

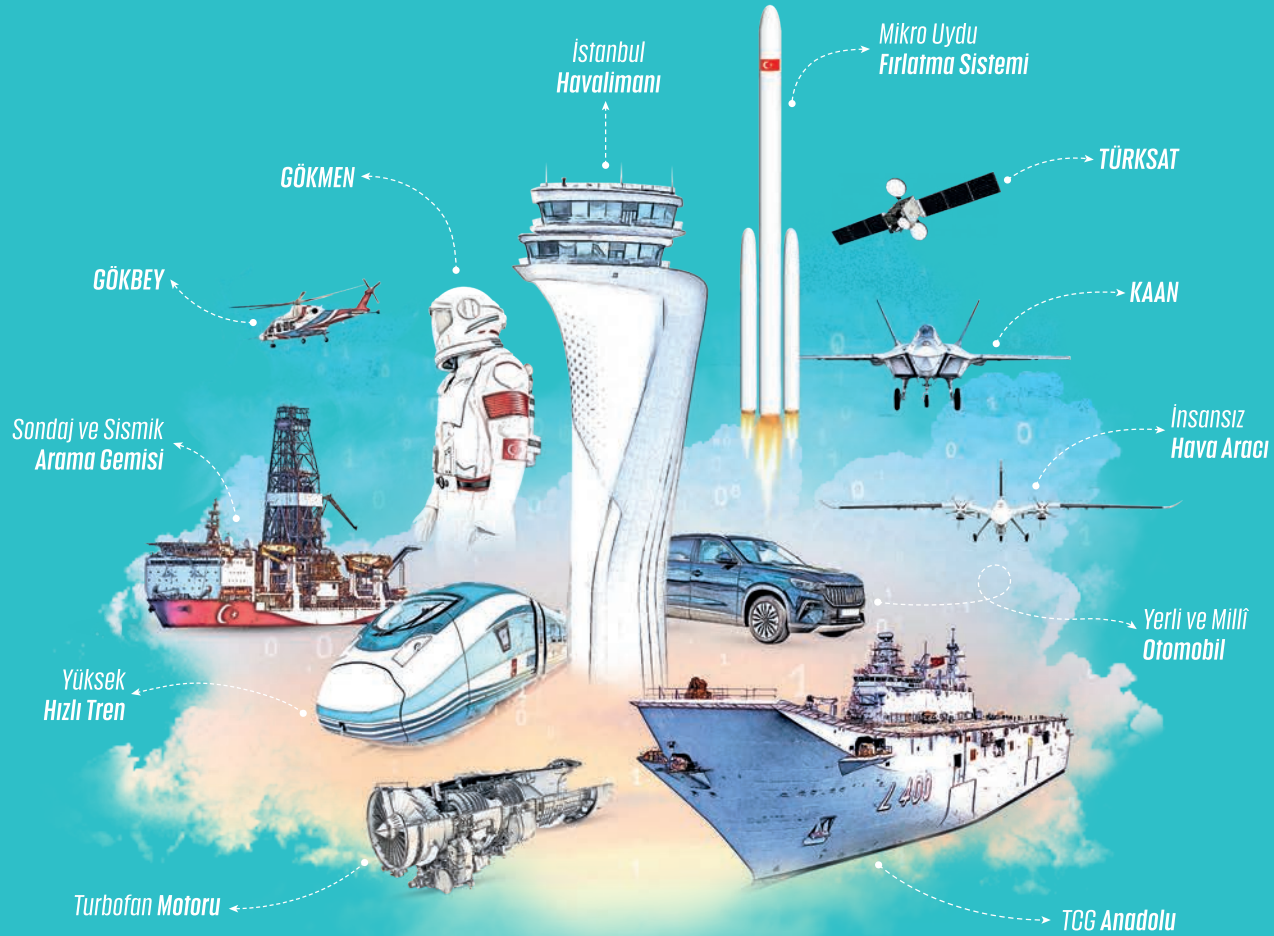
# Bu kitaba sığmayan daha neler var!

**eba**  
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla  
ilgili EBA içeriklerine ulaş!

## Teknoloji Yolculuğumuz



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA  
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.  
PARA İLE SATILAMAZ.**

ISBN: 978-975-11-7982-1

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin  
İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

LABORATUVAR HİZMETLERİ ALANI LABORATUVAR KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ 11-12 DERS MATERYALİ

**MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ**  
LABORATUVAR HİZMETLERİ ALANI

## LABORATUVAR KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ



**11-12**  
DERS MATERYALİ





**MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ**  
**LABORATUVAR HİZMETLERİ ALANI**

# **LABORATUVAR**

# **KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ**

**11-12 DERS MATERYALİ**

**YAZARLAR**

Ali TEKİN  
Gülnur ATÇEKEN



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 9291  
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ .....: 2951

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin  
metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

### HAZIRLAYANLAR

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| <b>DİL UZMANI</b>                    | Besime Beste KEÇECİ    |
| <b>PROGRAM GELİŞTİRME UZMANI</b>     | Ergül SİRKINTI         |
| <b>REHBERLİK UZMANI</b>              | Sema ARSLAN            |
| <b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANI</b> | Serpil DURMUŞ AKGEYİK  |
| <b>GÖRSEL TASARIM UZMANI</b>         | Canan SARIOĞLU AKBULUT |

ISBN: 978-975-11-7982-1

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile  
Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.



## İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;  
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.  
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;  
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!  
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?  
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.  
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.  
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!  
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.  
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,  
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.  
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,  
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;  
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.  
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;  
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:  
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.  
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:  
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?  
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!  
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,  
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlähî, şudur ancak emeli:  
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.  
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-  
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,  
Her cerâhamdan İlähî, boşanıp kanlı yaşım,  
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;  
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!  
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.  
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;  
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;  
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

**Mehmet Âkif Ersoy**

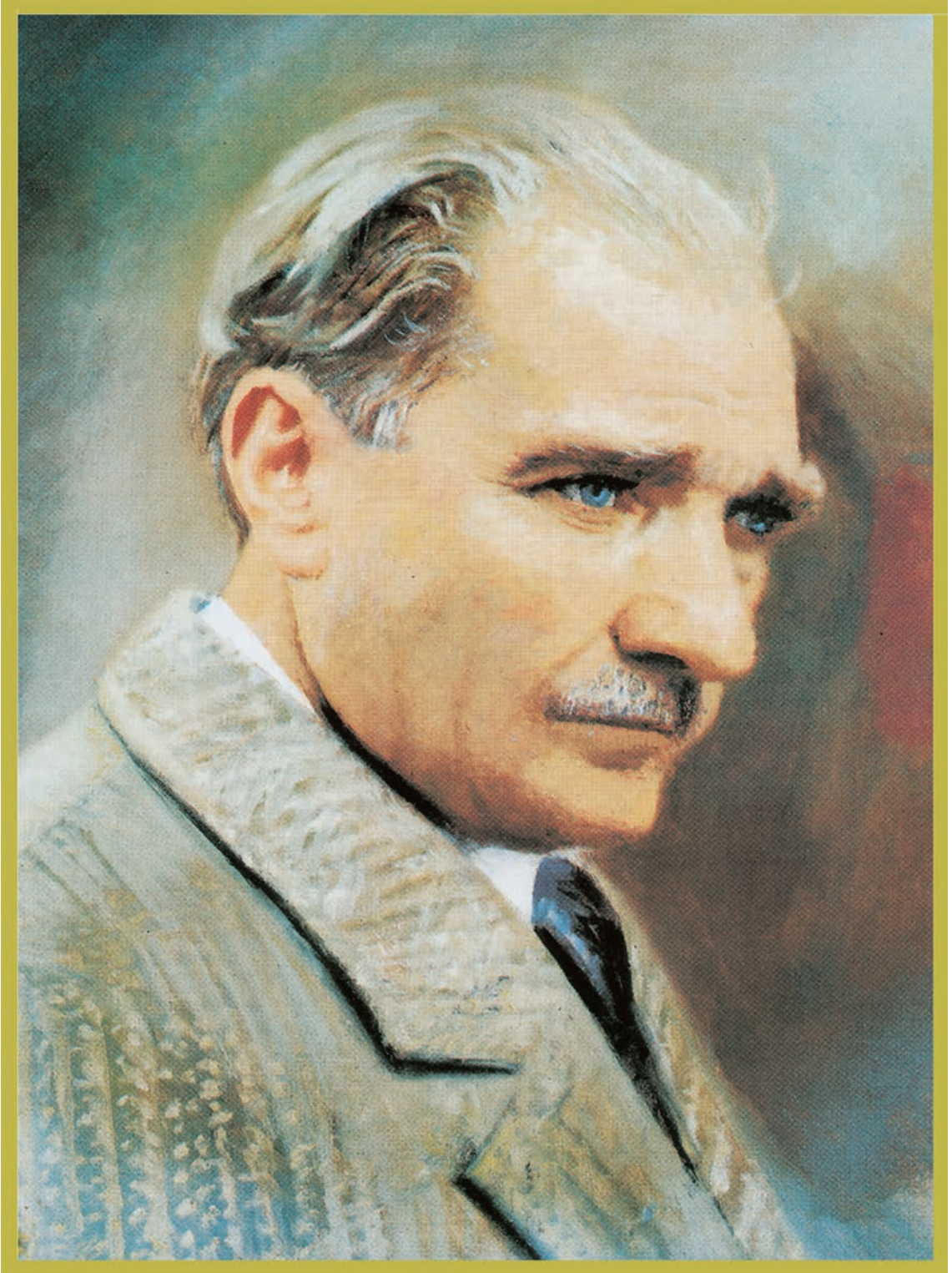
## GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK



# İÇİNDEKİLER

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| DERS MATERYALİNİN TANITIMI ..... | 11 |
|----------------------------------|----|

## 1. ÖĞRENME BİRİMİ: KALİTE VE GÜVENLİK

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1.1. LABORATUVAR KALİTE YÖNETİMİ</b> .....                                                     | 18 |
| 1.1.1. Kalite Yönetim Sistemi ve Süreçleri .....                                                  | 19 |
| 1.1.2. Kalite Sisteminin Esasları ve Kalite Yönetim Sistemi Modeli .....                          | 22 |
| 1.1.3. Uluslararası Standart Kuruluşları ve Laboratuvar Standartları .....                        | 26 |
| <b>UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 1 - LABORATUVAR KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ</b> .....                         | 30 |
| <b>1.2. LABORATUVAR TASARIMI VE GÜVENLİK</b> .....                                                | 32 |
| 1.2.1. Laboratuvar Tasarımı .....                                                                 | 32 |
| 1.2.1.1. Laboratuvarın Fiziksel Özellikleri ve Temizliği .....                                    | 34 |
| <b>UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 2 - LABORATUVAR MODELİ TASARLAMA</b> .....                               | 39 |
| 1.2.2. Laboratuvar Güvenlik Yönetimi Programı .....                                               | 41 |
| 1.2.2.1. Laboratuvarda Standart Güvenlik Uygulamaları .....                                       | 41 |
| 1.2.2.2. Atık Yönetimi .....                                                                      | 43 |
| 1.2.2.3. Laboratuvar Güvenlik ve Sağlık İşaretleri .....                                          | 45 |
| 1.2.2.4. Kimyasalların Tehlike Sembolleri ve Piktogramları .....                                  | 46 |
| 1.2.3. Kişisel Koruyucu Donanımlar .....                                                          | 48 |
| 1.2.4. Laboratuvarda Risk ve Risk Yönetimi .....                                                  | 51 |
| 1.2.4.1. Risk Analizi .....                                                                       | 53 |
| 1.2.5. Laboratuvarda Riskler .....                                                                | 57 |
| 1.2.5.1. Kimyasal Riskler .....                                                                   | 58 |
| 1.2.5.2. Biyolojik Riskler .....                                                                  | 60 |
| 1.2.5.3. Fiziksel Riskler .....                                                                   | 61 |
| 1.2.5.4. Psikososyal Riskler .....                                                                | 63 |
| 1.2.6. Laboratuvarda Kaza, İlk Yardım ve Acil Durum Yönetimi .....                                | 64 |
| 1.2.6.1. Laboratuvar Kazalarının Nedenleri .....                                                  | 64 |
| 1.2.6.2. İlk Yardımın Tanımı ve Genel İlk Yardım Bilgileri .....                                  | 65 |
| 1.2.6.3. Laboratuvarda Acil Durum Yönetimi .....                                                  | 73 |
| <b>1.3. CİHAZ BAKIMI VE KULLANIMI</b> .....                                                       | 77 |
| <b>UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 3 - CİHAZ KULLANMA, BAKIM VE ONARIM TALİMATI HAZIRLAMA</b> .....         | 85 |
| <b>1.4. LABORATUVARDA STOK YÖNETİMİ</b> .....                                                     | 87 |
| <b>UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 4 - LABORATUVARDA STOK YÖNETİM PROGRAMI</b> .....                        | 91 |
| <b>1.5. SARF MALZEMELERİNİN TAKİBİ</b> .....                                                      | 93 |
| <b>UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 5 - SARF MALZEMELER İÇİN KAYIT DEFTERİ (KAYIT FORMU) HAZIRLAMA</b> ..... | 95 |
| <b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b> .....                                                               | 97 |

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ: SÜREÇ KONTROLÜ

|                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.1. NUMUNE YÖNETİMİ .....                                                                                 | 104 |
| UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 6 - NUMUNE YÖNETİMİ İLE İLGİLİ POSTER HAZIRLAMA .....                                | 108 |
| 2.2. KANTİTATİF TESTLERDE KALİTE KONTROLÜ .....                                                            | 110 |
| UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 7- KANTİTATİF BİR ANALİZDE KULLANILACAK MALZEMELERİ HAZIRLAMA VE ANALİZİ YAPMA ..... | 115 |
| 2.3. LABORATUVARDA DENETİM VE KALİTE DEĞERLENDİRME .....                                                   | 117 |
| 2.3.1. Laboratuvarın İç Denetimi .....                                                                     | 118 |
| 2.3.2. Laboratuvarın Dış Denetimi .....                                                                    | 121 |
| 2.3.3. Dış Kalite Değerlendirme Programı .....                                                             | 123 |
| UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 8 - DENETİM İÇİN KONTROL LİSTESİ HAZIRLAMA .....                                     | 125 |
| 2.4. SERTİFİKA VE AKREDİTASYON SÜREÇLERİ .....                                                             | 127 |
| UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 9 - AKREDİTE OLMUŞ BİR LABORATUVARIN ÖZELLİKLERİ .....                               | 133 |
| 2.5. PERSONEL VE MÜŞTERİ HİZMETLERİ YÖNETİMİ .....                                                         | 135 |
| 2.5.1. Personel Yönetimi .....                                                                             | 135 |
| UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 10 - PERSONEL PERFORMANSI İLE İLGİLİ FORM HAZIRLAMA .....                            | 143 |
| 2.5.2. Müşteri Hizmetleri Yönetimi .....                                                                   | 145 |
| UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 11 - MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ İLE İLGİLİ ANKET HAZIRLAMA .....                            | 148 |
| 2.6. SÜREÇ İYİLEŞTİRME VE OLAY YÖNETİMİ .....                                                              | 150 |
| 2.6.1. Süreç İyileştirme .....                                                                             | 150 |
| 2.6.2. Olay Yönetimi .....                                                                                 | 156 |
| UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 12 - OLAY YÖNETİMİ İLE İLGİLİ PROGRAM HAZIRLAMA .....                                | 164 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....                                                                               | 166 |

## 3. ÖĞRENME BİRİMİ: BİLGİ YÖNETİMİ VE ORGANİZASYON

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1. DOKÜMAN KONTROLÜ VE ARŞİV YÖNETİMİ .....                  | 172 |
| 3.1.1. Doküman Kontrolü .....                                  | 174 |
| 3.1.2. Kayıtların Kontrolü .....                               | 176 |
| 3.1.3. Doküman .....                                           | 177 |
| UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 13 - ARŞİV YÖNETİMİ .....                | 181 |
| 3.2. KALİTE YÖNETİMİNDE ORGANİZASYON .....                     | 183 |
| 3.2.1. Laboratuvar Yönetimi .....                              | 184 |
| 3.2.2. Kalite Yönetimi Organizasyon Yapısı .....               | 186 |
| 3.2.3. Organizasyonun Görevleri .....                          | 188 |
| UYGULAYALIM ÖĞRENELİM 14 - ORGANİZASYON ŞEMASI HAZIRLAMA ..... | 192 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....                                   | 194 |
| SÖZLÜK .....                                                   | 196 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI .....                    | 199 |
| KAYNAKÇA .....                                                 | 200 |

## DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme birimi sol kapağını gösterir.

Öğrenme birimi numarasını gösterir.

Öğrenme birimi adını gösterir.

Öğrenme birimi tematik görselini gösterir.



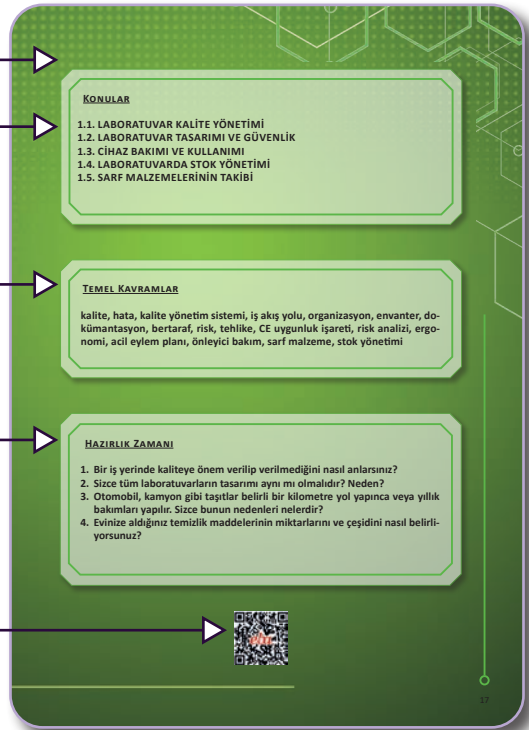
Öğrenme birimi sağ kapağını gösterir.

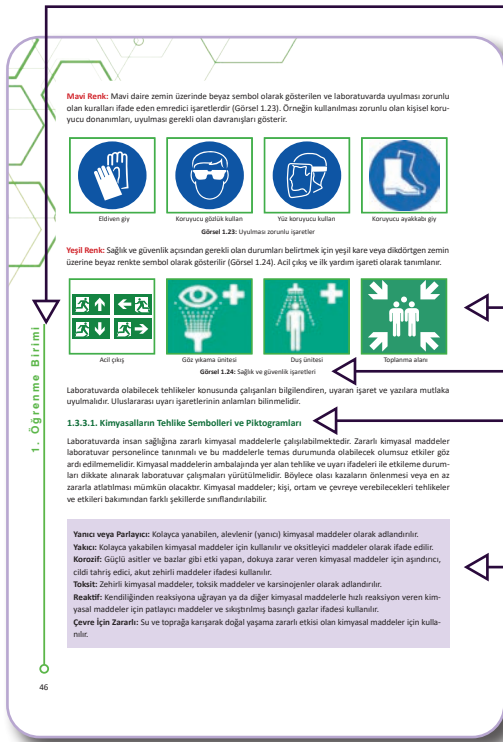
Öğrenme birimi konu başlıklarını gösterir.

Öğrenme birimi temel kavramlarını gösterir.

Öğrenme birimine hazırlık çalışmalarını gösterir.

Etkileşimli kitap, video, ses, animasyon, uygulama, oyun, soru vb. ilave kaynaklara ulaşabileceğiniz karekodu gösterir.  
Daha fazlası için <http://ogmmateryal.eba.gov.tr> adresini ziyaret edebilirsiniz.





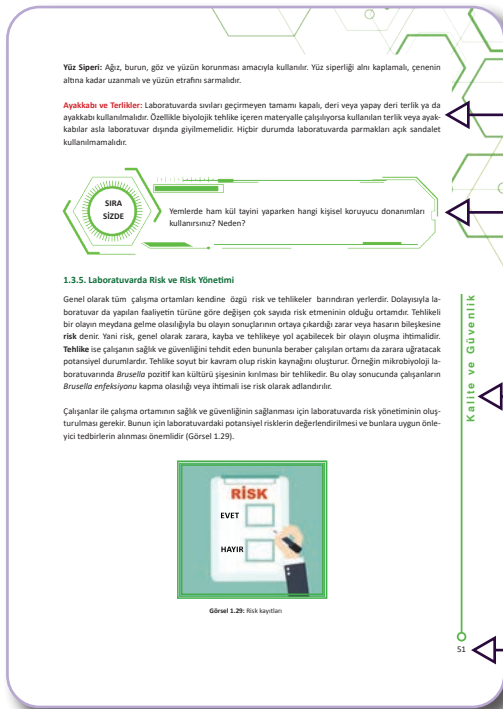
Sayfa yanlarında öğrenme biriminin numarasının hatırlatıldığı bölümü gösterir.

Görsellerin sunulduğu bölümü gösterir.

Görsel altı açıklamalarını gösterir.

Konu alt başlıklarını ve numarasını gösterir.

Önemli bilgileri ve uyarıları gösterir.



Metinlerin bulunduğu bölümü gösterir.

"Sıra Sizde" bölümünü gösterir.

Sayfa yanlarında öğrenme biriminin adının hatırlatıldığı bölümü gösterir.

Sayfa numaralarının olduğu bölümü gösterir.

Bilgi köşesini gösterir.

2. Öğrenme Birimi

**BİLGİ KÖŞESİ**

**TÜRK AKREDİTASYON KURULUMU (TÜRKAK)**

Kısa adı TÜRKAK olan Türk Akreditasyon Kurumu, merkezi Ankara'da olmak üzere 27 Ekim 1999 tarihinde kurulmuştur. TÜRKAK, Dışişleri Bakanlığı ile ilgili, özel hukuk hükümlerine bağlı, kar amacı gütmeyen, idari ve mali özerkliğe sahip, özerk bütçeli bir kamu kurumudur (Görsel 2.24). Türk Akreditasyon Kurumunun amaçları şunlardır:

- Uygunluk değerlendirme kuruluşlarını akredite etmek.
- Uygunluk değerlendirme kuruluşlarının ulusal ve uluslararası standartlara göre faaliyetlerinde bulunmalarını sağlamak.
- Uygunluk değerlendirme kuruluşlarına düzenlenen belgelerin ulusal ve uluslararası alanda kabulünü temin etmek.

**Görsel 2.24: TÜRKAK logosu**

TÜRKAK, Türkiye'nin yanı sıra çevre ülkelerden Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Azerbaycan, İran, Suudi Arabistan, Romanya, Afganistan, Özbekistan ile Lübnan'da uygunluk değerlendirme denetimi ve kontrolü yapar. TÜRKAK; test laboratuvarları, yeterlilik test sağlayıcıları, ürün, sistem ve çalışan belgelendirme gibi faaliyet alanlarında hizmet veren kuruluşların yetkilendirme ve belgelendirme çalışmalarını denetleyerek onay veren bir kurumdur. Uygunluk belgelendirme faaliyetleri yürüten organizasyonların kalite ve güvenilirliğini test eder. Çalışma ve faaliyet alanlarına yönelik hizmetleri inceleyip bu kurumların belgelendirme ile onay işlemlerini gerçekleştirir.

132

Karekod, genel ağ ve görsel kaynakçasını gösterir.

**KAYNAKÇA**

- Arkan, H. (2009). Yalın Alt Sigma Metodolojisi ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Bayraktar, A., Tekiner, I.H., Özgenç, H. (2014). Gıda Kontrol Laboratuvarlarında ISO/IEC 17025 Standardı ve Akreditasyon Önemi, Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 9 (1), 6-20.
- Çalışkan, G. (2006). Alt Sigma ve Toplam Kalite Yönetimi, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 5 (17), 60-75.
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve Millî Eğitim Bakanlığı, MEB Erkek Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü, ÇSGB İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. (2011). Mesleki ve Teknik Eğitim Okulları İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi, Ankara.
- Gıda Kontrol Laboratuvarları Yönetmeliği. (18.02.2022), Resmî Gazete, 31754.
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü. (2020). Laboratuvar Hizmetleri Alanı, Laboratuvar Kalite Yönetim Sistemi Dersi, ÇÖP ve Ders Bilgi Formu. Ankara: MEB.
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Daire Başkanlığı. (2014). Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarları Kalite Yönetimi Rehberi, Ankara.
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Daire Başkanlığı. (2016). Sağlıkta Akreditasyon Standartları Laboratuvar Seti, Ankara.
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Tüketiciler İçin Güvenli ve Halk Sağlığı Laboratuvarları Dairesi Başkanlığı. (2019). Laboratuvar Güvenliği El Kitabı, Ankara.
- TDK. (2022). Yazım Kılavuzu. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- TDK. (2017). Haziran 09). Sözlük. TDK: <http://www.tdk.gov.tr> adresinden alındı.

Not: Kaynakça, "APA 6.0 Yazım Kuralları ve Kaynakça Gösterme Biçimi" ne göre düzenlenmiştir.

**GENEL AĞ VE GÖRSEL KAYNAKÇASI**

Bu materyalde bulunan görsel ve Genel Ağ kaynakçasına, verilen karekod okutarak ya da bağlantı adresini kullanarak ulaşabilirsiniz.

<http://http.aha.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2873>

200

Uygulamanın numarası

Uygulamanın adı

UYGULAYIM ÖĞRENELİM-9 SÜRE: 1 DERS SAATİ

**AKREDİTE OLMUŞ BİR LABORATUVARIN ÖZELLİKLERİ**

Bu çalışmanın amacı akredite olmuş bir laboratuvarın özellikleri ile ilgili sunu hazırlamaktır. Bu doğrultuda sıradan aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak akredite olmuş bir laboratuvarın özellikleri ile ilgili sunu hazırlamanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Çihaz çalıştırma talimatına uyunuz.

**KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ**

- Bilgisayar
- Akıllı tahta, projeksiyon makinesi vb
- Diğer kaynaklar (kitap vb.)

**İŞLEM BASAMAKLARI**

1. Hazırlayacağınız sunu ile ilgili planlama yapınız.
  - Çalışmalarınızı zamanında ve eksiksiz olarak yerine getiriniz.
  - Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereci hazırlayınız.
2. İnternet ve kaynak kitaplardan yararlanarak kaynak araştırması yapınız.
  - Edindiğiniz kaynaklardan uygun olanlarını kullanınız.
3. Elde ettiğiniz bilgilerden sunu hazırlayınız.
  - Sunu hazırlama kurallarına dikkat ediniz.
  - Hazırlayacağınız sununun 20 sayfa geçmemesine dikkat gösteriniz.
4. Hazırladığınız sunuyu sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.
  - Sununuzu verilen sürede tamamlamaya özen gösteriniz.

Süreç Kontrolü

133

Uygulamanın amacının ve güvenlik önlemlerinin belirtildiği bölüm

Uygulamada kullanılacak araç gereç ve kimyasalların belirtildiği bölüm

Uygulamaya ilişkin iş ve işlemlerin belirtildiği bölüm

**AKREDİTE OLMUŞ LABORATUVARIN ÖZELLİKLERİ UYGULAMASI**

**DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ**

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzölçümüne dönüştürülebilir (Yüzölçümüne Göre Puan = Toplam Puan x 5).

| ÖLÇÜTLER                                                | DERECELER                  |         |          |                    | PUAN |
|---------------------------------------------------------|----------------------------|---------|----------|--------------------|------|
|                                                         | Çok İyi (4)                | İyi (3) | Orta (2) | Geliştirilmeli (1) |      |
| 1. Sunumla ilgili planlama yapıp.                       |                            |         |          |                    |      |
| 2. Gerekli kaynak araştırmasını yapıp.                  |                            |         |          |                    |      |
| 3. Konuyla ilgili bilgileri eksiksiz ve doğru kullanıp. |                            |         |          |                    |      |
| 4. Sunuda yeterli görsel ve bilgiye yer verip.          |                            |         |          |                    |      |
| 5. Sunuyu verilen sürede tamamladı.                     |                            |         |          |                    |      |
|                                                         | TOPLAM PUAN                |         |          |                    |      |
|                                                         | YÜZÖLÇÜME GÖRE ALINAN PUAN |         |          |                    |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

2. Öğrenme Birimi

134

Uygulamaya ilişkin iş ve işlemlerin belirtildiği bölüm

Uygulamaya ilişkin yapılacak değerlendirme bölümü

Öğrenme birimi sonunda ölçme ve değerlendirme çalışmalarının yer aldığı bölüm

**ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME**

**A** Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Kalite sisteminde gerekli olan ve müşterilere çıktı olarak sunulan tüm belgeler ..... olarak isimlendirilir.
2. Yalnızca bilgi için verilen yazılı dokümanlara ..... denir.
3. Dokümanlar laboratuvara ait tüm yazılı politika, ..... ve prosedürleri içerir.
4. Bilgi vermede doküman kullanılır ancak bilgi almada ..... kullanılır.
5. Organizasyon yapısının tam olarak anlaşılması için ..... oluşturulmalıdır.

**B** Aşağıdaki soruları okuyarak doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

6. Aşağıdakilerden hangisi iyi bir dokümanın sahip olması gereken özelliklerden değildir?

A) Açıklamaların uzun ve detaylı olması  
B) Her zaman güncel olması  
C) Standart jargon kullanılması  
D) Her personelin ulaşabilmesi  
E) Tüm sorumlulukların açıklanması

7. Laboratuvarlarda tutulması zorunlu doküman ve kayıtların en az kaç sene saklanması gerekir?

A) 3  
B) 4  
C) 5  
D) 6  
E) 7

8. Aşağıda verilen doküman işlemlerinden hangisi doküman kontrol sistemi ile sağlanamaz?

A) Onaylama işlemi  
B) Arşiv süreci  
C) İmha etme  
D) Yürürlükten kaldırma  
E) Revizyon yapma

9. Aşağıdakilerden hangisi organizasyon yapısında oluşturulan bağımsız çalışma gruplarındandır?

A) Üst düzey kalite yönetim komitesi  
B) Kalite iyileştirme komitesi  
C) Kalite Yönetim Kurulu  
D) Stratejik kalite planlama komitesi  
E) Kalite geliştirme çalışma grupları

194

Ölçme ve değerlendirme soru türlerinin yer aldıkları bölümler

**Bilgi Yönetimi ve Organizasyon**

10. I. Kalite rehberi geliştirme  
II. Kaynak tahsis  
III. Uygulama için sorumluluk verme  
IV. Misyon ve vizyon belirleme  
Verilenlerden hangileri kalite yönetim sisteminin geliştirilmesinde atılan adımlardandır?

A) I-II-III  
B) II-IV-V  
C) I-III-V  
D) III-IV-V  
E) I-II-III-IV

**C** Aşağıda verilen soruları yanıtlayınız.

11. Kalite yönetim sisteminde göre elektronik tabanlı kayıt sistemlerinin sahip olması gereken özellikleri açıklayınız.

12. Laboratuvar yönetiminin başlıca görev ve sorumlulukları nelerdir? Açıklayınız.

13. Laboratuvar kalite sisteminin uygulanması için gereken yazılı plan kalite sisteminin hangi bileşenlerini içermelidir? Şema ile göstererek açıklayınız.

195

Bu ders materyalinde ölçü birimlerinin uluslararası kısaltmaları kullanılmıştır.

