

## YÜKSEK ÖĞRETİM KURUMLARINDA, ÖLÇÜMBİLİM VE KALİBRASYON İLE İLGİLİ KONULARDA VERİLEN EĞİTİM

Naci EKEM<sup>a</sup>, Suat PAT<sup>a</sup>, Hüseyin CEYRAN<sup>b</sup>, Oğuzhan ALTINIŞIK<sup>a</sup>, Erol UYSAL<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, Eskişehir-Türkiye

<sup>b</sup>Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Ölçüler ve Standartlar Genel Müdürlüğü, Ankara-Türkiye

e-mail: ekem@ogu.edu.tr

### ÖZET

2001 yılında Türkiye’de Ölçümbilim ve kalibrasyon ile ilgili üniversitelerde verilen eğitimin durumunu çıkartmak için yapılan çalışmada, Türkiye’deki 45 üniversitenin Mühendislik Mimarlık Fakültelerinin İlgili Bölümlerine, Fen Edebiyat Fakültelerinin Fizik, Kimya, Biyoloji ve İstatistik Bölümlerine ve Meslek Yüksek Okullarına anket formları gönderilmiş ve 242 Bölüm verdiği yanıtlar değerlendirilmiştir [1]. Bu bildiri de adı geçen çalışma sonuçlarına göre, Yüksek Öğretim Kurumlarının ilgili bölümlerinin, Türkiye’de Ölçümbilim ve Kalibrasyon çalışmaları yapan Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME)’nin, Türk Standartları Enstitüsü (TSE)’nin, National Science Foundation Metrology tarafından 1976 yılında Amerika’da yapılan ölçümbilim ve kalibrasyon alanında alınması gereken eğitimler ile ilgili çalışmaları ve Türkiye’deki bazı özel ölçümbilim ve kalibrasyon merkezlerinin gereksinimleri göz önüne alınarak öğrencilere ölçümbilim ve kalibrasyon alanıyla ilgili verilen eğitimin değerlendirilmesi yapılmıştır.

### 1.GİRİŞ

Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı (ISO), 143 ülkenin milli standart kuruluşunun üye olduğu 1947 yılında kurulmuş bir federasyondur. ISO’nun amacı milletler arası mal ve hizmet değişimini hızlandırmak, bilimsel, teknolojik ve ekonomik faaliyetler alanında işbirliğini geliştirmektir [2]. Bu bağlamda ölçümbilim ve kalibrasyon eğitiminin ülkemizdeki yüksek öğretim kurumlarında ne düzeyde verildiği önem arz etmektedir.

Ölçümbilim ve Kalibrasyon alanında eğitim Türkiye ve hatta bir çok gelişmiş ülkede tam anlamı ile düzenlenmiş, oturmuş, dengeli, uygulamalarından olumlu sonuçlar alınmış düzeyden uzak konumdadır [1]. O halde bu bilim alanlarında gerçekten uygun, geçerli ve olumlu bir eğitim düzeni kurabilmek için çok iyi bir ön çalışma yapılması gereklidir. Avrupa Birliği Uyum Çalışmaları kapsamında ölçümbilim konusunda yetkilendirilmiş bir çok kurum ve kuruluşun faaliyet göstermesine olanak sağlamaktadır [3]. Haziran 2003 tarihinden itibaren UME, TSE ve Sanayi Bakanlığı gibi kurumların yanında daha bir çok kurum ve kuruluşun ölçümbilim konusunda çalışmalara katılması beklenmekte ve yeni akredite kuruluşların oluşması uyum çalışmaları kapsamında desteklenmektedir [3]. 1999 yılında Türk Akreditasyon (TÜRKAK) kuruldu ve 2002 tarihinde TÜRKAK’ın Avrupa Akredite Laboratuvarlar birliğine tam üyeliğinin kabulü ile kalibrasyon/test laboratuvarların akreditasyon faaliyetlerine başlamıştır.

1976 yılında Amerika’da “National Science Foundation Metrology” tarafından yapılan çalışmada ölçümbilim ve kalibrasyon alanında uzman olacak personelin Akademik (Matematik, Fizik veya Kimya, Dil bilgisi, Bilgisayar teknolojisi), Temel Ölçümbilim (Genel Ölçümbilim, Yöneticilik, Güvenlik, Kalite Kontrol) ve Özel Ölçümbilim (Mekanik, Elektik/Elektronik, Optik/Boyutsal, Elektro Optik, Kimya/Çevre, Nükleer) konularında iki yıllık bir eğitim almaları gerektiği belirlenmiştir [4].

