

ADLI BİLİM LABORATUVARLARINDA TS EN ISO/IEC 17025 STANDARDI TEKNİK GEREKLİLİKLERİ

Technical Requirements of TS EN ISO/IEC 17025 Standard at Forensic Science Laboratories

Levent BAYRAM*

Özet

Bir laboratuvarın belirli/özel testleri gerçekleştirme konusunda yetkin olduğunun tanınması için karşılması gereken genel gereklilikleri açıklayan uluslararası bir standart olan TS EN ISO/IEC 17025 standardı Türkiye’de adli bilim laboratuvarlarının akreditasyonu için kullanılmaktadır. TS EN ISO/IEC 17025 standardında “yönetim şartları” ve “teknik şartlar” olarak ifade edilen iki ana bölüm bulunmaktadır. laboratuvarlar, akreditasyon sürecinde yönetsel yeterliliğin yanı sıra teknik yeterliliği de sağlamak durumundadır. Teknik yeterlilik kavramı içerisinde ölçümlerin izlenebilirliği, uygun cihaz kullanımı, deney metotları ve metotların geçerli kılınması, personel yeterliliği, metot hâkimiyeti, yerleşim ve çevre koşulları, deney sonuçlarının kalitesinin sağlanması ile birlikte sonuçların rapor haline getirilmesi gibi konu başlıkları yer almaktadır. Bu çalışmada TS EN ISO/IEC 17025 standardı teknik gerekliliklerinin adli bilim laboratuvarları ile birliktelik hizmeti sunan tüm kurum ve kuruluşlara sunduğu katkılar anlatılmaktadır. TS EN ISO/IEC 17025 standardının gereklerini yerine getirerek akredite olan bir adli bilim laboratuvarının vermiş olduğu birliktelik hizmetlerinin kalitesi ile laboratuvarlarda gerçekleştirilen test, ölçüm, inceleme ve analiz sonuçlarının ulusal ve uluslararası alanda geçerliliği ve güvenilirliği konusu da bu kapsam içerisinde tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akreditasyon, Adli bilim laboratuvarı, Teknik yeterlilik, Deney metodu.

* Dr., Adli Ses ve Konuşma İnceleme Uzmanı, Erzurum Kriminal Polis Laboratuvarı Müdürlüğü, lbayram@egm.gov.tr

Abstract

An international standard setting forth the general requirements a laboratory is to meet in order to prove it is competent enough to implement specific tests, the TS EN ISO/IEC 17025 standard is used for forensic science laboratory accreditation in Turkey. TS EN ISO/IEC 17025 has two main sections known as management requirements and technical requirements. Laboratories should maintain not only the administrative competence but also technical competence during the accreditation process. The concept of technical competence includes the subjects such as measurement monitoring, proper equipment usage, test methods and method validations, competency of staff, having a command of a method, laboratory layout and environmental conditions, ensuring the quality of test results and reporting based on the test results. The contributions of TS EN ISO/IEC 17025 technical competence to forensic science laboratories and also to all organizations which serve forensic science were mentioned in this study. The quality of expertise services given by the accredited forensic science laboratory and validity and reliability of the results of tests, measurements, examinations and analysis at national and international basis practicing in laboratory were also discussed.

Key Words: Accreditation, Forensic science laboratory, Technical competence, Testing method.

Giriş

Ceza yargılamasında herhangi bir tereddüde düşülmeksizin suç unsuru içeren olayların aydınlatılması ve hakikate ulaşılması adaletin tecelli ettirilmesi açısından temel amaçtır. Bu amacın temel dayanağı ise yargıçların ve diğer kanun uygulayıcıların en büyük yardımcısı ve destekçisi, suçlular aleyhine dilsiz birer tank olan maddi suç delilleridir.

Adli bilim laboratuvarlarında gerçekleştirilen çalışmalarda meydana gelebilecek herhangi bir zafiyetin suç soruşturmasına doğrudan olumsuz olarak etkilemesi olasıdır. Bu yaklaşım çerçevesinde yapılandırılan suç soruşturması zincirinin önemli halkaları arasında yer alan laboratuvar birimlerinin etkin, verimli ve ahenkli çalışması ile gerçekleştirilen inceleme ve analizlerin, meydana gelen olayların aydınlatılmasında hayati önemi bulunmaktadır.

Adil ve tarafsız bir yargılamanın yapılabilmesi için, olay yerinde bulunabilecek delillerin bilimsel teknikler ve modern yöntemler kullanılarak araştırılması, usulüne uygun olarak toplanması ve kayıt altına alınmasının yanı sıra delillerin geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış metotlar kullanılarak analizlerinin yapıldığı, hizmetlerin ulusal ve uluslararası kabul görmüş bilimsel ölçütlere uygun olarak yürütüldüğü belgelendirilerek akredite olmuş laboratuvarlarda incelenmesi vazgeçilmez uygulamalar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dünyada benzer yaklaşımların oluşturulması, benzer sertifikalandırma, standartların uygulanmasında uyum, bilgi transferi, izlenebilirliğin sağlanması ve karşılaştırma yapılabilmesi amacıyla, test ve kalibrasyon laboratuvarları için akreditasyon çalışmaları başlatılmıştır (TÜBİTAK, 2010:2). Uluslararası kabul edilmiş ortak ölçütlere göre yapılandırılan ve çalıştırılan akreditasyon sistemleri; uygunluk değerlendirmesi hizmetlerinin farklı ülkelerde farklı niteliklerde yürütülmesinin engellenmesi, test ve belgelendirme konusunun teknik engel haline gelmesine yol açacak bir zemin oluşturma halinin önüne geçilmesi, kullanılan hizmet ve malların güvenilirliklerini ve etkinliklerini arttırmak gayesiyle son yıllarda gelişen bir çözüm vasıtası olarak devreye girmiştir (Karaca, 2009:10).

Uygunluk Değerlendirme Kuruluşlarının yeterliliklerinin, resmi bir sistem tarafından, uluslararası standartlar esas alınarak değerlendirilmesi ve onaylanmasına “akreditasyon” adı verilmektedir. Türkiye’de laboratuvarların akreditasyonu için TS EN ISO/IEC 17025 standardı kullanılmaktadır. Ülkemizde 4457 sayılı Türk Akreditasyon Kurumu Kuruluş ve Görevleri Hakkındaki kanun ile laboratuvar, belgelendirme ve muayene hizmetlerini yürütecek yurt içi ve yurt dışındaki kuruluşları akredite etmek, bu kuruluşların belirlenen ulusal ve uluslararası standartlara göre faaliyetlerde bulunmalarını ve bu suretle ürün/hizmet, sistem, personel ve laboratuvar belgelerinin ulusal ve uluslararası alanda kabulünü temin etme görevi Türk Akreditasyon Kurumuna verilmiştir (TÜRKAK, 2011).

