

MÜHENDİSLİK EĞİTİMLERİNDE ÖLÇÜMBİLİM VE KALİBRASYON KONULARINDAKİ MEVCUT DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Özge ALTUN

ÖZET

Ülkemizde gelişen teknoloji ve ileri seviye mühendislik uygulamalarının artmasıyla ölçümbilim ve kalibrasyon konuları giderek önem kazanmaktadır. Yüksek öğrenim kurumlarında mühendislik fakültelerinin eğitim programları incelendiğinde bu konuda verilen eğitim seviyesinin yeterli olmadığı görülmektedir. Mezuniyet sonrası ölçümbilim ve kalibrasyon konularında çalışabilecek birçok mühendisin, lisans ve yüksek lisans eğitimleri boyunca bu konularda teorik ve uygulamalı eğitimlere daha fazla yer verilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada üniversitelerimizdeki Makina Mühendisliği eğitimi programlarında ölçümbilim ve kalibrasyon eğitimlerinin mevcut durumları üzerinde durulmuş, Avrupa Birliği (AB) ülkeleri ve yurt dışındaki bazı ülkelerdeki uygulama durumu ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Karşılaştırmalarda makina mühendisliğine ait bilgiler değerlendirilmiştir. Ayrıca mevcut durumun geliştirilmesi amacıyla yapılabilecek çalışmalar üzerinde tartışılmıştır.

1. GİRİŞ

Son yıllarda teknolojinin gelişimi ve ileri seviye mühendislik uygulamalarının artışı ölçme ve kalibrasyon konularında daha iyi yetişmiş ve kalifiye personel ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Gerek özel sektör gerekse de kamu sektöründeki büyük kurumların yanında küçük ve orta ölçekli işletmelerde de kalite standartlarının yaygınlaşması, yerli ve yabancı ortaklar ya da denetleme/belgelendirme kuruluşları tarafından yapılan tetkikler sayesinde ölçüm ve kalibrasyon faaliyetleri artmaya başlamıştır. Üretim, sağlık, gıda, tekstil ve kimya gibi farklı sektörlerde ölçme ve kalibrasyon faaliyetleri yaygınlaşmıştır. Ancak yükseköğrenim kurumlarında verilen kalibrasyon ve ölçümbilim eğitimlerinin düzeyi değerlendirildiğinde sektörde meydana gelen ihtiyaca paralel bir hızda ilerlemediği görülmektedir. Gerek üniversite ders programlarında yeterli yer verilmemesi gerekse de laboratuvar imkânlarının yetersiz olması sebebiyle bu konudaki eğitimlerin oldukça düşük seviyede olduğu değerlendirilmektedir.

Ürün kalitesini artırmada en önemli etkenlerden biri, üretimin her kademesinde hassas ve doğru ölçme işlemlerinin gerçekleştirilmesini sağlamaktır. Bu unsur göz önüne alındığında, ölçme ve kalibrasyon faaliyetlerinde personel eğitiminin ve konuyla ilgili alınan eğitimin kalitesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Yeterli cihaz, mekân ve şartlar sağlanmış olsa dahi kalibrasyonda en önemli unsur yetişmiş nitelikli personel ihtiyacıdır [1].

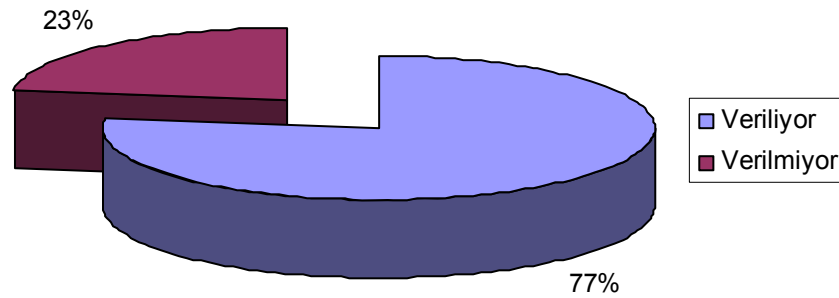
Kalibrasyon konusunda görev yapan yükseköğrenim mezunları incelendiğinde makina mühendisi, elektrik-elektronik mühendisi, elektronik mühendisi, fizik mühendisi gibi birçok dalda yetişen personelin görev yaptığı görülmektedir.