Ülkemizde Ölçümbilim ve kalibrasyon konusunda kamusal çalışmalar yapan UME ve TSE’nin Laboratuvar imkanları incelenerek, Yüksek Öğretim Kurumlarında gerekli yetişmiş personel için gerekli Teorik ve Pratik eğitimin ne düzeyde olduğu araştırılmış ve UME ve TSE’nin Tablo.1 ve Tablo.2’deki Laboratuvar grupları göz önüne alınarak ilgili bölümlerde verilen bilgi düzeyleri genel anlamda çıkartılmıştır [5,6].

Tablo.1 UME'nin Laboratuvar Grupları

<b>a. Mekanik Grubu</b>	Boyutsal Laboratuvarı
	Basınç ve Vakum Laboratuvarı
	Akışkanlar Mekanigi Laboratuvarı
	Kuvvet ölçüm Laboratuvarı
	Kütle Laboratuvarı
<b>b. Fizik Grubu</b>	Optik Laboratuvarı
	Manyetik Laboratuvarı
	Akustik ve Titreşim Laboratuvarı
	Sıcaklık Standartları Laboratuvarı
	Zaman ve Frekans Laboratuvarı
	Uzunluk Laboratuvarı
	Elektromanyetik Radyasyon Laboratuvarı
<b>c. Elektrik Grubu</b>	Empedans Laboratuvarı
	RF ve Mikrodalga Laboratuvarı
	Gerilim Standartları Laboratuvarı
	Özel Ölçümler Laboratuvarı

Tablo.2 TSE'nin Laboratuvar Grupları

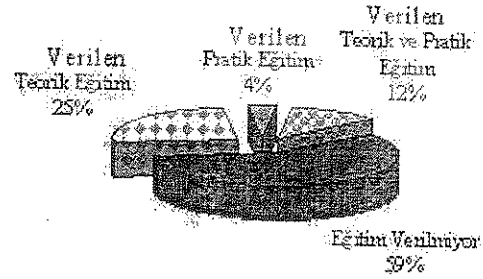
<b>a. Elektrik Grubu</b>	Araştırma-Geliştirme Bölümü
	Aydınlatma Bölümü
	İç tesisat Bölümü
	Elektroteknik Bölümü
	Kablo Bölümü
	Yüksek Gerilim Bölümü
	Elektrikli Ev aletleri Bölümü
<b>b. Makine ve Malzeme Grubu</b>	Araştırma -Geliştirme Bölümü
	Asansör Bölümü
	Su ve gaz armatürleri, El Aletleri ve Basınçlı Kaplar Bölümü
	Genel Deneyler Bölümü
<b>c. Elektronik Grubu</b>	Araştırma-Geliştirme Bölümü
	Haberleşme Bölümü
	Elektromanyetik Uyumluluk Bölümü
	Elektroakustik Bölümü
	Kablo ve Bileşenler Bölümü
	Endüstriyel Elektronik Bölümü
<b>d. Isı Grubu</b>	Araştırma-Geliştirme Bölümü
	Isınma Cihazları-Basınçlı Kaplar Bölümü
	Gaz Yakan Cihazlar Grubu

Bu çalışmada yukarıda belirtilen yapılanma ve gereksinimler göz önüne alınarak anketten elde edilen sonuçlar üç ana başlık altında sırasıyla "Genel Ölçüm ve Kalibrasyon", "Mekanik", "Fizik" ve "Elektrik-Elektronik" şeklinde gruplandırılmıştır. Bunların her birisinde verilen ve verilmeyen eğitim düzeyleri aşağıda tablo ve grafikler halinde verilmektedir.

## 2. ÜNİVERSİTELERDE ÖLÇÜMBİLİM VE KALİBRASYON İLE İLGİLİ ALANLARDA VERİLEN VE VERİLMİYEN EĞİTİMLER İLE İLGİLİ ALINAN ANKET SONUÇLARI.

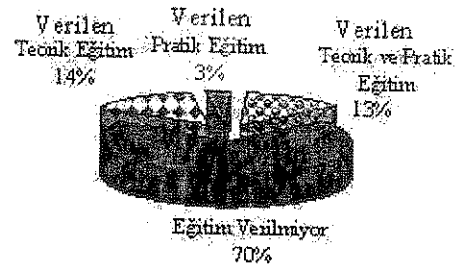
### 2.1 Genel Ölçümbilim ve Kalibrasyon Bilgisi Grubu Alanında Verilen ve Verilmeyen Eğitim ile İlgili Sonuçlar:

Eğitim Verilmiyor	%59		
Eğitim Veriliyor	%41	Teorik Eğitim	% 25
		Pratik Eğitim	% 4
		Teorik ve-Pratik Eğitim	%12