TS EN ISO/IEC 17025 standardı, laboratuvarın kalite, idari ve teknik işlemleri için yönetim sistemlerini geliştirmeleri amacıyla kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Bu standardın kullanılması, laboratuvarlar ve diğer kuruluşlar arasında işbirliği oluşturacak ve bilgi ve tecrübenin karşılıklı değişimine, standartların ve prosedürlerin birbiriyle uyumlu hale getirilmesine yardımcı olacaktır (TSE, 2005:1).

TS EN ISO/IEC 17025 standardının gereklerini yerine getirerek akredite olan bir adli bilim laboratuvarının vermiş olduğu bilirkişilik hizmetleri, hazırlanan rapor ve sertifikaların kalitesi ile laboratuvarda gerçekleştirilen test, ölçüm, inceleme ve analiz sonuçlarının geçerliliği ve güvenilirliği ulusal ve uluslararası alanda sağlanarak belgelendirilmektedir.

Adli bilim laboratuvarlarında TS EN ISO/IEC 17025 akreditasyonunun gerek bireysel gerekse de örgütsel temelde sağladığı birçok yararı bulunmaktadır. En basit anlamda laboratuvar akreditasyonu, teknik yeterliliğin güvenilir bir göstergesidir. Laboratuvar akreditasyonu, gerçekleştirilen uygulamaların düzenli olarak sorgulanmasına olanak vermekte, laboratuvarın kendisini sürekli geliştirmeye odaklanmasını sağlamakta, örgüt çalışanları ile müşteri memnuniyeti en üst düzeyde tutulmakta, laboratuvara itibar kazandırılmakta, laboratuvarda bulunan tüm cihaz ve teçhizatın sürekli bakım ve kontrolü ile kalibrasyon ölçümlerinin yapılmasını sağlamaktadır.

Akredite olan bir adli bilim laboratuvarı; hizmet sunduğu müşterilerine, akredite edilmiş olduğu konu için belirlenmiş akreditasyon şartlarına uygun bir hizmet vermekle mükelleftir. Bu doğrultuda akredite edilen laboratuvar; her zaman akreditasyon şartlarına uygun çalışmalı, sadece akreditasyon belgesinde belirtilen çalışma konuları için akredite olduğunu beyan etmeli, vermekte olduğu uygunluk değerlendirmesi hizmetlerinin, akredite edilen kapsamı ile akreditasyon dışında kalan kapsamı arasında müşterilerin rahatça ayırım yapmasına yardımcı olacak şekilde prosedürler oluşturmalı ve uygulamalıdır.

Adli bilim laboratuvarları için kendilerine hizmet sunulan insanları, tüm kurum ve kuruluşları ikna etmek, güvenlerini kazanmak ve de kazanılan güvenin sürekliliğini sağlamak büyük çaba ve uğraş gerektirmektedir. Bütün bunları sağlamanın en kestirme ve doğru yolu da kalite yönetim sistemleri ile ilgili çalışmalara ağırlık vererek hizmet verilen servislerden akredite olmaktır.

Yapılan çalışmada öncelikle TS EN ISO/IEC 17025 standardında yer alan teknik gereklilikler ile birlikte teknik gereklilikler içerisinde yer alan personel yeterliliğinin sağlanması, deney metotları ve metotların geçerli kılınması, cihazlar ve deney sonuçlarının kalitesinin sağlanması gibi konu başlıklarına yer verilerek açıklamalarda bulunmaktadır.

1. TS EN ISO/IEC 17025 Standardında Teknik Gereklilikler

TS EN ISO/IEC 17025 standardında iki ana bölüm bulunmaktadır. Bu bölümler “yönetim şartları” ve “teknik şartlar” olarak ifade edilmektedir. Yönetim şartları öncelikli olarak laboratuvardaki kalite yönetim sisteminin işleyişi ve etkinliği ile ilgili iken, teknik şartlar personelin yetkinliği, metodoloji ve deney/kalibrasyon ekipmanına hitap etmektedir. Bir laboratuvar tarafından yapılan deneyin ve/veya kalibrasyonların doğruluk ve güvenilirliğini birçok faktör belirlemektedir. Bu faktörler, aşağıda belirtilen ve teknik yeterlilik kavramı içerisinde yer alan konu başlıklarından gelen katkıları içermektedir (TSE, 2005):

- Metot hâkimiyeti,
- Personel yeterliliği,
- Yerleşim ve çevre koşulları,
- Deney metotları ve metotların geçerli kılınması,
- Uygun cihaz kullanımı,
- Ölçümlerin izlenebilirliği,
- Numune alma,
- Deney numunelerine veya kalibrasyona gelen cihazlara uygulanan işlemler,
- Deney sonuçlarının kalitesinin sağlanması,
- Sonuçların rapor haline getirilmesi.

Adli bilim laboratuvarlarının akreditasyonu ile ilgili olarak yürütülen faaliyetler kapsamında, laboratuvarın yaptığı çeşitli deneylerin teknik anlamda yeterli olduğunu göstermek amacıyla sağlanması gereken şartları belirtir TS EN ISO/IEC 17025 standardının gerekliliklerinin yerine getirilmesi büyük önem taşımaktadır. Aşağıda standardın teknik gereklilikleri kısaca ifade edilmeye çalışılmaktadır.

1.1. Personel Yeterliliğinin Sağlanması

Teknik şartların yerine getirilmesi, laboratuvarın yaptığı test ve analizler konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip uzman personel tarafından sağlanabilecektir. Ayrıca standardın teknik koşullarından metot validasyonu, ölçüm belirsizliği hesaplanması ve izlenebilirliğin

sağlanması konularında bilgi ve deneyim sahibi kişilerden eğitim ve destek alınması uygulamaların başarısı açısından yararlı olacaktır.