# 1. ÖĞRENME BİRİMİ

## KALİTE VE GÜVENLİK



### KONULAR

- 1.1. LABORATUVAR KALİTE YÖNETİMİ
- 1.2. LABORATUVAR TASARIMI VE GÜVENLİK
- 1.3. CİHAZ BAKIMI VE KULLANIMI
- 1.4. LABORATUVARDA STOK YÖNETİMİ
- 1.5. SARF MALZEMELERİNİN TAKİBİ

### TEMEL KAVRAMLAR

kalite, hata, kalite yönetim sistemi, iş akış yolu, organizasyon, envanter, dokümantasyon, bertaraf, risk, tehlike, CE uygunluk işareti, risk analizi, ergonomi, acil eylem planı, önleyici bakım, sarf malzeme, stok yönetimi

### HAZIRLIK ZAMANI

1. Bir iş yerinde kaliteye önem verilip verilmediğini nasıl anlarsınız?
2. Sizce tüm laboratuvarların tasarımı aynı mı olmalıdır? Neden?
3. Otomobil, kamyon gibi taşıtlar belirli bir kilometre yol yapınca veya yıllık bakımları yapılır. Sizce bunun nedenleri nelerdir?
4. Evinize aldığınız temizlik maddelerinin miktarını ve çeşidini nasıl belirliyorsunuz?



## 1.1. LABORATUVAR KALİTE YÖNETİMİ

Kalite, Latince **qualis** sözcüğünden gelmekte olup bir şeyin **nasıl oluştuğu** anlamına gelir. Çoğu zaman kalite çok farklı anlamlarda ele alınır. Kişisel olarak değerlendirildiğinde kalite, daha çok üstünlüğü ve iyi oluşu ifade etmek için kullanılır.

Genel olarak bir ürün veya hizmetin belirlenen ya da olabilecek ihtiyaç ve beklentileri karşılayabilmesi için gerekli özellikleriyle niteliklerinin tümü **kalite** olarak tanımlanır. Kalite, hangi ürün veya hizmet için kullanılıyorsa onun ne olduğunu ifade etmeye yöneliktir. Kullanılan alana göre kalitenin değerlendirilmesi ve tanımı farklılık gösterebilir. Dolayısıyla kalite, tüketici beklentilerini karşılama durumu, kullanıma uygunluk derecesidir.

Bir laboratuvarın kalitesi ise o laboratuvarda yapılan test veya analiz sonuçlarının doğru, güvenilir ve zamanında açıklamasıyla değerlendirilir. Bu bakımdan laboratuvarda yapılan test veya analiz sonuçlarının olabildiğince doğru olması gerekir. Aynı zamanda laboratuvarda uygulanan tüm iş ve işlemler güvenilir olmalıdır. Yapılan analiz ve testlerin sonuçları ilgililere zamanında bildirilmelidir.

SIRA  
SİZDE

Kaliteli bir üründe aradığınız özellikler nelerdir? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

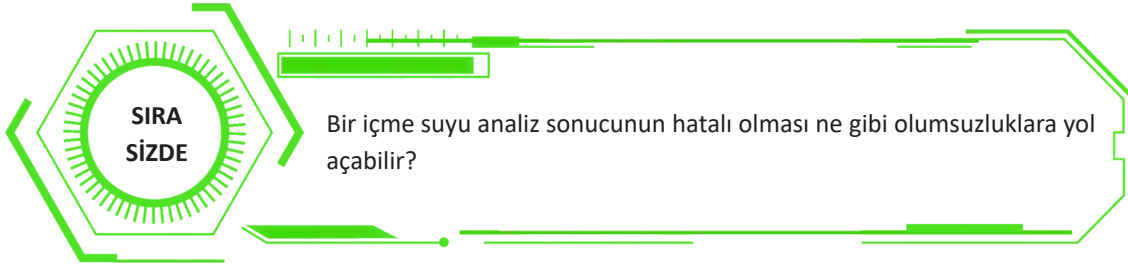
**Laboratuvarlar**, analiz veya test sonuçlarının elde edildiği ve bunların son çıktılarının raporlamasının yapıldığı yerlerdir (Görsel 1.1). Laboratuvarda yapılan analiz veya testlerin belli bir doğruluk düzeyi vardır. Herhangi bir çalışmada elde edilen sonucun olması gereken gerçek değere en yakın düzeyde olması istenir. Ancak bir analiz işlemi sonucu elde edilen değerle gerçek değer arasında fark olabilir. İşte analiz işlemi sonucu elde edilen değer gerçek değere ne kadar yakınsa o analizin doğruluk düzeyi o kadar yüksektir. Bununla birlikte yapılan analiz sonucunun olması gereken gerçek değerden farklı çıkması durumuna **hata** denir. Ayrıca bir analitik işlemin tahmin edilen belirsizliğini ifade etmek için de hata terimi kullanılır.



Görsel 1.1: Laboratuvar

Bir analitik yöntemde yapılan hatayı belirlemek ve sonuçların geçerliliği hakkında bilgi sahibi olmak için en az iki veya daha fazla sayıda tekrar numunelerinin analiz sonucu kullanılır. Tekrar numunelerinin analiz sonuçlarının ortalaması sonuç olarak verilir.

Analiz öncesinde, analiz sırasında ve analiz sonrasında hatalar olabilmektedir. Analiz öncesinde numune alma ve taşıma sırasında olabilecek hatalar analiz sonucunun yanlış çıkmasına neden olur. Bunun yanı sıra laboratuvarda yapılan analizlerin farklı aşamalarında her zaman hata olasılığı vardır. Analiz sırasında yapılan tartım, hacim ölçümü, çözündürme, çöktürme, süzme, seyreltme, cihazla okuma, hesaplama gibi işlemlerde çeşitli hatalar yapılabilmektedir. Bunlar da analiz sonuçlarının yanlış çıkmasına sebep olmaktadır. Analizlerde ortaya çıkan hatalar çok farklı etkenlerden kaynaklanabilir. İşte bu hata kaynaklarının bilinmesi ve hataların ortadan kaldırılması, analiz sonuçlarının doğruluğunu, güvenilirliğini artıracaktır. Ayrıca maddi kayıpları azaltıp iş gücü ve zamandan tasarruf edilmesini sağlayacaktır.



### 1.1.1. Kalite Yönetim Sistemi ve Süreçleri

**Kalite yönetim sistemi**, bir kuruluşun kalite bakımından yönetilmesi ve kontrolüne yönelik koordineli çalışmalar olarak ifade edilir. Laboratuvar süreçlerinin kalitesinin kontrol edilmesi, güvence altına alınması ve yönetilmesi için yapılması gereken tüm çalışmalar kalite yönetim sistemi içinde yer alır. Laboratuvarlar, birçok farklı çalışma aşamasını ve süreç içinde birçok çalışanı içeren bir sistemdir. En yüksek doğruluk ve güvenilirlik düzeyine ulaşmak için laboratuvardaki tüm süreç ve prosedürlerin en iyi şekilde uygulanması gerekir. Laboratuvardaki tüm süreç ve prosedürlerin herhangi bir kısmında olan bir hata laboratuvar sonucunun yetersiz veya yanlış olmasına neden olur. Bu tür olumsuzlukların önüne geçebilmek için laboratuvarda sistemin tamamını kapsayan kalite yönetim sistemi modelini uygulamak çok önemlidir. Bir kurumda oluşturulan kalite yönetim sistemi kaliteyi güvence altına almalıdır. Bunun için kalite yönetim sistemi; organizasyon yapısı, süreç ve prosedürler de içinde olmak üzere laboratuvar çalışmalarının tüm yönlerini kapsamalıdır.

**Kalite yönetim sistemi laboratuvardaki tüm süreçleri ve prosedürleri içerdiğinden laboratuvarda kalitenin sağlanabilmesi için dikkat edilmesi gereken faktörler şu şekilde sıralanabilir:**

- Laboratuvar ortamı
- Kalite kontrol prosedürleri
- Çalışanlar arası iletişim
- Kayıt tutma
- Yetkin ve alanında bilgili personel
- Kaliteli reaktifler ve ekipman

Kalite yönetim sistemi **planla, uygula, kontrol et, eyleme geç** ana basamaklarından oluşur (Şema 1.1).

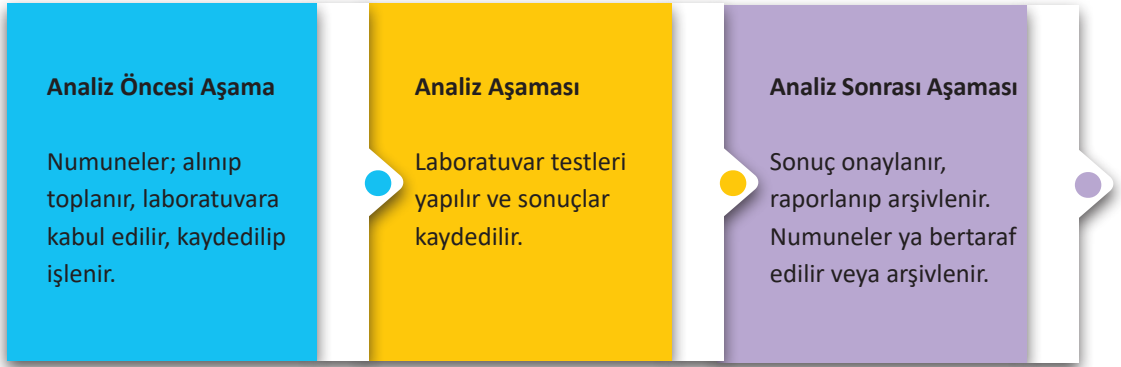


Şema 1.1: Kalite yönetim sisteminin ana basamakları

Kalite yönetim sistemi ana basamakları ele alınırken laboratuvarda yapılan işlemler uygun aşamalara ayrılır. Böylece kalite yönetim sisteminin uygulanma süreci aşamalara bölünerek her aşamanın belirli bir noktaya odaklanması sağlanır. Bu sayede birinci aşamadan itibaren kaliteli hizmet sunumu iyileştirilmiş olur. Örneğin bir laboratuvarda kalite yönetim sisteminin uygulanma sürecini dört aşamaya ayırdığımızda her bir aşamada yapılması gerekenler aşağıda sıralanmıştır.

**Birinci Aşama:** Her tür ve büyüklükteki laboratuvarın mutlaka yapması gereken temel unsurların uygulandığı aşamadır. Bu aşamada yer alan unsurlar olmadan yeterli ve güvenli hizmetler sunulamaz. Birinci aşama laboratuvarın birincil (temel) sürecinin doğru ve güvenli bir şekilde yürütülmesi aşamasıdır. Laboratuvarın birincil süreci, analiz öncesi aşamadan başlayarak analiz aşamasını da içeren ve analiz sonrası aşamaya kadar devam eden laboratuvar testlerinin olduğu süreçtir.

Laboratuvarlar da diğer kurumlarda olduğu gibi bir veya daha fazla süreç aşamasıyla girdilerin çıktılarına dönüştürüldüğü çok sayıda süreci içerir. Laboratuvarın temel süreci üç aşamadan oluşur (Şema 1.2).



Şema 1.2: Laboratuvar temel süreçleri

Laboratuvarda analiz aşamasında yapılan tüm iş ve işlemler **iş akış yolu** olarak değerlendirilir. İş akış yolu numune alma ile başlayıp sonuçların raporlanması ile son bulur. İş akış yolu kalite yönetim sisteminin temel başlangıcıdır. Örneğin numune alma kurallarına uyulmadan numune alındığında ya da numunenin uygun şartlarda taşınmaması durumunda analiz sonuçları hatalı çıkacaktır. Hatalı sonuçlar yapılan analizin güvenilirliğini olumsuz etkileyecek, zaman ve iş gücü kaybına yol açacaktır.

**Birinci aşamada uygulamaya dayanan başlıca çalışmalar şunlardır:**

- Proje ekibinin oluşturulması
- Personel ve yönetim arasında kalite yönetimine ilişkin bilginin artırılması
- Laboratuvar testleri ve kullanılan ekipmanlara yönelik standart çalışma prosedürlerinin geliştirilmesi (Laboratuvarda uygulanacak testlerin belirlenen metoda göre güvenlik kurallarına uyularak standart hâle getirilmiş yöntemlerle yapılması için çalışma prosedürleri geliştirilir.)
- Laboratuvarda kullanılan ekipmanların bakım sisteminin oluşturulması
- Biyogüvenlikle ilgili çalışmaların yapılması (Bunun için biyogüvenlik sorumlusu belirlenir. Tüm personele biyogüvenlik eğitimi verilir. İlgili laboratuvarda biyogüvenlik değerlendirilir ve bir biyogüvenlik kılavuzu uygulamaya koyulur. Böylece laboratuvarın biyogüvenliğinin yükseltilmesi sağlanır.)

**İkinci Aşama:** Kalitenin kontrol edilmesi, güvence altına alınması ve izlenebilirlik oluşturulması süreçlerinden oluşur. Birinci aşamada güvenli ve yeterli laboratuvar uygulamalarının gerektirdiği mutlak esaslar belirlenir. Buna karşın ikinci aşamada kalite yönetim sisteminin temel esaslarına yönelik faaliyetler uygulanır. Bunun için kalite kontrolü ve kalite güvencesine dönük çalışmalar yapılır. Kalite kontrolüne yönelik olarak laboratuvarın birincil sürecinin tamamına yeterlilik ve doğruluk testleri gibi kalite kontrol mekanizmaları uygulanır.

**Kalite kontrolünden sonra kalite yönetim sisteminin bir sonraki boyutu olan kalite güvencesi için yapılacak çalışmalar şunlardır:**

- Laboratuvara gelen malzemelerin kalite şartlarına uygunluğunu kontrol etmek amacıyla uygun bir stok ve sipariş sistemi oluşturulur (Görsel 1.2).



**Görsel 1.2:** Laboratuvarında malzeme kontrolü

- Laboratuvara ait bilgilerin izlenebilirliğini sağlayacak bir doküman kontrol sistemi ve bilgi yönetim sistemi hazırlanır.
- Laboratuvarında yürütülen bütün süreçlere yönelik standart çalışma prosedürleri hazırlanır.

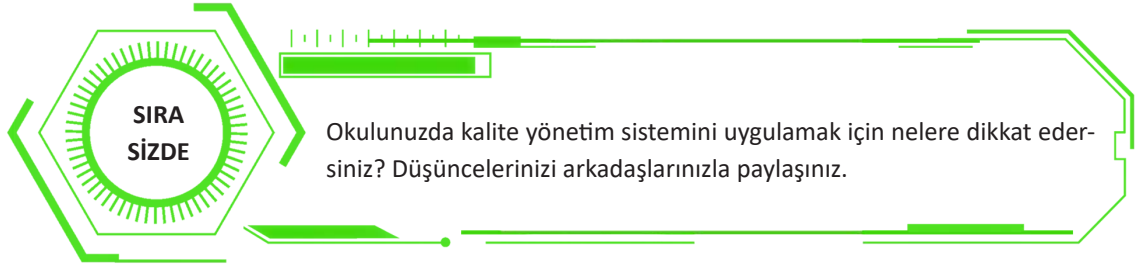
**Üçüncü Aşama:** Uygun yönetim, liderlik ve organizasyonun sağlanmasını içeren aşamadır. Kalite, sadece kontrol mekanizmaları, prosedürleri ve formları uygulamaktan ibaret değildir. Kalite, bir sistem yaklaşımı olup kurumun yönetimini ve yapısını da etkiler. Birinci ve ikinci aşamalardaki esaslardan en iyi şekilde yararlanmak için bunlara bir sistem içinde işlerlik kazandırılması gerekir. Bunun içinde uygun organizasyonu sağlayacak bir yönetime ve liderliğe gereksinim vardır. Bu aşamada yapılan başlıca çalışmalar şunlardır:

- Laboratuvardaki işlerin planlamasına yönelik bir politika döngüsü oluşturulur. İdari inceleme ve sonuçlara dayalı yeni plan taslaklarının hazırlanmasıyla politika döngüsü kapanır.
- Kalite yönetim sisteminin belgelendirilmesi amacıyla kalite el kitabı geliştirilir.
- Laboratuvardaki çalışmalarının denetimi için iç denetim sistemi kurulur.
- Hazırlanan inceleme prosedürleri onaylanır.

**Dördüncü Aşama:** Sürekli iyileşme sağlama ve akreditasyona hazırlanma aşamasıdır. Kalite yönetim sisteminde yalnızca kalitenin güvence altına alınmasına yönelik önlemler alınmaz. Bunların yanında süreç içinde kurumun yaptığı hatalar belirlenerek sürekli iyileştirme çalışmaları yapılır.

Bu aşamada öncelikle iyileştirilmesi gereken hatalar pasif ve aktif olarak belirlenir. Belirlenen bu hataların iyileştirilmesi için gerekli çalışmalar yapılır. Uygulanan iyileştirme çalışmaları gözden geçirilerek son düzeltmelerin yapılmasıyla dördüncü aşama sona erer. Bu aşamadan sonra laboratuvar artık akreditasyon başvurusu yapmaya hazırdır. Dördüncü aşamada yapılacak başlıca çalışmalar şunlardır:

- Gelen şikâyetleri değerlendirmeye yönelik bir sistem kurulur.
- Ekipmanlar kontrol edilir.
- Risk yönetimine yönelik hata türleri ve etkileri analizi yapılır.
- Personelin yeterliklerinin devamlı iyileştirilmesi için sürekli eğitim ve performans değerlendirme programı oluşturulur.
- ISO/IEC 17025'e uygun olmayan eylemler belirlenir ve bunların çözülmesine yönelik bir dış denetim (prova amaçlı) organize edilir.



### 1.1.2. Kalite Sisteminin Esasları ve Kalite Yönetim Sistemi Modeli

Laboratuvar prosedür ve süreçleri anlaşılır olmalı, çalışılabilir bir yapı hâlinde organize edilmelidir. Böylece tüm laboratuvar prosedür ve süreçlerinin uygun şekilde yönetilmesi kolaylaşır. Genel olarak tüm laboratuvar faaliyetleri on iki kalite sistemi esası üzerine organize edilebilir (Şema 1.3). Burada belirtilen kalite sistemi esasları, kalite yönetimi için birer yapı taşı şeklinde işlev gören koordine faaliyetler kümesi olarak değerlendirilir. Kalite sisteminde yer alan esasların her biri ele alınarak genel laboratuvar kalitesinde iyileşme sağlanır.



Şema 1.3: Kalite sistemi esasları

Doğruluk ve güvenilirliğin güvence altına alınması için modelde yer alan kalite esaslarının iyi yönetilmesi gerekir. Kalite sistemi esaslarıyla ilgili tüm süreçlerin doğru yürütülmesiyle laboratuvar da kalite güvencesi sağlanabilir.

**Organizasyon:** Laboratuvar da kalite sisteminin sorunsuz işleyebilmesi için öncelikle uygun bir organizasyon sağlanmalıdır. Bunun için de laboratuvar ın yapısı ve yönetimi, kalite politikalarının oluşturulabileceği ve hayata geçirilebileceği şekilde organize edilmelidir. Laboratuvar da uygulama ve izleme için güçlü, aynı zamanda destekleyici bir organizasyonel yapıya gereksinim vardır.

**Personel:** Kalite yönetim sisteminde personel yönetimi ve gözetimi önemli bir yer tutar. Dolayısıyla laboratuvar da yetkin ve iyi motive olmuş personel, laboratuvar kalitesinin güvencesidir.

**Ekipman (Araç Gereç):** Laboratuvar da çok farklı türde cihaz, araç gereç ve ekipman bulunmaktadır. Laboratuvar da bu ekipmanın kullanılır olması ve düzgün çalışması gerekir.

**Laboratuvar kalite yönetim sisteminde ekipman yönetimi programının parçaları şunlardır:**

- Laboratuvar da yapılacak analiz için doğru ekipmanı seçmek (Görsel 1.3).
- Laboratuvara gelen cihazların kurulumunu doğru yapmak.
- Yeni gelen ekipmanın düzgün çalışmasını sağlamak.
- Laboratuvar da tüm araç gereç ve cihazlara ait bir bakım sistemini oluşturmak.



Görsel 1.3: Analizde kullanılacak ekipman

**Satın Alma ve Envanter:** Laboratuvar da satın alma ve envanterin düzgün bir biçimde yönetilmesi hem maliyet tasarrufu hem de malzeme veya kimyasalların gerektiği zaman kullanıma hazır olmasını sağlar. Laboratuvar da kimyasal ve malzemeler için hazırlanan prosedürler satın alma ve envanter yönetiminin bir parçasıdır. Hazırlanan bu prosedürler eldeki kimyasal veya malzemelerin kaliteli olmalarını, bütünlüklerini ve güvenilirliklerini koruyacak şekilde saklanmalarını sağlar.

**Süreç Yönetimi:** Süreç yönetimi ve kontrolü, laboratuvar analiz süreçlerinin kalitesinin sağlanmasında önemli bir yer tutar. Laboratuvar analiz süreçlerinin yönetim ve kontrolü bazı faktörlerden oluşur. Bu faktörler şunlardır:

- Uygun şekilde numune alma ve numuneyi işlemenin de içinde yer aldığı numune yönetimi
- Analiz için kalite kontrol
- Uygulanan metodun doğruluk ve geçerliliğinin onaylanması

Analiz için kalite kontrol, laboratuvarında kullanılacak ilk kalite uygulamalarından birisi olup analizin doğruluğunu sağlama bakımından önem taşır.

**Bilgi Yönetimi:** Genel olarak analiz raporunda yazan bilgi, laboratuvarın üretimi olarak değerlendirilir. Raporlarda yazan bilgilerin doğruluğu ve gizliliğinin dikkatli yönetilmesi gerekir. Laboratuvar personelinin rapor bilgilerine erişebilirliği de yine bilgi yönetiminin doğru yürütülmesiyle mümkündür. Laboratuvarında bilgiler bilgisayar ve kâğıt temelli sistemlerle yönetilip ilgililere iletilir (Görsel 1.4).



Görsel 1.4: Laboratuvar kayıtları

**Dokümanlar ve Kayıtlar:** Kalite sistemi esaslarının çoğu birbiriyle örtüşür durumdadır. Örneğin laboratuvarında işlerin nasıl yapılacağı konusunda bilgi edinebilmek için belgelere ihtiyaç vardır. Bu belgeler daima kayıt altına alınmalı, doğru ve erişilebilir olmaları için uygun şekilde saklanmalıdır. Bilgi yönetimi ile doküman ve kayıtlar arasında yakın ilişki vardır. Dolayısıyla iyi bir bilgi yönetimi için doğru, düzenli, güvenilir bir doküman ve kayıt sistemi gereklidir.

**Olay Yönetimi:** Laboratuvarında olmaması gereken bir hata, sorun veya duruma **olay** adı verilir. İşte olası bu sorun, hata veya durumları önceden belirlemek ve uygun biçimde ele almak gerekir. Ayrıca laboratuvarında olan olayların bir daha meydana gelmesini önlemek amacıyla gereken tedbirlerin alınabilmesi için bir sisteme ihtiyaç vardır. Bu da olay yönetimi ile sağlanır.

**Değerlendirme:** Değerlendirme, bir laboratuvarın performansını incelemek, standartlara uygunluğunu belirlemek, karşılaştırma referansları veya diğer laboratuvarlarla karşılaştırmak için kullanılan bir araçtır. Laboratuvar kalite standartları, değerlendirme sürecinin önemli bir parçası olup ele alınan laboratuvar için karşılaştırma referansları olarak işlev görür.

Laboratuvarın değerlendirilmesi iç ve dış değerlendirme olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Laboratuvarın kendi personeliyle yaptığı değerlendirme **iç değerlendirme** olarak ifade edilir (Görsel 1.5). **Dış değerlendirme** ise laboratuvar dışından bir grup veya idare tarafından yürütülen değerlendirmedir.

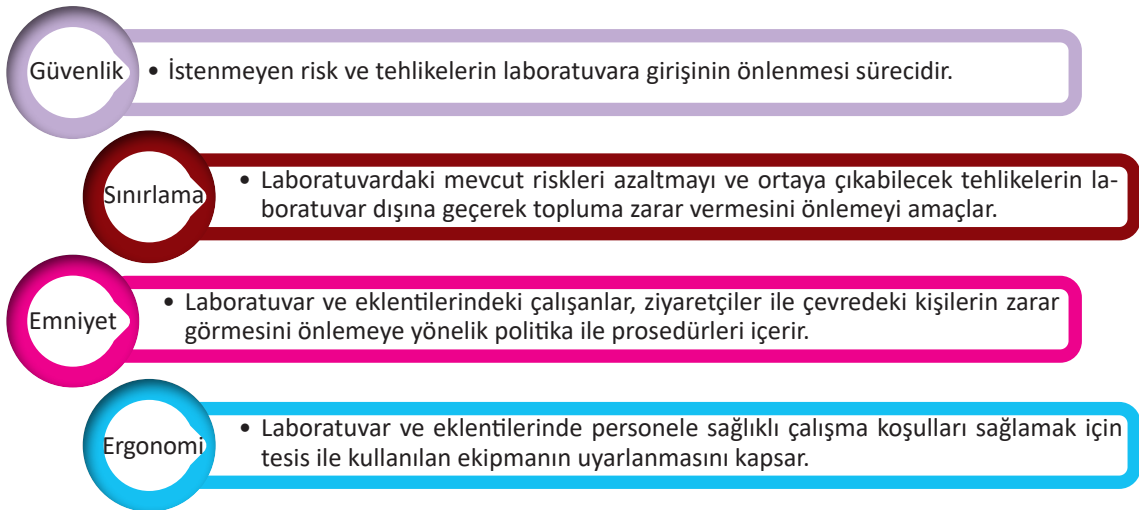


Görsel 1.5: İç değerlendirme

**Sürekli İyileştirme:** Kalite yönetim sisteminde asıl hedef laboratuvar süreçlerinin sistematik bir biçimde sürekli iyileştirilmesidir. Bunun için süreçler tekrar tekrar gözden geçirilip ele alınarak olası sorunlar en aza indirilmelidir.

**Müşteri Odaklılık:** Laboratuvarlar bir hizmet kuruluşu olup hizmet sundukları müşterilere (hizmet alıcılara) karşı sorumludur. Bu nedenle müşterilerin bir laboratuvardan ihtiyaç duyduklarını sorunsuz, doğru ve zamanında almaları esastır. Laboratuvarlar, müşterilerinin ihtiyaçlarını değerlendirmek amacıyla onlardan geri bildirim almalı ve buna göre iyileştirme yapmalıdır.

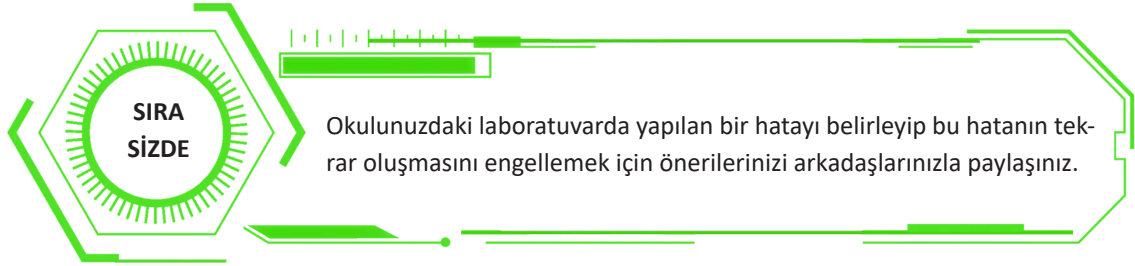
**Tesisler ve Güvenlik:** Laboratuvar, laboratuvar eklentileri ve diğer birimlerin güvenliği kalite yönetiminin bir parçasıdır. Tesisler ve güvenlik içerisinde; güvenlik, sınırlama, emniyet ve ergonomi gibi süreçler yer alır (Şema 1.4).



Şema 1.4: Tesisler ve güvenlik içerisinde yer alan süreçler

Laboratuvarda uygulanacak kalite yönetim sistemi modeli, laboratuvar test sonuçlarının doğru ve güvenilir olmasını elde edilen sonuçların zamanında açıklanmasını sağlamalıdır. Ayrıca laboratuvardaki tüm iş ve işlemlerde kaliteye yer vermelidir. Bunun için de laboratuvarda uygulanacak kalite yönetim sistemi modeli on iki kalite sistemi esasını içermelidir. Kalite yönetim sistemi modelinin uygulama yaklaşımları ele alınacak laboratuvarın durumuna göre değişiklik gösterebilir. Kalite sistemi esaslarının hayata geçirilebileceği sıralama ilgili laboratuvarın mevcut durumuna göre ayarlanmalıdır.

Herhangi bir laboratuvarda uygulanacak bir kalite yönetim sistemi, o laboratuvarın hatasız veya sorunsuz olduğu anlamına gelmez. Ancak gerçekçi bir şekilde hataların tespit edilmesi ve bunların yeniden oluşmasını engelleyecek önlemler alınması o laboratuvarın kaliteli bir laboratuvar olmasını sağlayacaktır.



### 1.1.3. Uluslararası Standart Kuruluşları ve Laboratuvar Standartları

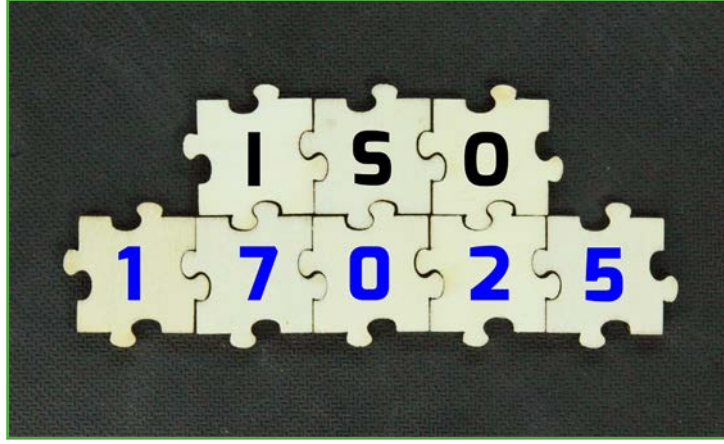
Kalite yönetimi uzun yıllar boyunca yapılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkmış olup günümüzde kullanılan kavramlar 20. yüzyılda geliştirilmiştir. Kalite yönetimi, esas olarak imalat ve sanayi sektöründe kullanılıp geliştirilmiş sonraki süreçlerde diğer alanlarda kullanılır duruma getirilmiştir.

Ürünün kalite kontrolü, kalite yönetimi kavramlarından biridir. Walter A. Shewhart (Valtr A. Şevart), 1920'li yıllarda kalite geliştirme ve problem çözme alanında istatistiksel araçlardan yararlanmıştır. İstatistiksel süreç kontrolü için bir yöntem geliştiren Shewhart, laboratuvardaki kalite kontrol prosedürlerinin temelini oluşturmuştur. Kalite kontrol yöntemleri, 1940'lı yıllara kadar laboratuvarlarda uygulanmamıştır. Galvin'in mikro ölçekli hata azaltma konusundaki çalışmaları laboratuvarlarda kullanılan ilk yöntem olmuştur. Daha sonra kısa adı ISO olan çok sayıda ülkenin üye olduğu Uluslararası Standardizasyon Örgütü [(International Organization for Standardization (İnterneyşinil Organizeyşin for Standardizeyşin))] bu konuda farklı yıllarda çeşitli standartlar yayımlamıştır.

ISO tarafından 1987 yılında ISO 9000 Standartları Serisi hazırlanmıştır. ISO 9000 bir kalite sistem standardıdır. ISO 9000 kalite sistem standardı, bir işletme veya kuruluşun müşterilerinin isteklerini en iyi şekilde karşılayabilmesi için kuruluş içinde kurması gereken kalite yönetim sistemini tanımlar. Standartta ayrıca sistemin dokümantasyonu, kontrolü ve sürekliliğinin sağlanması için gerekli olan şartlar yer alır. ISO 9000 standardına göre bir kuruluşun kalite açısından yönetim ve kontrolüne yönelik koordine faaliyetler **kalite yönetimi** olarak tanımlanır. Bununla birlikte bir standart veya karşılaştırma referansına kıyasla performansı ölçen değerlendirmeler de kalite yönetiminin bir parçasıdır.