Bu çalışmada makina mühendisliği bölümlerinde verilen eğitimler baz alınarak Türkiye'deki mevcut durum değerlendirilmek üzere üniversitelerdeki lisans ve lisansüstü eğitimlerinin içerikleri incelenmiştir. Tüm dersler içerisinde ölçümbilim ve kalibrasyon konusuna ayrılan zaman değerlendirilmiş, yeterliliği ve yapılabilecek çalışmalar tartışılmıştır. Daha önceki TMMOB Makina Mühendisleri Odası Ulusal Ölçümbilim Kongrelerinde eğitim konusunda önemli bildiriler sunulmuştur [1-5]. Bu çalışmamızda ayrıca ulusal ölçekte ölçümbilim ve kalibrasyon konusunda düzenlenen en önemli faaliyetlerden biri olan Ulusal Ölçümbilim Kongrelerinde konunun önemini bir kez daha vurgulamak ve eğitim konusunun gündemde tutulması amaçlanmıştır.

2. TÜRKİYE'DEKİ ÖLÇÜMBİLİM VE KALİBRASYON EĞİTİMİNİN DURUMU

Çalışmada Türkiye'deki devlet üniversitelerinin ve özel üniversitelerin makina mühendisliği bölümlerinin lisans ve yüksek lisans programları incelenmiştir. Programlarda bilimsel ölçümbilim, kalibrasyon ve deneysel ölçümbilim eğitimleri ayrı ayrı dikkate alınmış, özellikle bilimsel ölçümbilim ve kalibrasyon konularındaki veriler değerlendirilmiştir. Bu kapsamda verilen derslerin içerikleri ve süreleri dikkate alınmıştır.

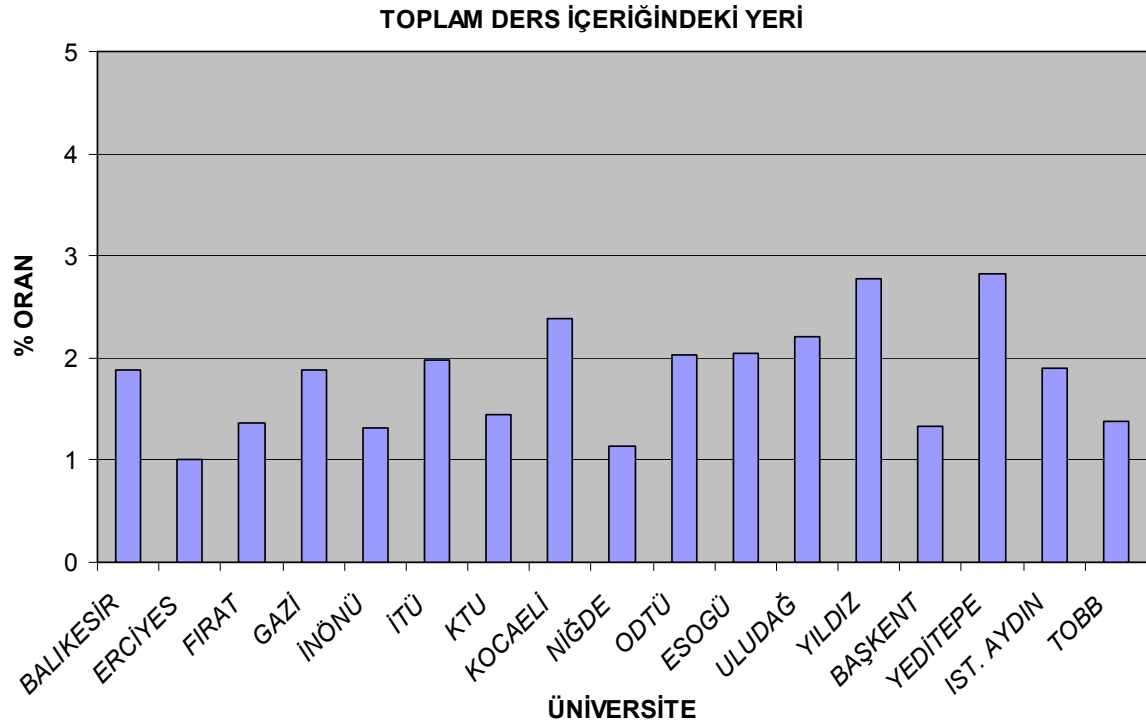
Şekil.1'de örnekleme olarak toplam 22 devlet üniversitesi ve özel üniversitedeki makina mühendisliği bölümlerinde bilimsel ölçümbilim ve kalibrasyon konularında ders verilme yüzdesi gösterilmiştir.