Laboratuvar yönetimi tarafından özel cihazları çalıştıran, deneyleri yapan, ortaya çıkan sonuçları değerlendiren, yorumlayan ve bilirkişi raporlarını imza altına alan bütün personelin yeterliliğini sağlanmalıdır. Yeterlilik kavramı içerisinde değerlendirilebilecek en önemli husus ise; personelin çalıştığı alan ile ilgili görev tanımları ve görev gereklerinin belirlenmiş ve personele duyurulmuş olması, personelin laboratuvar içerisinde yetki ve sorumluluklarının tanımlanması ile tüm çalışanların eğitim, öğrenim, beceri ve deneyim yönünden yeterli ve kabul edilebilir olmasıdır.

Bir kurumda hizmetler çeşitli alan ve kademelerde çalışan personel tarafından gerçekleştirilir. Personelin görevini etkili ve verimli bir biçimde yerine getirebilmesi ise sürekli eğitimi, bilgi ve becerilerinin güncellenmesi ile olanaklıdır. Bireyler ancak bu şekilde kurum içinde ya da dışında meydana gelen değişmelere ayak uydurabilirler. Belli bir mesleğin gerektirdiği koşulları ve yeterlikleri daha önce gördüğü öğrenim ile karşılamakta zorluk çeken personelin hizmete başlarken yetiştirilmesinin yanında hizmet içinde de yetiştirilmesi gereği her geçen gün daha kuvvetle hissedilmektedir (Pehlivan, 1992:151).

Kalite yönetim sistemi uygulamaları, yapılan işler ile ilgili olarak mevcut durumdan farklı veya ilave olarak yeni yol ve yöntemler önermekte, davranış ve eylemlerde birtakım değişimleri zorunlu kılmaktadır. Bu konuda yapılacak en önemli işlem ise eğitim çalışmalarına ağırlık verilerek personelin bu konuda yetkinliğinin ve etkinliğinin artırılmasıdır.

Laboratuvarlarda gerçekleştirilecek eğitim çalışmalarının bireysel ve kurumsal olarak sağladığı birçok faydası bulunmaktadır. Bunlardan bazılarını şu şekilde ifade etmek mümkündür; eğitim ile mesleki anlamda geliştirici beceriler kazanılır, örgütsel performans geliştirilir, hatalar azaltılır, örgütsel verimlilik artırılır, personelin değişmelere uyum sağlaması kolaylaşır, personelin daha sağlıklı karar vermesi ve etkili sorun çözme becerilerinin gelişmesine yardım eder, güdüsel değişkenler olan başarı, gelişme, sorumluluk alma ve ilerleme düşüncesini geliştirir, aynı işi yapan bütün personelin aynı iş yöntemleri ve aynı ölçüler içinde çalışması için gerekli standartlaşma sağlanır (Pehlivan, 2011).

Öncelikle laboratuvarında kalite yönetim sistemi yürütülüyorsa burada kalite yönetim sisteminin kurulması için hazırlıklar yapılmalıdır. Bu

kapsamda gerek laboratuvarında aktif olarak çalışan gerekse de göreve yeni başlayan personel için eğitim programları hazırlanarak uygulanmalıdır. Gelişmiş birçok ülkede bulunan başarılı ve güvenilir laboratuvarların yapısı incelendiğinde en temel kaynağın insan gücünün eğitimine verilen önem ve insana yapılan büyük yatırımlar olduğu görülmektedir.

Laboratuvardaki çalışma, uygulama ve iş süreçlerinin çeşitli safhalarında değişik biçim ve düzeylerde eğitim gereklidir. Görevli her personelin alacağı eğitimin süresi ve niteliği, işinin fonksiyonuna ve kalite süreciyle olan ilişkisine bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Halis, 2010:182).

Temel eğitim faaliyetlerine katılan personel tarafından akreditasyon sürecinde birlikte çalışacağı daha fazla sayıdaki personelin eğitimi gerçekleştirilerek akreditasyon sürecinin ve bu süreç içerisinde hazırlanacak dokümanların uygulamayla uyumlu olması ve hızla gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır.

Personel eğitimini ve yeterliliğini takip için her personele ait bir çalışma izleme ve takip dosyası oluşturulmalı, imza yetkisi olan ve kritik görevlerde çalışan personel için yedek personel tanımları yapılmalıdır (Bakır ve Laleli, 2006:98). Oluşturulacak dosya içerisinde; personelin işe alındığı sıradaki niteliklerini gösteren diploma ve sertifika gibi belgelerin yanı sıra personel değerlendirme formları, kalite yönetim sistemi ve tekâmül eğitimleri katılım belgesi, personele verilen takdirname, teşekkür belgesi ve diğer ödüller ile personelce okunan/yararlanılan kitaplara ait takip formları, personelin gizlilik ve tarafsızlık beyanı gibi standardın talep ettiği belgelere de yer verilmelidir.

Eğitim etkinliklerinde, belirlenen plan ve program doğrultusunda hareket edilmelidir. Hazırlanan programlar ile laboratuvarlarda çalışan personel, kendilerinden neler beklendiği ve ne yapmaları gerektiği konularında bilgilendirilmelidir. Laboratuvar personelinin katıldığı yeni eğitimden sonra her bir çalışan için ayrı ayrı tutulan eğitim kayıtları güncelleştirilmelidir. Güncelleme kayıtlarının yapıldığı eğitim kayıt formu içerisinde; eğitimin konusu, başlama ve bitiş tarihleri, kursun başarılı olarak sonuçlanıp sonuçlanmadığı, yetkili kişiye ait onay bölümü gibi balıklara yer verilmelidir.

Laboratuvar personelinin kalite yönetim sistemi ve kendi çalışma alanları ile ilgili olarak gerekli eğitimi almış olması tek başına yeterli değildir. Laboratuvar, alınan eğitim sonunda personelin istenilen özellikleri kazanıp kazanmadığını belirlemeli ve eksikliklerin tespit

edilmesi durumunda bunu giderici; personelin tekrar eğitimi, görev değişikliği ya da uzman yardımı gibi tedbirler almalıdır. Sonuçta alınan tedbirlerin de etkinliği ölçülmeli ve istenilen yeterlilik sağlanıncaya kadar bu işlem devam ettirilmelidir (Baş ve Oymak, 2007).

Kalite yönetim sistemi ve akreditasyon sürecinde eğitim sadece insanları geliştirmek ve bilgilendirmek için gerekli olmayıp, aynı zamanda motivasyonun artırılması, iletişim ve haberleşmenin geliştirilmesi ve katılımcılığın güçlendirilmesi bakımından da önemli bir role sahiptir (Küçük, 2010:126).