ISO 9000 belgeleri genel olarak imalat ve hizmet sektörleri için kalite konusunda kılavuzluk sağlar. Ancak ISO 9000 belgeleri başka kuruluşlara da geniş anlamda uygulanabilir özelliktedir.

Bunun yanı sıra 2000 yılında hazırlanan ISO 9001, genel kalite yönetim sistemi gerekliliklerini içerdiğinden laboratuvarlar için de geçerlidir. Buna karşın laboratuvarlara yönelik iki tane ISO standardı vardır. Bunlar **ISO 15189** ve **ISO/IEC 17025**'tir (Görsel 1.6).



Görsel 1.6: ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvar standardı

ISO 15189'da tıbbi laboratuvarlar için kalite ve yetkinlik konusunda özel gereklilikler yer alır. ISO 15189'un temel amacı, medikal laboratuvarların akreditasyonu, test sonuçlarının hasta ve sağlık personeli açısından güvence altına alınmasını sağlamaktır. ISO/IEC 17025'te ise deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yetkinliği konusunda genel gereklilikler bulunur.

ISO, çok sayıda ülkenin üye olduğu uluslararası bir kuruluştur. Üye ülkelerin her birinde ISO tarafından yetkilendirilmiş bir ulusal kuruluş vardır. ISO üye ülkelerdeki bu kuruluşları koordine eder. ISO, dünyanın en büyük uluslararası standart geliştiricisi ve yayıncısıdır. ISO standartları, klinik ve halk sağlığı laboratuvarları da dâhil birçok kuruluş için geçerlidir.

ISO'ya üye ülkelerdeki ilgili kuruluşların birçoğu devlete ait olmakla birlikte özel sektörde, sanayi derneklerinin ulusal ortaklıkları tarafından kurulmuş özel bir kökene sahip olan kuruluşlar da bulunmaktadır. ISO, bir sivil toplum örgütü olup kamu ve özel sektör arasında köprü oluşturur.

ISO dışında laboratuvarlarla ilgili bir başka uluslararası standart kuruluşu da **Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü [Clinical and Laboratory Standards Institute (Klinikal end Labratori Standarts İnstitü), (CLSI)]**dür. CLSI sağlık hizmetleri alanında standartlar, kılavuzlar geliştirilmesi ve kullanılmasını teşvik eden, kâr amacı olmayan uluslararası bir kuruluştur. CLSI belgeleri, bir alan komitesi denetiminde, alt komiteler veya çalışma gruplarında yer alan uzmanlar tarafından geliştirilir.

Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü, laboratuvar standartlarını geliştirmek amacıyla birçok paydaşla uzlaşarak on iki kalite sistemi esasını temel alan kalite yönetim sistemi modeli geliştirmiştir. Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsünün geliştirdiği bu model ISO laboratuvar standartlarıyla uyumludur.

Klinik laboratuvarlar için Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsünün; sağlık için bir kalite yönetim sistemi modeli ile laboratuvar hizmetleri için bir kalite yönetim sistemi modelinin uygulanması ile ilgili yönerge olmak üzere iki önemli belgesi vardır.

**Dünya Sağlık Örgütü [(World Health Organization (Vorld helt organizeyşın), (WHO)]** ise bazı özel hastalıklara özgü tanı laboratuvarları için bazı standartlar geliştirmiştir (Görsel 1.7). Örneğin tüberküloz, kızamık ve influenza vb. hastalık laboratuvarları için Dünya Sağlık Örgütünün akreditasyon kriterleri vardır.

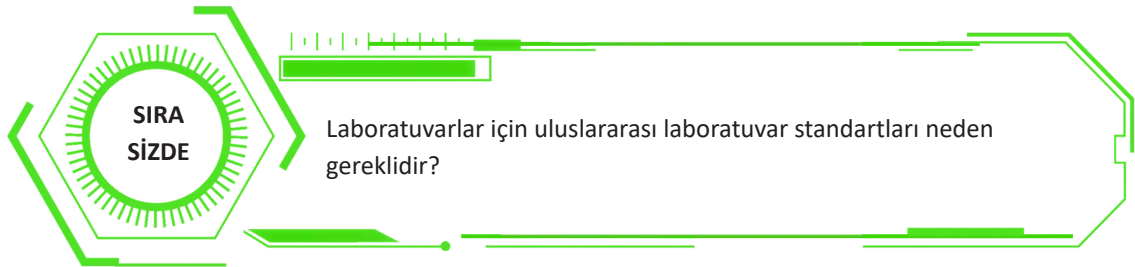


**Görsel 1.7:** Dünya Sağlık Örgütü

Farklı standart kuruluşları tarafından laboratuvar standartlarının birçok değişik örneği bulunmaktadır. Örneğin bazı ülkeler kendi yerel koşullarına göre laboratuvarlar için geçerli olan ve ulusal özellikte laboratuvar kalite standartları oluşturmuştur. Diğer yandan bazı laboratuvar standartları ise yalnızca laboratuvardaki özel alanlar veya analizler için geçerlidir.

Ulusal standartlar, devlet kurumlarınca oluşturulabilir ya da uzmanlığa sahip bir kurum tarafından geliştirilebilir. Bazı durumlarda ise ulusal standartlar, ISO gibi uluslararası bir standarda dayalı olarak geliştirilip ilgili ülkenin kültürüne ve genel durumuna uyarlanabilir. Kılavuzlar, genellikle ISO standartlarının laboratuvarlarda uygulanmasını kolaylaştırmak ve teknik rehberlik sağlamak amacıyla ulusal veya uluslararası kuruluşlarca geliştirilen belgelerdir. Belirli bir test türünün kullanımı veya laboratuvarın belirli bölümleri için rehberlik sağlamak amacıyla da kılavuzlar geliştirilip kullanılabilir.

Kalite yönetim sistemi uygulamaları, işletme ve laboratuvarların kendine özgü koşullarına göre farklılıklar gösterecektir. Laboratuvarlar karmaşık bir sistem olup kaliteye ulaşmak için uygulanan model tüm yönleriyle düzgün çalışmalıdır. Bu nedenle uygulamaya laboratuvarla kolay başarılabilen ve büyük etkisi olan değişikliklerle başlanmalıdır. Kalite yönetim sistemi uygulanırken aşamalı bir süreç yürütülmeli ve sonunda kalite esaslarının tümünü kapsamalıdır.



## BİLGİ KÖŞESİ

### TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ (TSE)

Türk Standardları Enstitüsü, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) bünyesinde hazırlanan tüzük ile 16 Ekim 1954 tarihinde kuruldu. 26 Mayıs 1955 tarihinde Uluslararası Standartlar Örgütüne ve 01 Ocak 1956 tarihinde ise Uluslararası Elektroteknik Komisyonuna [International Electrotechnical Commission (IEC), (İnterneyşinıl Elektroteknikıl Kamışın)] üye olarak kabul edildi. Her türlü madde ve mamûller ile usul ve hizmet standartlarını yapmak amacıyla 18 Kasım 1960 tarih ve 132 Sayılı Kanunla Türk Standardları Enstitüsü kuruluşunu tamamladı. Enstitü, özel hukuk hükümlerine göre yönetilen bir kamu kurumudur. Türk Standardları Enstitüsünün kısa adı TSE olup logosu Görsel 1.8’de verilmiştir. TSE’nin ilgili olduğu bakanlık ise T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığıdır. Türk Standardları Enstitüsü tarafından kabul edilen standartlar Türk Standardı adını alır. Bu standartlar isteğe bağlı olup standardın ilgili olduğu bakanlığın onayı ile zorunluluk getirilebilir. Bir standardın zorunlu olabilmesi için mutlaka Türk Standardı olması gerekir. Kullanılması zorunlu tutulan standartlar Resmî Gazete’de yayımlanır.



Görsel 1.8: Türk Standardları Enstitüsü logosu

### LABORATUVAR KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ

Bu çalışmanın amacı laboratuvar kalite yönetimi ile ilgili sunu hazırlamaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak laboratuvar kalite yönetimi ile ilgili sunu hazırlamanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Cihaz çalıştırma talimatına uyunuz.

### KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Bilgisayar
- Akıllı tahta, projeksiyon makinesi vb.
- İnternet
- Diğer kaynaklar (kitap vb.)

### İŞLEM BASAMAKLARI

#### 1. Hazırlanacak sunu ile ilgili planlama yapınız.

- Çalışmalarınızı zamanında ve görevlerinizi eksiksiz olarak yerine getiriniz.
- Çalışmaya başlamadan önce çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereci hazırlayınız.

#### 2. Kaynak taraması yapınız.

- Edindiğiniz kaynaklardan uygun olanlarını kullanınız.

#### 3. Hazırladığınız krokide laboratuvarın acil çıkış kapısı, acil durumda kullanılacak cihazlar, kapı, pencere, tezgâh, dolap, elektrik panosu vb. yerlerine dikkat ediniz.

- Sunu hazırlama kurallarına dikkat ediniz.
- Hazırlayacağınız sununun 20 sayfayı geçmemesine özen gösteriniz.

#### 4. Hazırladığınız sunuyu sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

- Sununuzu verilen sürede tamamlamaya özen gösteriniz.

## LABORATUVAR KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                | DERECELER      |            |             |                              |      |
|---------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------------------------|------|
|                                                         | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştire-<br>lebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Sunumla ilgili planlama yaptı.                       |                |            |             |                              |      |
| 2. Gerekli kaynak taramasını yaptı.                     |                |            |             |                              |      |
| 3. Konuyla ilgili bilgileri eksiksiz ve doğru kullandı. |                |            |             |                              |      |
| 4. Sunuda yeterli görsel ve bilgiye yer verdi.          |                |            |             |                              |      |
| 5. Sunuyu verilen sürede tamamladı.                     |                |            |             |                              |      |
| TOPLAM PUAN                                             |                |            |             |                              |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                         |                |            |             |                              |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

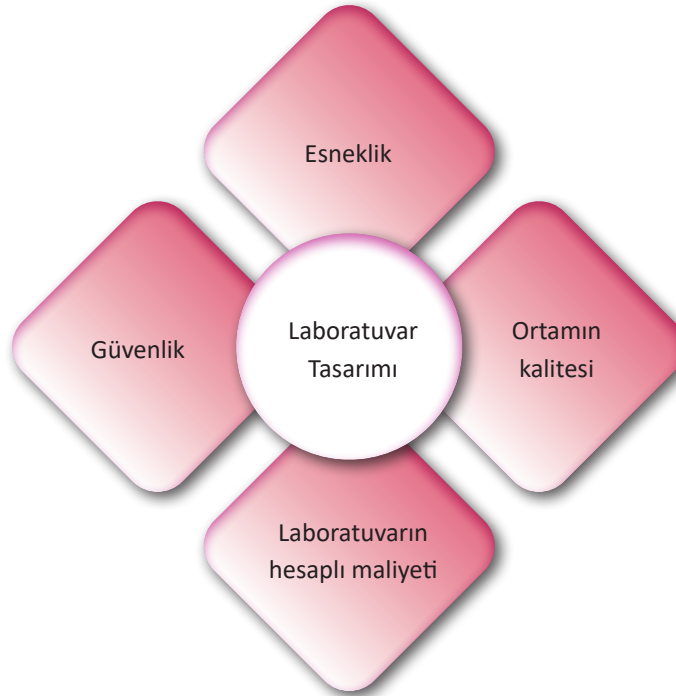
.....

## 1.2. LABORATUVAR TASARIMI VE GÜVENLİK

Laboratuvar çalışma alanı ile olanakları; iş yükünün, işin kalitesinin, laboratuvardaki personelin ve diğer çalışanlarla birlikte toplumun güvenliğini tehlikeye sokmayacak biçimde olmalıdır.

Laboratuvarda görev alan tüm personel kalite ve güvenlikten sorumludur. Laboratuvar yöneticisi ise laboratuvar işlemlerinin kalitesinden, çalışanların ve çevrenin güvenliğinden sorumludur. Dolayısıyla laboratuvar yöneticileri, spesifik laboratuvarların özel ihtiyaçlarını iyi bilen kimseler olmalıdır. Yeni yapılacak laboratuvar binalarının tasarım ve planlama aşamalarında laboratuvar yöneticileri aktif olarak yer almalıdır. Yapımı istenilen laboratuvarın tip ve fonksiyonunu tasarımcıya ifade etmelidir. Yeni yapılacak laboratuvarlarda olası tüm potansiyel riskler değerlendirilmeli ve laboratuvar çalışmalarının güvenli bir şekilde yürütülebilmesi için gerekli ilkeler uygulanmalıdır.

Laboratuvar tasarımcısı, laboratuvar personelinin mevcut ihtiyaçlarını ve laboratuvarı gelecekte kullanacak personelin olabilecek farklı gereksinimlerini göz önüne alarak laboratuvarı tasarlamalıdır. Bir laboratuvar tasarımında dikkate alınması gereken konular Şema 1.5'te verilmiştir.

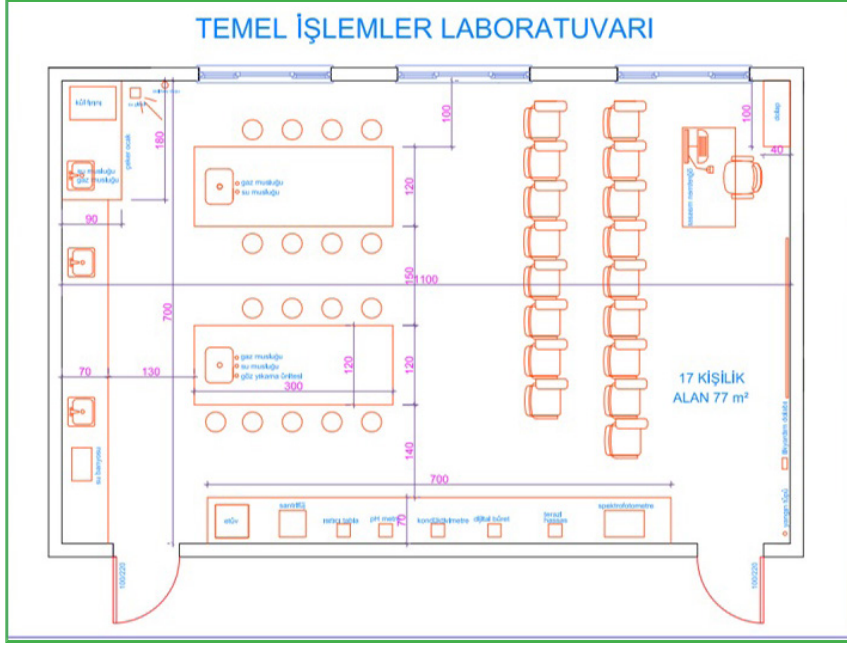


Şema 1.5: Laboratuvar tasarımında dikkate alınacak konular

### 1.2.1. Laboratuvar Tasarımı

Yapılacak bina kullanım amacına göre sınıflandırılmalı ve tasarıma geçilmelidir. Binada bulunması planlanan kimyasal malzeme listesine göre binanın kullanımı sınıflandırılıp laboratuvarın tasarımı buna göre yapılmalıdır. Diğer yandan tasarlanacak olan bina, kullanım amacına göre yangın güvenliği ele alınıp buna uygun inşa edilmelidir. Tasarlanan laboratuvarın toplum ve çevreye etkisi değerlendirilmelidir.

Genel olarak laboratuvarın verimli kullanılabilmesi bakımından ilgili tüm hizmet birimleri olabildiğince birbirine yakın tasarlanmalıdır. Laboratuvarda çalışma alanı düzenlenirken laboratuvar farklı erişim kontrolüne sahip alanlara ayrılmalı ve optimum organizasyon sağlanmalıdır. Tezgah, dolap ve cihazların yerleşiminde kolaylık sağlaması bakımından laboratuvarın iç tasarımı kare veya dikdörtgen şeklinde düzgün olmalıdır (Görsel 1.9). Yeni bir laboratuvar tasarlanırken veya iş akışı düzenlenirken numunelerle dışarıdan gelen kişiler ortak yollara sahip olmamalıdır.



Görsel 1.9: Temel işlemler laboratuvarı tasarım görseli

Analizlerinin yapıldığı, tehlikeli kimyasalların ve diğer materyallerin depolandığı odalara laboratuvardaki teknik personel ile gerektiği zamanlarda bakım personeli gibi yetkili kişiler girebilmelidir. Bu tür odaların kapılarında gerekli uyarı ve işaretler olmalı, kapılar kilitlenebilmelidir.

Laboratuvarda numune alma veya toplama alanları, kayıt kabul işlemlerinin yapıldığı bölümler laboratuvarın giriş kısmına yakın olmalıdır. Böylece hem zamandan hem de enerjiden tasarruf sağlanır. Numunenin analize hazırlandığı odalar analiz yapılan alandan ayrı ama alanın yakınında olmalıdır. Laboratuvarın farklı bölümleri arasında numunelerin dolaşım yolları kirlenme risklerini en aza indirecek şekilde tasarlanmalıdır. Temiz ve kirli laboratuvar malzemeleri olabildiğince birbirine temas ettirilmemeli, kontamine olmuş atıklar izole edilerek dolaşım yollarından uzak tutulmalıdır.

Numunelerin analiz işlemi bittikten sonra elde edilen sonuçlar eksiksiz ve doğru bir şekilde kaydedilmeli, ilgili kişilere zamanında iletilmelidir. Bu nedenle laboratuvarın özelliğine uygun bir iletişim sistemi olmalı ve bu laboratuvar tasarımının bir parçası olarak ele alınmalıdır. Mevcut laboratuvarlarda yapılacak değişikliklerde ise öncelikle kolayca yapılabilecek ve büyük etki yapacak tasarımlardan başlanmalıdır.

Tehlikeli maddelerin kullanımı ve depolanması yüksek risk taşır. Bu nedenle laboratuvar çalışmaları diğer faaliyetlerden ayrılır. Laboratuvar personelinin laboratuvar dışından kişilerle görüşmeleri için laboratuvarın olduğu alandan farklı bir yerde ofis odaları olmalıdır.

Özel amaçlı laboratuvarlar çok amaçlı genel laboratuvar alanları içine yerleştirilmemelidir. Asıl amaçlarına uygun olarak inşa edilmelidir. Örneğin mikrobiyoloji laboratuvarları kontaminasyon riskinin yüksek olduğu yerlerdir. Bunun için mikrobiyoloji laboratuvarları; besi yeri hazırlama, ekim, inkübasyon işlemleri, kullanılmış malzemelerin sterilizasyonu ve dezenfeksiyon işlemleri için ayrı bölümlerden oluşmalıdır. Buraların temizliğini yapmak ve bakımını denetlemek için sorumlu personel görevlendirilmelidir. Laboratuvar çalışmaları sonucu ortaya çıkan yan ürünler ve atıklar çevreye zarar vermeyecek şekilde atık toplama ünitelerine konulup yasalara uygun olarak bertaraf edilmelidir.

Laboratuvar alanı tasarlanırken ileride laboratuvara alınabilecek yeni makine ya da ekipmanın içeri taşınması, bakım vb. durumlar için kapılar ve yollar uygun boyutlarda olmalıdır. Laboratuvarda kullanılan ana güç kaynağı kapalı olduğunda hassas ekipman için yedek güç kaynağı ve acil durum jeneratörü olmalıdır.

### SIRA SİZDE

Laboratuvar tasarlanırken dikkat edilmesi gereken konuları göz önünde bulundurarak okulunuzdaki laboratuvarları inceleyip eksikleri bir rapor hâlinde yazınız.

#### 1.2.1.1. Laboratuvarın Fiziksel Özellikleri ve Temizliği

Laboratuvar bölümleri iş akışına ve yapılacak çalışma gereksinimlerine göre uygun tasarlanmalıdır. Laboratuvarda ofis alanları ile analiz yapılan bölümler ayrı olmalı, iş sağlığı ve güvenliği koşullarına uygun olarak planlanmalıdır.

Genel amaçlı laboratuvarlarda; çalışma tezgâhları, malzeme dolapları, havalandırma sistemi, elektrik, aydınlatma, gaz ve su tesisatı ile kimyasal madde depoları bulunmalıdır (Görsel 1.10).



Görsel 1.10: Genel amaçlı laboratuvar

Laboratuvarlarda çalışma tezgâhları, yapılan analize uygun ve tezgâh üstünde kullanılan ekipman için yeterli alan bırakacak şekilde organize edilmelidir. Mikrobiyolojik analizlerin yapıldığı laboratuvarlarda kontaminasyon riskini en aza indirmek için çalışma tezgâhları, analiz edilen farklı numune veya patojen türlerine göre ayrılmalıdır. Laboratuvar tezgâhlarının yüksekliği, eni ve boyu, çalışmalarda rahatlık sağlayacak biçimde ve standartlara uygun hazırlanmalıdır. Tezgâhların yüzeyi çizilmez, kimyasal maddelere karşı dayanıklı, leke tutmayacak özellikte olmalıdır. Tezgâhlar tek parça hâlinde ve kolay temizlenebilir olmalıdır. Tezgâh üzerinde yine her türlü kimyasal maddelere ve korozyona dayanıklı kolay temizlenir özellikte lavabolar yer almalıdır. İş yoğunluğu fazla olan laboratuvarlarda tezgâh üzerinde fazla yer işgal etmemek ve su sıçramasını önlemek için merkezî cam malzeme yıkama yerleri de konulabilmektedir.

Tezgâhlarda su, gaz muslukları, elektrik prizleri ve tezgâh üstü raflar olmalıdır. Küçük laboratuvar malzemeleri çoğunlukla tezgâh altındaki dolaplara veya tezgâhın üst kısmındaki raflara konulur (Görsel 1.11). Bunun yanı sıra duvara gömülü olarak monte edilmiş kapaklı duvar kabinleri küçük malzemeler için güvenlik açısından daha uygundur. Her laboratuvarında çıkışa yakın yerde el yıkama için bir lavabo bulunmalıdır.



Görsel 1.11: Laboratuvar tezgâhı

Genel amaçlı laboratuvarlarda; araç gereç, kimyasal ve çözeltilerin konulup muhafaza edilebilmesi için uygun özellikte dolaplar bulunmalıdır. Laboratuvar malzemeleri dolaplara sistemli ve düzenli bir şekilde yerleştirilmelidir. Bunun yanı sıra dolaplar kolay erişilebilir ve kilitlenebilir olmalıdır (Görsel 1.12). Ayrıca ilk yardım dolabı, tezgâh altı dolapları ve gerekli talimatların yer aldığı panolar bulunmalıdır.



Görsel 1.12: Kimyasal malzemeler için dolap

Laboratuvarlarda yürütülen çalışmaların ve temizlik işlerinin düzgün yapılabilmesi için sorunsuz bir altyapı sistemi olmalıdır. Bu nedenle laboratuvardaki elektrik, gaz ve su tesisatının teknik açıdan yeterli ve aynı zamanda standartlara uygun olması gerekir. Temiz ve atık su tesisatı, laboratuvarın çalışma yoğunluğunu kaldırabilir özellikte olmalıdır (Görsel 1.13).



Görsel 1.13: Laboratuvar su tesisatı

Laboratuvarların elektrik hatları kapalı kanallar içinde yer almalı ve elektrik sistemi laboratuvarlarda kullanılacak cihazlara uygun olarak düzenlenmelidir. Laboratuvarlarda kullanılan cihaz, araç gereç ve aydınlatma sigortaları ayrı olmalıdır. Aydınlatma sistemi, yapılacak çalışmalara uygun olarak tasarlanıp yeterli aydınlatmayı sağlamalıdır (Görsel 1.14).



Görsel 1.14: Laboratuvar aydınlatma sistemi

Laboratuvar çalışmalarında ortaya çıkabilecek toz, nem, buhar, titreşim, elektromanyetik etkenler ve zararlı canlılar vb. analiz sonuçlarını olumsuz etkileyebilmektedir. Çalışanların sağlığı ve yapılan analizlerin doğruluğu bakımından ideal koşulların sağlanması için laboratuvarı uygun bir havalandırma sistemi olmalıdır (Görsel 1.15). Ayrıca odalarda temiz hava girişi ve kirli hava çıkışı sağlayacak mekanik havalandırma olmasıdır. Havalandırma, elektrik, gaz ile su tesisatının bakım ve kontrolü düzenli olarak yapılmalıdır.



Görsel 1.15: Havalandırma sistemi

Laboratuvar duvarları, zemini ve tavanı temizlenebilir özellikte ve laboratuvarın kullanım amacına uygun olmalıdır. Laboratuvar zemini leke tutmayan, kimyasal madde ve yangına karşı dayanıklı, ıslak zemin çalışmasına uygun özellikte olmalıdır. Laboratuvar kapıları; otomatik kapanabilmeli ve kapılar çıkış yönünde açılmalıdır büyük cihazların girişine olanak sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır.

Laboratuvar masa ve tezgâhları üstünde bulunan ekipman, buzdolabı vb. deprem sırasında düşmesi önlenerek şekilde sabitlenmelidir. Ayrıca raflarda yer alan laboratuvar malzemelerinin deprem vb. durumlarda düşmesini önleyecek şeritler olmalıdır.

Büyük santrifüjler genel olarak laboratuvarı zemin üzerinde olduğundan ses ve titreşim yalıtımı için bu cihazların ayrı bir odada bulunması uygundur. Laboratuvarı bulunan fırınlar genel çalışma masalarından uzakta olmalı ya da ayrı bir odaya yerleştirilmelidir. Yine yüksek ısıda çalıştırılan fırın ve otoklavlar uygun çeker ocak altına konulmalıdır. Böylece ısı ve kokunun ortamdaki uzaklaştırılması sağlanır.

Laboratuvarı iş sağlığı ve güvenliğinin gereği olarak ilk yardım çantası, göz musluğu (göz duşu), ilk yardım duşu (boy duşu), yangın söndürme sistemi, yangın dedektörü ve acil çıkış işaretleri olmalıdır. Laboratuvarı mutlaka ecza dolabı ve ilk yardım malzemeleri bulunmalıdır. Laboratuvarı yangın söndürme tüpleri olmalı, bunların nasıl çalıştığı bilinmeli, yangın tehlikesine karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

Göz ve boy duşları laboratuvarlarda görünür olmalı, duşların bulunduğu alanlar olabildiğince farklı desen ve renkte olmalıdır (Görsel 1.16). Göz ve boy duşları laboratuvarlarda, acil durumların ortaya çıkabileceği ve aynı zamanda kolayca ulaşılabilir alanlarda yer almalıdır. Göz duşu lavabo üzerinde ve kullanıcı isteyerek kapatmadığı sürece yıkama suyu akar durumda olmalıdır.



Görsel 1.16: Boy ve göz duşu

Laboratuvarlarda kullanılan sıvılaştırılmış yakıt ve gaz tüpleri dik olarak depolanmalıdır. Bunlar alev, elektrik arki, yüksek sıcaklıktaki buhar vb. dış ısı kaynaklarından korunmalı ve yanıcı maddelerden uzakta olmalıdır. Boş ve dolu gaz tüpleri için ayrı depolama alanı bulunmalıdır.

Havalandırma, acil durum alarm sistemleri, sıcaklık kontrol sistemleri, yangın ve gaz dedektörü sistemleri, elektrik kesintilerinden etkilenmemelidir.

Laboratuvarlarda uygun olan tüm alanlar temizlik personeli tarafından düzenli olarak temizlenmelidir. Belirli periyotlarla cihazların bakımı yapılmalıdır. Bakım çizelgesinde bakımı yapan kişinin adı ve bakım tarihi yer almalıdır.

Tezgâhlar teknik personel tarafından her gün düzenli olarak temizlenmelidir. Ayrıca tezgâh her analiz sonunda, numune veya kimyasal madde dökülmesi durumunda yine dezenfekte edilmelidir (Görsel 1.17). Laboratuvar çalışma koşullarına bağlı olarak laboratuvarın zemin, tavan, duvarları ile depolama alanlarının haftalık ve aylık temizlik planı hazırlanıp buna göre temizlik yapılmalıdır. Temizlik çizelgesi hazırlanmalı ve çizelgede temizlik tarihi, saati, temizliği yapan personelin adı soyadı, imzası olmalıdır.



Görsel 1.17: Tezgâh temizliği

### LABORATUVAR MODELİ TASARLAMA

Bu çalışmanın amacı genel bir laboratuvar modeli tasarlamaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak bir laboratuvar modeli tasarlamanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.

### KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- |                       |                                                         |
|-----------------------|---------------------------------------------------------|
| • Bilgisayar          | • Okulda bulunan laboratuvarlar                         |
| • İnternet            | • Etüv, çeker ocak, mikroskop vb. laboratuvar cihazları |
| • Makas               | • Kâğıt, kalem, silgi vb.                               |
| • Karton veya mukavva | • Yapıştırıcı                                           |

### İŞLEM BASAMAKLARI

#### 1. Tasarlamayı düşündüğünüz laboratuvarı (mikrobiyoloji, hayvan sağlığı, biyokimya, gıda laboratuvarı vb.) belirleyiniz.

- Laboratuvarların çalışma alanına göre özellikleri hakkında bilgi ediniz.

#### 2. Tasarlamayı planladığınız laboratuvarda kullanılan cihazları belirleyiniz.

- Cihazların bir listesini yapmayı unutmayınız.

#### 3. Elde ettiğiniz bilgilerden yararlanarak bir laboratuvar krokisi hazırlayınız.

- Hazırladığınız krokide laboratuvarın kapı, pencere, tezgâh, dolap, elektrik panosu vb. yerlerine dikkat ediniz.
- Laboratuvar cihazlarını koyacağınız yerleri hazırladığınız krokide göstermeyi unutmayınız.

#### 4. Hazırladığınız krokiden yararlanarak bir karton veya mukavva üzerine laboratuvar modeli oluşturunuz.

- Makas vb. ile çalışırken dikkatli olunuz.
- Gerektiğinde arkadaşlarınızla yardımlaşmaya özen gösteriniz.

## LABORATUVAR MODELİ TASARLAMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                                   | DERECELER      |            |             |                              |      |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------------------------|------|
|                                                                            | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştiri-<br>lebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Tasarlamayı düşündüğü laboratuvar hakkında araştırma yaptı.             |                |            |             |                              |      |
| 2. Belirlediği laboratuvarın krokisini çizdi.                              |                |            |             |                              |      |
| 3. Krokide laboratuvarın kapı, pencere, tezgâh ve dolaplarını gösterdi.    |                |            |             |                              |      |
| 4. Çizdiği krokide laboratuvarda kullanılan cihazların yerlerini gösterdi. |                |            |             |                              |      |
| 5. Çizdiği krokiden yararlanarak laboratuvar modeli hazırladı.             |                |            |             |                              |      |
| TOPLAM PUAN                                                                |                |            |             |                              |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                                            |                |            |             |                              |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 1.2.2. Laboratuvar Güvenlik Yönetimi Programı

Laboratuvarda güvenlik programının geliştirilmesi ve uygun güvenlik önlemlerinin düzenlenmesi için bir sorumlu olmalıdır. Güvenlik yönetim programını tasarlamak için şu adımlar izlenmelidir:

- Laboratuvarda güvenlikle ilgili yazılı prosedürler hazırlanmalı ve bir kılavuz geliştirilmelidir.
- Personel için gerekli güvenlik eğitimi verilmeli, tatbikatları düzenlenmelidir. Eğitim ve tatbikatlar sonucunda personelin tehlikeleri fark etmesi bu tehlikeler karşısında gerekli önlemleri alması sağlanmalıdır. Eğitimler; genel laboratuvar önlemlerini, kimyasal madde güvenliğini, kişisel koruyucu donanımların (KKD) kullanımını, atık yönetimini ve acil durumlarda yapılması gerekenleri içermelidir.
- Laboratuvarda risk değerlendirmesi yapılmalı, mevcut güvenlik önlemleri gözden geçirilmelidir.

