda bir projenin tümünü kolaylıkla çizebilmekteydim.	1,08	2,21	**Katılmıyorum**
S8	Şu anda herhangi bir projeyi çizip sonuçlandırabilecek düzeyde bilgisayar destekli çizim programı kullanabiliyorum.	0,80	3,21	**Kısmen Katılıyorum**
S9	Teknik resim derslerinde herhangi bir çizim programının öğretilmesinin faydalı olduğunu düşünüyorum.	0,75	4,50	**Tamamen Katılıyorum**
S10	Lisans eğitiminde verilmekte olan bilgisayar destekli çizim programı eğitiminin, inşaat mühendislerine iş bulmada avantaj sağlayacağını düşünüyorum.	0,99	4,26	**Tamamen Katılıyorum**
S11	Lisans eğitiminde verilmekte olan bilgisayar destekli çizim programı eğitiminin, yeterli pratik yapılmadan inşaat mühendislerinin ihtiyacını karşılayamayacağını düşünüyorum.	0,98	4,21	**Tamamen Katılıyorum**
S12	Lisans eğitiminde verilmekte olan bilgisayar destekli çizim programı eğitiminin, yeni mezun inşaat mühendislerinin öz güvenini artırdığını düşünüyorum.	1,02	4,08	**Katılıyorum**
S13	Temel teknik resim araçlarıyla verilen teknik resim temel eğitimi yerine, sadece bilgisayar destekli çizim programının öğretilmesinin yeterli olmayacağını düşünüyorum.	0,98	3,24	**Kısmen Katılıyorum**
S14	Teknik resim eğitiminde temel teknik resim araçlarıyla da (T- cetveli, pergel, gönye vb.) eğitim verilmesinin daha etkili olduğunu ve öğretilen bilgilerin kalıcılığını artırdığını düşünüyorum.	1,20	3,15	**Kısmen Katılıyorum**

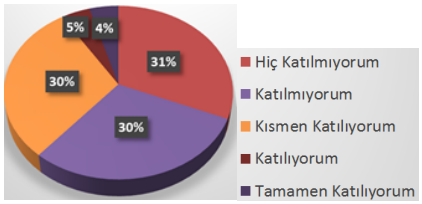
Elde edilen sonuçlar her bir boyut için ayrı ayrı olarak değerlendirilmiştir. Katılımcılar lisans eğitiminde iyi bir teknik resim eğitimi alıp almadıklarını ölçen S1 ifadesine verdikleri cevap ile iyi bir teknik resim eğitimi aldıklarını düşünmemekle birlikte, lisans eğitiminde aldıkları teknik resim eğitiminin mesleklerinin uygulanmasında önemli bir yeri olduğunu değerlendirmektedirler.

Ayrıca katılımcılar, yüksek bir ortalamayla lisans eğitiminde daha iyi bir teknik resim eğitimi verilmesinin yeni mezun olacak inşaat mühendislerine mesleğinde kolaylık sağladığını, üniversitelerin inşaat mühendisliği bölümlerinde verilen teknik resim eğitiminin; öğrencilere üç boyutlu düşünme, akıl yürütme, soyut düşünebilme kesit ve görünüş çıkarabilme gibi becerileri kazandırdığını değerlendirmektedirler. Ancak, teknik resim eğitiminde temel teknik resim araçlarıyla da (T- cetveli, pergel, gönye vb.) eğitim verilmesinin daha etkili olduğunu ve öğretilen bilgilerin kalıcılığını artırdığına yönelik ifadeye "kısmen" cevabını vermişlerdir.

İnşaat mühendislerinin çalışma alanında kullanılan mesleki teknik çizimlerin bilgisayar ortamında yapılıp yapılmadığını ölçmek amacıyla ankette yer verilen S5 ifadesine katılımcılar yüksek bir ortalamayla "tamamen katılıyorum" cevabını vermişler ve kullanılan çizim programını tespit etmek amacıyla sorulan S6 ifadesine de AutoCAD programı olduğunu belirtmişlerdir.