Kalite yönetim sisteminde personel yeterliliğinin sağlanmasında süreklilik kavramından söz edilmektedir. Bunun nedeni ise, laboratuvarlarda bilgi birikiminin sürekli artması, yeni yöntem ve tekniklerin gündeme gelmesi, teknolojinin değişmesi ve gelişmesi, incelemelerdeki talep artışı ve çeşitliliğinin ortaya çıkması ile tüm bunların daha nitelikli insan gücünü gerekli kılmasıdır (Şişman ve Turan, 2002:58).

1.2. Deney Metotları ve Metotların Geçerli Kılınması

Adli bilim uzmanları kararlarını, yapılan incelemeler sonucunda ortaya çıkan ölçüm sonuçlarına dayanarak vermektedir. Uzmanların doğru karar verebilmeleri için de ölçüm sonuçlarının doğru ve güvenilir olması gerekmektedir. Bir metotla yapılan ölçümün sonuçları ise laboratuvar koşulları, cihazlar, kullanılan kimyasal madde, personel deneyimi gibi birçok faktöre bağlıdır. Bu nedenle metodun ölçüm sonucuna etki eden parametreleri tek tek ölçülerek ölçüm sonucuna etkileri belirlenmeli ve ölçülmelidir (Akdağ, 2004:5-6).

Geçerli kılma, bir cihazın, metodun, ölçüm prosedürünün veya sistemin performansının belirlenen koşullara uygun olduğunu göstermek için yapılan test ve ölçme işlemleri olarak tanımlanabileceği gibi (Akdağ, 2004:11), yapılan bir inceleme sonucunda, özel amaçlı kullanım için gerekli şartların yerine getirildiğinin teyit edilmesi ve etkin bir kanıtın elde edilmesi olarak da tanımlanmaktadır (TÜRKAK, 2010:19).

Geçerli kılma işleminde temel amaç, laboratuvarlarda uygulanan ve/veya uygulamaya alınacak analiz metotlarının, uygulamaya alınma öncesinde bilimsel validasyon (geçerli kılma) faaliyetleri ile uygulamaya alındıktan sonra aynı şekilde işlemeye devam edeceğinden emin olmak için değerlendirmeye tabi tutmaktır (KPL, 2007a).

Laboratuvar, standart olmayan metotların, laboratuvarda tasarlanmış/geliştirilmiş metotların, amaçlanan kapsamı dışında kullanılan standart metotların ve ilavelerle takviye edilmiş veya değiştirilmiş standart metotların, amaçlanan kullanıma uygun olduklarını teyit etmek için geçerli kılınmalıdır (TSE, 2005:12).

Herhangi bir metot bir laboratuvarda ilk defa uygulanacağı zaman, bir analiz için yeni metot geliştirildiği zaman, kullanılmakta olan metotta değişiklik yapıldığı zaman, valide edilmiş bir metot başka bir laboratuvarda kullanılacağı zaman veya farklı bir kişi veya farklı bir cihazla kullanılacağı zaman, iki metodu karşılaştırmak için ve kalite kontrol testleri sonunda metodun performansında zamanla bir değişme olduğu anlaşıldığında metodun geçerli kılınması işlemi yapılmalıdır. Bu çalışma sırasında da; kesinlik, doğruluk, tekrarlanabilirlik, tekrar üretilebilirlik, tayin sınırı, hassasiyet ve seçicilik, lineer bölge, ölçüm aralığı ile sağlamlık gibi validasyon parametrelerinden yararlanılmalıdır (Akdağ, 2004:14-17).

Laboratuvarlarda bulgu ve deliller üzerinde yapılan incelemelerde adli bilimler alanında geçerli, uluslararası kabul görmüş metotlarla çalışılmalıdır. Kullanılan metotlar; standartlardan, adli alanda güvenilir teknik kuruluşlardan, bilimsel yayınlardan veya cihazı üreten kuruluşlardan temin edilerek kalite yönetim sistemi içerisinde teknik prosedür olarak yazılı hale getirilmelidir. Bazı özel koşullarda, standart olmayan metotlar kullanılabilirlikle birlikte çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçların geçerli olmayacağına dair müşteriye bilgi verilmeli, bu tür metotların, kullanımı öncesinde mutlaka doğrulama çalışmaları yapılmalı ve kayıtları tutulmalıdır (KPL, 2009:28).

Uluslararası akreditasyon kuruluşları, akredite olan laboratuvarların ISO/IEC 17025 standardının gereklerini karşılamasından sorumludur. Bu standart, ölçüm belirsizliğinin hesaplanması için uygun analiz yöntemlerinin uygulanmasını gerekli kılmaktadır. Belirsizlik, bir ölçüm veya deney sonucu ile birlikte verilen ve ölçülen büyüklüğe atfedilmesi mümkün değerleri içinde bulunduran aralıktır. Ölçüm belirsizliği, elde edilen sonucun kalitesinin kantitatif göstergesidir. Sonuçla birlikte ölçüm belirsizliği verildiğinde, sonucu kullananlara ölçümün kalitesi hakkında bilgi aktarılmış olmaktadır. Başka deyişle ölçüm belirsizliği, sonucun, gerçek değeri ne ölçüde temsil ettiğini göstermekte olup sonucu kullanacak kişiye, sonucun güvenilirliğini değerlendirme olanağı sağlamaktadır (Bakır ve Laleli, 2006:100).

Ölçüm belirsizliğinin tahmini ve hesaplanması sırasında birçok belirsizlik kaynağı bulunmaktadır. Önemli olan başlıca belirsizlik kaynakları olarak; referans standartlar, referans malzemeler, metotlar, teçhizatlar, çevre şartları, numune ve cihazların özellikleri ile numune ve cihazların durumu sayılabilmektedir (TÜRKAK, 2010:7-8).

Uygun bir metotla hesaplanarak bulunmuş ölçüm belirsizliği, ölçülerek bulunmuş değer tanınmış belirsizlik aralığı içinde yer alması halini bir güvenilirlik seviyesi ile birlikte ifade etmektedir. Ölçüm belirsizliği genel olarak birçok bileşeni içermektedir. Bu bileşenlerin bir kısmı ölçüm serileri sonuçlarının istatistiksel dağılımına bakılarak tahmin edilebilmekte ve deneysel standart sapma yardımıyla karakterize edilebilmektedir. Diğer bileşenlerin tahmini ise sadece tecrübeye veya diğer bilgilere dayandırılabilir (Bakır ve Laleli, 2006:100).