#### Laboratuvarda olması gereken genel güvenlik ekipmanı şunlardır:

- Kişisel koruyucu donanımlar (KKD)
- Yangın söndürücüler ve battaniyeler
- Yanıcı ve zehirli kimyasallar için uygun depo, dolap vb.
- Göz ve boy duşları
- Atık toplama ünitesi ve bertaraf malzemeleri
- İlk yardım malzemeleri

#### 1.2.2.1. Laboratuvarda Standart Güvenlik Uygulamaları

Laboratuvar güvenliği, yapılan çalışmalardan kaynaklanabilecek tehlikelerin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması sürecidir. Laboratuvarlar; yanıcı, parlayıcı, patlayıcı, zehirli kimyasal maddeler ve birçok biyolojik risk faktörünü bulundurduğundan potansiyel tehlike içeren ortamlardır. Dikkatli çalışılsa bile bazen kazalarla karşı karşıya kalınabilir. Bu nedenle hem laboratuvar çalışanlarının sağlık ve güvenliği için hem de analiz sonuçlarının güvenilirliği açısından laboratuvar çalışma kurallarına dikkat edilmelidir.

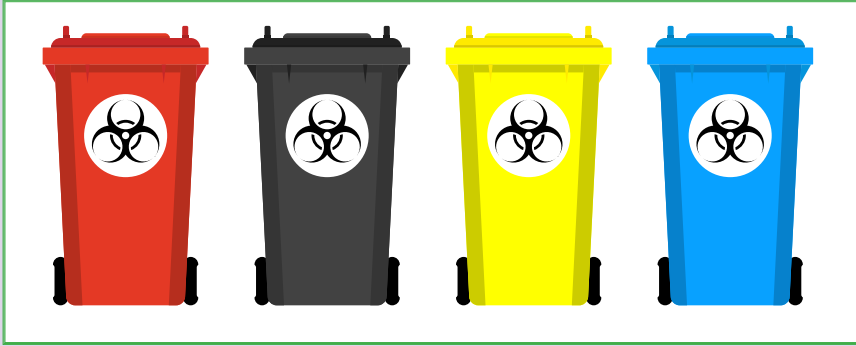
#### Standart laboratuvar güvenliği uygulamaları şunları içerir:

- Laboratuvarlara giriş ve çıkışlar kontrollü olmalıdır. Laboratuvar personeli dışında yetkisiz kişiler laboratuvara girmemelidir.
- Çalışma tezgâhlarının üzeri çalışmaya başlamadan önce ve çalışma bittikten sonra dezenfekte edilmelidir.
- Laboratuvarda çalışmaya başlamadan önce ve çalışma sonrasında eller yıkanmalı, kişisel temizlik yapılmalıdır.
- Laboratuvarda herhangi bir şey yenilip içilmemelidir.
- Laboratuvara önlüksüz girilmemeli, çalışırken sandalet vb. açık ayakkabı giyilmemeli, kontak lens kullanılmamalıdır.
- Yapılacak çalışmanın özelliğine göre özel koruma gözlüğü, eldiven, maske, yüz siperliği vb. kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır (Görsel 1.18).



Görsel 1.18: Kişisel koruyucu kullanma

- Çalışmalarda ortaya çıkabilecek buhar, duman ve tozlar için uygun davlumbazlar kullanılmalı, zehirli gazların oluşabileceği çalışmalar çeker ocak içerisinde yapılmalıdır.
- Laboratuvar çalışanları kullandıkları kimyasalların ve cihazların tehlikeleri konusunda bilgi sahibi olmalı, bu tehlikelere karşı gerekli önlemleri almalıdır.
- Laboratuvarda tek başına çalışılmamalı, zorunlu olarak tek başına çalışılması gerekiyorsa her türlü kaza olasılığına karşı bir başkasına önceden haber verilmelidir.
- Laboratuvarda yapılan çalışmaya uygun eldiven kullanılmalı ellerde açık yara, kesik vb. olduğunda ise kesinlikle eldivensiz çalışılmamalıdır. Cam malzemelerle çalışırken ellerin kesilme riskine karşı özel eldiven veya bez kullanılmalıdır.
- Analiz sırasında müzik dinlenilmemeli, laboratuvarda çalışan diğer personelin dikkatini dağıtacak hareketlerden kaçınılmalı ve şakalaşma vb. yapılmamalıdır.
- Isıtma işlemi yapılan analizlerde laboratuvar çalışanı deneyin başından ayrılmamalı, laboratuvarda bulunan hiçbir malzeme deney dışı amaçlar için kullanılmamalıdır.
- Isıtılan, kaynatılan ve karıştırılan maddelerin bulundukları kaplara ve deney tüplerine üstten bakılmamalı, bu işlemler esnasında kapların ağızları kimsenin bulunmadığı yöne tutulmalıdır.
- Derişik asitlerle çalışırken son derece dikkatli olunmalıdır. Kimyasal maddeler gelişigüzel birbirine karıştırılmamalı, asla koklanmamalı ve tadına bakılmamalıdır. Kimyasal maddelere doğrudan çıplak elle dokunulmamalı, kimyasallar uygun malzeme ile tartılıp aktarılmalıdır.
- Laboratuvarda aktarma işlemlerinde kullanılan spatül, kaşık veya pipet temizlenmeden başka bir madde için kullanılmamalıdır. Kimyasalın alındığı şişenin kapağı hemen kapatılmalıdır.
- Yangın riskine karşı eter, aseton, alkol gibi uçucu ve yanıcı maddeler aleve yakın tutulmamalıdır.
- Kimyasallar uyumluluklara göre uygun şekilde depolanmalı, özel tehlike veya risk taşıyan kimyasallar uygun koşullarda kimyasal madde dolaplarında depolanmalı ve az miktarda bulundurulmalıdır.
- Laboratuvardaki kimyasal madde dolapları ve sıkıştırılmış gaz tüpleri mutlaka sabitlenmelidir.
- Mikrobiyolojik çalışmalarda steril olmayan malzeme kullanılmamalıdır.
- Laboratuvarda oluşan kimyasal, biyolojik, evsel vb. atıklar sınıflarına göre ayrı atık toplama kaplarına atılmalıdır (Görsel 1.19).



Görsel 1.19: Atık kapları

- Çalışma sonunda araç gereç temizlenmeli, kullanılan cihazlar kapatılıp fişler prizden çıkarılmalı ve laboratuvardan çıkarken eller mutlaka yıkanmalıdır.

Laboratuvarda belirli aralıklarla düzenli olarak yangın ve personel tahliye tatbikatları düzenlenmelidir. Böylece laboratuvarda alınan temel güvenlik önlemlerindeki aksaklıklar belirlenmiş olur. Ayrıca tatbikatlarla olası riskler karşısında yapılması gerekenler gözden geçirilerek varsa aksaklıklara yönelik düzeltici faaliyetler yapılır.

## SIRA SİZDE

Standart güvenlik uygulamalarını dikkate alarak okulunuzdaki laboratuvar da uyulması gereken kuralları içeren bir yazılı prosedür oluşturunuz.

### 1.2.2.2. Atık Yönetimi

Çeşitli faaliyetler sonucu ortaya çıkan, insan ve çevre sağlığına zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı biçimde ortama verilmesi sakıncalı olan her türlü madde **atık** olarak ifade edilir. **Atık yönetimi** ise atığın kaynağında azaltılması, özelliğine göre ayrılması, toplanması, geçici depolanması, geri kazanılması, taşınması, bertaraf edilmesi ve bertaraf işlemleri sonrası kontrolü gibi işlemleri içeren bir yönetim biçimidir. İyi bir atık yönetimi ile hem çalışanların sağlığı hem de toplum ve çevre sağlığı korunmuş olur. Ayrıca iyi bir atık yönetimiyle laboratuvar çalışmalarında verimlilik artar, maliyetler azalır.

**Uygulanabilir ve aynı zamanda verimli bir atık yönetimi için şu adımlar izlenmelidir:**

- Sorumlu belirleme
- Atığın tanımlanması
- Kaynağında ayrı toplama
- Personel eğitimi
- Geçici atık depolama sahası kurulması
- Ön işlem
- Atıkların geri kazanıma gönderilmesi veya bertaraf edilmesi
- Kayıtların tutulması

**Sorumlu Belirleme:** Atıkla ilgili işlemlerin tek elden ve sorunsuzca yürütülebilmesi için ilk olarak bir sorumlu belirlenmelidir. Belirlenen sorumlu kişi yeterli sayıda personelden oluşan bir çevre birimi oluşturmalı ve görev paylaşımı yapmalıdır.

**Atığın Tanımlanması:** Laboratuvar da ortaya çıkan tüm atıklar öncelikle tanımlanmalı ve kaynakları tespit edilmelidir. Tanımlanan atıkların oluşum sıklığı, miktarı ve hangi mevzuata tabi olduğu belirlenmelidir. Bundan sonra atığın toplanması, taşınması, geçici depolanması ve maksimum depolama süresi ilgili mevzuata göre yapılmalıdır.

**Kaynağında Ayrı Toplama:** Ayrı toplamak amacıyla atıkların olduğu yerlere atığın türüne ve niteliğine uygun konteynerler konulmalıdır. Her bir konteyner üzerine, içerisine atılacak atığın türünü belirten bilgi ve uyarı etiketleri yazılmalıdır.

**Personel Eğitimi:** Başta atık yönetiminden sorumlu ekip olmak üzere tüm personele, atık yönetimi konusunda eğitim verilmeli ve gerekli bilgilendirme yapılmalıdır. Çalışanlara görevleri bildirilmeli ve atıkların ayrı toplanması gerektiği açıklanmalıdır.

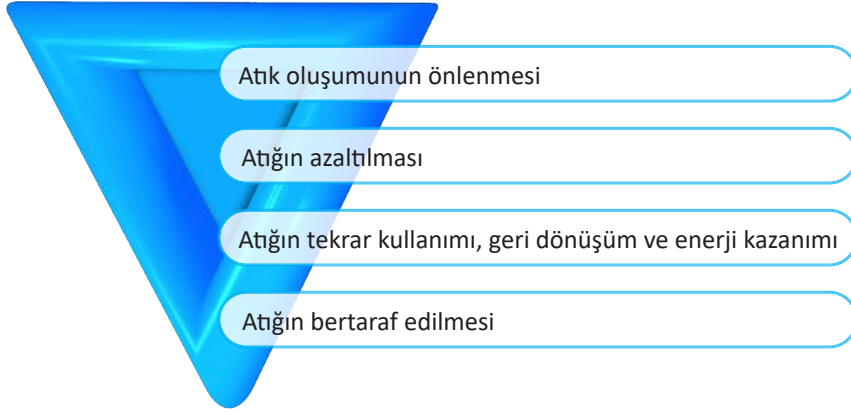
**Geçici Atık Depolama Sahası Kurulması:** Laboratuvarın faaliyet gösterdiği konulara göre ortaya çıkan atıklar doğrudan ortama verilmez. Ayrı olarak toplanan atıklar, tesis içerisinde güvenli şekilde mevzuata uygun olarak depolanmalıdır. Bunun için geçici atık depolama alanı oluşturulmalıdır. Geçici depolama ünitelerinde biriken atıkların toplanıp taşınması ilgili mevzuata göre yapılmalıdır.

**Ön İşlem:** Ambalaj atıklarının taşınması sırasında az yer kaplaması için mümkünse ambalaj atıkları sıkıştırılmalı, sulu atıklar ise olabildiğince sudan arındırılmalıdır.

**Atıkların Geri Kazanıma Gönderilmesi veya Bertaraf Edilmesi:** Ortaya çıkan atıklar geri kazanım yoluyla kullanılabilir duruma getirilmelidir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda ise atıklar, mevzuata uygun şekilde bertaraf edilmelidir.

**Kayıtların Tutulması:** Yapılan tüm iş ve işlemlere ilişkin kayıtlar düzenli olarak tutulmalıdır.

Laboratuvar atıkları mevzuata uygun olarak toplanıp taşınarak ve bertaraf edilmelidir. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığına önerilen atık yönetim piramidi Şema 1.6'da verilmiştir.



Şema 1.6: Atık yönetim piramidi

Atık yönetim piramidine göre öncelikle atığın oluşması önlenmelidir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda atık azaltılmaya çalışılmalıdır. Sonraki aşamada atığın tekrar kullanımı dikkate alınmalı, bu mümkün değilse önce geri dönüşüm ve sonra enerji geri kazanımı amaçlanmalıdır. Bütün bu uygulamalardan sonra varsa kalan atık uygun şekilde bertaraf edilmelidir.

Tehlikeli kimyasal atıklar asla genel kanalizasyon sistemine karıştırılmamalı, doğrudan havaya verilmemelidir. Bu tür atıklar evsel atıklarla karıştırılmadan Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne uygun olarak bertaraf edilmelidir.

**SIRA  
SİZDE**

Laboratuvarlarınızda ortaya çıkan atıkların önlenmesi için neler yapılabilir? Önerilerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

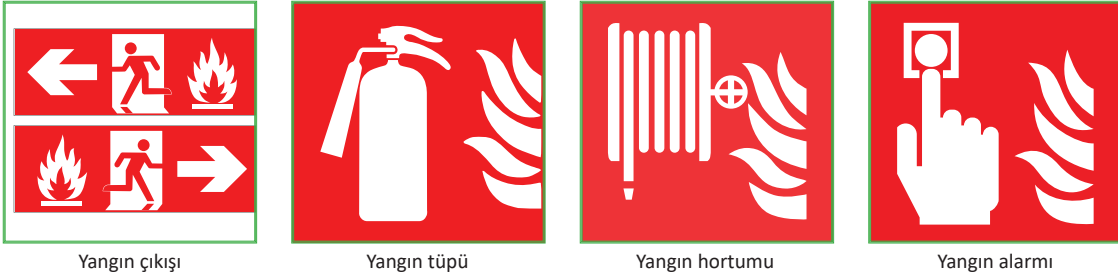
### 1.2.2.3. Laboratuvar Güvenlik ve Sağlık İşaretleri

Laboratuvarlar, çalışma alanlarına özgü farklı tehlike ve riskler barındırır. Laboratuvarlarda yapılan işin özelliğine göre genel bazı uyarı ve güvenlik işaretleri bulunmalıdır. Laboratuvardaki tehlike ve olası riskler konusunda bilgilendirme, uyarma, hatırlatma, talimat verme amaçlı farklı görsel işaretler ve semboller kullanılır. Tehlike sembolleri, **piktogram** adı verilen kısa özel sembollerdir. Bunlar uluslararası mevzuat ve standartlara göre oluşturulup sınıflandırılmıştır. Laboratuvardaki bu tehlike ve risklere karşı çalışanları bilgilendirmek ya da uyarmak üzere kırmızı, sarı, mavi ve yeşil olmak üzere farklı renklerde semboller kullanılır.

**Kırmızı Renk:** Genel olarak yasak ve tehlike anlamına gelir. Kırmızı daire ve bunu çapraz kesen bir çizgi ile ifade edilir. Kırmızı renk; durdurmayı, kapatmayı veya tahliye etmeyi gerektiren durumlar için yasak ve tehlikeli anlamına gelir (Görsel 1.20). Bunun dışında yangınla mücadele ekipmanını ve bunların yerlerini göstermede kullanılır (Görsel 1.21).

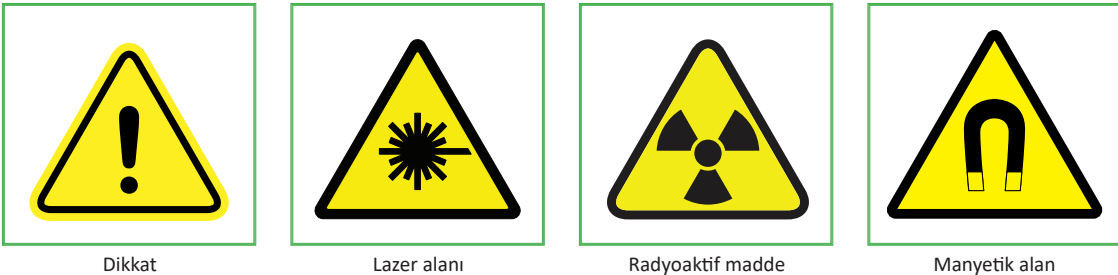


Görsel 1.20: Yasak işaretleri



Görsel 1.21: Yangınla ilgili işaretler

**Sarı Renk:** Genellikle tehlike durumunda dikkatli olunması ve önlem alınması gerektiğini belirten uyarı işaretidir (Görsel 1.22). Sarı üçgen zemin üzerine siyah sembol ve çerçeve şeklinde gösterilir.



Görsel 1.22: Uyarı işaretleri

**Mavi Renk:** Mavi daire zemin üzerinde beyaz sembol olarak gösterilen ve laboratuvarda uyulması zorunlu olan kuralları ifade eden emredici işaretlerdir (Görsel 1.23). Örneğin kullanılması zorunlu olan kişisel koruyucu donanımları, uyulması gerekli olan davranışları gösterir.



Eldiven giy



Koruyucu gözlük kullan



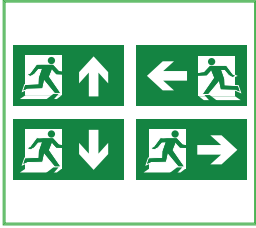
Yüz koruyucu kullan



Koruyucu ayakkabı giy

Görsel 1.23: Uyulması zorunlu işaretler

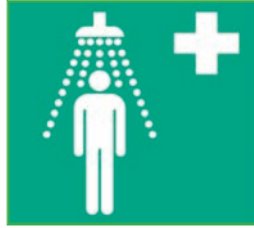
**Yeşil Renk:** Sağlık ve güvenlik açısından gerekli olan durumları belirtmek için yeşil kare veya dikdörtgen zemin üzerine beyaz renkte sembol olarak gösterilir (Görsel 1.24). Acil çıkış ve ilk yardım işareti olarak tanımlanır.



Acil çıkış



Göz yıkama ünitesi



Duş ünitesi



Toplanma alanı

Görsel 1.24: Sağlık ve güvenlik işaretleri

Laboratuvarda olabilecek tehlikeler konusunda çalışanları bilgilendiren, uyarıcı işaret ve yazılara mutlaka uyulmalıdır. Uluslararası uyarı işaretlerinin anlamları bilinmelidir.

#### 1.2.2.4. Kimyasalların Tehlike Sembolleri ve Piktogramları

Laboratuvarda insan sağlığına zararlı kimyasal maddelerle çalışılabilmektedir. Zararlı kimyasal maddeler laboratuvar personeline tanınmalı ve bu maddelerle temas durumunda olabilecek olumsuz etkiler göz ardı edilmemelidir. Kimyasal maddelerin ambalajında yer alan tehlike ve uyarı ifadeleri ile etkilendirme durumları dikkate alınarak laboratuvar çalışmaları yürütülmelidir. Böylece olası kazaların önlenmesi veya en az zararlı atlatılması mümkün olacaktır. Kimyasal maddeler; kişi, ortam ve çevreye verebilecekleri tehlikeler ve etkileri bakımından farklı şekillerde sınıflandırılabilir.

**Yanıcı veya Parlayıcı:** Kolayca yanabilen, alevlenir (yanıcı) kimyasal maddeler olarak adlandırılır.

**Yakıcı:** Kolayca yakabilen kimyasal maddeler için kullanılır ve oksitleyici maddeler olarak ifade edilir.

**Korozif:** Güçlü asitler ve bazlar gibi etki yapan, dokuya zarar veren kimyasal maddeler için aşındırıcı, cildi tahriş edici, akut zehirli maddeler ifadesi kullanılır.

**Toksit:** Zehirli kimyasal maddeler, toksik maddeler ve karsinojenler olarak adlandırılır.

**Reaktif:** Kendiliğinden reaksiyona uğrayan ya da diğer kimyasal maddelerle hızlı reaksiyon veren kimyasal maddeler için patlayıcı maddeler ve sıkıştırılmış basınçlı gazlar ifadesi kullanılır.

**Çevre İçin Zararlı:** Su ve toprağa karışarak doğal yaşama zararlı etkisi olan kimyasal maddeler için kullanılır.

Kimyasal uyarı işaretleri, kimyasal maddenin oluşturduğu belirli risk ya da riskleri ifade eden piktogramlardır. Bu nedenle kimyasal uyarı işaretleri, tehlikeli maddelerin saklandığı ortamlarda kolayca görünebilir bir konumda ve büyüklükte olmalıdır. Kimyasal uyarı işaretleri uluslararası kurallarla belirlenip tüm dünyada kullanılır. Kimyasal maddelerin oluşturduğu risklerin bilinmesi ve ona göre özel önlemlerin alınması gerekir. Laboratuvar da kimyasal maddeler için güvenlik önlemlerinin yer aldığı uyarı ve talimatları içeren levhalar olmalıdır (Tablo 1.1).

Tablo 1.1: Kimyasal Tehlike Sembolleri ve Piktogramları

| SEMBOL, TEHLİKE VE RİSK İBARELERİ                                                   |                         |                                                                                                                     | PİKTOGRAM, TEHLİKE VE ÖNLEM İBARELERİ                                               |                                                                                       |                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Sembol                                                                              | Örnek Tehlike           | Örnek Risk İbares                                                                                                   | Piktogram                                                                           | Tehlike İbares                                                                        | Önlem İbares                                                              |
|    | Patlayıcı               | Darbe, sürtünme, alev ve diğer tutuşturucu kaynakları ile temasında patlama riski vardır.                           |    | Patlayıcı madde. Isıtmak patlamaya neden olabilir.                                    | Tutuşturucu kaynaklardan uzak tutulmalıdır.                               |
|    | Kolay alevlenir         | Çok kolay alevlenir. Çıplak ateş, kıvılcım ve ısı kaynağından uzak tutulmalıdır.                                    |    | Yanıcı madde. Isıtıldığında yangına neden olabilir.                                   | Orijinal kabında saklanmalıdır.                                           |
|    | Oksitlenir              | Yanıcı maddelerle temasında yangına neden olabilir.                                                                 |    | Oksitleyici madde. Ateşi şiddetlendirebilir, oksitleyicidir.                          | Alevlenir kaynaklara yaklaştırılmamalıdır.                                |
|   | Aşındırıcı              | Aşındırıcı yanıklara neden olabilir.                                                                                |   | Aşındırıcı, metal aşındırıcı madde. Ciddi göz hasarına neden olur.                    | Koruyucu gözlük kullanılmalıdır.                                          |
|  | Toksik                  | Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, cilt ile temasında toksiktir.                                               |  | Toksik madde. Yutulduğunda toksiktir.                                                 | Herhangi bir şey yenilmemeli ve içilmemelidir.                            |
|  | Zararlı                 | Solunduğunda, ağız yoluyla alındığında, deri yoluyla emildiğinde akut veya kronik hasarlara ya da ölüme neden olur. |  | Tahriş edici madde. Alerjik deri reaksiyona neden olabilir.                           | Kirlenmiş kıyafetler ile laboratuvar dışına çıkılmamalıdır.               |
|  | Tahriş edici            | Cilt ile temasında hassasiyet oluşturabilir.                                                                        |  | Çevreye zararlı madde. Sudaki canlılar için toksiktir ve uzun süreli etkisi vardır.   | Çevreye atılmamalıdır.                                                    |
|  | Çevre için tehlikeli    | Sucul ortamda uzun süreli olumsuz etkilere neden olabilir.                                                          |  | Sağlığa zararlı madde. Alerji, astım belirtileri veya solunum zorluğuna yol açabilir. | Yetersiz havalandırma şartlarında solunum cihazı takılmalıdır.            |
|  | İyonlaştırıcı radyasyon | Radyasyona neden olur.                                                                                              |  | Basınç altında gaz içerir, ısıtıldığında patlayabilir.                                | Güneş ışığında bırakılmamalı ve iyi havalandırılan ortamda saklanmalıdır. |

Kimyasal maddelerin çalışanlara, topluma ve çevreye verebilecekleri zararlar bilinmeli ona göre önlemler alınmalıdır. Bu maddelerin özelliklerine uygun taşıma, saklama ve depolama koşulları sağlanmalı, laboratuvar atık yönetimine uyulmalıdır.

SIRA  
SİZDE

Laboratuvar güvenlik işaretlerinin uluslararası kullanımının yararları nelerdir?

### 1.2.3. Kişisel Koruyucu Donanımlar

Kişilerin bir veya daha fazla sağlık ve güvenlik riskine karşı korunması için giyilmek takılmak veya taşınmak amacıyla tasarlanmış herhangi bir cihaz, alet veya malzemeye **kişisel koruyucu donanım (KKD)** adı verilir. Kişisel koruyucu donanım olarak kullanılacak cihaz, alet veya malzeme Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği'ne uygun olarak tasarlanmış ve üretilmiş olmalıdır. Üzerinde CE uygunluk işareti bulunmalıdır. CE uygunluk işareti, üreticinin Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği ile ilgili yükümlülükleri yerine getirdiğini ve ilgili KKD'nin tüm uygunluk değerlendirme işlemlerine tabi tutulduğunu ifade eden işarettir (Görsel 1.25).



Görsel 1.25: CE uygunluk işareti

Laboratuvarda bulunan malzeme veya ekipman ile biyolojik, kimyasal ya da fiziksel tehlikelerin varlığı, teknik hatalarla insan hataları birleştiğinde laboratuvar kazaları meydana gelmektedir. Laboratuvar kazalarının %15'i teknik ve %85'i insan kaynaklı hatalardan meydana gelmektedir.

İnsan kaynaklı hataların nedenleri şunlardır:

- Personelin iş disiplini ve güvenlik kurallarını ihlal etmesi
- Personelde eğitim eksikliği
- Laboratuvardaki tehlikelerin belirlenmesi ve değerlendirilmesindeki eksiklikler
- Yapılan işe uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmaması

İnsan hatalarından kaynaklanan laboratuvar kazalarını önlemek için öncelikle laboratuvar güvenlik kurallarına uyulmalıdır. Oluşabilecek kazaları önlemek ya da en aza indirebilmek için standartlara ve yapılacak işe uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmalıdır.

Laboratuvar personeli yaptığı iş dolayısıyla çeşitli risklerle karşılaşabilir. Oluşabilecek bu riskleri azaltmak için öncelikle personelin KKD'ye erişmesi ve bunları doğru şekilde kullanması gerekir. Personele, kişisel koruyucu donanımın hangi durumlarda ve nasıl kullanılacağına ilişkin eğitim verilmelidir. Laboratuvarda çalışırken personel; yaptığı işin özelliğine uygun önlük, eldiven, gözlük, maske, yüz siperi veya diğer göz ve yüz koruyucuları kullanılmalıdır (Görsel 1.26).



**Görsel 1.26:** Kişisel koruyucu donanımlardan maske, yüz siperliği ve eldiven

Laboratuvarda çalışma sırasında ortaya çıkabilecek tehlikelerden korunmak için yapılan işe uygun kişisel koruyucu donanım seçilmelidir.

**Kişisel koruyucu donanım seçiminde etkili faktörler şunlardır:**

- Tehlikenin türü (biyolojik, kimyasal, fiziksel)
- Yapılan işin niteliği (aerosol oluşturan işlemler, kesici delici alet kullanımı vb.)
- Bulaş veya maruz kalma yolu (solunum yolu, deri yolu, mukoza yolu vb.)
- Tehlikeye maruz kalma olasılığı
- Kişisel özellikler (lateks alerjisi, kontak lens kullanımı vb.)

Laboratuvarda yapılacak işle ilgili risk değerlendirmesi yapılmalı ve buna göre gerekli KKD seçilmelidir. Riskin durumuna göre bir veya daha fazla kişisel koruyucu donanımın aynı anda kullanılması gerekebilir. Kişisel koruyucu donanım çalışanın fiziksel ölçülerine uygun olmalıdır. Kişisel koruyucu donanım, laboratuvar içerisinde kolay ulaşılabilir yerde bulunmalı ve yalnızca laboratuvar içinde kullanılmalıdır.

**Laboratuvar Giysileri (Önlük, tulum, kolluk vb.):** Önlük, tulum gibi laboratuvar giysileri kimyasal maddelerin veya mikroorganizmaların günlük giysilere ve cilde bulaşmasını engeller. Bulaşma, dökülme ve saçılma gibi durumlarda çalışanlara koruma sağlar. Laboratuvara önlüksüz girilmemeli ve önlükler dışarı çıkarılmamalıdır.

**Eldivenler:** Biyolojik, toksik ve yakıcı kimyasal maddeler ile sıcak veya soğuk yüzeyler gibi temasla sağlığa zarar verebilecek risk etmenlerine karşı koruma sağlar. Laboratuvar çalışmalarında her durumda giyilmeli ve rutin olarak personele verilmelidir. Eldivenler hem kişisel güvenlik hem de çalışmaların sonuçları ve ekipmanın güvenliği için gereklidir.

Kimyasal, biyolojik ve fiziksel tehlikelerin olduğu çalışmalarda mutlaka eldiven kullanılmalıdır. Laboratuvar-  
da yapılacak işin niteliğine göre nitril, lateks, kesicilere karşı koruyuculuk sağlayan pek çok eldiven çeşidi  
vardır. Bu nedenle yapılan çalışmaya uygun eldiven seçilip kullanılmalıdır. Çalışma sonunda eldivenler çıkartılmalı ve asla tekrar kullanılmamalıdır. Laboratuvar dışındaki diğer alanların kirlenmemesi için kullanılan  
eldivenler uygun atık kutusuna atılmalıdır.

**Yüz Koruma:** Yüzün korunması amacıyla maske, gözlük ve yüz siperlikleri kullanılmaktadır.

**Maske:** Burun ve ağzı korumak amacıyla kullanılan ekipmandır. Maskeler genel olarak sıçramalar, tozlar  
ile kimyasal gaz ve buharlara karşı kullanılır. Maskeler, burun ve ağzı tamamen kaplamalı, sıvı geçişini ön-  
lemelidir.

Kullanım amacına göre maskeler, cerrahi ve filtreli maskeler olmak üzere iki gruba ayrılır. Cerrahi maskeler,  
giyen kişiyi çeşitli biyolojik veya kimyasal sıvıların ağız ve yüze sıçramasından korur (Görsel 1.27). Filtreli  
maskeler ise hava yolu ile bulaşan damlacıklardan ve zehirli gazlardan koruma sağlar. Cerrahi maskeler tek  
kullanımlık olup çıkarıldıktan sonra tekrar kullanılmamalıdır. Takılan maske ellenmemeli, maskeyi çıkarmak  
için sadece iplerine dokunulmalı ve sonrasında eller yıkanmalıdır.



Görsel 1.27: Cerrahi maske

**Koruyucu Gözlük:** Laboratuvarda uçuşan büyük ya da küçük parçalar, gaz, toz, toprak, duman, buhar, sıvı,  
gaz ve yüksek sıcaklık gözle zarara verebilmektedir. Koruyucu gözlükler, katı ya da sıvı her türlü yabancı  
materyale karşı göz ve kontak lensleri korur (Görsel 1.28). Buğulanma yapmayan koruyucu gözlükler tıbbi  
müdahalelerde veya analizler sırasında görme berraklığı sağlar.



Görsel 1.28: Koruyucu gözlük

**Yüz Siperi:** Ağız, burun, göz ve yüzün korunması amacıyla kullanılır. Yüz siperliği alnı kaplamalı, çenenin altına kadar uzanmalı ve yüzün etrafını sarmalıdır.

**Ayakkabı ve Terlikler:** Laboratuvarda sıvıları geçirmeyen tamamı kapalı, deri veya yapay deri terlik ya da ayakkabı kullanılmalıdır. Özellikle biyolojik tehlike içeren materyalle çalışılıyorsa kullanılan terlik veya ayakkabılar asla laboratuvar dışında giyilmemelidir. Hiçbir durumda laboratuvarda parmakları açık sandalet kullanılmamalıdır.