Lisans eğitiminde alınan Bilgisayar destekli çizim eğitimi sayesinde bir projenin tamamını kolaylıkla çizip çizemediklerini ölçmek amacıyla sadece üniversitede bu eğitimi almış katılımcılara sorulan S7 ifadesine katılımcılar 2,21 ortalamayla mezun olduklarında bir projenin tamamını kolaylıkla çizemediklerini belirterek aldıkları eğitimin tam anlamıyla yeterli bir eğitim olmadığını ortaya koymuşlardır.

Lisans eğitiminde verilen bilgisayar destekli çizim eğitimi sayesinde, mezun olduğumda bir projenin tümünü kolaylıkla çizebilmekteydim.



Şekil 1. Katılımcıların bilgisayar destekli teknik resim eğitimi sonrası proje çizebilme durumu.

Şu anda herhangi bir projeyi çizip sonuçlandırabilecek düzeyde bilgisayar destekli çizim programı kullanıp kullanamadıklarına yönelik S8 ifadesine verdikleri cevaplar ile mesleklerini icra ederken bir projeyi çizim programı ile çizebilme özelliklerinin yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

S9 ifadesine verdikleri cevaplar kapsamında teknik resim derslerinde herhangi bir çizim programının öğretilmesinin faydalı olduğunu düşünen katılımcıların ortalaması 4,50 gibi çok yüksek bir değerdedir. Katılımcılar lisans eğitiminde bilgisayar destekli teknik resim eğitimi verilmesinin inşaat mühendislerine faydalı olduğunu düşünmekle birlikte verilecek eğitimin yeterli pratik yapılmadan inşaat mühendislerinin ihtiyacını karşılamayacağını da değerlendirmektedirler. S11 ifadesine katılımcıların verdiği cevaplar S7 ifadesinde ortaya çıkan sonucu desteklemekte ve lisans eğitiminde bilgisayar destekli teknik resim eğitimi alan inşaat mühendisi öğrencilerinin mezuniyet sonrası bir projeyi sonuçlandıracak seviyede çizim programı kullanamamalarının sebebini ortaya koymaktadır.

Lisans eğitiminde verilmekte olan bilgisayar destekli çizim programı eğitiminin mezun olacak inşaat mühendislerine etkisi incelendiğinde, katılımcılar çok yüksek bir ortalamayla bu eğitimin yeni mezun inşaat mühendislerinin öz güvenini arttırdığını ve yeni mezunlara iş bulmada avantaj sağlayacağını düşünmektedirler. Ayrıca anket araştırmasına giren inşaat mühendisleri klasik yöntemlerle verilen teknik resim eğitiminin önemini de ortaya koymuşlardır.

Katılımcılar S9 ve S3 ifadelerine en yüksek ortalamayla tamamen katılmaları, lisans eğitiminde bilgisayar destekli ve klasik teknik resim dersine verilmesi gereken önemin üst seviyede olması gerektiğini göstermektedir.

5. Çıkarımsal Analiz Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Katılımcıların değerlendirmelerinin, demografik özelliklerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek üzere, çıkarımsal analizler gerçekleştirilmiştir. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı normallik analizi ile kontrol edilmiştir. Verileri normal dağılmayan ve parametrik testler için yeterli örnekleme sayısı olmayan grup karşılaştırmalarında ikili gruplarda Mann Whitney U Testi, üç veya daha fazla grup arasında ise Kruskal Wallis Testi yapılarak gruplar arasında anlamlı farklılık olup olmadığına karar verilmiştir.