Çoğu zaman, tekrarlanan ölçümlerle elde edilen sonuçlar, bir ortalama etrafında çan eğrisi görünümünde bir dağılım (normal dağılım) göstermektedir. Bu dağılımda sonucun ortalamaya yakın düşme olasılığı, uçlara düşme olasılığından çok daha yüksektir. Tekrarlanan ölçümlerle elde edilen belirsizlik verisi ortalama ve standart sapma ile ifade edilir ve değerlendirilir (isoeğitim.com, 2011).

Ölçüm belirsizliğinin saptanması, adli bilim laboratuvarlarının kalitesini görebilmesi ve değerlendirme imkânı sağlaması açısından önemlidir. Ölçüm belirsizliğini saptama süreci, hangi belirsizlik bileşenlerinin daha etkili olduğunu, böylece nerelerde, test yönteminin hangi aşamalarında iyileştirmelere gerek olduğunu göstermesi açısından faydalı olacaktır.

Laboratuvarda bulunan bazı birimlerde inceleme konusu ve karşılaştırmaya esas örnekler arasında birebir kıyaslamalar yapıldığı durumlarda göreceli kavramlar ve durumlar oluşmadığı için ölçüm belirsizliklerine dayalı bir çalışmaya gerek duyulmamaktadır. Sonuç raporlarının hazırlanması sırasında incelemeyi gerçekleştiren alan uzmanlarının konu ile ilgili inceleme sonuçlarının ve kanaatlerinin belirtildiği raporlar ile birlikte kanaatin oluşmasına etki eden parametrelerin belirtildiği gösterge çizelgesine de yer verilmelidir.

1.3. Cihazlar

Laboratuvarlarda gerçekleştirilen deneylerde ve ölçümlerde kullanılan cihazların bakımları, muhafazası ve taşınmaları hususu, kalite yönetim sistemi içerisinde önemli konu başlıklarından birisini oluşturmaktadır.

Laboratuvarlarda bulunan cihazlar yetkili personel tarafından kullanılmalı, kullanılan tüm cihazlar için de birim sorumluları tarafından periyodik bakımlarının zamanında yapılabilmesi için bir bakım planı hazırlanmalıdır. Planlama yapılırken cihazların kapasitesi, kullanıldığı ortam ve kullanım yoğunluğu gibi durumlar göz önünde bulundurulmalıdır (KPL, 2007b).

İnceleme ve analizlerde kullanılan her bir cihaz için kayıt formları ve kullanma talimatları hazırlanmalı, hazırlanan cihaz kayıt formları ve kullanma talimatları kolay ulaşılabilir yerlerde bulunmalıdır. Cihaz kayıt formu içerisinde de cihaza ait bilgi ve belgelerin yanı sıra cihazla ilgili üretici firma, cihazın markası, seri numarası, kullanılmaya başlandığı tarih, sorumlu personel, cihazı kullanmaya yetkili kişiler, bakım-onarım kayıtları, bulunduğu ortam, arıza ve tadilat durumu ile kalibrasyon kayıtları türünden tüm bilgiler güncel olarak tutularak iç ve dış denetimde sunulmak üzere hazır bulundurulmalıdır.

Ölçü cihazları ve ölçme tekniklerinin doğruluğu ve güvenilirliği bilimsel araştırmalarda gelişmeyi, kontrol ve deney cihazlarının hatasız çalışması da laboratuvarlarda kaliteyi ve verimliliği garanti etmektedir. Bir ölçü aletinin veya ölçme sisteminin belirli şartlar altında gösterdiği değerler ile ölçülerin bunlara karşılık gelen ve bilinen değerleri arasında birtakım bağlantı kurma ve gösterdiği değerlerin sapmasının tespit edilmesine kalibrasyon adı verilmektedir. Kalibrasyon sıklığı genellikle ölçüm cihazının kullanım sıklığı, hata sınırları, üretici firmanın tavsiyeleri, tecrübe, çalışma ortamının durumu ile ulusal ve uluslararası standartlar dikkate alınarak belirlenmektedir (Kölük vd., 2010:34-35).

Cihazlar üretici firmanın belirlediği ve cihazın çalışma performansını etkilemeyecek çevre şartlarında bulundurulmalıdır. Cihazların geçici süre kullanım dışında bırakılacağı durumlarda cihazın çalışma performansını etkileyebilecek ısı, nem, toz, sarsıntı gibi etkenlerden korunacak şekilde muhafaza edilmelidir.

Ölçüm cihazları taşıma, kullanma, muhafaza, bakım ve depolama sırasında hasar ve bozulmalardan korunmalıdır. Taşıma sırasında cihazların kalibrasyonu bozulabilir. Özellikle hassas terazi türü ölçüm

yapan cihazların buldukları yerlerde kalibre edilmesi gereklidir. Bakım esnasında cihazın ayar ve hassasiyetinin bozulmamasına dikkat edilmeli, depolama için cihazın tipine ve özelliğine göre uygun şartlar sağlanmalıdır (Kölük vd., 2010:34-35).

Önemli analiz cihazlarının taşınması üretici firma tarafından yapılarak, taşınma sonrası gerekli ayarların kontrolü ve cihaz kalibrasyonları yapıldıktan sonra kullanıma alınmalı, laboratuvar personeli tarafından taşınan cihazlar ise taşınma sonrasında performans kontrolü ve kalibrasyon kontrolü yapıldıktan sonra kullanıma alınmalıdır.

Yapılan bütün kalibrasyonların tarihleri, sonuçları, sertifikaları, kopyaları, kabul kriterleri kayıt altına alınmalıdır. Hatalı veya belirlenen sınırların dışında olduğu anlaşılan ölçüm cihazları kullanım dışı bırakılarak önceki ölçüm sonuçlarının geçerliliği yeniden değerlendirilmelidir. Cihaz ölçümlerinde tespit edilebilen tolerans dışı sapmaların varlığı durumunda inceleme ve analizler durdurulmalı, o cihazla daha önce yapılmış olan ölçümlere etkisi araştırılmalı böylece uygun olmayan işin kontrolü sağlanmalıdır (TSE, 2005; Bakır ve Laleli, 2006:101).