Şekil. 1 Makina Mühendisliği Bölümlerinde Ölçümbilim ve Kalibrasyon konularında Ders Verilme Durumu.

İncelenen üniversite programlarında bilimsel ölçümbilim konusunda eğitimin ağırlıklı olarak ilk iki yılda ölçme ve değerlendirme, ölçme tekniği vb. ders başlıkları altında verildiği tespit edilmiştir. Kalibrasyon konusunda ise ya ölçme ve değerlendirme vb. derslerinde kısaca bahsedildiği ya da hiç bahsedilmediği gözlemlenmiştir.

Şekil. 2'de değerlendirmeye alınan aynı üniversitelerin makina mühendisliği bölümlerinde bilimsel ölçümbilim ve kalibrasyon konularında ayrılan ders saatlerinin toplam ders saatleri içerisindeki durumu yüzde olarak gösterilmiştir.



Şekil. 2 Ölçme-Kalibrasyon Eğitiminin Genel Ders Programındaki Yüzdesi

Şekilde görüldüğü gibi makina mühendisliği programlarında öğrenim süresi boyunca ölçme ve değerlendirme konularında verilen eğitimler genellikle toplam alınan ders kredilerinin yüzdesinin % 1-3 aralığında değişmektedir. Buda çoğunlukla 2-3 ders saatine karşılık gelmektedir.

Ayrıca bazı üniversitelerde ölçme ve değerlendirme konusundaki dersler zorunlu ders olarak gösterilirken bazılarında seçmeli olduğu, dolayısıyla bu üniversitelerde birçok öğrencinin söz konusu dersleri görmeden mezun olduğu değerlendirilmektedir.

DeneySEL ve laboratuvar ağırlıklı derslere tüm üniversitelerin makina mühendisliği programlarında yer verildiği görülmüştür. Ancak bilindiği üzere birçok üniversitede laboratuvar imkanlarının yeterli olmaması, yeni teknolojik cihazların temin edilememesi ve teknik eleman eksikliği gibi hususlar bu derslerden yeterince verimin alınamamasına sebep olmaktadır.

Yüksek lisans kapsamında verilen eğitimler ele alındığında makina mühendisliği bölümleri altında hiçbir üniversitede kalibrasyon ve ölçümbilim konusunda branşlaşma dalı olmadığı, ancak bir üniversitede fizik bölümü altında metroloji konusunda eğitim programı mevcut olduğu görülmüştür.

3. YURTDIŞINDA ÖLÇÜMBİLİM VE KALİBRASYON EĞİTİMİNİN DURUMU

Türkiye'deki makina mühendisliği eğitimleri ile yurtdışındaki üniversitelerdeki eğitim durumunun karşılaştırılması amacıyla yurtdışındaki bazı üniversitelerin programları incelenmiştir. Bu kapsamda AB ülkeleri, AB üyesi olmayan bazı Avrupa Ülkeleri, Amerika ve Kanada'daki üniversiteler ele alınmıştır. İnceleme sonucunda makina mühendisliği bölümlerinde ders içerikleri yönünden önemli farklar bulunmadığı, ancak endüstriyel ve teknolojik gelişmelere paralel olarak ölçümbilim ve kalibrasyon konusuna gereken önemin verildiği, buna bağlı olarak ölçümbilim konularında eğitim veren bölümler ve programlar olduğu tespit edilmiştir. Yapılan araştırma esnasında yurtdışındaki üniversiteler ile Türkiye'deki üniversiteler arasında gözlemlenen önemli farklılıklar Tablo.1'de gösterilmiştir.