Çalışma sektörlerine göre kamu ve özel sektör olarak gruplandırılan katılımcılar, iki değişken (S3, S6,S8 ve S13) için Mann Whitney U Testine göre anlamlı farklılık oluşacak şekilde görüş bildirmiştir (Tablo 6). Özel sektörde çalışan inşaat mühendisleri kamuda çalışanlara göre lisans eğitiminde daha iyi bir teknik resim eğitimi verilmesinin yeni mezun olacak inşaat mühendislerine mesleğinde kolaylık sağlayacağını kamuda çalışan inşaat mühendislerinden daha fazla düşünmektedirler. Ayrıca, özel sektörde çalışan inşaat mühendisleri, kamu sektöründe çalışan inşaat mühendislerine göre çalışma alanlarında çizim (tasarım) programı olarak sadece AutoCAD programı kullanıldığını belirtmişlerdir.

Tablo 6. Katılımcıların Çalışma Sektörlerine Göre Mann Whitney U Testi Sonuçları

Boyut	*İfade*	*Grup*	*Group Statistics*			*Mann Whitney U Test*		
			N	*X*	*S.S.*	*U*	*Z*	*Anlmlılık*
Sektör	*S3*	*Kamu*	63	62,94	3965,5	1949,5	-2,335	0,02
		Özel	78	77,51	6045,5			
	S6	*Kamu*	63	80,22	5054,0	1876,0	-2,542	0,011
		Özel	78	63,55	4957,0			
	S8	*Kamu*	63	59,22	3612,5	1721,5	-2,75	0,006
		Özel	78	77,64	5978,5			
	S13	*Kamu*	61	78,38	4781,0	1685,0	-2,699	0,007
		Özel	75	60,47	4535,0			

(N: Birey Sayısı X: Ortalama S.S: Standart Sapma U: İstatistik Değeri Z: Asimptotik Anlamlılık Değeri)

Aynı zamanda özel sektörde çalışan inşaat mühendislerinin kamuda çalışanlara göre bir projeyi çizip sonuçlandırabilecek düzeyde bilgisayar destekli çizim programı kullanabildiği görülmüştür. Özel sektörde çalışan inşaat mühendisleri temel teknik resim araçlarıyla verilen teknik resim temel eğitimi yerine, sadece bilgisayar destekli çizim programının öğretilmesinin yeterli olacağını düşünmekteyken kamuda çalışanlar temel teknik resim eğitiminin de verilmesi gerektiğini değerlendirmektedirler.

Üç ve üçten fazla değişkene sahip gruplar arasında yapılan Kruskal Wallis analizi sonucunda beş değişken (S3, S6,S4,S8 ve S10) için anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 7). Yaş ve mezuniyet yıllarına göre gruplandırılan katılımcıların iki değişken (S6 ve S8) için anlamlı bir farklılık oluşacak şekilde görüş bildirdikleri görülmüştür.

Tablo 7. Katılımcıların Eğitim Durumlarına Göre Kruskal Wallis Testi Sonuçları

Boyut	*İfade*	*Grup*	*Kruskal Wallis Analizi*					
			N	*Sıralama Ort.*	*İstatistik Değeri*	*df*	*Z*	*Anlamlı Fark*
Katılımcı Mezuniyet Yılı	*S6*	**2000 öncesi**	45	82,16	6,258	*2*	***0,044***	***(2000 öncesi-2010/2017)***
		2000-2010	43	69,63				
		2010-2017	53	62,64				
		Toplam	141					
	S8	**2000 öncesi**	44	56,74	10,214	*2*	***0,006***	***(2000/2010-2000 öncesi)***
		2000-2010	43	83,48				
		2010-2017	51	68,73				
		Toplam	138					
Katılımcı Yaş Grubu	*S6*	**22-30 yaş**	47	62,45	6,012	2	0,049	**(40 yaş üstü – 22/30 yaş)**
		30-40 yaş	52	69,52				
		40 yaş üstü	42	82,4				
		Toplam	141					
	S8	**22-30 yaş**	46	62,68	10,981	2	0,004	**(30/40 yaş - 40 yaş üstü)**
		30-40 yaş	51	83,79				
		40 yaş üstü	41	59,37				
		Toplam	138					
Katılımcı Çalışma Alanı	*S3*	**Ofis**	46	55,15	16,699	*2*	***0,000***	***(Ofis ve Şantiye- Ofis)***
		Şantiye	20	63,95				
		Ofis ve Şantiye	75	82,6				
		Toplam	141					
	S4	**Ofis**	46	55,83	11,09	*2*	***0,004***	***(Ofis ve Şantiye-Ofis)***
		Şantiye	20	75,18				
		Ofis ve Şantiye	75	79,19				
		Toplam	141					
	S6	**Ofis**	46	56,61	9,438	*2*	***0,009***	***(Ofis ve Şantiye-Ofis)***
		Şantiye	20	77,3				
		Ofis ve Şantiye	75	78,15				
		Toplam	141					
	S10	**Ofis**	46	61,54	7,366	*2*	***0,025***	***(Ofis ve Şantiye-Şantiye)*** ***(Ofis ve Şantiye-Ofis)***
		Şantiye	19	61,16				
		Ofis ve Şantiye	75	78,36				
		Toplam	140					
Katılımcı Eğitim Durumu	*S6*	**Lisans**	106	64,92	10,798	*2*	***0,005***	***(Y. Lisans -Lisans)***
		Y.Lisans	32	90,44				
		Doktora	3	78,67				
		Toplam	141					