Laboratuvarda kullanılan cihazların arızalanması durumunda cihazın üzerine tespit edilen arızanın giderilmesine kadar kullanımının engellenmesi amacıyla, cihazın herkes tarafından rahatlıkla görülebilecek uygun yüzeyine arızalı olduğuna dair etiket yapıştırılmalıdır. Arızanın giderilmesinden sonra cihazın doğrulama testleri ve kalibrasyonları yapılmalı, durum tutanakla tespit edilerek birim sorumlusu tarafından onaylandıktan sonra cihaz kullanıma alınmalıdır (KPL, 2008).

1.4. Deney Sonuçlarının Kalitesinin Sağlanması

Deney sonuçlarının kalitesinin sağlanması çalışmasındaki temel amaç, laboratuvarlarda yapılan deney sonuçlarının etkin bir şekilde kontrol edilmesi, düzenlenen ekspertiz raporlarındaki ifadeler ile raporların gözden geçirilmesi ve yapılan deneylerin genel kalitesinin artırılması ve muhafaza edilmesidir (KPL, 2007c).

Laboratuvarın performansının sürekliliğinin sağlanmasında iç ve dış kalite kontrol araçlarının kullanılması çok önemlidir. Yeterlilik deneyleri, laboratuvarların yaptıkları çalışmaların dış kalite kontrol aracı olarak deney sonuçlarının kalitesinin temininde göz önünde bulundurulması gereken önemli bir performans ölçütü olarak görülmektedir. Laboratuvar

akreditasyonu sırasında, laboratuvarın yeterlilik ve karşılaştırma testlerinden elde ettiği sonuçlar, laboratuvarın yeterliliğinin değerlendirilmesinde objektif bir kanıt olarak kullanılmaktadır.

Akreditasyon kurumları veya bu konuda yeterli bağımsız kuruluşlar tarafından düzenlenen yeterlilik testlerine katılım, adli bilimler alanında çalışmalarını yürüten akreditasyon programlarının üzerinde önemle durduğu konu başlıklarından birisini oluşturmaktadır. Gerçekleştirilecek testler ile laboratuvara ait teknik prosedürlerin geçerli ve güvenilir olduğu, laboratuvar çalışanlarının ise bilgi, tecrübe ve yeteneklerinin yaptıkları test ve analizler için yeterli olduğu ortaya konabilecektir (Clair, 2003).

Laboratuvarlara uygulanabilecek iç ve dış kalite kontrol araçlarını yeterlilik testleri ve karşılaştırma testleri olarak iki ana grup içerisinde değerlendirmek mümkündür. Yeterlilik testleri, beklenen sonuçların alınıp alınmadığının belirlenmesi amacıyla laboratuvar içerisinde test veya egzersizlerin kullanımı olarak ifade edilirken (ENFSI, 2005:2-3), laboratuvarlar arası karşılaştırma testleri ya da diğer ifadeyle işbirliği testleri, aynı ya da benzer bulgular üzerinde yapılan deneylerin, önceden belirlenmiş şartlara göre iki veya daha fazla laboratuvar tarafından planlanması, gerçekleştirilmesi, değerlendirilmesi ve dokümanite edilmesi olarak ifade edilmektedir (TÜRKAK, 2002).

Aynı zamanda bir eğitim aracı olarak da değerlendirilen laboratuvar içi ve laboratuvar dışı test veya egzersizlerin öncelikli amacı bir laboratuvarın rutin analitik ölçümlerini geliştirmek, izlemek, personel yeterliliğini sağlamak ve geliştirmek için bir altyapı oluşturmaktır. Bunun yanında belirlenebilen diğer bazı amaçlar da aşağıda maddeler halinde sunulmuştur (ENFSI, 2005:3):

- Laboratuvarların bireysel olarak özel testlerde veya ölçümlerdeki performansını belirlemek ve laboratuvarların performansının devamlılığını izlemek,
- Laboratuvarlardaki problemlerin belirlenmesi ve örneğin bireysel personel performansı veya cihazların kalibrasyonu için düzeltici faaliyetlerin başlatılması,
- Bir metodun performans karakteristiklerinin belirlenmesi ve etkinlik ve yeni testlerin ve ölçüm metodlarının karşılaştırılabilirliğinin sağlanması,

➤ Laboratuvarın ölçüm sonuçlarının diğer laboratuvarlarla karşılaştırılması,

➤ Referans materyal değerlerini belirlemek ve özel test ve ölçüm prosedürlerinde kullanımları için uygunluğunu değerlendirmek.

Laboratuvarlar arası karşılaştırma ve yeterlilik testleri belirli bir plan ve program dâhilinde hazırlanmalıdır. Bununla birlikte testlerin genel olarak işleyişi ile ilgili olarak aşağıdaki hususları belirtmek mümkün olabilecektir (isoegitim.com, 2011):

1. Yeterlilik testleri düzenleyen kuruluşlar belli testler için duyuru yaparak katılımcıları davet ederler,

2. Teste katılmak isteyen laboratuvarlara test örnekleri gönderilir,

3. Laboratuvarlar belirtilen prosedüre ve metoda göre testleri yapar ve sonuçları organizatöre gönderir,

4. Organizatör sonuçların istatistikî değerlendirmesini yaparak ölçüm sonuçları raporunu katılımcılara gönderir,

5. Yeterlilik testine katılan laboratuvarlara ait bilgilerin gizliliği güvence altına alınmıştır,

6. Sonuç raporlarında laboratuvar test sonuçları sadece laboratuvar kodu ile gösterilir. Laboratuvarlar sadece kendi kodunu bilir,

7. Laboratuvar performansı için geçti/kaldı şeklinde bir değerlendirme yapılmaz,

8. Laboratuvarların performansı istatistikî değerlendirme sonucuna göre rakamsal olarak ifade edilir. Bu rakamsal değere göre katılımcı laboratuvar arasında bir sıralama yapılır.