Tablo.1 Yurtdışı Üniversitelerinde Ölçümbilim ve Kalibrasyon Konusunda Yürütülen Önemli Faaliyetler

S/N	Farklılıklar
1	Metroloji Araştırma/ Metroloji Enstitüleri
2	Metroloji ve Ölçümbilim Konusunda Yüksek Lisans Programları
3	Üniversite Bünyelerindeki Ölçme ve Kalibrasyon laboratuvarları
4	Laboratuvar İmkânlarının Fazla Olması
5	Sanayi ve Endüstri Ortaklı Projelerin Çok Fazla Olması
6	Özel Kalibrasyon ve Ölçme Kurs Programları

SONUÇ

Mühendislik fakültelerinde verilen ölçümbilim ve kalibrasyon konusundaki eğitimler incelendiğinde günümüz teknoloji seviyesi baz alındığında eğitim seviyesinin yeterli olmadığı aşikardır. Bu konuda yeterince bilgi ve donanıma sahip olamayan mezun olan mühendisler ne yazık ki ölçümbilim konusunun önemini çalışma hayatlarında görmemektedirler. Bu nedenle yüksek öğretim kurumlarından mezun olmadan önce temel bilgi ve beceri düzeylerinin mümkün olduğunca artırılması gerekmektedir.

Makina Mühendisliği Bölümlerindeki mevcut durum baz alınarak yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen veriler ve ülkemizdeki mevcut durum ele alındığında;

- Üniversite eğitim programlarında ölçümbilim ve kalibrasyon eğitimlerine daha fazla yer verilmesi, öğrencilerin temel bilgilerle donatılması,
- Öğretimin son yılında branşlaşma dallarına ölçüm ve kalibrasyon konularında ayrı bir branşlaşma dalı ilave edilmesi, yüksek lisans programları açılması,
- Üniversitelerdeki laboratuvar imkanlarının artırılması ve/veya iyileştirilmesi,
- Üniversitelerde bu konularda verilen/verilecek ölçme ve kalibrasyon eğitimlerinin kalitesinin artırılması amacıyla öğretim elemanlarının bu konuda yetkin olan kuruluşlardan eğitim almalarının sağlanması,
- Sanayi-üniversite işbirliklerinin artırılarak gerek öğretim elemanlarının gerekse bu projelerde görev alan öğrencilerin pratik uygulamalar sayesinde ölçme ve deney kabiliyetlerinin artırılması,
- Yurt genelinde kamu ve özel kuruluşlar tarafından düzenlenen bilimsel yarışmaların artırılması, öğrencilerin yarışmalara katılımları artırılarak deneysel çalışmaların özendirilmesinin faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] TUNÇALP, K., TAŞKIN, S., SUCU, M., “Türkiye’deki Kalibrasyon Laboratuvarlarında Çalışan Personelin Teknik Yeterlilik ve Standartlara Göre İncelenmesi”, TMMOB Makina Mühendisleri Odası V.Ulusal Ölçümbilim Kongresi, s.110, 2003.
- [2] EKEM, N., PAT, S., CEYRAN, H., ALTINIŞIK, O., UYMAZ, E.,“Yüksek Öğretim Kurumlarında, Ölçümbilim ve Kalibrasyon İle İlgili Konularda Verilen Eğitim”, TMMOB Makina Mühendisleri Odası V.Ulusal Ölçümbilim Kongresi, s.133, 2003.
- [3] TUNÇALP, K., “Türkiye’de Ölçümbilim ve Kalibrasyon Eğitiminin Geleceğine Bir Bakış”, TMMOB Makina Mühendisleri Odası V.Ulusal Ölçümbilim Kongresi, s.106, 2003.
- [4] EKEM, N., PAT, S., ÖZKURT, R., GEDİK, E., KEÇİALAN, S., YILMAZER, S.,“Yüksek Öğretim Kurumlarında Metroloji ve Kalibrasyon Eğitiminin Durumu”, TMMOB Makina Mühendisleri Odası IV.Ulusal Ölçümbilim Kongresi, s.173, 2001.
- [5] KARABAY, M., “Ülkemizde Ölçme ve Kalibrasyon Sorunları Önemi-Eğitimi”, TMMOB Makina Mühendisleri Odası IV.Ulusal Ölçümbilim Kongresi, s.136, 2001.

ÖZGEÇMİŞ**Özge ALTUN**

1977 Eskişehir doğumludur. 1998 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümünü bitirmiştir. Aynı üniversiteden 2001 yılında Yüksek Mühendis ve 2007 yılında Doktor ünvanı almıştır. 1998 yılından beri Eskişehir Osmangazi Üniversitesinde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır. Gözenekli ortam, sonlu elemanlar metodu ve ısı iletimi konularında çalışmaktadır.