(N: Birey Sayısı X: Ortalama U: İstatistik Değeri Z: Asimptotik Anlamlılık Değeri)

2000 yılı öncesi mezun olan ve 40 yaş üstü inşaat mühendislerinin diğer gruplara göre çalışma ortamlarında çizim programı olarak sadece AutoCAD kullanıldığını belirtmiştir. Aynı zamanda, 22-30 yaş ve 40 yaş üstü katılımcılar ise 30-40 yaş grubu katılımcılara göre herhangi bir projeyi çizip sonuçlandırabilecek düzeyde bilgisayar destekli çizim programı kullanamadıklarını belirtmişlerdir.

Katılımcıların çalışma alanına göre incelenmesinde, ofis ve şantiye gibi her iki sahada çalışan inşaat mühendisleri sadece ofis veya sadece şantiyede çalışan inşaat mühendislerine kıyasla;

- Lisans eğitiminde iyi bir teknik resim eğitimi verilmesinin önemli olduğunu,
- Lisans eğitiminde verilen teknik resim eğitiminin öğrencilere üç boyutlu düşünebilme ve kesit görünüş çıkarabilme becerilerini kazandırdığını,
- Çalışma alanlarında çizim programı olarak sadece AutoCAD programı kullanıldığını ve lisans programında verilen bilgisayar destekli çizim programı eğitiminin inşaat mühendislerine iş bulmada avantaj sağladığını düşünmektedirler.

Katılımcıların eğitim durumlarına göre incelenmesinde ise, yüksek lisans eğitimi almış inşaat mühendislerinin lisans mezunlarına göre daha fazla AutoCAD kullanılan alanlarda çalıştığı görülmüştür.

6. Sonuç ve Tartışma

Çalışmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde;

Lisans eğitiminde verilen teknik resim eğitiminin inşaat mühendisliği mesleğinin uygulanmasında önemli bir yeri olduğu, teknik resim dersinin üç boyutlu düşünme, akıl yürütme, soyut düşünebilme kesit ve görünüş çıkarabilme gibi becerileri kazandırdığı hususunda kesin bir yargıya ulaşılmıştır. Katılımcılar teknik resim eğitiminin önemi konusunda fikir birliğinde olmasına rağmen lisans eğitiminde iyi bir teknik resim eğitimi almadıklarını düşünmektedirler. Teknik resim eğitimi inşaat mühendisleri için şantiye ve ofis çalışmasının temelidir. Teknik resim eğitiminin önemi göz önüne alınarak inşaat mühendisliği öğrencilerine daha iyi teknik resim eğitimi verilebilmesi için önlemler alınmalıdır.