Türk Akreditasyon Kurumu tarafından akredite olmak isteyen ve verilmiş olan akreditasyonu sürdürmek isteyen laboratuvarlar, Uluslararası Akreditasyon Birliği (ILAC) ve Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) tarafından kabul edilen şartları karşılayan, yeterlilik deneyleri ve laboratuvarlararası karşılaştırma programlarına katılmaktan sorumludur. Bu bağlamda akreditasyon başvurusunda bulunan laboratuvarlar, talep ettikleri akreditasyon kapsamındaki genel alanlardan akredite olmadan önce Türk Akreditasyon Kurumu tarafından kabul edilebilir, mümkünse en azından bir tane yeterlilik deneyine ve/veya laboratuvarlararası karşılaştırma programına katılmalı ve başarılı sonuçlar elde etmelidir. Ayrıca akredite laboratuvarlar, akredite olmuş hallerini sürdürebilmeleri

için dört yıllık süreçte, akredite oldukları kapsam konularının ait olduğu genel alanlardan her birinde mümkünse bir adet yeterlilik deneyi veya laboratuvarlar arası karşılaştırma programına katılmalıdır (TÜRKAK, 2006;2011).

Laboratuvarlar arası karşılaştırma veya yeterlilik testleri sonucunda birtakım hata, aksaklık ya da eksiklikler ortaya çıkabilir. Laboratuvarın yeterlilik deneyinden başarısız sonuç alması, düzeltici faaliyet gerektiren bir teknik yetersizlik olarak değerlendirilmekte (TÜRKAK, 2002) ancak akreditasyon işlemine doğrudan bir engel teşkil etmemektedir. Yeterlilik deneylerinde başarısız sonuç alınması durumunda, uygun olmayan deney sonucunun nedenlerini belirlemek için ilgili birim tarafından sebep analizi yapılmalıdır (TÜRKAK, 2011). Muhtemel nedenler olarak da; personel yeterliliği, kullanılan cihaz ve donanım, sarf malzeme ve standart maddeler, laboratuvar ortamı ve çevresel şartlar ya da inceleme yöntemi değerlendirilebilir. Yapılan araştırmalar sonucunda hata kaynağı/kaynaklarının tespit edilmesi halinde derhal etkin bir düzeltici faaliyete başlanmalıdır. Uygunsuzluk formu ile düzeltici ve önleyici faaliyet formları düzenlenerek, hata kaynaklarında tespit edilebilecek uygunsuzluklar giderilerek düzeltici faaliyet sonlandırılmalıdır.

Laboratuvar tarafından, meydana gelebilecek eksikliklerin giderilebilmesi amacıyla bir prosedür geliştirilmelidir. Bu prosedür içerisinde de eksikliklerin nasıl giderileceği konusu ile devamında yeni oluşabilecek hataları önlemek amacıyla düzenlenecek eğitim ve bilgilendirme çalışmaları ile ilgili detay bilgilere yer verilmelidir.

Laboratuvar içi testler veya egzersizler pahalı ve zaman kaybına neden olabilir. Ayrıca eğer testin yerine getirilmesi sırasında yapılacak iş miktarı çok ise bu durum diğer laboratuvar çalışmalarının aksamasına da neden olabilir. Bu sebeple yapılacak testlerde uygulanması gereken hususlar aşağıda verilmektedir (ENFSI, 2005:4):

- Testler veya egzersizler bireysel katılımcıların bir-iki günden fazla bir çalışma süresini içermemelidir,
- Bu alanda rutin olarak çalışan laboratuvarların işini yansıtmalıdır,
- Küçük kapsamlı özel konular üzerinde odaklanmalıdır (uzman çalışma grupları ile anlaşmalı),
- Net bir amacı olmalıdır,

- Uygun tasarlanmış olmalı, minimum çaba ile yapılabilirmeli, maksimum kullanılabilir bilgi alınabilmeli ve etkili olmalıdır,
- Ne çok kolay ne de çok zor ve hırs yaratan bir özelliği olmalıdır.

Laboratuvarlararası karşılaştırma ve yeterlilik testlerinin sonuçları hem katılımcı laboratuvarlar için hem de akreditasyon kuruluşları için çok yararlıdır. Yine de yeterliliğin belirlenmesi için sonuçların kullanımına ilişkin sınırlamalar vardır. Herhangi bir yeterlilik testi numunesinden elde edilen başarılı sonuç, o analiz için yeterliliğin bir kanıtı olabilir fakat yeterliliğin sürekliliğini göstermeyebilir. Benzeri şekilde başarısız sonuç, normal koşullarda yeterli olan bir laboratuvarın o an için başarısızlık sergileyebileceğini gösterebilir. Bu sebeple sadece yeterlilik testi tek başına yeterli olmayabilir. Laboratuvarlar, yeterlilik ve laboratuvarlararası karşılaştırma testlerini sağlayan kurum ve kuruluşların değerlendirmesinden ve hazırlanan yeterlilik testlerinin tasarımından kendi performansları hakkında sonuçlar çıkarmalıdır (isoegitim.com, 2011).

Sonuç

Hukuk devleti, insan haklarını korumak, adaleti ve güvenliği sağlamak, dolayısıyla da suçlarla mücadele etmek ve belirli şartlarda işlenen her suç için bir müeyyide uygulamak durumundadır. İnsanların daha iyi koşullara ulaşabilmesi, suçluların tespit edilip yakalanması ve cezalandırılması, adaletin tecelli ettirilmesi bakımından, hukuk devleti içerisinde adli bilimlere, adli bilim laboratuvarlarına ve en önemlisi buralarda çalışan alan uzmanlarına büyük görevler düşmektedir.

Adli bilim uzmanları, yaptıkları inceleme ve araştırmalar ile ortaya koydukları sonuçların yorumlanması ve değerlendirilmesinde arafta kalamazlar. Türk dil kurumu sözlüğüne göre “İslam inancına göre cennet ile cehennem arasında bir yer” olarak ifade edilen “araf” sözcüğü, “arada kalmak”, “orta yer” ya da “bir yere ait hissedememek” anlamlarında kullanılmaktadır. Adalet dağıtmak, adalet dağıtanlara yardımcı olmak, yön ve yol göstermek gibi kendisine ayrıcalıklı, saygın ve bir o kadar da hassas ve önemli görevler verilen adli bilim uzmanlarının adaletten, haktan, doğruluktan, dürüstlükten ve tarafsızlıktan yana taraf olmaları beklenmekte, terazilerinin ibresinin bu noktalardan hiçbir zaman şaşmayacağına inanılmaktadır.

Yukarıda sözü edilen kavramlar, içerileri doldurulduğunda çok önemli değerleri ifade etmekle birlikte her bir kavram sadece insan iradesine, vicdanına bırakılamayacak kadar hayati önem taşımaktadır.