SIRA  
SİZDE

Yemlerde ham kül tayini yaparken hangi kişisel koruyucu donanımları kullanırsınız? Neden?

#### 1.2.4. Laboratuvar Risk ve Risk Yönetimi

Genel olarak tüm çalışma ortamları kendine özgü risk ve tehlikeler barındıran yerlerdir. Dolayısıyla laboratuvar da yapılan faaliyetin türüne göre değişen çok sayıda risk etmeninin olduğu ortamdır. Tehlikeli bir olayın meydana gelme olasılığıyla bu olayın sonuçlarının ortaya çıkardığı zarar veya hasarın bileşkesine **risk** denir. Yani risk, genel olarak zarara, kayba ve tehlikeye yol açabilecek bir olayın oluşma ihtimalidir. **Tehlike** ise çalışanın sağlık ve güvenliğini tehdit eden bununla beraber çalışılan ortamı da zarara uğratabilecek potansiyel durumlardır. Tehlike soyut bir kavram olup riskin kaynağını oluşturur. Örneğin mikrobiyoloji laboratuvarında *Brusella* pozitif kan kültürü şişesinin kırılması bir tehlikedir. Bu olay sonucunda çalışanlara *Brusella* enfeksiyonu bulaşma olasılığı veya ihtimali ise risk olarak adlandırılır.

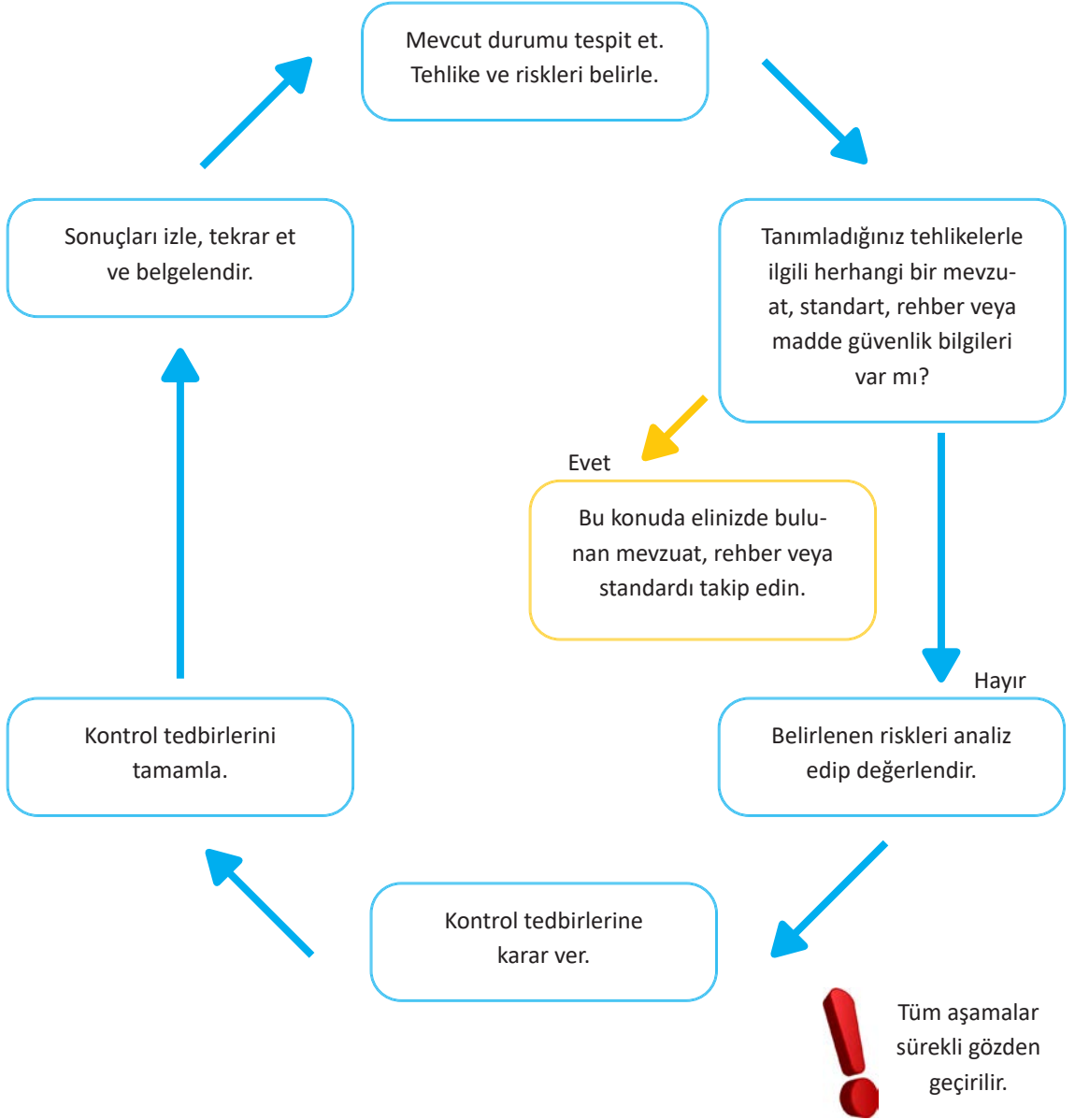
Çalışanlar ile çalışma ortamının sağlık ve güvenliğinin sağlanması için laboratuvar risk yönetiminin oluşturulması gerekir. Bunun için laboratuvardaki potansiyel risklerin değerlendirilmesi ve bunlara uygun önleyici tedbirlerin alınması önemlidir (Görsel 1.29).



Görsel 1.29: Risk kayıtları

Laboratuvar kalite yönetiminin en önemli unsurlarından olan risk yönetiminde amaç, çalışma sürecinde çalışana ve çevreye zarar verme olasılığı olan durumları belirleyip kontrol altına almaktır. Bu nedenle risk yönetimi laboratuvar çalışma sisteminin bir parçası olarak değerlendirilmeli ve tüm çalışanlara benimsetilmelidir. Risk yönetim sistemi, tüm personel ve ziyaretçiler için olası riskleri azaltmak, güvenli bir ortam oluşturmak üzere uygulanan bir yöntemdir. Ayrıca risk yönetim sistemiyle laboratuvarda olabilecek kazalar sağlıklı bir şekilde raporlanmış olur. Bu sayede laboratuvarda ortaya çıkabilecek riskli durumların ifade edilmesinde bu raporlar başlıca kaynak olarak kullanılabilir. Risk yönetiminin etkili bir şekilde uygulandığı laboratuvarlarda önceden alınan önlemlerle iyileştirme ve düzeltme çalışmaları kolayca yapılabilmektedir. Genel risk yönetiminin aşamaları Şema 1.7’de verilmiştir. Uygulanan risk yönetimi; laboratuvarın tümünü içermeli, zararlara engel olma faaliyetleri ve düzeltici aktivitelerden oluşmalıdır.

## 1. Öğrenme Birimi



Şema 1.7: Genel risk yönetimi aşamaları

**Risk yönetimi**, tehlikelerden doğabilecek risklerin belirlenmesi ve bu risklerin ortaya çıkışını önlemeye yönelik bir nevi erken uyarı sistemidir. Risk yönetimi farklı aşamalarda ifade edilebilir. Genel olarak risk yönetiminde izlenecek belli başlı adımları şunlardır:

**a) Laboratuvardaki Mevcut Tehlikeler ile Buna Bağlı Risklerin Belirlenip Tanımlanması:** Laboratuvarda mevcut durumun tespit edilmesi risklerin belirlenmesinde ilk aşamadır. Bunun için öncelikle olması muhtemel riskler belirlenir. Belirlenen bu risklerin içinde bulundukları risk grupları listelenir. Riskler belirlenirken şu sorulara cevaplar aranır:

- Kurumda doğru gitmeyen şeyler ne olabilir? Hatalar nedir?
- Bu hatalar nasıl ortaya çıkar?
- Bu hatalar nasıl sonuçlanır?

**b) Risklerin Analiz Edilip Değerlendirilmesi:** Riskler belirlenip tanımı yapıldıktan sonraki süreçte risk değerlendirme matrisi kullanılarak risklerin analizi gerçekleştirilir. Risk analizi yardımıyla riskin şiddeti yani ağırlığı tespit edilir. Risklerin tespiti yapıldıktan sonra risklerden her birine tehlike değeri vermek gerekir.

**Bunun için şunlara dikkat edilmelidir:**

- Riskle karşılaşma ihtimali
- Riskle karşılaşma sıklığı
- Riskin neden olabileceği en büyük zarar
- Riskle karşılaşabilecek bireyler

Yapılan değerlendirmeler sonunda riskler, yüksek öneme sahip olandan daha az öneme sahip olana doğru sıralanır. Gerçekleşme ihtimali yüksek ve ortaya çıkaracağı zarar fazla olan risklere öncelik verilerek çözüme gidilir. Seçilecek teknik genel olarak risk kontrol ve risk finansman stratejilerinin birleşimi olarak gerçekleştirilir. Risk kontrolünün sağlanması, risklerin önlenmesi ve riskin etkisinin azaltılması esasına dayanır. Risk kontrolünün sağlanması; riskin kabullenilmesi, riske girmeme, kayıpları önlemek veya en aza indirme gibi yöntemleri içerir.

**c) Kontrol Tedbirlerine Karar Verilmesi:** Belirlenen risklerin derecesine göre kontrol tedbirlerinin alınması, tamamlanması planlanan tarih ve sorumlular belirlenir.

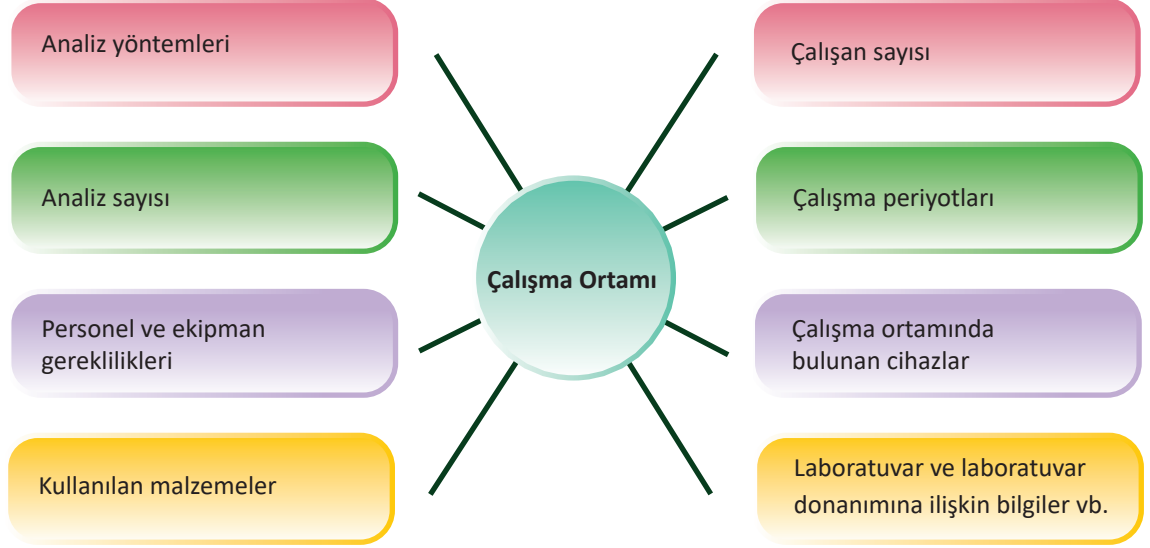
**ç) Kontrol ve Denetimlerin Takibinin Yapılması:** Bu aşamada uygulanması planlanan tedbirler tamamlanarak tedbirlerin takibi yapılır.

**d) İzleme, Tekrar Etme ve Belgelendirme Yapılması:** Yapılan risk analizleri sonucunda risk yönetimi süreci sürekli izlenir. Geri besleme yöntemiyle gerekli düzeltmeler veya iyileştirmeler yapılır. Tüm yapılan çalışmalar kayıt altına alınarak belgelendirilir.

#### 1.2.4.1. Risk Analizi

**Risk analizi**, bir iş yerinde yapılan faaliyetler sırasında meydana gelme ihtimali olan tehlikelerin tanımlanarak bunlara ilişkin risklerin değerlendirilmesi ve gerçekleşmesi olası risklere karşı önlemlerin alınmasına yönelik olarak yapılan işlemlerin tümüdür. İş yerinde tespit edilip tanımlanan bir risk ile ilgili kayıpların etkisini ve sıklığını bulmak amacıyla yapılır. Risk analizi ve değerlendirmesi için öncelikle çalışma ortamı hakkında detaylı bilgi toplanmalıdır.

Çalışma ortamında yer alan ve bilgi edinilmesi gereken başlıca unsurlar Şema 1.8’de verilmiştir.



Şema 1.8: Çalışma ortamının unsurları

Risk analizi yapılırken laboratuvar, çalışanlar, ziyaretçiler için ortaya çıkabilecek ve en yüksek zarara neden olacak birimlere öncelik verilmelidir. Sıklığı az olsa da şiddetli ve büyük kayıplara sebep olabilecek bölümler analiz edilerek gerekli önlemler alınmalıdır. Bu birimler için farklı uygulamalar geliştirilmeli ve gereken eğitimler verilmelidir. Yapılan risk analizi verilerine göre önleyici uygulamalar ile ilgili sistemler ve gerekli altyapılar oluşturmalıdır.

Risk yönetimi, ortaya çıkabilecek kazaların engellenmesi için sistematik ve gerçekçi yaklaşımlar oluşturulmasına yardımcı olur. Laboratuvardaki risklerin yönetilmesi için risk yönetimi basamaklarını izlemek gerekir. Risk yönetiminin en önemli amacı ortaya çıkabilecek kayıpları en aza indirmek için mümkün olan tüm önlemleri almak ve karşılaşılabilecek zararların etkisini en aza indirmektir.

Risk analizi yapılırken iş yerinin faaliyet alanı, iş yerinde aciliyet gerektiren tehlike durumu ve analizi uygulayacak kişi gibi faktörlere bağlı olarak birçok analiz yöntemi kullanılabilir.

#### Risk analiz yöntemlerinden bazıları şunlardır:

- Fine-Kinley Analiz Yöntemi
- Tehlike ve İşletilebilme Analiz Yöntemi
- L Tipi Matris Analiz Yöntemi
- X Tipi Matris Analiz Yöntemi
- 5 X 5 Matrisi Analiz Yöntemi

Nispeten kolay ve basit bir risk analiz yöntemi olan 5 X 5 Matrisi Analiz Yönteminin uygulanaşı aşağıda verilmiştir.

**5 X 5 Matrisi Analiz Yöntemi:** Risk değerlendirmesi yapan uzman ekibin tahmin ve öngöruları esas alınarak yapılan risk analiz yöntemidir. Bu analiz yönteminde belirlenen risklerin gerçekleşme olasılıkları ile bu riskler sonucu ortaya çıkabilecek sonuçların şiddet düzeyleri üzerinden matematiksel değerler hesaplanır.

5x5 matrisi ile analiz yapılırken Olasılık-Şiddet (Etki) tablosundan faydalanılır (Tablo 1.2, Tablo 1.3). Tabloda hem olasılık hem de sonuçlar için 1'den 5'e kadar çok küçükten çok yükseğe kadar kademeli artış gösteren değerlere yer verilir. Risk puanları olasılık ile tehdidin etkisi çarpılarak bulunur. Burada en düşük olasılık değeri riskin gerçekleşme ihtimalinin en düşük olduğunu, çok yüksek olarak gösterilen olasılık ise neredeyse kesin olacak tehdidi ifade eder. Etkileri ise çok düşük yani kayıpları neredeyse yok denecek kadar az, çok yüksek ise işletmenin çok büyük zarara uğraması şeklinde değerlendirilebilir. Tabloda kırmızı ile verilen değerler kabul edilemez durumdaki riskleri ifade eder. Beyaz ile verilen kısımlar kısa sürede düzeltilmesi gereken dikkate değer durumları, yeşil olarak verilen bölüm ise kabul edilebilir durumda olan riskleri gösterir.

Tablo 1.2: 5 X 5 Matris Yöntemi Olasılık-Şiddet Tablosu

| 5x5 MATRİS YÖNTEMİ OLASILIK - ŞİDDET (ETKİ) TABLOSU |               |        |        |       |           |
|-----------------------------------------------------|---------------|--------|--------|-------|-----------|
| RİSK DÜZEYİ                                         |               |        |        |       |           |
|                                                     | ŞİDDET (ETKİ) |        |        |       |           |
| OLASILIK                                            | ÇOK CİDDİ     | CİDDİ  | ORTA   | HAFİF | ÇOK HAFİF |
|                                                     | 5             | 4      | 3      | 2     | 1         |
| ÇOK YÜKSEK                                          | YÜKSEK        | YÜKSEK | YÜKSEK | ORTA  | DÜŞÜK     |
| 5                                                   | 25            | 20     | 15     | 10    | 5         |
| YÜKSEK                                              | YÜKSEK        | YÜKSEK | ORTA   | ORTA  | DÜŞÜK     |
| 4                                                   | 20            | 16     | 12     | 8     | 4         |
| ORTA                                                | ORTA          | ORTA   | ORTA   | DÜŞÜK | DÜŞÜK     |
| 3                                                   | 15            | 12     | 9      | 6     | 3         |
| KÜÇÜK                                               | ORTA          | ORTA   | DÜŞÜK  | DÜŞÜK | DÜŞÜK     |
| 2                                                   | 10            | 8      | 6      | 4     | 2         |
| ÇOK KÜÇÜK                                           | DÜŞÜK         | DÜŞÜK  | DÜŞÜK  | DÜŞÜK | DÜŞÜK     |
| 1                                                   | 5             | 4      | 3      | 2     | 1         |

Tablo 1.3: 5 x 5 Matris Risk Analiz Yöntemiyle Risk Değerlendirmesi

| 5x5 MATRİS YÖNTEMİ OLASILIK - ŞİDDET (ETKİ) TABLOSU                       |                                                                                     |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| RİSK =                                                                    | OLASILIK X                                                                          | ŞİDDET (ETKİ)                                          |
| Olasılık: Ortaya çıkma olasılığı / frekans için değerlendirme basamakları |                                                                                     |                                                        |
| ÇOK KÜÇÜK                                                                 | (1)                                                                                 | YILDA BİR (Gerçekleşme ihtimali çok az)                |
| KÜÇÜK                                                                     | (2)                                                                                 | ÜÇ AYDA BİR (Gerçekleşme ihtimali az)                  |
| ORTA                                                                      | (3)                                                                                 | AYDA BİR [Gerçekleşme ihtimali var (Her zaman mümkün)] |
| YÜKSEK                                                                    | (4)                                                                                 | HAFTADA BİR (Gerçekleşme ihtimali yüksek)              |
| ÇOK YÜKSEK                                                                | (5)                                                                                 | HER GÜN (Gerçekleşme ihtimali çok yüksek)              |
|                                                                           |                                                                                     |                                                        |
| ŞİDDET (ETKİ)                                                             | DEĞERLENİRME                                                                        |                                                        |
| ÇOK HAFİF                                                                 | (1) İş saati kaybı yok, iş yerinde ilk yardım gerektiren hafif yaralanmalar         |                                                        |
| HAFİF                                                                     | (2) İş günü kaybı yok, iş yeri dışında tıbbi müdahale gerektiren hafif yaralanmalar |                                                        |
| ORTA                                                                      | (3) 10 günden daha az iş gücü kaybı ile sonuçlanan yaralanmalar                     |                                                        |
| CİDDİ                                                                     | (4) 10 gün ve daha fazla iş gücü kaybı ile sonuçlanan ağır yaralanmalar             |                                                        |
| ÇOK CİDDİ                                                                 | (5) Kalıcı iş göremezlik veya ölümle sonuçlanan kazalar                             |                                                        |

**Örnek Risk Değerlendirmesi:** İklimlendirme Odasında Risk Değerlendirme Çalışması  
İklimlendirme odasında risk değerlendirmesi için yapılan aşamalar sıralanmıştır.

- Bir çimlenme laboratuvarında bulunan iklimlendirme odasında mevcut durum incelenip tehlike ve riskler tespit edilir.

#### 1. Aşama: Mevcut Durumu Tespit Ederek Tehlike ve Riskleri Belirle

|   | TEHLİKELER                                                        | RİSKLER                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Elektrik sigorta panelinin iklimlendirme odasında olmaması        | Tehlikeli durumda müdahale edilememesi                                |
| 2 | Fanların pervane kanatlarının koruma altında olmaması             | Fanın pervanelerine kalem, parmak ve el sokulması durumunda yaralanma |
| 3 | Elektrik motorunun yer aldığı düzeneğin açıkta olması             | Düzenekte elektrik kaçağı olması durumunda yaralanma ve ölüm          |
| 4 | İklimlendirme makinesinde su ve havalandırma tesisatının olmaması | Su kaçağı olması durumunda kaygan zeminden düşme ve yaralanma         |

- Belirlenen riskler 5 X 5 Matrisine göre derecelendirme (olma olasılığını, şiddetini ve risk düzeyini belirleme) yapılır.

#### 2. Aşama: Belirlenen Riskleri, 5 X 5 Matrisine Göre Derecelendir

|   | RİSKLER                                                               | OLASILIK | ŞİDDET | RİSK DÜZEYİ | AÇIKLAMA              |
|---|-----------------------------------------------------------------------|----------|--------|-------------|-----------------------|
| 1 | Tehlikeli durumda müdahale edilememesi                                | 2        | 5      | 10          | Dikkate Değer Risk    |
| 2 | Fanın pervanelerine kalem, parmak ve el sokulması durumunda yaralanma | 2        | 3      | 6           | Kabul Edilebilir Risk |
| 3 | Düzenekte elektrik kaçağı olması durumunda yaralanma ve ölüm          | 1        | 4      | 4           | Kabul Edilebilir Risk |
| 4 | Su kaçağı olması durumunda kaygan zeminden düşme ve yaralanma         | 3        | 3      | 9           | Dikkate Değer Risk    |

- Risklerin derecesine göre kontrol tedbirleri alınır, tamamlanması planlanan tarih ve sorumlu belirlenir.

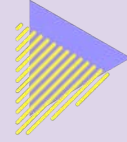


### 3. Aşama: Kontrol Önlemlerine Karar Ver

|   | RİSKLER                                                               | RİSK DÜZEYİ | KONTROL ÖNLEMİ                                        | TAMAMLAMA TARİHİ | SORUMLULUK    |
|---|-----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| 1 | Tehlikeli durumlarda müdahale edilememesi                             | 4           | Sigorta panelinin iklimlendirme odasına alınması      | 3 Ay             | Teknik Servis |
| 2 | Fanın pervanelerine kalem, parmak ve el sokulması durumunda yaralanma | 6           | Fan pervanelerine şeffaf koruma yapılması             | 3 Ay             | Teknik Servis |
| 3 | Düzenekte elektrik kaçağı olması durumunda yaralanma ve ölüm          | 4           | Kabloları izolasyon ve motora şeffaf koruma yapılması | 3 Ay             | Teknik Servis |
| 4 | Su kaçağı olması durumunda kaygan zeminden düşme ve yaralanma         | 9           | Su ve havalandırma tesisatının yapılması              | 15 Gün           | Teknik Servis |

**4. Aşama: Kontrol Önlemlerine Tamamla:** Belirlenen tarihe kadar kontrol tedbirleri alınır.

**5. Aşama: Sonuçları İzle ve Takip Et:** Alınan kontrol tedbirlerinin sonuçları izlenir, yeniden değerlendirilir ve yapılan çalışmalar kayıt altına alınır.



#### 1.2.5. Laboratuvar Riskler

Laboratuvarlar özelliklerine göre çok çeşitli kimyasal, biyolojik, fiziksel ve psikososyal riskler içerir (Şema 1.9). Özellikle laboratuvarlarda kullanılan alet ve cihazlar nedeniyle elektrik çarpması, kullanılan kimyasallar nedeniyle solunum yolu rahatsızlıkları gibi riskler mevcuttur. Bunlar dışında ekipman uygun şekilde kullanılmadığında ya da bakımı yapılmadığında risk oluşturabilir.



Şema 1.9: Laboratuvar çalışan güvenliğine ilişkin riskler

Personele; laboratuvarda bulunan otoklav, santrifüj, sıkıştırılmış gaz silindiri, çalışma kabini, davlumbaz veya çeker ocak gibi elektrikli cihazlarla ilgili güvenlik eğitimleri verilmelidir. Ayrıca bu cihazların düzenli olarak bakımları yapılmalıdır. Laboratuvarda yer alan tüm araçların kullanma talimatları olmalı ve araçlar bu talimatlara göre çalıştırılmalıdır.

Laboratuvarda güvenli çalışabilmek için yapılan işi iyi bilmek, uygun cihaz veya malzemeleri doğru şekilde kullanmak, tehlikeler için gerekli önlemleri almak ve olası risklere karşı hazırlıklı olmak gerekir. Kişisel koruyucu donanım kullanılması, kullanılmış kimyasalların ve biyolojik atıkların uygun yöntemlerle ortamdaki uzaklaştırılmasıyla laboratuvar risklerinin çoğu kontrol altına alınabilir.

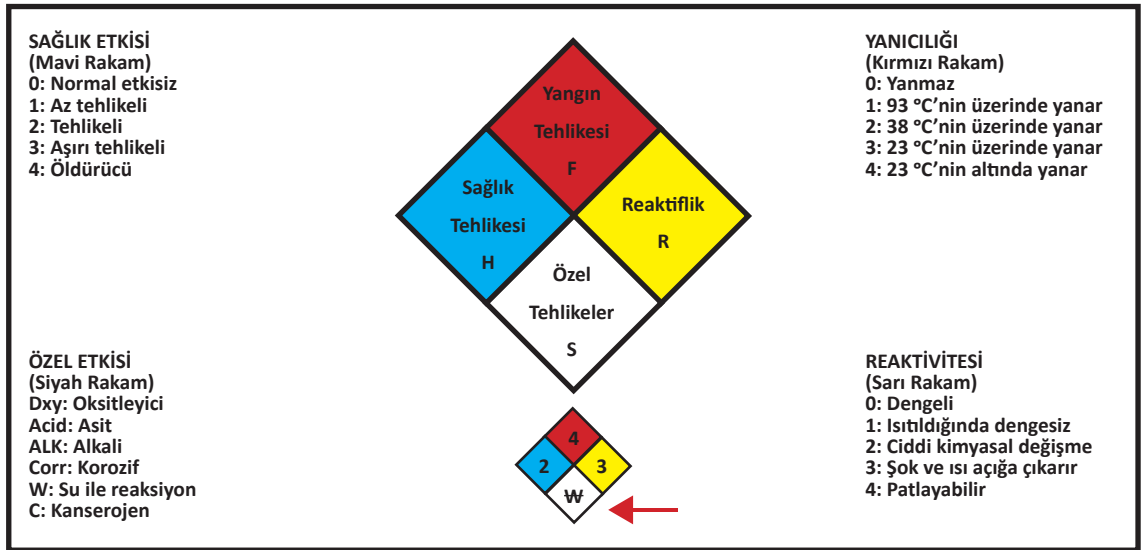
### 1.2.5.1. Kimyasal Riskler

Laboratuvarda kullanılan kimyasal maddeler, dezenfektanlar ve gazlar kimyasal risk etkenleridir. Her kimyasal maddenin kendine has farklı özellikleri vardır. Kimyasallarla ilgili yapılacak ilk güvenlik önlemi öncelikle kimyasal maddenin etiketinin incelenmesidir. Etiket üzerinde o kimyasal maddeye ait maruz kalınabilecek tehlikeler; renkler, semboller ve piktogramlar şeklinde yer alır. Bir çok ülkede yaygın olarak kullanılmakta olan ABD Ulusal Yangınlardan Korunma Kurumu (NFPA) tarafından yapılan tehlike sınıflandırılması ve açıklaması verilmiştir. Buna göre tehlike sınıflandırılması dört ana grupta toplanmaktadır (Tablo 1.4).

**Tablo 1.4:** ABD Ulusal Yangınlardan Korunma Kurumu (NFPA) Tarafından Yapılan Tehlike Sınıflandırması

| Risk  | Sağlık | Yangın  | Reaktivite | Spesifik Tehlike |
|-------|--------|---------|------------|------------------|
| Rengi | Mavi   | Kırmızı | Sarı       | Beyaz            |

Yukarıdaki her grup içinde en yüksekte en düşüğe doğru beş derecelendirme mevcuttur. Derecelendirmede 4 en yüksek ve 0 ise en düşüktür. Bunlardan başka su ile kolay reaksiyona giren kimyasal maddelerin spesifik tehlike bölümünde su ile temastan kaçınılması gerektiğini gösteren **W** simgesi bulunur. (Görsel 1.30)



**Görsel 1.30:** NFPA tarafından tehlike sınıflandırması ve açıklaması

Laboratuvarlar çalışmalarında ya da temizlikte kullandığımız çeşitli kimyasallar gerekli önlemler alınmadığında kişilere, ortama ve çevreye zarar verebilir. Bu nedenle çalışma güvenliği açısından kullanılan kimyasal maddelerin özelliklerinin bilinmesi, ilgili güvenlik önlemlerinin alınması insan ve çevre sağlığı bakımından önem taşır. Kimyasallar insan vücuduna üç yolla girer:

**Soluma:** Özellikle çözücülerle çalışılırken kimyasal buharların solunması sonucunda ortaya çıkan bir durumdur.

**Deriden Absorbsiyon:** Organik kurşun, ksilen, metilen klorür, pestisitler ve siyanür gibi kimyasallar deriden emilimle vücuda girebilmektedir. Bu durum sistemik zehirlenmelere yol açabilmektedir.

**Yutma:** Kazara yutma olayı genellikle laboratuvarlarda bir şeyler yenilip içilmesinden kaynaklanır.

Güvenlik önlemlerinin aksatılmadan uygulanması ve ilgili yasal düzenlemelere göre hareket edilmesi kimyasal maddelerin olası olumsuz etkilerini en aza indirir. Kimyasalların zararlı etkilerinden korunmak için kimyasallar orijinal kaplarında saklanmalı, tüm çözelti ve kimyasallar ortak adları, konsantrasyonları, tehlikeleri belirtilerek etiketlenmelidir. Kimyasalın alındığı, açıldığı ve son kullanma tarihleri gibi ek bilgiler kaydedilmelidir.

Kimyasallar özellikleri dikkate alınarak uygun şekilde depolanmalıdır. Aşındırıcı, zehirli ve yüksek derecede reaktif kimyasallar havalandırılması iyi bir alanda depolanmalıdır. Oda sıcaklığında tutuşabilen kimyasallar özel kimyasal dolaplarında depolanmalıdır. Ayrıca radyoaktif maddeler için özel depolama alanları ve dolaplara gereksinim vardır. Radyoaktif madde atıkları uygun korumaya sahip özel atık kaplarına konulmalıdır.

Kimyasal madde güvenlik uygulamaları; kimyasal maddelerin üretimi, taşınması, kullanılması ve yok edilmesini içeren sürecin tamamında insan ve çevre sağlığına etkileri ile riskleri kapsamaktadır. Kimyasal maddelerin güvenli kullanımı için gerekli bilgileri içeren **Güvenlik Bilgi Formları (SDS)** bulunmaktadır. Bu formlarda kimyasal maddelerin özellikleri, kullanım, depolama ve taşıma durumlarında uyulması gereken güvenlik önlemleri yer alır. Laboratuvarlarda kullanılan her kimyasal maddenin güvenlik bilgi formunun bulundurulması yasal zorunluluktur. Bu nedenle kimyasalların kimlik belgesi niteliğindeki güvenlik bilgi formları mutlaka laboratuvarlarda çalışanların kolayca ulaşabileceği yerlerde bulunmalıdır. Güvenlik Bilgi Formunda bulunan bilgiler Tablo 1.5'te verilmiştir.