Özel sektörde çalışan inşaat mühendisleri, kamu sektöründe çalışan inşaat mühendislerine göre teknik resim eğitimine daha çok önem vermekle birlikte, temel teknik resim eğitimini kamuda çalışanlara göre ikinci plana atarak çizim programı öğrenmeyi ön plana çıkarmaktadırlar. Bu durumun sebebinin kamu sektöründe çalışan inşaat mühendislerinin proje yapmaktan çok yapılmış projeyi kontrol etme işini yürütmelerinden, özel sektörde çalışan inşaat mühendislerinin ise genel olarak proje uygulamalarında çizim programını kullanmalarından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

Profesyonel inşaat mühendislerinin çalışma alanlarında bütün mesleki teknik çizimler bilgisayar kullanarak yapılmakta ve çizimlerde çoğunlukla AutoCAD programı kullanılmaktadır. 2000 yılı öncesi mezun olan tecrübeli inşaat mühendisleri, çizim programı olarak sadece AutoCAD programının kullanıldığı alanlarda çalışmaktadırlar. Tecrübe ile AutoCAD paket çizim programı kullanım alanı arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir.

Özel sektörde çalışan inşaat mühendisleri kamu sektöründe çalışan inşaat mühendislerine göre çalışma alanlarında çizim programı olarak sadece AutoCAD programı kullanmakta, kamuda çalışan inşaat mühendisleri ise farklı çizim programları ile karşılaşabilmektedir. Ayrıca kamuda çalışan inşaat mühendislerinin çalışma alanları genel olarak hem ofis hem de şantiye olması nedeniyle çalışma alanı grubunda da hem ofis hem de şantiyede çalışan katılımcılar, çalışma alanlarında AutoCAD programı dışında başka çizim programları kullanıldığını belirtmişlerdir.

Lisans eğitiminde verilmekte olan bilgisayar destekli çizim eğitimi yeni mezun inşaat mühendislerinin öz güvenini arttırmakta ve iş bulmada avantaj sağlamakta, ayrıca inşaat mühendislerinin çalışma alanında bütün mesleki teknik çizimlerin bilgisayar kullanılarak yapılması lisans eğitiminde bilgisayar destekli çizim programı eğitimini zorunlu haline getirmektedir.

Lisans eğitiminde bilgisayar destekli teknik resim dersi eğitimi alan inşaat mühendisleri mezun olduklarında bir projeyi tam anlamıyla çizebilecek düzeyde çizim programı kullanamamaktadır. Bu olumsuzluğun yeterli derecede çizim pratiği yapılmadan çizim yetilerinin kazanılamayacak ve bir projeyi çizebilme seviyesine gelinemeyecek olmasından kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Çözüm olarak üniversitelerde öğrenciler bilgisayar destekli teknik resim dersinde pratik yapmaya yönlendirilmeli çizim çalışmaları ödev olarak verilmeli ve dördüncü sınıfta proje/tasarım derslerinde uygulamaya yönelik proje çizimleri ile desteklenmelidir.

Katılımcılar günün şartlarında bilgisayar destekli çizim programı eğitiminin zorunlu olduğunu, teknik resim eğitiminde sadece bilgisayar destekli teknik resim eğitimi verilmesinin yeterli olmayacağını düşünmekle birlikte, klasik yöntemlerle verilecek teknik resim eğitiminin önemli olduğunu değerlendirmektedirler. Üniversiteler lisans programlarında bilgisayar destekli teknik resim eğitimine yer verirken klasik teknik resim eğitimini eğitim programlarından çıkarmamalıdır.

Gelişen teknoloji ve inşaat mühendisliği mesleğinin gerekleri, inşaat mühendisliği lisans programlarında bilgisayar destekli teknik resim eğitimine yer vermeyen üniversitelerin de bu dersi eğitim programlarına koymalarını zorunlu hale getirmiştir.