Günümüzde suçlar ulusal düzlemde çıkararak uluslararası bir boyut kazanmıştır. Adli bilim laboratuvarlarında yapılan tüm çalışmalar, hazırlanan evraklar/tutanaklar ya da bilirkişi raporları artık uluslararası boyutta ele alınmakta ve teste tabi tutulmaktadır. Bu durumda adli bilim laboratuvarlarının geçerliliği ve güvenilirliği artık uluslararası alanda değerlendirmeye tabi tutulan kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Laboratuvarın yaptığı tüm ölçüm ve test sonuçları, tarafsızlığın sağlanabilmesi açısından ulusal ve uluslararası standartlara göre izlenebilir olmalı, analiz sonuçları da iç ve dış kontrol araçlarına açık tutulmalıdır.

Kalite yönetim sistemi kurmanın ana nedeni kalitede müşteri tatminini devamlı bir şekilde sağlayabilmektir. Yani her seferinde müşterinin istediği ürünü, istediği anda ve istediği şekilde ona sunabilmektir (Halis, 2010:173). Bu doğrultuda adli bilim laboratuvarlarında kurulacak kalite yönetimi açık, tarafsız ve iyi yapılmış bir sisteme sahip olmalı, laboratuvarın sahip olduğu kaynaklar, örgüt yapısı, laboratuvarca sunulan servisler, laboratuvar birimleri arasındaki ilişkiler tanımlanmalı, yapılan taleplerin cevap verilebilmesi amacıyla organize edilmeli ve herhangi bir karışıklığa sebep olmayacak şekilde yazılı hale getirilmelidir.

Kaynakça

- Akdağ, İbrahim, (2004), *Metot Validasyonu ve Önemi*, İstanbul: Tübitak Ulusal Metroloji Enstitüsü Sunusu.
- Bakır, Fatih ve Laleli, Yahya, (2006), “TS EN ISO/IEC 17025 Kapsamında Akreditasyona Teknik Hazırlık”, *Türk Biyokimya Dergisi*, C. 31, N.2, ss.96-101.
- Baş, Türker ve Oymak, Murat, (2007), *ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Clair, Jami, (2003), *Crime Laboratory Management*, Academic Press, London.

- ENFSI (European Network of Forensic Science Institutes), (2005), *Guidance on the Conduct of Proficiency Tests and Collaborative Exercises Within ENFSI*. Ref. Code: QCC-PT-001, Issue No: 003, Issue Date: 18.02.2005.
- Halis, Muhsin, (2010), *Meslek Yüksekokulları İçin Toplam Kalite Yönetimi ve ISO 9000 Kalite Yönetim Sistemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Karaca, Mehmet (Ed.) (2009), *Adli DNA Analiz Teknikleri*, Ankara: Emniyet Genel Müdürlüğü Basımevi.
- Kölük, Nihat; Dilsiz, İrfan ve Kartal, Cafer, (2010), *Meslek Yüksekokulları İçin Kalite Güvencesi ve Standartları*, Ankara: Detay Yayıncılık.
- KPL (Kriminal Polis Laboratuvarları), (2007a), *Metot Validasyonu Prosedürü*, Doküman No:KPL-GP-021, Yürürlük Tarihi: 08.01.2007.
- KPL (Kriminal Polis Laboratuvarları), (2007b), *Kriminal Polis Laboratuvarları Cihazlarının Bakımı, Muhafazası ve Taşınması Prosedürü*, Doküman No: KPL-GP-014, Yürürlük Tarihi: 08.01.2007.
- KPL (Kriminal Polis Laboratuvarları), (2007c), *Kriminal Polis Laboratuvarları Deney Sonuçlarının Kalitesinin Temini Prosedürü*, Doküman No: KPL-GP-013, Yürürlük Tarihi: 23.07.2007.
- KPL (Kriminal Polis Laboratuvarları), (2008), *Uygun Olmayan Deney ve İşin Kontrolü Prosedürü*, KPL-GP-007. Yürürlük Tarihi: 15.12.2008.
- KPL (Kriminal Polis Laboratuvarları), (2009), *Kalite Yönetim Sistemi Eğitim Dokümanı*, Doküman No: KPL-EGT-005, Yürürlük Tarihi: 2009.
- Küçük, Orhan, (2010), *Kalite Yönetimi ve Kalite Güvence Sistemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Pehlivan, İnyet, (1992), "Hizmet İçerisi Eğitim Verimlilik İlişkisi", *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, C. 25, No. 1, ss.151-162.
- Pehlivan, İnyet, (2011), *Kamu ve Özel Sektörde Hizmet İçerisi Eğitim El Kitabı*, Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Şişman, Mehmet ve Turan, Selahattin, (2002), *Eğitimde Toplam Kalite Yönetimi Teori ve Uygulama*, Ankara: PegemA Yayıncılık.

- TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu), (2010), *Tübitak Mam Çevre Enstitüsü Ders Notu*, TS EN ISO/IEC 17025 Standardına Göre Laboratuvar Akreditasyonu ve Çevre Laboratuvarı Uygulamaları.
- TÜRKAK (Türk Akreditasyon Kurumu), (2002), *Laboratuvarlararası Deney Karşılaştırmaları ve Yeterlilik Deneyleri İçin Türkak Prensipleri*, Doküman No: R20.04. Rev.00/03-2002.
- TÜRKAK (Türk Akreditasyon Kurumu), (2006), *Yeterlilik Deneyleri ve Laboratuvarlararası Karşılaştırma Programları Prosedürü*, Dok.No: P704. Yürürlük Tarihi: 26.01.2006. Revizyon No:03.
- TÜRKAK (Türk Akreditasyon Kurumu), (2010), *Teknik Şartlar*, Türk Akreditasyon Kurumu TS EN ISO/IEC 17025:2005 Eğitimi Ders Notları. Ankara, 2010.
- TÜRKAK (Türk Akreditasyon Kurumu), (2011), http://www.turkak.org.tr/online/search/kapsam_html.asp? (Erişim Tarihi: 24.03.2011).
- TSE (Türk Standartları Enstitüsü), (2005), TS EN ISO/IEC 17025, Aralık 2005, Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliği İçin Genel Şartlar.
- isoegitim.com, (2011), http://isoegitim.com/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=89, (erişim tarihi: 01.03.2011).
- <http://www.turkak.org.tr/pt/dokumanlar.asp>, (Erişim Tarihi: 25.03.2011).