**Tablo 1.5:** Güvenlik Bilgi Formunda Yer Alan Başlıklar

#### Güvenlik Bilgi Formunda Bulunması Gereken Bilgiler

- |                                                      |                                    |
|------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Madde, Müstahzar ve Şirket, İş Sahibinin Tanıtımı | 9. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler |
| 2. Tehlikelerin Tanıtımı                             | 10. Kararlılık ve Reaktivite       |
| 3. Bileşimi, İçeriği Hakkında Bilgi                  | 11. Toksikolojik Bilgi             |
| 4. İlk Yardım Tedbirleri                             | 12. Ekolojik Bilgi                 |
| 5. Yangınla Mücadele Tedbirleri                      | 13. Bertaraf Bilgileri             |
| 6. Kaza Sonucu Yayılmaya Karşı Tedbirler             | 14. Taşımacılık Bilgileri          |
| 7. Depolama Şartları                                 | 15. Mevzuat Bilgileri              |
| 8. Maruziyet Kontrolleri, Kişisel Korunma            | 16. Diğer Bilgiler                 |

Bir kimyasal madde ile çalışmaya başlamadan önce mutlaka o kimyasal maddeye ait güvenlik bilgi formları gözden geçirilmelidir. Kimyasal maddelerle çalışma prosedürlerini uygulayarak laboratuvarlarda güvenliği sağlamak mümkündür.

### 1.2.5.2. Biyolojik Riskler

Virüs, bakteri, mantar, parazitler ile diğer mikroorganizmalar ve bunlarla ilişkili toksinler laboratuvardaki biyolojik risk faktörleridir (Görsel 1.31). Bunlar vücuda solunum, sindirim veya deriye temas yoluyla gözlerden ya da yaralardan (hayvan ısırıkları, iğne batması gibi) girebilir. Bunun sonucunda da insanlarda reaksiyonlara veya hastalıklara neden olabilir.



Görsel 1.31: Biyolojik risk faktörü

Biyolojik faktörler, hastalık yapma risk düzeyine göre dört risk grubunda sınıflandırılır:

**1. Grup:** İnsanlarda hastalık yapmayanlardır.

**2. Grup:** İnsanlarda hastalık yapabilen ve çalışanlara zarar verebilen ancak topluma yayılma riski olmayan, korunma veya tedavi olanağı olan biyolojik faktörlerdir.

**3. Grup:** Bunlar insanda ağır hastalıklara neden olup topluma yayılma riski bulunan ancak etkili korunma veya tedavisi mümkün olan biyolojik faktörlerdir.

**4. Grup:** İnsanda ağır hastalıklara yol açan, topluma yayılma riski yüksek, etkili korunma ve tedavisi olmayan biyolojik faktörlerdir.

**Biyolojik risklere karşı alınabilecek önlemler ve yapılabilecek uygulamalar şunlardır:**

- Biyolojik ajanlara karşı denetim ve kontrol yapılmalı.
- Çalışanlara periyodik aşılama uygulanarak gerekli takipler yapılmalı.
- Her türlü bulaşmaya karşı kişisel koruyucu donanımlar ve koruyucu giysi mutlaka kullanılmalı.
- Bulaşma olduğunda uygun tedavi yapıp takip sistemi ile çalışanlar izlenilmeli.
- Biyolojik risklerle ilgili çalışan güvenliği için gerekli kayıtlar tutulmalı.
- Kesici, delici alet yaralanmaları ve iğne batmalarını önleyen emniyet sistemleri olan ürünler kullanılmalı.
- Biyolojik atıklar uygun şekilde bertaraf edilmeli.
- Çalışanlara biyolojik tehlikeler ve riskler konusunda gerekli eğitim verilmelidir.

Biyolojik olarak tehlikeli olan kullanılmış iğneler, kırık camlar vb. diğer keskin malzemeler delinmeye dirençli, sızdırmaz kaplara konularak üzerine **biyolojik tehlike** sembolü bulunan etiket yapıştırılmalıdır. Laboratuvarında kişisel koruyucu donanımların kullanımı, çalışanların periyodik muayeneleri, gerekli eğitimlerin verilmesi, uygun atık prosedürünün uygulanması gibi işlemler biyolojik tehlikelerin risklerini azaltacaktır.

### 1.2.5.3. Fiziksel Riskler

Yetersiz fiziksel ortam; kişilerde yorgunluğa, gereksiz enerji kaybına, gevsemeye, terleme nedeniyle sıvı kaybına ve bıkkınlığa neden olabilir. Laboratuvarlarda çalışanlar için en yaygın fiziksel riskler şunlardır: Kaygan zemin, gürültü, şiddet, yetersiz aydınlatma, aşırı sıcak veya nemli ortam, elektrikli aletlerle çalışma, radyasyon, kesici delici cisim yaralanmaları, ergonomi, yangın vb.

Çalışanlar, kendilerini daha rahat hissettikleri şartlarda daha güvenli ve verimli çalışırlar. Laboratuvarlarda uygun olmayan fiziksel koşullar, mesai saatlerinin uzunluğu, ergonomik şartlara uyulmaması ve iş güvenliğinin sağlanamaması gibi durumların çalışanlar üzerinde olumsuz etkileri bulunur.

Gürültülü ortam çalışanlarda öncelikle fiziksel sıkıntılara neden olur. Gürültünün sürekliliği ilerleyen süreçte çalışanların psikolojik sağlığına da olumsuz etki yapar. Gürültü, zamanla kişilerde öfke ve sinirlilik oluşturup davranış bozukluklarına yol açar. Ayrıca reflekslerde azalma, nabız hızında artış, kararsızlık gibi birçok sağlık sorunlarına neden olabilir.

Laboratuvar aydınlatma sisteminin uygun olması görmeyi kolaylaştırıp işlerin daha kolay yapılabilmesine katkı sağlar. Laboratuvarlardaki ideal aydınlatma ile çalışanların göz sağlığı korunur, kas ve iskelet sistemi hastalıkları önlenmiş olur. Aynı zamanda birçok iş kazasının önüne geçilir. İyi aydınlatılmamış laboratuvarlarda görme sorunları ile buna bağlı kazalar ve malzeme kayıpları yaşanır. Tüm bunlar da çalışma verimini olumsuz etkiler.

Laboratuvar zeminindeki düzensizlikler, delikler, çöküntüler, eğimler veya temizlik esnasında güvenlik önlemlerinin alınmaması kayma ve düşmelere neden olabilir (Görsel 1.32). Ayrıca laboratuvarlarda dolap, masa veya sehpa'nın düzensizliği çarpmalara; cihazlarının karmaşık dağılımı, düzensiz kablolar vb. ise takılıp düşme sonucunda yaralanmalara yol açabilir. Bu tür kazalar sonucunda uzun süreli iş kayıpları olabilmektedir.



Görsel 1.32: Düşme tehlikesi uyarı tabelası

İğne batması ve kırılmış cam malzemelerle oluşan kesikler diğer fiziksel risklerdendir. Kullanılan iğneler, kırık camlar vb. keskin malzemeler uygun şekilde bertaraf edilmelidir. Bu tür kesici malzemeler delinmeye dirençli, sızdırmaz bir kap içine konulmalı ve üzerine **kesiciler** etiketi yapıştırılmalıdır. Cam malzemeler taşınırken kırılmaması için karton kutulara konulmalı, kontamine olmuş malzemeler ise uygun şekilde dekontamine edilip atılmalıdır.

Laboratuvarlardaki cihazlara bağlı elektrik kablolarının iyi bir şekilde bağlanmaması ve topraklanmanın yapılmaması nedeniyle elektrik kaynaklı yangınlar olabilmekte, elektrik çarpmaları meydana gelebilmektedir.

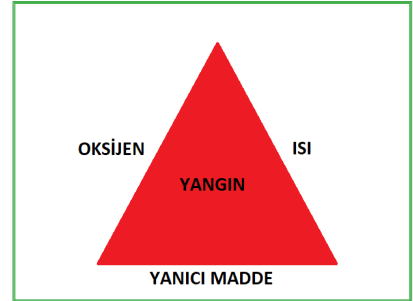
Yüksek ya da düşük ısı ve nem, yetersiz havalandırma konforsuz bir ortama oluşturduğundan çalışanlar da çeşitli rahatsızlıklara neden olabildiği gibi iş kazası riskini de artırır.

**Ergonomik Riskler:** Kazalara, yaralanmalara, gerginliğe veya rahatsızlığa yol açan ya da bunların oluşmasına neden olan çalışma çevresinden kaynaklı riskler **ergonomik riskler** olarak ifade edilir. Laboratuvar da pipetleme, mikroskop, laboratuvar tezgâhları, mikrotom, biyolojik emniyet kabinleri ve taşıma işleri ergonomik yönden başlıca risk faktörleridir. Laboratuvardaki ergonomik risk faktörleri çalışanlarda, yapılan işe bağlı olarak kas ve iskelet sisteminde sorunlara yol açabilir. Örneğin uzun süre mikroskopla çalışma işlemi boyun, omuzlar, gözler, sırt, bel, kol ve bileklerde baskı oluşturabilir. Bunları önlemek için mercek yüksekliği baş ve boyun hizasında ayarlanmalı, dirsekler vücuda yakın tutulmalı, dirsek açısı 45 derecenin altında olmamalıdır. Çalışma sırasında doğru oturulmalı ve yüksekliği ayarlanabilir sandalyeler kullanılmalıdır.

**Laboratuvardaki ergonomik risklerin önlenmesi için yapılan işe bağlı olarak alınabilecek çeşitli önlemler şunlardır:**

- Laboratuvar çalışanları, sürekli olarak günde iki saatten fazla tekrarlanan çalışmalarda 20 dakikada bir ara vermelidir.
- Mikroskopta inceleme yapılırken uygun yükseklikte çalışılmalı ve dirsekler olabildiğince vücuda yakın tutulmalıdır.
- Çalışma tezgâhları ve kullanılan sandalyelerin yüksekliği ayarlanabilir olmalıdır.
- Sandalyelerde ayakları yerleştirmek için ayak desteği olmalı, çalışma oturularak yapılacaksa çalışma tezgâhlarında bacak ve dizler için yeterli boşluk bulunmalıdır.
- Uzun süre ayakta çalışılması gereken durumlarda ayaklık ya da sandalye takviyesi yapılmalı, antistres paspas kullanılmalıdır.
- Malzeme taşıma işlemleri bilinçli kaldırma ve taşıma kurallarına uygun olarak bele yük bindirmeden yapılmalıdır.
- Çalışmalarda doğru oturma veya ayakta duruş sağlanmalıdır.
- Uzun süreli çalışmalarda dinlenme aralıkları düzenlenmelidir.

**Yangın:** Yanıcı bir maddenin ısı ve oksijenle birleşmesi sonucu oluşan kontrolsüz yanma reaksiyonunun neden olduğu acil duruma **yangın** denir (Görsel 1.33). Yangın bilgisizlik, dikkatsizlik, ihmal, kaza ve sabotaj gibi nedenlerle oluşabilir. Yangın sırasında ortaya çıkan ısı hayati tehlike oluşturur. Bununla birlikte yangın kaynaklı can kayıplarının başlıca nedeni yanma sırasında oluşan duman sonucu boğulmadır. Ayrıca yangın esnasında ortaya çıkan yanıcı gazların yarattığı patlamalar, binada çökmelere neden olabilir.



Görsel 1.33: Yangın üçgeni

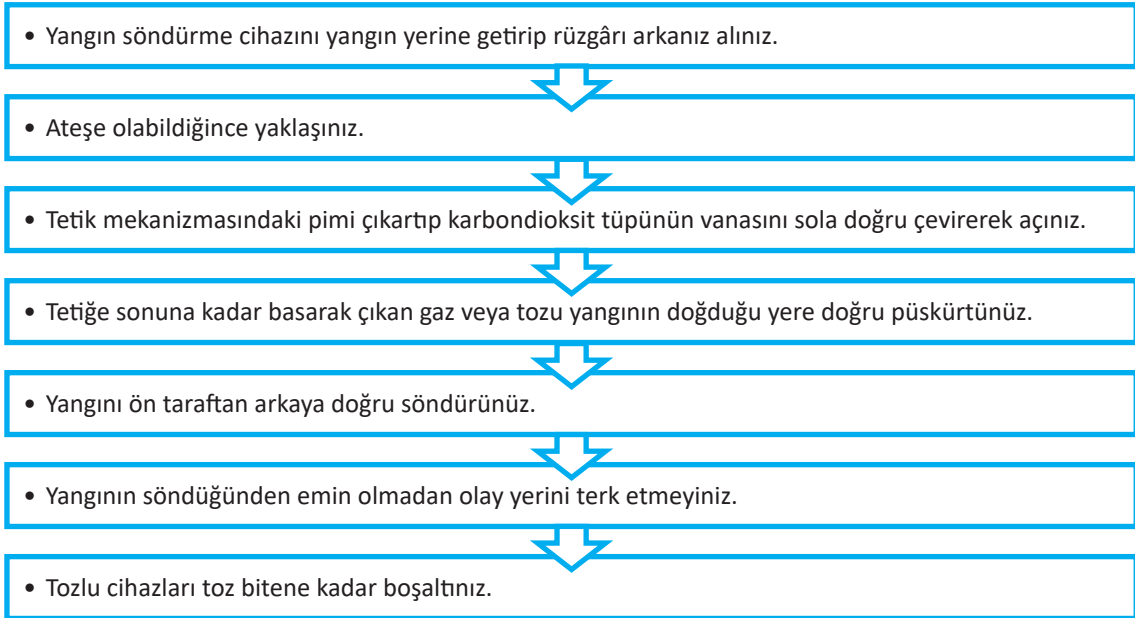
Laboratuvarlarda alevlenebilir maddeler olması nedeniyle yangın riski her zaman yüksektir (Görsel 1.34). Bunun için çalışanlara, olası bir yangına karşı gerekli eğitim verilmelidir. Laboratuvarda otomatik yangın söndürme sistemi ve yangın söndürme araçları olmalıdır. Yangın söndürme araçlarının yeri planda belirtilmeli ve tüm laboratuvar çalışanlarınca bilinmelidir. Yangın söndürme araçlarının periyodik bakım ve kontrolleri yapılmalıdır. Yangın için acil durum planı yapılmalı, plan yazılı olarak iş ortamında bulundurulmalıdır. Laboratuvarda acil çıkış kapılarının yerini gösteren işaret ve levhalar olmalıdır.



Görsel 1.34: Laboratuvar yangını

Laboratuvar çalışanları herhangi bir yangın durumunda talimatlara uygun olarak yangın söndürme cihazını kullanabilmelidir (Şema 1.10).

#### Yangın Söndürme Cihazı Kullanma Talimatı



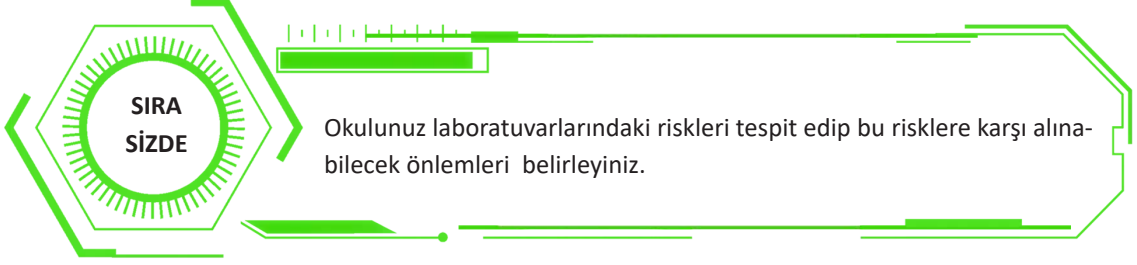
Şema 1.10: Yangın söndürme cihazı kullanma talimatı

Çalışanlara yangın, yangın söndürme cihazlarının kullanımı ile ilgili eğitim verilmeli, belirli dönemlerde tatbikatlar yaptırılmalıdır.

#### 1.2.5.4. Psikososyal Riskler

**Psikososyal riskler;** strese, duygusal gerginliğe, kişisel ve kişiler arası sorunlara yol açan çalışma şartlarına bağlı risk etkenleridir. Fazla iş yükü, tekdüze çalışma şartları, ücret azlığı, iş tatminsizliği, psikolojik şiddet, dışlanma ve çalışanlar arasında liyakat dışı hiyerarşik yapıya bağlı sıkıntılar psikolojik risklere örnek gösterilebilir.

Psikososyal sorunlar kişilerde normal fizyolojik dengenin zorlanmasına ve bozulmasına neden olur. Çalışanlardaki psikososyal sağlık sorunları sonucunda iş veriminde azalma olmakta veya çeşitli kazalar oluşabilmektedir.



### 1.2.6. Laboratuvar Kaza, İlk Yardım ve Acil Durum Yönetimi

Laboratuvar kaza ve acil durumlar meydana geldiğinde personelin neler yapması gerektiğini anlatan yazılı prosedürler olmalıdır. Kaza ve acil durumlarda personel, bu prosedürleri uygulayarak oluşabilecek zararları en az hasarla atlatabilmelidir. Kaza ve acil durum prosedürleri tüm personel tarafından bilinmeli, bu durumlarda personel yapması gerekenleri öğrenmelidir. Örneğin küçük kesikler ve morluklar, büyük yaralar veya cilt kontaminasyonu, yangın, deprem gibi durumlarda personel neler yapması gerektiğini, kime bildireceğini bilmelidir.

#### 1.2.6.1. Laboratuvar Kazalarının Nedenleri

Herhangi bir kasıt olmadan meydana gelen, beklenmedik ve sonucu istenmeyen olaylara **kaza** denir. Kazalar sonucunda ortamdaki bulunan kişi ya da kişiler zarar görebilir. Mal ve can kayıpları olabilir.

Genel olarak kazalar; kişilerden, çalışma ortamından, alet ve ekipmandan kaynaklanmaktadır (Şema 1.11). Ancak yapılan araştırma sonuçlarına göre iş kazalarının büyük çoğunluğunun tehlikeli durum ve davranışa neden olan kişilerden kaynaklanır.



Şema 1.11: Kazaların temel nedenleri

Kaza nedenleri ve açıklamaları Tablo 1.6'da verilmiştir.

**Tablo 1.6:** Kaza Nedenleri ve Açıklamaları

#### **Kişilerden Kaynaklanan Kazaların Nedenleri**

**Bilgi Eksikliği:** Çalışmalarda kullanılan kimyasal, araç gereç, cihaz veya yapılan deney gibi konularda bilgi eksikliğinin olması kazaya yol açabilmektedir.

**Kendine Aşırı Güven:** Çalışanların yaptıkları işle ilgili gereğinden fazla öz güven sahibi olmaları da kaza nedenlerindendir.

**Dikkatsizlik:** Uykusuzluk, yorgunluk, isteksizlik, duruş pozisyonun iyi ayarlanamaması, çalışanların birbirlerinin dikkatini dağıtması, analizin bir an önce bitirilmeye çalışılması gibi durumlar kazaya sebebiyet vermektedir.

**İhmal:** Kimyasal maddelerin açıkta bırakılması, prizlerin güvenlik altına alınmaması, elektrik kablo uçlarının açık bırakılması gibi tehlike oluşturabilecek durumların göz ardı edilerek koruyucu güvenlik önlemlerinin alınmaması, gerekli kişisel koruyucuların kullanılmaması kaza nedenlerindendir.

**Önemsememe:** Çalışma disiplininin uzaklaşma, "Bana bir şey olmaz." anlayışı, kişisel koruyucuların kullanılmaması ve güvenlik kurallarına uyulmaması kazalara yol açabilmektedir.

#### **Çalışma Ortamından Kaynaklanan Kazaların Nedenleri**

Çalışma ortamının havalandırma, ısıtma, aydınlatma, temizlik gibi sağlık ve güvenlik koşullarının yetersiz olması, çalışma ortamındaki dikkat dağıtacak unsurlar kazaya neden olabilmektedir.

#### **Alet ve Ekipmandan Kaynaklanan Kazaların Nedenleri**

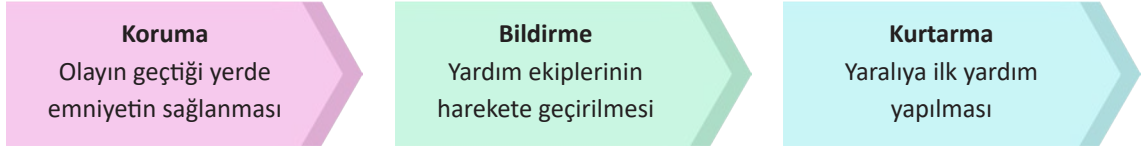
Analizlerde kullanılacak araçların yetersizliği, cihazların arızalı oluşu veya periyodik bakım ve kontrollerinin yapılmaması gibi durumlar alet ve ekipman kaynaklı kaza nedenleri olarak sıralanabilir.

Laboratuvarda sağlık ve güvenlik kurallarına uyulmalı, oluşturulan güvenlik kültürü çalışanlarca benimsenmelidir. Genel laboratuvar güvenlik kurallarına uymak ve alınan önlemlere uygun davranmak laboratuvar kazalarını tamamen yok etmez. Ancak ortaya çıkabilecek kazaları olabildiğince azaltacaktır.

#### **1.2.6.2. İlk Yardımın Tanımı ve Genel İlk Yardım Bilgileri**

Aniden hastalanan veya kazaya uğrayan kişiye, sağlık görevlileri gelene kadar hayatın kurtarılması ya da durumun daha kötüye gitmesini önlemek amacıyla ilk yardım eğitimi almış kişiler tarafından yapılan ilaçsız uygulamalara **ilk yardım** denir.

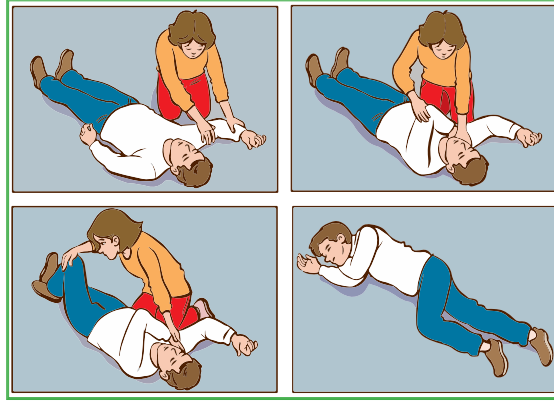
İlk yardım sırasıyla üç aşamadan oluşur (Şema 1.12).



Şema 1.12: İlk yardım aşamaları

İlk yardımın öncelikli amaçları şu şekilde sıralanabilir:

- Hasta ya da yaralıya zarar vermeden yaşamsal fonksiyonların sürdürülmesini sağlamak (Görsel 1.35).
- Hasta ya da yaralının durumunun kötüleşmesini engellemek, hayati tehlikeyi ortadan kaldırmak.
- İyileştirmeyi kolaylaştırmak.



Görsel 1.35: İlk yardım

Laboratuvarıda çalışan herkesin laboratuvar kazaları, korunma yolları ve ilk yardım konusunda gerekli bilgiye sahip olması, mümkünse ilk yardım eğitimini alması gerekir.

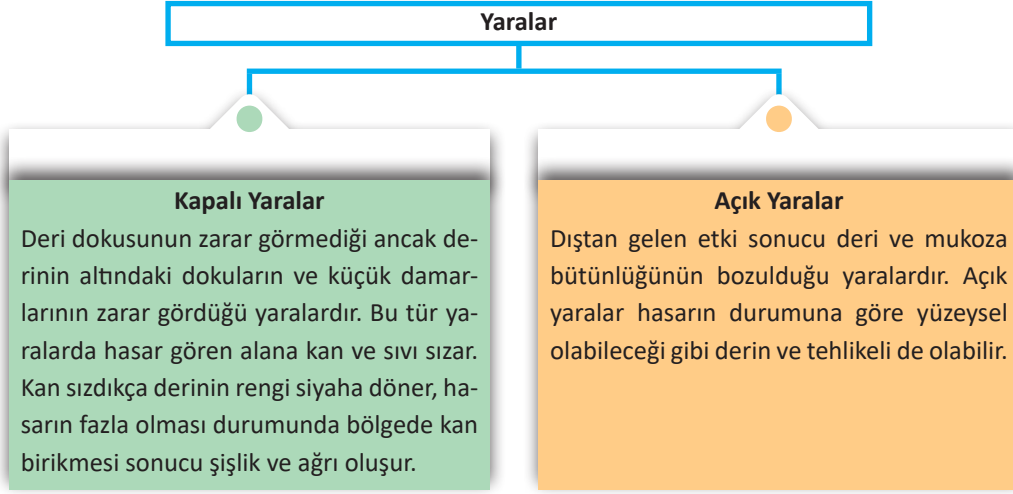
**SIRA  
SİZDE**

İlk yardım neden önemlidir? Arkadaşlarınızla paylaşınız.

Laboratuvar kazaları çoğunlukla dikkatsizlik, bilgisizlik, ihmal, kullanılan malzeme ya da cihazlardan kaynaklanır. Bu kazalar sonucunda kesik, yanık, düşme, bazı kimyasalların ve biyolojik etkenlerin cilde teması, solunması veya yutulması gibi durumlar yaşanabilmektedir. Böyle durumlarda karşılaşıldığında uygulanması gereken ilk yardımın laboratuvar çalışanlarınca bilinmesi ve bilinçli bir şekilde yapılması hayat kurtarabilir. Kesik, yanık ve zehirlenmeler laboratuvarıda sıklıkla karşılaşılan başlıca kazalardır.

**Yaralanmalarda İlk Yardım:** Çeşitli nedenlerle deri veya mukoza bütünlüğünün bozulması, tahrip olması sonucunda dokuların fizyolojik özelliklerinin geçici veya tamamen kaybolmasına **yara** denir. Yaralanma sonucunda derinin koruma özelliği bozulduğundan yara bölgesinde enfeksiyon riski artar. Yaralanmanın durumuna göre deri dışında; kan damarları, adale ve sinir gibi yapılar da zarar görebilir.

Yaralar genel olarak deri dokusunun durumuna göre ikiye ayrılır (Şema 1.13).



Şema 1.13: Yaralar

Deri dokusunun durumuna göre kapalı yaralara ezik; açık yaralara ise sıyrık, kesik, yırtık ve kısmi kopuklar örnek olarak verilebilir.

**Ezik:** Vücut üzerine ağırlık düşmesi, sıkışma gibi nedenlerden oluşan yaralardır. Kesik yaralara göre kanama riski azdır.

**Sıyrık:** Derinin sert ve pürüzlü bir yüzeye sürtünmesi sonucu oluşan yüzeysel yaralardır. Yaralanan bölgede kılcal damar kanaması ve ağrı olabilir.

**Kesik:** Bıçak, cam gibi kesici aletlerin neden olduğu yaralardır. Derin kesiklerde deri altındaki doku, kas, sinir ve kan damarları hasar görebilir.

**Yırtık ve Kısmi Kopuklar:** Derinin bir parçası tamamen kopmuş ya da küçük bir kısmı ile bağlı kalmış, genel olarak çok kanayan yaralardır.

**Delinme:** Bıçak, çivi, şiş gibi kesici, delici aletlerle oluşan genel olarak yüzey genişliği küçük ancak derinliği fazla olabilen yaralardır. Batan cisim büyük damarlardaki iç doku ve organlar gibi derindeki dokulara zarar verdiğinde ciddi kanamalar olabilir. Yaralanma göğüs veya karın bölgesinde ise öldürücü olabilir.

**Enfekte Yara:** Böcek sokması, köpek ısırması vb. sonucu oluşan yaralardır. Mikroorganizma bulaşma olasılığı yüksek olduğundan enfeksiyon ihtimali fazladır.

Sıyrıklar, antiseptikle silinebilir. Antiseptik yoksa sıyrık, su ile yıkanır. Kuru ve temiz tutulduğunda sıyrıklar hızla iyileşir. Yapışacağı için yara üzerine pamuk, kâğıt mendil ya da peçete konulmaz. Yakıcı etkisi nedeniyle yaraya alkol, iyot gibi güçlü dezenfektanlar sürülmez. Ayrıca tahriş ve alerji oluşturabileceğinden yaraya antibiyotik içeren merhem, pudra vb. ilaçlar uygulanmaz.

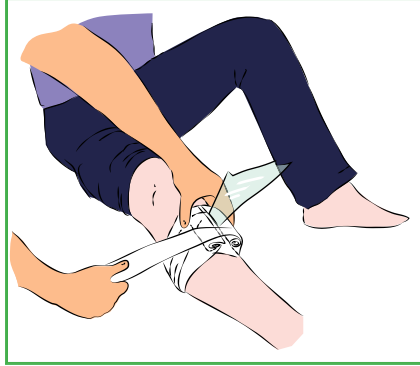
Kesiklerde kanama varsa yaranın büyüklüğüne göre kesiğin üzerine baskı uygulanmalı ve kanayan bölge kalp seviyesinden yukarıda tutulmalıdır (Görsel 1.36). Kanama fazla ise tampon veya turnike uygulayarak kanama durdurulmaya çalışılmalıdır. Derin kesiklerde yaranın kenarları antiseptikle silinmeli ve yara üzeri steril gazlı bezle kapatılıp yaralı kısa sürede bir sağlık kuruluşuna götürülmelidir.

Yırtık ve kısmi kopuklarda, kısmen kopmuş olan deri parçası yara üzerindeki yerine yerleştirilmeli ve üzeri gazlı bezle kapatılıp yaralı hemen hastaneye ulaştırılmalıdır.



Görsel 1.36: Kesikte ilk yardım

Delici yaralarda vücuda saplanan cisim asla çıkarılmamalıdır (Görsel 1.37). Yarada kanama varsa tampon yapılmalı, kanama yoksa yara temiz ve nemli bir bezle örtülmelidir. Yara üzerine bandaj uygulanıp en yakın sağlık kuruluşundan yardım istenmelidir.



Görsel 1.37: Delici yaralarda ilk yardım

Dış kanamalarda; yara üzerine direkt baskı uygulanmalı, kanama durmazsa ikinci bir bez konularak basınç artırılmalıdır (Görsel 1.38). Gerekirse önceki bezler kaldırmadan bandaj ile sarılmalı ve kanayan bölgeye en yakın basınç noktasına basınç uygulanmalıdır. Kanama kol veya bacaklardaysa ve kırık şüphesi yoksa kanama bölgesi kalp hizasından yukarıda tutulmalıdır. 2-3 dakika aralıkla yaşam bulguları kontrol edilmelidir.



Görsel 1.38: Dış kanamada ilk yardım

**Yanıklarda İlk Yardım:** Yakıcı bir madde veya ısıya maruz kalma sonucunda vücutta meydana gelen doku bozulmasına **yanık** denir. Yanıklar genellikle kuru alev, sıcak su, buhar, kızgın yağ veya sıcak katı maddelerle temas sonucu olmaktadır. Bunların dışında kimyasal maddeler, elektrik ve radyasyon sonucunda da yanıklar meydana gelebilmektedir.