Özel AutoCAD kurslarında ortalama 54-70 saat olarak AutoCAD eğitiminin verildiği ve yeterli sayıda çizim pratiği yapmamış bir kursiyerin proje çizecek seviyeye gelemeyeceği düşünüldüğünde, lisans eğitiminde 1 dönem ve haftada 3 saat olmak üzere yaklaşık olarak 56 saat olarak verilen teknik resim/bilgisayar destekli teknik resim dersinde inşaat mühendisliği öğrencilerine teknik resim dersi yanında AutoCAD bilgisinin de verilmesinin öğrenciyi CAD programıyla proje çizen bir inşaat mühendisi haline getiremeyeceği dikkate alınmalıdır.

Üniversitelerin lisans eğitiminde verdikleri teknik resim eğitimi incelendiğinde; klasik ve bilgisayar destekli teknik resim eğitimi olmak üzere iki farklı eğitim verilmekte ve üniversiteler arasında herhangi bir standart bulunmamaktadır. Ülkemizdeki bazı üniversitelerde lisans eğitimi boyunca aynı ders içerisinde hem teknik resim temel eğitimi verilmesi hem de çizim programı öğretilmeye çalışılması verim alınamayacak bir eğitim şekli olarak görülmesinin, teknik resim derslerinde çizim programı eğitimi verilirken teknik resmin temelleri olan 3 boyutlu düşünebilme, düşündüğünü projeye aktarabilme ve proje okuyabilme becerisi kazandırma eğitiminin aksatılmamasının, teknik resim ve bilgisayar destekli teknik resim derslerinin birbirinden ayrılmasının daha uygun olacağı değerlendirilmektedir.

İnşaat mühendisliği eğitiminin önemli parçalarından birisi teknik resim eğitimidir. Ülkemizde inşaat sektörünün en önemli insan gücü kaynağı olan inşaat mühendislerinin eksiksiz bir şekilde yetiştirilebilmesi açısından iyi bir teknik resim eğitimi verilmesi son derece önemlidir. Klasik ve bilgisayar destekli teknik resim eğitiminin inşaat mühendislerinin meslek hayatlarındaki önemini

ortaya koyan bu çalışmanın, inşaat mühendisliği bölümlerinin müfredat geliştirme çalışmalarında referans alınması ve bu doğrultuda düzenlemeler yapılması umulmaktadır.

Referanslar

Acar Ş., Bir A. &Kaçar M. (2016). Osmanlı'da Sivil Mühendis Yetiştirmek Üzere Açılan Hendese-İ Mülkiye Mektebi. Osmanlı Bilimi Araştırmaları, XVII/2, 1-26

Arıkan, R. (2004). Araştırma teknikleri ve rapor hazırlama. Ankara: Asil Yayın Dağıtım, s:141

Bilgiç D. E. & Konak N. (2016). Tasarı Geometri - Teknik Resim ve Perspektif Derslerinin, Mimarlık Eğitimi Düşünsel Altyapısına Etkisi ve Prof. Dr. Yılmaz MORÇÖL. Journal of Architecture and Life, 1(1), 1-11

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. psychmetrika, 16(3), 297-334.

Ertepınar A.,(2000). Nasıl bir üniversite mezunu istiyoruz? Panel Konuşmaları, Bilimsel Toplantı Serisi 2, TÜBA Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, 38s,

Kalaycı Ş. (2008). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. Ankara: Asil Yayın Dağıtım

Özmen G. (2011). İnşaat mühendisliği eğitiminde bilgisayar. İnşaat Mühendisliği Eğitimi 2. Sempozyumu , 47-53

Öztepe H., Gerdemeli İ., Aslan R. & Kurt S.(1993) İTÜ Makina Fakültesi Makina Mühendisliğinde Bilgisayar Destekli Teknik Resim Eğitimi. TMMOB Makine Mühendisleri Odası Rapor ve Bildiriler Kitabı, Sayı:153, Sayfa 331, 15-17 Nisan 1993 http://arsiv.mmo.org.tr/pdf/11234.pdf

Töre C. (2004). Teknik Resim, Ölçme ve Tolerans Tarihçesi. Mühendis ve Makina Dergisi Bilgi Sayfası Sayı : 531