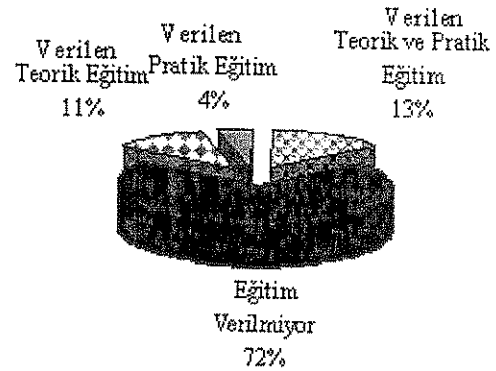
### 2.2 Mekanik Grubu Alanında Verilen ve Verilmeyen Eğitim ile İlgili Sonuçlar:

Eğitim Verilmiyor	% 70		
Eğitim Veriliyor	% 30	Teorik Eğitim	% 14
		Pratik Eğitim	% 3
		Teorik ve Pratik Eğitim	%13



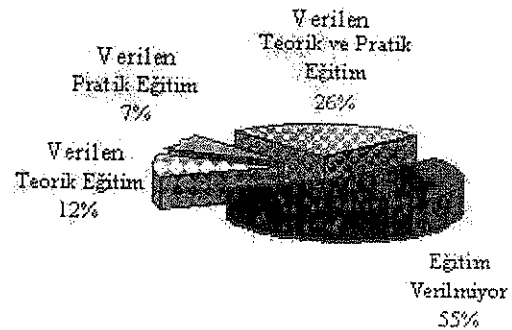
### 2.3. Fizik Grubu Alanında Verilen ve Verilmeyen Eğitim ile İlgili Sonuçlar:

Eğitim Verilmiyor	% 72		
Eğitim Veriliyor	% 28	Teorik Eğitim	% 11
		Pratik Eğitim	% 4
		Teorik ve Pratik Eğitim	%13



### 2.4.Elektrik-Elektronik Grubu Alanında Verilen ve Verilmeyen Eğitim ile İlgili Sonuçlar:

Eğitim Verilmiyor	% 55		
Eğitim Veriliyor	%45	Teorik Eğitim	% 12
		Pratik Eğitim	% 7
		Teorik ve Pratik Eğitim	% 26



### 3. SONUÇ

Ölçümbilim ve kalibrasyon alanında bugün için verilmekte olan eğitimlerin yetersiz olduğu açık ve net olarak görülmektedir. UME, TSE ve TÜRKAK'ın ise asli görevleri eğitim dışındadır. Ancak gerçekçi ve düzgün bir eğitim yapılanmasının olmayışı nedeniyle şu anda karmaşık bazı eğitim çalışmaları yapılmakta ise de bunlar hem çözüme yönelik olumlu yapıda değildir hem de önemli bazı soruları beraberinde getirmektedir.

Gerçekçi bir çözüm için UME, TSE ve TÜRKAK gibi ilgili kuruluşlar ile Yüksek Öğretim Kurumu kanalı ile bu alana yakınlık ve ilgi gösteren üniversiteler arasında ciddi çalışmalar sonucunda kalıcı programların yapılması gerekmektedir.

### 4. KAYNAKLAR

1. Ekem N., Pat S., Özkurt R., Gedik E., Keçialan S., Yılmaz S., Yüksek Öğretim Kurumlarında Metroloji (Ölçümbilim) ve Kalibrasyon Eğitiminin Durumu, IV.Ulusal Ölçümbilim Kongresi, 25-26 Ekim 2001 Eskişehir-Türkiye
2. [http:// www.tse.org.tr/Turkish/tse/iso.asp](http://www.tse.org.tr/Turkish/tse/iso.asp) Erişim tarihi: 17.06.2003
3. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Ölçüler ve Standartlar Genel Müdürlüğü, Kanun Yönetmenlikleri ve Çalışmaları, Haziran 2003
4. Bagley J.L., "Metrology Education in the New Millennium", [http:// onlinelearning.tcc.edu/faculty/tcbaglj/](http://onlinelearning.tcc.edu/faculty/tcbaglj/), Erişim Tarihi: 04.06.2003
5. [www.ume.tubitak.gov.tr/lablar.html](http://www.ume.tubitak.gov.tr/lablar.html) Erişim tarihi: 17.06.2003
6. [www.tse.org.tr/Turkish/Lab/deneylaboratuvar.asp](http://www.tse.org.tr/Turkish/Lab/deneylaboratuvar.asp) Erişim Tarihi: 19.06.2003