Yanık tedavisi genel olarak yanığın oluşma nedenine göre değişse de temel yanık tedavi yöntemleri benzerdir. Yanık tedavisinde ilk yapılması gereken, yanık olayının gerçekleştiği anda yanan bölgenin temiz bir su ile ıslatılarak soğutulması işlemidir. Yanık, küçük bir alanda ve yüzeysel kendiliğinden iyileşebilir. Buna karşın ileri derece yanıkların tedavisi uzun süreli ve masraflıdır. İleri derece yanıklar, vücutta genel bozukluklara sebep olduğu gibi çoğunlukla hasta üzerinde psikolojik sorunlara da yol açabilmektedir. Daha ağır yanıklarda ise hastanın hayatı tehlikeye girebilmektedir. Vücut dokularının yanma derecelerine göre yanıklar üçe ayrılır:

**Birinci Derece Yanıklar:** Bu tür yanıklarda deride kızarıklık, ağrı ve ödem oluşur. Bu nedenle yüzük, bilezik, saat vb. eşyalar çıkarılmalıdır. Birinci derece yanıklar genelde kısa süre içinde iyileşir. Laboratuvar da kimyasal maddelere maruz kalma, sıcak sıvılarla kısa süreli temas sonucunda oluşabilmektedir. Yanan bölge en az beş dakika tazyiksiz soğuk suya tutulmalıdır (Görsel 1.39). Bu işlemden sonra fazla bastırmadan, yanığın üzeri steril bir bandaj veya temiz bir bezle örtülmeli, gerekirse sağlık birimlerinden yardım alınmalıdır.



Görsel 1.39: Yanıkta ilk yardım

**İkinci Derece Yanıklar:** Çoğunlukla sıcak su, kızgın yağ gibi sıvıya temas ile oluşur. Derinin birinci ve ikinci tabakasını etkiler. Birinci derece yanıklara göre daha derindir. İkinci derece yanıklarda deride içi su dolu kabarcıklar oluşur ve oldukça ağrılıdır. Zamanla bu kabarcıklar dökülür ve derinin kendini yenilemesiyle kendiliğinden iyileşir. Laboratuvar da şiddetli parlayıcı sıcaklığa kısa süreli maruz kalma veya çok sıcak sıvılarla temas sonucunda meydana gelir. Steril bir bandaj ya da temiz bir bezle fazla bastırmadan yanığın üzeri örtülmeli ve sağlık birimlerine haber verilmelidir.

**Üçüncü Derece Yanıklar:** Alevler ve sıcak maddelerle uzun süre temas sonucunda meydana gelir. Üçüncü derece yanıkta deri tabakalarının tümü hasar görür hatta yanık kemiğe kadar ulaşabilir. Kaslar, sinirler ve damarlar etkilenir. Beyaz kuru yaradan, siyah renge kadar aşamaları vardır. Üçüncü derece yanıklarda sinirler zarar gördüğü için ağrı hissedilmez. Bu tür yanıklarda yaralı üzerinden deriye yapışmış giysiler çıkarılmalı ve yaralı acilen yanık tedavi merkezine götürülmelidir.

Yanıklar; derinliğine, yaygınlığına ve vücutta olduğu bölgeye bağlı olarak organ ve sistemlerde farklı işleyiş bozukluğuna yol açabilir. Yanığın derecesine göre ağrı ve sıvı kaybına bağlı olarak yaralıda şok oluşabilir. Yanıklarda ilk yardım yapılırken öncelikle yaralının yanığa neden olan kaynaktan uzaklaştırılması ve üzerindeki yanmış elbiselerin kesilerek çıkarılması gerekir. Daha sonra yanık bölgesi, temiz bir çarşaf vb. ile kapatılmalıdır. Kimyasal madde yanıklarında yanmış bölge temiz su ile uzun süre yıkanmalıdır. Yaralıya bir şey yedirip içirilmemeli ve yaralı en kısa sürede bir sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır.

Laboratuvarında bulunan sodyum hidroksit, potasyum hidroksit gibi alkaliler; sülfürik asit, hidroklorik asit gibi kuvvetli asitler; potasyum oksit, kükürt trioksit gibi anhidritler; fosfor vb. kimyasallar yanıklara neden olabilmektedir. Kişinin üzerine asit veya diğer kimyasal maddeler sıçramış ya da dökülmüşse hemen kimyasal bulaşmış olan kıyafetler ve ayakkabılar çıkartılıp yaralı güvenli bir yere alınmalıdır. Yanığa neden olan kimyasal madde vücuttan uzaklaştırılmalıdır. Bunun için vücuda bulaşan kimyasal madde bol su ile yıkanmalı veya laboratuvarında vücut duşu varsa kazazedeye hemen duş aldırılmalıdır. Yanığa neden olan kimyasal not edilerek acilen sağlık görevlilerine bilgi verilmelidir. Bromdan ileri gelen yanık olayında, etkilenen vücut bölgesi benzol veya petrol ile iyice yıkanmalıdır.

Kimyasal maddenin göze temasında ise ilk tedavi yöntemi gözleri yıkamaktır. Yıkama işleminde her türlü temiz su veya tercihen serum fizyolojik kullanılabilir. Eğer varsa gözlerin yıkama işlemleri göz duşu ile yapılmalıdır (Görsel 1.40). Göz duşunun olmadığı durumlarda yıkama işlemi; göze su dökülmesi, kazazedenin başının musluk altına sokulması veya su dolu bir kap içine göz sokularak göz kapaklarının hızla kırıştırılması şeklinde olabilir. Gözler su ile en az 15 dakika yıkanmalıdır. Göz yıkama işleminde suyun akış yönü içten dışa doğru olmalıdır. Yapılan bu uygulamalardan sonra her iki göz de kapatılarak yaralı hemen hastaneye ulaştırılır. Alkalilerin göze sıçraması hâlinde göz derhâl bolca akan su ile yıkanmalı ve hemen bir sağlık kuruluşuna gidilmelidir.



Görsel 1.40: Kimyasal sıçramasında ilk yardım ve göz duşu

Özellikle yanlış kullanım, cihazın bozuk olması, kablolarda elektrik kaçağı gibi durumlarda laboratuvarında kullanılan ısıtıcı, etüv gibi elektrikli aletler de yanıklara sebep olabilmektedir. Elektrik akımı sonucu oluşan yanıklar yalnızca deride değil iç organlarda da olabilir. Bu nedenle öncelikle kazazedenin güvenliği sağlanmalıdır. Ancak bu tür kazalarda yaralı elektrikle yüklü olduğundan yaralıya yaklaşılmadan önce ana kaynaktan akım kesilmeli veya fiş prizden çıkarılmalıdır. Bunların yapılamadığı durumda ise yaralı

iletken olmayan bir araç yardımıyla elektrikten kurtarılmalıdır (Görsel 1.41). Yaralı, elektrikle temas kesildikten sonra temiz havaya çıkarılmalıdır. Kazazedenin solunumu durmuşsa ilk yardım eğitimi almış biri tarafından suni solunum yapılmalı ve yaralı hastaneye ulaştırılmalıdır.



Görsel 1.41: Elektrik çarpmasında ilk yardım

**Zehirlenmelerde İlk Yardım:** Vücuda solunum, dolaşım, ağız, deri vb. yollarla zehirli bir maddenin alınması sonucu normal fonksiyonların bozulması ve organizmanın zarar görmesine **zehirlenme** denir. Laboratuvar analizlerinde kullanılan kimyasalların birçoğu toksik etkiye sahiptir. Çalışanlar uygun kişisel koruyucu donanım kullanmadığında ya da çeşitli nedenlerle ortaya çıkan kazalar sonucunda laboratuvarlarda kullanılan bu toksik kimyasallar vücuda girerek zehirlenmelere neden olabilir. Zehirlenmelerde ilk yardımda genel olarak zehirlenmeye neden olan madde derhâl vücuttan uzaklaştırılmalı, hastanın hayatı fonksiyonlarının devam etmesi sağlanmalıdır. Zehir Danışma Merkezi (114) aranarak yardım alınmalıdır. Zehrin vücuda giriş yoluna göre zehirlenmeler üç gruba ayrılabilir:

**Ağız Yoluyla (Sindirim) Zehirlenmeler ve İlk Yardım:** Zehirli mantarlar, bozuk besinler gibi gıdalar, kimyasal maddeler veya ilaçlarla meydana gelen zehirlenmelerdir. Zehirli madde, ağız yoluyla alındığı için doğrudan sindirim sistemine geçer ve sindirim organlarını etkiler (Görsel 1.42). Bulantı, karın ağrısı, kusma, ishal başlıca belirtilerdir.



Görsel 1.42: Ağız yoluyla zehirlenme

Zehirlenmede; zehirli maddenin türü, miktarı, zehirlenmenin ne zaman olduğu ya da hastanın bulunduğu saat, hastanın durumu, kullandığı ilaçlar vb. bilgiler belirlenerek kaydedilmelidir. Daha sonra bu bilgiler hasta sağlık kuruluşuna ulaştırıldığında sağlık görevlilerine söylenmelidir.

Ağız yoluyla zehirlenmede öncelikle zehirlenmeye neden olan madde belirlenmelidir. Giysiler gevşetilerek hastanın rahatlaması sağlanmalıdır. Hastanın bilinci kontrol edilmeli, bilinci kapalıysa hasta hemen sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır. Zehirli madde henüz yutulmamış, yalnızca ağız zehirli maddeyle temas etmişse zehirli madde ağızdan çıkarılmalı ve ağız su ile iyice çalkalanmalıdır. Eğer zehirleyici madde mideye inmişse hastaya bol su içirilerek maddenin midedeki konsantrasyonu düşürülmelidir. Hastanın bilinci kapalıysa ağızdan hiçbir şey verilmemelidir. Özellikle kuvvetli asit ve bazların yutulması durumunda hasta asla kusturulmamalı, hemen sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır. Zehirli madde ele temas etmişse el sabunlu su ile yıkanmalıdır.

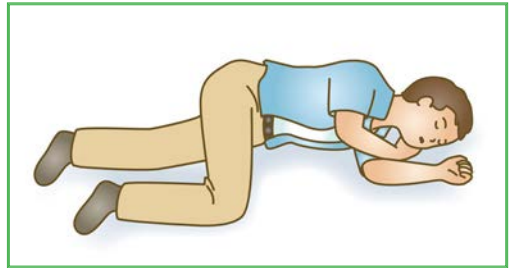
Asetik asit, hidroklorik asit, fosforik asit ve sülfirik asit yutulması durumunda hastanın kusmasına izin verilmez. Hasta baygınsa ağızdan herhangi bir şey verilmemelidir. Hasta kendindeyse öncelikle ağız bol çeşme suyu ile çalkalanmalıdır. Sonra hastaya yumurta akı ile karıştırılmış süt verilmelidir. Bunun mümkün olmadığı durumda hastaya olabildiğince fazla su verilmeli ve bir sağlık kuruluşuna haber verilmelidir.

Kromik asit ve dikromatların yutulmasında hastaya hemen sodyum bikarbonat çözeltisi içirilip bir sağlık birimine haber verilmelidir. Alkalilerin yutulması durumunda ise hastaya limon suyu veya sirke karıştırılmış bolca su verilir. Ardından bir kaşık salata yağı içirilmeli ve hemen bir sağlık kuruluşuna gidilmelidir.

Amonyum klorür, demir klorür gibi klorlu bileşiklerin yutulmasında ise öncelikle hasta kusturulmalıdır. Daha sonra hastaya bol miktarda su verilmeli, bir sağlık kuruluşundan yardım alınmalıdır. Potasyum nitrat ve cıva nitratın yutulması durumunda hastaya bolca suyla karıştırılmış sodyum bikarbonat verilmelidir. Siyanür tuzlarının yutulması durumunda hasta hemen kusturulur ve mutlaka bir sağlık kuruluşuna başvurulur. Gümüş nitratın yutulması durumunda bir bardak suya üç yemek kaşığı tuz eklenip çözülerek hastaya verilmeli, hasta kusturulmalı ve sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.

**Solunum Yoluyla Zehirlenmeler ve İlk Yardım:** Genellikle karbonmonoksit gazı, klor, ev temizleyicileri vb. maddelerin solunması sonucu oluşur. Özellikle renksiz ve kokusuz zehirli gazlar solunduğunda hastadaki belirtilerin saptanmalıdır. Bu tür zehirlenmelerde kulak çınlaması, mide bulantısı, kusma, baş ağrısı gibi belirtiler görülür.

Solunum yoluyla zehirlenmelerde öncelikle zehirli gaz kaynağı kapatılmalı ve olay yerinin güvenliği sağlanmalıdır. Cam ve kapılar açılarak ortam havalandırılmalıdır. Kazazede temiz havaya çıkarılıp rahat nefes alabilmesi için yarı oturur pozisyona getirilmelidir. Hastanın yüzüne su serpilmeli ve kolları açılıp kapatılmalıdır. Bilinci kapalı ise hastaya koma pozisyonunu verilmelidir (Görsel 1.43). Gerekirse ilk yardım eğitimi almış biri tarafından suni solunum ve kalp masajı yapılmalıdır. Hasta en yakın sağlık kuruluşuna götürülmelidir. Klor, brom, hidroklorik asit gibi kimyasalların buharları doğrudan solunduğunda kişi en yakın sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır.



Görsel 1.43: Koma pozisyonu

**Temas Yoluyla Zehirlenmeler ve İlk Yardım:** Bu tür zehirlenmelerde çoğunlukla zehirli madde vücuda deri yoluyla girer. Zehirli hayvanların ısırması, sokması, zirai ilaçlar, kullanılan kremler, zehirli gazlar, zehirli bitkiler ve kimyasal maddelerle temas sonucu zehirlenmeler olabilmektedir. Zehrin özelliğine göre lokal veya genel belirti ve etkiler görülebilir.

Temas yolu ile oluşan zehirlenme durumunda zehirlenmeye neden olan madde belirlenmeli, olay yerinin güvenliği sağlanmalıdır. Zehirli madde bulaşmış giysiler hemen çıkarılmalı, zehirli maddenin temas ettiği bölge 15-20 dakika boyunca bol suyla yıkanarak zehirli madde deriden uzaklaştırılmalıdır. Zehirlenmeye neden olan etken madde krem veya toz şeklindeyse etkilenen bölge akan su ile iyice yıkanmalı ve varsa yara üzeri steril gazlı bezle kapatılmalıdır. Vücuttaki zehirlenme belirtileri lokalden genele doğru yayılıyorsa hasta hemen bir sağlık kuruluşuna götürülmelidir.

Amonyum klorür, demir klorür gibi klorlu bileşikler ve siyanür tuzlarının deriyle temasında etkilenen bölge iyice yıkanmalıdır. Eğer yara açıksa hasta hemen bir sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır. Potasyum nitrat ve cıva nitratın deri ile temasında ilgili bölge iyice yıkanmalı, kaşıntı, döküntü varsa hasta sağlık kuruluşuna götürülmelidir. Gümüş nitratın deri ile temasında ise tuzlu su ile yıkama yapılmalıdır.

### 1.2.6.3. Laboratuvarda Acil Durum Yönetimi

Çalışma ortamının bir bölümü veya tamamında ortaya çıkabilecek kimyasal madde kaynaklı yayılım, yangın, patlama, doğal afet gibi beklenmeyen ve acil müdahale, ilk yardım ya da tahliye gerektiren olaylara **acil durum** denir. Acil durumlarla karşılaşılması durumunda yapılması gereken iş ve işlemleri içeren plana ise **acil durum planı** adı verilir. Laboratuvar ve eklentilerinde ortaya çıkabilecek yangın olasılığına karşı hazırlıklı olunmalıdır. Bunun için yangın çıkış kapısı, yangın merdiveni ve yangın alarm sisteminin yeri mutlaka öğrenilmeli ve bunların kontrolleri düzenli olarak yapılmalıdır. Gerekli önlemler alınsa bile yangın, deprem gibi bazı acil durumların ortaya çıkması ihtimaline karşı acil durum planı yapılmalı ve bu plana mutlaka uyulmalıdır. Acil durumların olumsuz sonuçlarından kişilerin etkilenmeyeceği mesafede veya korunakta belirlenmiş alanlar **güvenli yer** olarak ifade edilir ve buralar acil durumlarda toplanma alanı olarak kullanılır. İş yerinde toplanma alanlarını gösteren işaret ve levhalar olmalıdır (Görsel 1.44).



Görsel 1.44: Toplanma alanı levhası

Laboratuvar personelinin analizlerde kullanılan kimyasal maddeleri tanıması ve bunların dökülmesi, sıçraması veya bunlarla temas edilmesi hâlinde oluşabilecek zararlı etkileri bilmesi gerekir. Kimyasalların dökülme ve sıçraması durumunda yapılması gerekenler yazılı talimatlarla belirtilmelidir. Bu talimatlar laboratuvara asılmalıdır.

Personelin çalıştığı kimyasal maddeyi tanıması, bu kimyasal madde ile ilgili tehlikeleri ve bunların dökülmesi durumunda nasıl temizleneceğini bilmesi dökülme durumunda ortaya çıkacak riski azaltır. Küçük kimyasal dökülmelerinde, laboratuvardaki diğer personel uyarılarak haberdar edilmeli ve daha sonra dökülen kimyasal temizlenmelidir.

Dökülen kimyasalı temizlemede kullanılan malzemeleri bertaraf etmek için ilgili prosedürler izlenmelidir. Aşağıdaki tabloda küçük kimyasal dökülmelerinde uygulanması gereken temizlik işlemleri verilmiştir (Tablo 1.6).

**Tablo 1.6:** Bazı Kimyasalların Laboratuvarda Dökülmesi Durumunda Uygulanacak Temizleme İşlemi

| DÖKÜLEN KİMYASAL MADDE         | TEMİZLEME İŞLEMİ                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asitler                        | Asitler; sodyum bikarbonat, kalsiyum oksit ya da sodyum karbonat ile nötrleştirilerek uygun bir temizlik beziyle silinir. Silinen alan temiz su ile durulanıp bir bezle kurulanmalıdır. |
| Hidroflorik asit               | Döküntü üzerine kalsiyum karbonat, kalsiyum oksit eklenir. Daha sonra kalın ve emici bir bezle silinmelidir.                                                                            |
| Bazlar                         | Asetik asit gibi zayıf asitlerle nötralize edilip temizlik beziyle silinip kurulanmalıdır.                                                                                              |
| Alkali metaller                | Döküntü üzerine izopropil alkol dökülüp alkolat tuzlarına dönüştürülüp temizlenir.                                                                                                      |
| Cıva                           | Cıva döküntüsünün üzerine çinko veya kükürt tozu dökülüp süpürülerek temizlenmelidir.                                                                                                   |
| Peroksitler                    | Uygun temizlik beziyle temizlenir.                                                                                                                                                      |
| Oksitleyici kimyasallar        | Sodyum bisülfid uygulanıp uygun bezle temizlenir.                                                                                                                                       |
| Nitriller                      | Katı olanları süpürülerek, sıvılar ise temizlik bezi silinerek temizlenir.                                                                                                              |
| Anorganik tuzların çözeltileri | Üzerine sodyum klorür eklenip temizlik bezi ile temizlenir.                                                                                                                             |
| Karbon disülfür                | Temizlik bezi ile silinerek durulanmalıdır. Ancak yanıcı ve toksik olduğundan temizlik sırasında dikkat edilmelidir.                                                                    |
| Yanıcı sıvılar                 | Polipropilen pedleri kullanılmalı ve kalıntılar nötralize edilip alan dekontamine edilmelidir.                                                                                          |
| Kostik sıvılar                 | Polipropilen pedler veya diyatomik toprak kullanılmalıdır.                                                                                                                              |

Daha büyük kimyasal madde dökülmeleri laboratuvar dışından yardım gerektirir ve büyük sızıntıya neden olur. Bu gibi durumda acilen tüm personel uyarılarak güvenli bir yere geçirilmeli ve yetkililere durum bildirilmelidir.

Laboratuvarda biyolojik dökülmeler olduğunda öncelikle kirlenmiş alan tanımlanarak diğer alanlardan ve personelden yalıtılır. Tüm laboratuvar personeli uyarılarak korunmak için uygun kişisel koruyucu donanım kullanılması sağlanır. Biyolojik dökülmeleri temizlerken çift eldiven kullanılmalıdır. Eğer dökülme biyogüvenlik kabini içerisindeyse kabin çalışır durumda tutulup yeterli miktarda %10'luk çamaşır suyu hazırlanır. Dökülme alanında cam vb. varsa bir pens, kısıkaç gibi araçlarla çıkarılıp kesici delici kabına atılmalıdır. Daha sonra dökülen alanın çevresinden başlayarak kâğıt havluya dökülen sıvı emdirilir. Kâğıt havluların üzerini kaplayacak biçimde %10'luk çamaşır suyu dökülür ve yaklaşık 20 dakika beklenir. Sonra ilk kat eldiven ve dökülen sıvı emdirilmiş havlular tıbbi atık kutusuna atılır. Döküntü alanı tekrar %10'luk çamaşır suyu ile temizlenip kâğıt havlular kırmızı tıbbi atık torbasına atılır. Dekontamine edilen alan %70 etanol veya distile su ile durulanır. Daha sonra iç kattaki eldivenler tıbbi atık torbasına atılır. Çalışma kabini 10 dakika daha çalıştırılır. Bu işlemlerden sonra yeniden çalışmaya başlanabilir.

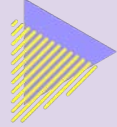
Biyolojik dökülme veya saçılma biyogüvenlik kabini dışında olduğunda dökülen sıvı miktarı 100 ml'den az ise veya düşük riskli bir dökülmeye ortam hemen dekontamine edilir. Solunum yolu ile bulaşan patojenler gibi yüksek riskli bir dökülme durumunda ise ortamdaki aerosollerin çökmesi için en az yarım saat beklenmelidir. Bekleme sırasında laboratuvarın kapısı kapatılıp kimsenin girmemesi için kapı üzerine uyarı işareti konmalıdır. Önlük, çift kat eldiven, maske gibi kişisel koruyucu donanım giyilir. Nitril eldivenin üzerine temizlik eldiveni giyilmeli ve dökülen alanın çevresinden başlanarak kâğıt havlu gibi emici maddelerle alan sınırlandırılıp sıvı emdirilmelidir. Daha sonra emici maddenin üzerine kaplayacak miktarda 1/10 çamaşır suyu veya temizleme kiti ile hazırlanan çözelti (kit içinde bulunan su şişesinde eritilen hipoklorit tableti ile hazırlanan) sıçramayacak şekilde dökülür. Cam kırıkları varsa pens veya maşa ile toplanıp kesici delici atık kabına konulur. Dökülen biyolojik sıvının miktarına ve mikroorganizma yüküne bağlı olarak en az 20 dakika bu şekilde beklenir. Süre sonunda, kullanılan malzeme tıbbi atık torbalarına atılır. Kullanılan temizlik eldiveni çıkarılıp tıbbi atık torbasına atılır. Dökülen alanın üzerine tekrar 1/10'luk çamaşır suyu sıçramayacak şekilde dökülüp alan suyla temizlenir. İşlemlerde kullanılan tüm malzeme tıbbi atık kutusuna atılır.

**Dökülme saçılmalar için çamaşır suyu kullanarak klorlu bileşik hazırlanması:** 1/10 oranında sulandırılmış çamaşır suyu (5000 ppm ve aktif bileşeni %5 sodyum hipoklorit)

**Temizlik için:** 1:50-1:100 oranında sulandırılmış çamaşır suyu (1000-500 ppm)

**Dekontaminasyon için:** 1:10-1:100 oranında sulandırılmış çamaşır suyu (5000-500 ppm)

**Not:** Hipoklorit çözeltileri; hidroklorik asit, fosforik asit gibi asitler, amonyak ve amonyum klorür ile karıştırılmamalı veya birlikte saklanmamalıdır. Ayrıca hipoklorit içeren çözeltiler otoklava konulmamalıdır. Eğer otoklava konulacaksa önce 1 ml %5'lik hipoklorit, 1 ml %5'lik sodyum tiyosülfat ile nötralize edilmelidir. Böylece hipokloritin toksik ve koroziv etkisi önlenmiş olur.



Laboratuvar personeli sıçramaya ve dökülmelere bağlı olarak biyolojik tehlikelerle kontamine olabilir. Bu durumda hastanın öncelikle vücut yüzeyi sabun ve suyla temizlenmelidir. Yaralının gözü etkilendiyse göz yıkama çözeltisiyle ağız etkilendiyse ağız tuzla temizlenmelidir. Gerekirse hastaya ilk yardım uygulanmalı, ilgili kişilere olay bildirilerek raporlanmalıdır. Hasta en kısa sürede tedavi için sağlık kuruluşuna ulaştırılmalıdır.

Laboratuvarlarda yangın tehlikeleri için uygun yangın söndürücüler (BC sınıfı veya ABC sınıfı) olmalıdır (Görsel 1.45). Yangın söndürücülerin yıllık kontrolleri yapılmalı ve bunlar gerektiğinde değiştirilmelidir. Laboratuvar personeli; laboratuvar güvenliği, tehlikeli atık yönetimi, temel yangın söndürücü kullanımı ve çeşitli yangın sınıfları konusunda yıllık eğitim almalıdır.

Laboratuvar personeli, yangın riski oluşturabilecek koşulların oluşmasına olanak sağlamamalıdır. Örneğin düşük parlama noktasına sahip kimyasallar ocak gibi ateş, kıvılcım üretebilecek ısı kaynaklarından uzakta tutulmalıdır. Laboratuvar ortamında ortaya çıkan ve bir iki dakika içerisinde söndürülebilen yangınlar küçük yangın olarak ifade edilir. Bu tür yangınları söndürmek için ters çevrilmiş bir beher, ıslak kâğıt havlu, yangın söndürücü cihaz kullanılabilir. Büyük yangınlarda ise itfaiyeye haber verilmelidir.



Görsel 1.45: Yangın söndürücü

Laboratuvarda ortaya çıkabilecek bazı acil durumlar ile yapılması gereken iş ve işlemleri içeren örnek bir laboratuvar acil durum planı Tablo 1.7’de verilmiştir.

**Tablo 1.7:** Laboratuvar Acil Durum Plan Örneği

| Acil Durum                                    | Laboratuvar Personelinin Yapacakları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kimyasal madde veya biyolojik etken dökülmesi | <ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratuvarda bulunan personeli ortamdaki uzaklaştırın.</li><li>• Dökülen kimyasal madde, biyolojik etkenin özelliklerini öğrenin.</li><li>• Dökülen maddeye göre uygun dökülme kiti kullanarak ortamı temizleyin.</li><li>• Kullandığınız dökülme kitlerini uygun atık talimatlarına (kimyasal madde, tıbbi atık) göre ayrıştırın.</li><li>• Laboratuvar Kaza Tutanağını ve Laboratuvar Kazası, Hastalığı Bildirimi Formunu doldurarak laboratuvar güvenlik birimine (LGB) bildirin.</li><li>• Laboratuvar sorumlusuna ve yönetime haber verin</li></ul>                                                                       |
| Yangın                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Derhal yangın alarm butonuna basın.</li><li>• Elektrikleri kesip en kısa sürede laboratuvarı tahliye edin.</li><li>• Gerekiyorsa 112 Acil Çağrı Merkezini arayın.</li><li>• Kendinize ve diğer personele yönelik riskleri kontrol edin.</li><li>• Çevredeki olası yanıcı ve parlayıcı maddeleri uzaklaştırın.</li><li>• Küçük yangınlarda yangın söndürücü kullanın.</li><li>• Yangın kontrol edilemiyorsa tüm kapıları kapatarak yangını sınırlandırın ve bölgeyi hemen terk edin.</li><li>• Laboratuvar sorumlusuna ve yönetime haber verin.</li></ul>                                                                        |
| Gaz kaçağı                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Gaz alarmını duyduğunuzda elektriği kesip ortamdaki tüm personeli tahliye edin.</li><li>• Ortamda çakmak, kibrit gibi ateş kaynağı, telefon kullanmayın.</li><li>• Lambaları ve diğer elektrikli cihazları açmayın.</li><li>• Gaz kaçağının kaynağını belirleyin ve gaz vanalarını kapatın.</li><li>• Kapı ve pencereleri açarak ortamı havalandırın.</li><li>• Doğal gaz kaçağı durumunda Doğal Gaz Acil Hattı’nı (187) arayın.</li><li>• Laboratuvar sorumlusuna ve yönetime haber verin.</li></ul>                                                                                                                           |
| Elektrik kaçağı                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrik kaçağının olduğu bölgenin elektrik şalterini kapatın.</li><li>• Tahta, plastik gibi yalıtkan ve kuru bir cismin üzerine çıkın.</li><li>• Eğer elektrik çarpmış kişi varsa ona yalnızca yalıtkan bir cisimle müdahale ederek elektrik kaynağından uzaklaştırın.</li><li>• Elektrik ile yaralanmalarda bilinci kontrol edin.</li><li>• Gerekiyorsa 112 Acil Çağrı Merkezini arayın.</li><li>• Laboratuvar sorumlusuna ve yönetime haber verin.</li></ul>                                                                                                                                                                 |
| Yaralanma                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Küçük yaralanmalarda ilk yardım dolabındaki malzemeyi kullanarak yaralıya müdahale edin.</li><li>• Yaralıyı hareket ettirmeyin.</li><li>• Dökülmelerde vücut ve göz duşlarını kullanın.</li><li>• Gerekiyorsa 112 Acil Çağrı Merkezini arayın.</li><li>• Zehirlenmelerde 114 Ulusal Zehir Danışma Merkezini (UZEM) arayın.</li><li>• Laboratuvar Kaza Tutanağını ve Laboratuvar Kazası, Hastalığı Bildirimi formunu doldurun.</li><li>• Laboratuvar sorumlusuna ve yönetime haber verin.</li></ul>                                                                                                                              |
| Deprem                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Panik yapmayın ve sarsıntı bitene kadar yerinizden ayrılmayın, asansör kullanmayın.</li><li>• Ortamda korozif kimyasal maddeler varsa oradan hemen uzaklaşın.</li><li>• Sağlam bir masa, banko vb. gibi güvenliği sağlayabilecek bir eşyanın yanına çömelerek hayat üçgeni oluşturup sarsıntı geçene kadar bu şekilde bekleyin (Hayat Üçgeni: Baş iki el arasına alınır. Eğilerek baş bacaklar arasına alınır, cenin pozisyonu oluşturulur.).</li><li>• Sarsıntı bittikten sonra gaz ve elektrik vanalarını kapatın.</li><li>• Gaz kaçağı olmadığına emin olana kadar kibrit veya diğer yanıcı maddeleri kullanmayın.</li></ul> |

## SIRA SİZDE

Okulunuzda bulunan laboratuvarların kullanım amacına göre olası riskleri belirleyip buna uygun bir acil durum planı hazırlayınız.

### 1.3. CİHAZ BAKIMI VE KULLANIMI

Laboratuvar çalışmalarında bir takım test, analiz veya deneyin yapılması ya da sonuçlandırılmasında kullanılan araçlar **laboratuvar cihazı** olarak adlandırılır. Laboratuvar cihazları analizlerde kullanımlarına göre **genel** ve **analitik cihazlar** olmak üzere ikiye ayrılabilir. Su banyosu, etüv, terazi vb. cihazlar genel cihazlardan olup bunlar çoğunlukla analizlerin yapılmasına yardımcı olan cihazlardır. Analitik cihazlar ise analizde kullanılan ve sonuç veren cihazlardır. pH metre, alev fotometresi, spektrofotometre, NIR cihazı vb. analitik cihazlara örnek olarak verilebilir (Görsel 1.46). Laboratuvarın kullanım amacı ve yapılacak deneyin niteliğine göre cihazlar satın alınmalıdır.



Görsel 1.46: Alev fotometresi

Cihaz yönetimi, laboratuvarın ihtiyacı olan en ekonomik, kullanımı kolay ve yapılan analiz için uygun laboratuvar cihazını elde etmeyi amaçlar. Laboratuvarın kullanım alanına, yapılan analizlere, iş yüküne uygun cihazın seçimi, doğru ve güvenilir sonuçların zamanında alınabilmesini sağlar.

#### Laboratuvar cihaz yönetiminin faydaları şu şekilde sıralanabilir:

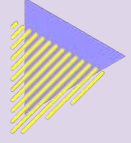
- İyi bir cihaz yönetimi, laboratuvar performansının üst düzeyde sürdürülmesini sağlar.
- Laboratuvarda yapılan analiz sonuçlarının güvenilirliğini artırır.
- Cihaz yönetim programı sayesinde uygun cihazların seçimi, gerekli yıllık bakım ve onarımlarının yapılması cihazın ömrünü uzatır, tamir masraflarını azaltır.
- Cihazlar daha az arızalanacağından laboratuvar hizmetinde aksamalar azalır.
- Bakımları zamanında yapılan cihazlar çalışan güvenliğini artırır, kullanıcıda memnuniyet yaratır.



Laboratuvar yöneticisi, laboratuvardaki tüm cihaz yönetim sistemini denetlemeli ve cihazları kullanacak olan personelin gerekli eğitimi almasını sağlamalıdır. Laboratuvar cihazlarının doğru kullanımı ve cihazların bakımı için gerekli yöntemler uygulamalı, personele bu konuda gerekli eğitimler verilmelidir.

**Uygun bir cihaz yönetim programında olması gerekenler şunlardır:**

- Cihaz yönetim programındaki tüm çalışmalarda personele sorumluluk verilmelidir.
- Laboratuvardaki personel; cihaz kullanımı, kalibrasyonu ve bakımı konusunda eğitim almalıdır.
- Laboratuvardaki cihazlara ilişkin tüm kayıtlar rutin olarak gözden geçirilmelidir.
- Cihazlara ait bakım yöntemleri gerektiğinde yenilenmelidir.
- Cihaz yönetimi ile ilgili tüm prosedürler her aşamada takip edilmeli ve kayıt altına alınmalıdır.



Cihaz seçimi ve yönetiminde etkili faktörler belirlenip buna göre planlama yapılmalıdır. Laboratuvar cihaz yönetim programı oluşturulurken şu faktörler dikkate alınmalıdır:

- Cihaz Seçimi ve Alımı
- Cihazın Kurulumu
- Kalibrasyon ve Performans Değerlendirme
- Cihazın Bakımı
- Problem Giderme
- Servis ve Tamir
- Ömrünü Dolduran Cihazların Elden Çıkarılması

**Cihaz Seçimi ve Alımı:** Laboratuvarın kullanım alanına, yapılan analizlere ve laboratuvardaki iş yüküne uygun cihaz seçimi yapılır. Alınması planlanan yeni cihazın performans özellikleri, kullanım kolaylığı, servis hizmetleri, laboratuvarın fiziksel durumuna uygunluğu belirlenip maliyet hesabı yapılır. Laboratuvar cihaz yönetim programı oluşturulurken cihaz seçimi ve alımında şu sorulara cevap aranır:

- Laboratuvar için ne tür cihazlar alınmalıdır?
- Yeni bir cihaz alırken cihaz seçiminde hangi kriterler kullanılmalıdır?
- Cihazı satın almak mı yoksa kiralamak mı daha uygun olur?

**Cihazın Kurulumu:** Alınacak cihazın laboratuvara kurulumunda gerekli olan elektrik, havalandırma veya atık su gibi alt yapı belirlenmelidir. Cihaz kurulumunu satan firma mı yoksa başkasının mı yapacağı tespit edilmelidir. Bunun için şu sorulara verilen cevaplar cihaz kurulumunda dikkate alınır:

- Alınan yeni cihazın kurulumu için neler gereklidir?
- Cihazın kurulumunu kim yapacak?

**Kalibrasyon ve Performans Değerlendirme:** Cihazın kalibrasyonu, performans durumu ve doğru kullanımı için yapılması gerekenler ile bunları kimlerin yapacağı bilinmelidir (Görsel 1.47).



**Görsel 1.47:** Cihaz kalibrasyonu

Kalibrasyon ve performans değerlendirmesinde şu noktalar dikkate alınmalıdır:

- Cihazın kalibrasyonu için neler gereklidir?
- Cihazın kalibrasyonundan sonra doğru çalıştığı nasıl garanti edilir?
- Bu prosedürler yeni ve eski cihazlar için nasıl yapılır?

Cihazın ilk kalibrasyonunda üretici firmanın talimatlarına uyulmalıdır. Cihazın ilk kullanımında ve her analiz öncesinde kalibrasyonu yapılmalıdır. Bununla birlikte üretici firmanın önerisine göre cihazın ne sıklıkla kalibrasyon gerektirdiği belirlenmelidir. Kullanılacak yeni cihazın performansı kontrol edilmeli ve doğru sonuç verip vermediği test edilmelidir. Bunun için değeri bilinen örneklerin analiz sonuçları karşılaştırılır. Eğer cihaz ve kullanılan yöntemler yeni ise aynı örnekler eski ve yeni cihazdaki yöntemlerle belirli bir süre paralel çalışılıp sonuçlar karşılaştırılmalıdır. Cihazın kalibrasyonu, performans durumu ve doğru kullanımı için yazılı plan hazırlanmalıdır.

**Cihazın Bakımı:** Genel olarak üretici firmalar, belirli aralıklarla yapılması gereken cihaz bakımlarına ilişkin önerilerde bulunurlar.

Önerilen bakımlar günlük, haftalık, aylık veya yıllık olabilmektedir. Bakım işlemlerinde üretici firmanın önerilerine uyulması cihazın en etkin şekilde çalışmasını ve cihazın ömrünün uzamasını sağlar. Ayrıca cihazın arıza yapmasını ve buna bağlı olarak yanlış analiz sonuçlarını, işlerde gecikmeyi, yüksek tamir masraflarını önler. Cihazın bakımı ile ilgili olarak şu noktalara dikkat edilmelidir:

- Üretici tarafından nasıl bir bakım programı öneriliyor?
- Cihaz için ek bakım programına ihtiyaç olacak mı?
- Mevcut bakım prosedürleri uygun şekilde yürütülüyor mu?

Laboratuvarda oluşturulacak cihaz bakım programı; önleyici bakım uygulamalarını içermeli, envanter kontrolünü, sorun giderimini ve cihaz onarımını sağlamalıdır.

Cihazın sistematik ve rutin temizliği ile belirli aralıklarla cihazdaki parçaların ayarlanması ya da değişiminin yapılması **önleyici bakım** olarak nitelendirilir (Görsel 1.48). Cihaz bakım programı kapsamında cihazların denetimi ve gözetimini yapacak bir sorumlu belirlenmelidir. Her bir cihaz için gerekli tüm bakım işlemlerini ve bunların hangi aralıklarla yapılacağını belirten bakım planı hazırlanmalıdır. Cihazların kontrolüne ilişkin takip çizelgesi ve formlar oluşturulmalı, kayıtlar tutulmalıdır. Laboratuvarda çalışan personele cihaz kullanımı ve bakımı konusunda eğitim verilmelidir. Çalışanların laboratuvarda sorumlu oldukları alanlar net olarak belirlenip ilgili personele bildirilmelidir. Cihazlar üzerine bir sonraki bakım ya da servis zamanını belirten etiket yerleştirilmelidir.

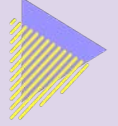


Görsel 1.48: Önleyici cihaz bakımı

Laboratuvarda bulunan tüm cihazların envanteri tutulmalıdır. Bu kapsamda laboratuvara yeni bir cihaz geldiğinde ve eski bir cihaz laboratuvardan gönderildiğinde envanter yenilenmelidir.

**Laboratuvardaki her bir cihaz için envanter bilgisinde şunlar olmalıdır:**

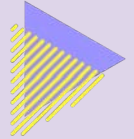
- Herhangi bir problemle üreticiye iletmek üzere cihazın cinsi, model ve seri numarası gibi bilgiler olmalıdır.
- Cihazın alındığı tarih, yeni olması ya da kullanılmışlık durumu kayıt altına alınmalıdır.
- Cihazın garantisinin bitiş tarihi, onarım görüp görmediği ve ne zaman onarım gördüğü belirtilmelidir.
- Cihazın üretici ve satıcısının iletişim bilgileri olmalıdır.
- Cihazla ilgili eksik evrak olup olmadığı yedek parça ve bakım sözleşmesi yer almalıdır.



Laboratuvarda daha önceden bir envanter bilgisi yoksa uygun bir model hazırlanır. Cihazların envanteri; histoloji, mikrobiyoloji alanı gibi her bir laboratuvar bölümü için ayrı ayrı düzenlenir. Envanter hazırlanırken ilgili alandaki cihazın ne durumda olduğu fonksiyonel, kısmen fonksiyonel veya fonksiyonel değil şeklinde belirtilir. Laboratuvarda bulunan ama çalışmayan cihazlar varsa tamir edilip edilemeyeceği konusunda da değerlendirme yapılır. Buna göre tamir edilebilir durumda olanlar çalışır duruma getirilip tamiri mümkün olmayanlar ayrılır. Laboratuvarda kullanılan cihazların yedek parçalarının da bir envanteri yapılmalıdır.

**Yedek parça kaydında bulunması gereken bilgiler şunlardır:**

- Yedek parçanın hangi cihaza ait olduğu
- Yedek parçanın adı ve sayısı
- Ortalama kullanım süresi
- Yedek parçanın elde bulunması gereken en az miktarı
- Maliyeti
- İlgili yedek parçanın depoya alındığı ve kullanıldığı tarih



Cihaz bakımına ilişkin prosedürler uygun bir şekilde hazırlanmalı ve dokümente edilmelidir. Laboratuvardaki her bir cihaza ait bakım dokümanı olmalıdır. Santrifüj, otomatik pipet gibi küçük ve sık kullanılan laboratuvar gereçlerine ait cihaz bakım formları veya laboratuvar defteri hazırlanmalıdır. Laboratuvardaki cihazlara ait belgelerin saklanması cihazla ilgili ortaya çıkacak problemlerin çözümünde fayda sağlayacaktır.

**Laboratuvar cihaz takip dokümanında olması gerekenler şunlardır:**

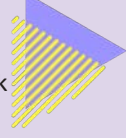
- Cihaza ilişkin rutin bakımda her aşamada yapılması gerekenleri içeren talimatlar
- Cihaza ait fonksiyonel kontrollerin yapılma talimatı
- Cihazın kalibrasyon talimatı
- Sorun giderme kılavuzu
- Servis ve tamir hizmet bilgileri
- Cihaza ilişkin kullanım ve bakım için gerekli olan özel parçalar
- Cihazın özel kısımlarının tanımlanması ve performanslarına ait bilgiler



Laboratuvarda bulunan her cihaza ait kayıt defteri olmalı ve ilgili cihazın özellikleri ile tüm bakımları bu deftere not edilmelidir.

**Cihaz kayıt defterinde olması gereken bilgiler şunlardır:**

- Önleyici bakım işlemleri ve tarihleri
- Kalibrasyon ve fonksiyon kontrol kayıtları
- Üretici tarafından sağlanan bakım işlemleri
- Cihazda oluşan tüm problemlere ait ayrıntılı bilgiler ve bunların giderilmesine yönelik yapılan işlemler



**Problem Giderme:** Laboratuvarda kullanılan cihazla ilgili farklı problemler yaşanabilir. Bu problemler kullanıcıdan, kalite kontrol veya kalibrasyon değerlerinden ya da cihazın işlevinden kaynaklanabilir. Kimi zaman da cihaz bozulabilir. Laboratuvar iş ve işlemlerinin aksamaması için cihazın en kısa sürede çalışır duruma getirilmesi gerekir. Böylece karşı karşıya kalınan problem kısa sürede çözümlenip olabildiğince çabuk bir şekilde çalışmalara devam edilebilir (Görsel 1.49). Bunun için de özellikle cihazı kullananlar, ilgili cihazda ortaya çıkabilecek problemleri ve bunlarla karşılaştığında neler yapacağını bilmelidir. Bu nedenle kullanıcılara konu ile ilgili eğitim verilmelidir.



**Görsel 1.49:** Problemlili cihazın ayarlanması

Genel olarak üretici firmalar, karşılaşılabilecek problemlerin kaynağını saptamaya yardımcı olacak bir akış şeması sağlar. Buna göre laboratuvarda bulunan her cihaz için problem gidermeye yönelik anlaşılır bir prosedür hazırlanmalıdır. Böylece ortaya çıkabilecek soruna yönelik yapılacaklar adım adım gerçekleştirilir. Cihazda herhangi bir sorun tespit edilmesi durumunda problem gidermeye yönelik olarak ilk önce önleyici bakım prosedürleri uygulanır. Eğer sorun hâlâ devam ediyorsa diğer sorun giderme prosedürleri sırasıyla uygulanır.

**Ortaya çıkan sorunlara ilişkin problemin çözümünde dikkat edilmesi gereken sorular şunlardır:**

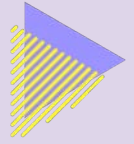
- Karşılaşılan sorun örnek kalitesiyle mi ilgilidir?
- Kullanılan örnek doğru alınmış ve uygun koşullarda saklanmış mıdır?
- Cihaz çalışmasını ve performansını etkileyen faktörler var mıdır?
- Analizde kullanılan reaktiflerle ilgili bir sorun olabilir mi?
- Reaktifler uygun koşullarda saklanmış mıdır?
- Kullanılan reaktifin son kullanma tarihi geçmiş olabilir mi?
- Cihazın kalibrasyonunda sorun olabilir mi?
- Kullanılan su veya elektrik kaynağında bir problem var mıdır?
- Kullanılan cihazda bir problem olabilir mi?

Yukarıdaki sorulara ilişkin her defasında bir değişiklik yapılarak sorun çözülmeye çalışılır. Eğer problem cihazla ilgiliyse üretici firmanın talimatları tekrar gözden geçirilir ve tüm prosedürlerin doğru uygulandığı kontrol edilir. Cihazdan kaynaklanan bir problem tespit edilip laboratuvarı düzeltilemediği durumlarda arızalı cihaz analizlerde kullanılmamalı ve üretici firma veya teknik servise bildirilmelidir. Bu durumdaki cihazın üzerine diğer çalışanları uyarmak için “Arızalı” notu yazılmış etiket yerleştirilmelidir.

Laboratuvarı bulunan her cihaza ait kayıt defteri olmalıdır. Kayıt defterinde cihazın özellikleri ile o cihaza ilişkin tüm bakım ve onarım işlemleri kayıtlı altına alınmalıdır.

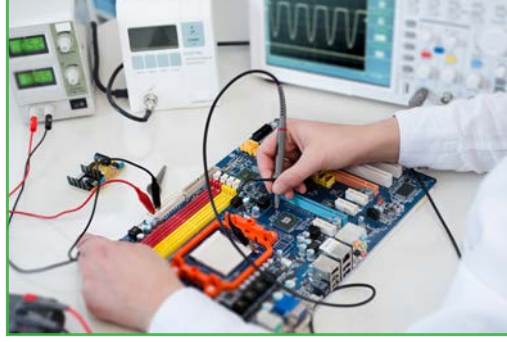
**Cihazla ilgili problemin çözümünde kayıt altına alınması gerekenler bilgiler şunlardır:**

- Problemin başladığı ve cihazın hizmetten çıkarıldığı tarih
- Cihazın bozulma nedeni
- Cihazda ortaya çıkan sorunla ilgili yapılan düzeltici işlemler (Üretici tarafından sağlanan bir hizmet varsa bunlar da not edilmelidir.)
- Cihazın tekrar kullanıma girdiği tarih
- Yapılan işlemler sonucunda cihazda bakım prosedüründe veya fonksiyon kontrolünde yapılan bir değişiklik olup olmadığı



**Servis ve Tamir:** Laboratuvara bir cihaz alınırken cihazın bakımı veya arızalanması durumunda teknik servis hizmetinin olması önemlidir. Bu nedenle yeni bir cihaz alırken laboratuvarın ihtiyacı olan servis hizmetini alması kadar bu hizmetin maliyeti de göz önünde bulundurulmalıdır. Diğer yandan cihazın arızalanması durumunda üretici firma tarafından tamirinin yapılması ve bunu garanti etmesi de cihaz alımında dikkat edilmesi gereken önemli bir konudur.

Çoğunlukla üretici firmalar sattıkları cihaza bakım servisi ve tamir desteği sağlar (Görsel 1.50). Cihazın rutin bakımı laboratuvardaki genel iş akışını bozmayacak şekilde planlanmalıdır. Laboratuvar yöneticileri, cihaz bakımlarını üretici firmaya periyodik olarak yaptırmalı ve bununla ilgili bir zaman çizelgesi düzenlemelidir.



Görsel 1.50: Cihazın tamiri

**Ömrünü Dolduran Cihazların Elden Çıkarılması:** Laboratuvarda kullanılan cihazların belli bir ekonomik ömrü vardır. Ömrünü tamamlamış veya bozulmuş ve onarımı mümkün olmayan cihazları elden çıkarılmalıdır. Bu tür cihazlar laboratuvar kayıt defterinden çıkarılıp hurdaya ayrılabilir veya yeni cihaz alınan firmaya verilebilir (Görsel 1.51). Laboratuvarda bulunan eski cihazın yerine benzer yeni bir cihaz alınıyorsa daha önceki cihaza ait çalışır durumdaki parçalar kullanılmak üzere korunabilir.



Görsel 1.51: Arızalı cihazın kayıttan düşülmesi

SIRA  
SİZDE

Toprak analiz laboratuvarına hangi cihazları alırsınız? Bu cihazları alırken nelere dikkat edersiniz?

**Cihaz Kullanımı:** Çalışma alanlarına göre değişmekle birlikte laboratuvarlarda farklı işlemler için kullanılan çeker ocak, etüv, bek, otoklav, santrifüj, mikroskop, spektrofotometre gibi çeşitli alet ve cihazlar bulunmaktadır. Laboratuvarda bulunan her bir cihazla ilgili uyulması gereken kuralların bilinmesi cihazın kullanım talimatlarına uygun çalıştırılması iş sağlığı ve güvenliği bakımından büyük önem taşır. Ayrıca cihazların doğru kullanımı, yapılan analizlerin doğruluğu ve güvenilirliğini etkiler.

Cihazların doğru kullanımı, temizlik, bakım ve kontrollerinin zamanında yapılması cihazın daha uzun süre kullanılmasını sağlar (Görsel 1.52).

| LABORATUVAR<br>ŞEFLİĞİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ETÜV KULLANMA, BAKIM VE ONARIM TALİMATI | Doküman No                   | ..... |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         | Yayın Tarihi                 | ..... |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         | Revizyon No                  | ..... |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         | Revizyon Tarihi              | ..... |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         | Sayfa No                     | ..... |
| <p><b>1. AMAÇ:</b> Bu talimat, etüv bakımı ile kullanımının sağlıklı ve güvenli bir şekilde yapılması amacıyla hazırlanmıştır.</p> <p><b>2. KAPSAM:</b> Bu talimat ..... laboratuvarında kullanılan etüv cihazını kapsamaktadır.</p> <p><b>3. SORUMLULUKLAR:</b> Bu talimatın uygulanmasından bu cihazla ilgili çalışma yürüten ilgili tüm kullanıcıları sorumludur.</p> <p><b>4. UYGULAMA:</b></p> <p><b>4.1. Cihazın Kullanımı</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cihazın fişini prize takınız.</li><li>• <b>AÇMA / KAPAMA</b> düğmesini kullanarak cihazı açınız.</li><li>• Sıcaklık kontrol panelinden istenilen sıcaklığa ayarlayınız.</li><li>• Uygun sıcaklığa ayarladıktan sonra değeri kaydediniz.</li><li>• Cihazın iç sıcaklığı istediğiniz değere ulaştığında kapağı açarak örneği etüv raflarına yerleştiriniz.</li><li>• Cihazın kapağını kapatıp örneği uygun süre etüvde bekletiniz.</li><li>• Çalışma örneği sabit sıcaklığa gelinceye veya belirtilen süre kadar etüvde bekletildikten sonra etüvün kapağı açılarak örneği çıkartınız.</li><li>• <b>AÇMA / KAPAMA</b> düğmesini kullanarak cihazı kapatınız.</li><li>• Cihazın fişini prizden çekiniz.</li><li>• Cihaz soğuduktan sonra ılık sabunlu su ile temizleyip kurulayınız.</li></ul> <p><b>4.2. Cihazın Bakımı</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Her bir çalışma sonrasında etüvü temizleyiniz.</li><li>• Kalibrasyon sonucunda uygun sonuç vermeyen cihazları onarımları yapılmak üzere teknik servise gönderiniz.</li></ul> <p><b>4.3. Cihazla İlgili Güvenlik Önlemleri</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Etüvün kullanımı sırasında önlük ve ısıya dayanıklı koruyucu eldiven veya maşa kullanınız.</li></ul> <p><b>ACİL DURUMLARDA CİHAZI DURDURMAK İÇİN KAPATMA DÜĞMESİNE BASINIZ VE LABORATUVAR SORUMLUSUNA HABER VERİNİZ.</b></p> <p><b>5. İLGİLİ DOKÜMANLAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Firma tarafından verilmiş cihaza ait kullanım kılavuzlarıdır.</li></ul> |                                         |                              |       |
| Hazırlayan<br>.....<br>Laboratuvar Şefi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kontrol Eden<br>.....<br>Birimi         | Onaylayan<br>.....<br>Müdürü |       |

Görsel 1.52: Cihaz kullanma, bakım ve onarım talimatı örneği

Laboratuvara alınan yeni bir cihazın kullanımıyla ilgili personele gerekli eğitim verilmeli ve kullanma talimatı hazırlanmalıdır. Cihazı yetkili kişiden başkası kullanmamalı ve cihaz kullanım talimatlarına uyulmalıdır. Kullanımı biten cihaz, açma kapama düğmesinden kapatılarak cihazın fişleri prizden çekilmelidir. Kullanımı tam olarak bilinmeyen cihazlar ile bozuk ve arızalı cihazlar analizlerde kullanılmamalıdır. Cihazlar kullanılmadığı sürece daima kapalı tutulmalıdır.

**SIRA  
SİZDE**

Laboratuvardaki cihazların kullanım talimatı olması bize ne gibi yararlar sağlar? Düşünceleriniz arkadaşlarınızla paylaşınız.

**CİHAZ KULLANIM, BAKIM VE ONARIM TALİMATI HAZIRLAMA**

Bu çalışmanın amacı laboratuvardaki bir cihazın kullanım, bakım ve onarım talimatını hazırlamaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak bir cihazın kullanım, bakım ve onarım talimatını hazırlamanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.

**KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ**

- |                       |                                                         |
|-----------------------|---------------------------------------------------------|
| • Bilgisayar          | • Etüv, çeker ocak, mikroskop vb. laboratuvar cihazları |
| • İnternet            | • Kâğıt, kalem, silgi vb.                               |
| • Karton veya mukavva | • Yapıştırıcı                                           |

**İŞLEM BASAMAKLARI**

- 1. Kullanım, bakım ve onarım talimatı için kullanacağınız araç gereci hazırlayınız.**
  - Araç gerecin eksiksiz olmasına dikkat ediniz.
- 2. Kullanım, bakım ve onarım talimatını hazırlayacağınız laboratuvarınızdaki cihazı belirleyiniz.**
  - Cihazın laboratuvarınızda olmasına özen gösteriniz.
- 3. Belirlediğiniz cihazın üretici firma tarafınca verilen kullanım kılavuzundan ya da internetten cihazın kullanım, bakım ve onarımı ile ilgili bilgiler toplayınız.**
  - Kullanım kılavuzunu eksiksiz inceleyiniz.
  - Edindiğiniz bilgilerin laboratuvarınızdaki cihazın marka ve modeli olup olmadığına dikkat ediniz.
- 4. Kullanım, bakım ve onarım ile ilgili bilgileri düzenleyiniz.**
  - Hangi bilgileri kullanacağınıza dikkat ediniz.
- 5. Edindiğiniz bilgiler yardımı ile bir karton üzerine kullanım, bakım ve onarım talimatını hazırlayınız.**
  - Gerektiğinde arkadaşlarınızla yardımlaşmaya özen gösteriniz.

## CİHAZ KULLANMA, BAKIM VE ONARIM TALİMATI HAZIRLAMA UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                                               | DERECELER      |            |             |                         |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|-------------------------|------|
|                                                                                        | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştirilebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Kullanım, bakım ve onarım talimatı için kullanacağı araç gereci eksiksiz hazırladı. |                |            |             |                         |      |
| 2. Kullanım, bakım ve onarım talimatını hazırlayacağı laboratuvar cihazını belirledi.  |                |            |             |                         |      |
| 3. Cihazın kullanım kılavuzundan veya internetten gerekli bilgileri topladı.           |                |            |             |                         |      |
| 4. Kullanım, bakım ve onarımı ile ilgili bilgileri düzenledi.                          |                |            |             |                         |      |
| 5. Cihazın kullanım, bakım ve onarım talimatını hazırladı.                             |                |            |             |                         |      |
| TOPLAM PUAN                                                                            |                |            |             |                         |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                                                        |                |            |             |                         |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 1.4. LABORATUVARDA STOK YÖNETİMİ

Verimli ve uygun maliyetli laboratuvar işlemleri için stok yönetim programı gerekir. Bunun için öncelikle sorumlular belirlenerek bir yazılı prosedür oluşturulur (Görsel 1.53). Yapılan her işlem kayıt altına alınmalıdır. Stok kontrol programının oluşturulması laboratuvarın tüm sarf malzeme ve reaktiflerinin ne durumda olduğu hakkında bize bilgi verir. Ayrıca bunların hangi miktarda elde bulunduğu, ihtiyaç durumunda ne kadar sipariş edilmesi gerektiği kolayca anlaşılır. Böylece laboratuvardaki reaktif, sarf malzeme ve hizmetler kesintisiz kullanılabilir.

| OKULU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OKULU<br>LABORATUVAR MALZEMELERİNİN TEMİNİ VE STOK YÖNETİMİ<br>PROSEDÜRÜ | Doküman No          | ..... |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                          | Yayın Tarihi        | ..... |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                          | Revizyon No         | ..... |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                          | Revizyon Tarihi     | ..... |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                          | Sayfa No            | ..... |
| <p><b>1. AMAÇ:</b> Laboratuvarların talebi doğrultusunda okulun Taşınır Mal Birimi tarafından satın alınan her türlü laboratuvar malzemesinin laboratuvar içinde depolanması, dağıtımı ve son kullanma tarihi takibinin yapılmasını sağlamak; laboratuvarında malzeme eksikliğine / fazlalığına yol açmamak için standart bir yöntem geliştirmektir.</p> <p><b>2. KAPSAM:</b> Bu talimat ..... Okulu laboratuvarında kullanılan her türlü kit, kimyasal, kontrol materyali ve kalibratörleri ile pipet uçları, eldiven, tüp, kırtasiye malzemeleri ile her türlü sarf malzemenin depolandığı laboratuvar alanlarını kapsar.</p> <p><b>3. SORUMLULAR:</b> Bu talimatın uygulanmasından laboratuvar sorumlusu ve laboratuvar stok takibinde görevli personel sorumludur.</p> <p><b>4. TANIMLAR</b><br/>STS: Stok Takibi Sorumlusu.<br/>TMY: Taşınır Mal Yönetimi.<br/><b>Minimum Stok Seviyesi:</b> Depoda laboratuvarın üç aylık gereksinimini karşılayacak en az malzeme miktarıdır.<br/><b>Kritik Stok Seviyesi:</b> Depoda laboratuvarın altı aylık gereksinimini karşılayacak malzeme miktarıdır.<br/><b>Maksimum Stok Seviyesi:</b> Depoda laboratuvarın altı aylık gereksinimini karşılayacak malzeme miktarıdır.</p> <p><b>5. UYGULAMA:</b><br/><b>5.1. Laboratuvar Malzemelerinin Temini</b><br/><b>5.1.1.</b> Laboratuvar gereksinimlerinin toplu olarak ve en az bir yıl için planlanması esastır. Tüketim hızı planlanandan yüksek olan malzemeler için gerektiğinde ara alım yapılır. Laboratuvar STS'i tarafından kritik stok seviyesine ulaştığı görülen kit, kimyasal, kontrol materyali ve kalibratörleri gibi malzemeler için satın alma işlemlerinin başlatılması amacıyla laboratuvar sorumlusu bilgilendirilir. Satın alma işlemleri için ihtiyaç listesi ve teknik şartname vb. Evraklar düzenlenip laboratuvar sorumlusunun onayı alındıktan sonra Taşınır Mal Yönetim Birimi'ne gönderilir.<br/><b>5.1.2.</b> Tüm birimler tarafından kullanılan eldiven, pamuk gibi laboratuvar sarf malzemeleri ile A4 kâğıdı, toner gibi kırtasiye sarf malzemelerinin alımı TMY tarafından topluca yapılır. Bu malzemeler STS tarafından tüketim hızları ile uyumlu olarak okul stoklarından temin edilir.</p> <p><b>5.2. Laboratuvar Stok Yönetimi ve Depo İşleyişi</b><br/>Etkin bir stok yönetimi sağlanabilmesi için tüm malzemeler kullanım amacı, malzemenin özellikleri (kit, kimyasal ve kalibratör, laboratuvar ve kırtasiye sarf malzemeleri gibi) gruplandırılarak depolanır. Alınan malzemeler Muayene Kabul Komisyonu tarafından incelenerek uygunlukları onaylanır. Onaylanan malzemelerin miktar, son kullanma tarihi gibi bilgileri hastanenin Taşınır Mal Birimi yetkilileri tarafından sistemine kaydedilir. Alımı yapılan malzemeler depoya kabul edilir. Laboratuvarın ihtiyaç olan malzemeler STS tarafından depodan temin edilir. İstenilen malzeme depo bilgisayar sisteminden seçilir, ilgili malzemeler işaretlenip istek miktarları yazılarak TMY birimine laboratuvarın istek listesi sistem üzerinden bildirilir. İstek TMY birimi yetkilileri tarafından laboratuvarın tüketim hızları, stok durumu vb. Değerlendirilerek onaylanır. Sistem üzerinden ilgili STS'ye bildirilir. Sistemde onayı tamamlanınca malzeme sistem üzerinden laboratuvara kabulü yapıp malzeme fiziken de laboratuvara alınması sağlanır.</p> <p><b>5.3. Sarf Malzemelerinin Takibi</b><br/>Laboratuvarında görevli STS'ler tarafından kit, kimyasal besiyerleri, kontrol materyalleri, kalibratörler, cam ve plastik malzemeler ile kırtasiye sarf malzemelerinin geçmiş dönemlerdeki kullanım hızları göz önüne alınarak maksimum, kritik ve minimum stok seviyeleri belirlenir.</p> <p><b>5.4. Depoda Sıcaklık ve Nem Takibi</b><br/>Tüm laboratuvarların depo alanları düzenli aralıklarla havalandırılır, günde en az iki defa sıcaklık ve nem takibi yapılarak Ortam Sıcaklık ve Nem Takip Formu ile kayıt altına alınır.</p> <p><b>5.5. Malzemelerin Saklanması</b><br/><b>5.5.1.</b> Laboratuvarında kullanılan malzemeler özelliklerine göre gruplandırılıp laboratuvar çalışma alanındaki dolaplarda depolanır. Dolapların kapaklarında içinde bulunan malzemelerin listesi yer alır.<br/><b>5.5.2.</b> Tehlikeli kimyasal maddelerin depolanmasında Tehlikeli Madde Yönetimi Talimatına uyulur.<br/><b>5.5.3.</b> Temizlik sırasında su dökülmesi, su basması gibi durumlarda depolanan malzemelerin zarar görmemesi için malzemeler paket vb. gibi bir taşıyıcı üzerine yerleştirilir.<br/><b>5.5.4.</b> Depo işleyişinde ilk giren malzeme ilk çıkar kuralı uygulanır. Depoda son kullanma tarihi dolmuş malzeme bulunmasına izin verilmez.</p> <p><b>6. İLGİLİ DOKÜMANLAR</b><br/><b>6.1. Ortam Sıcaklık ve Nem Takip Formu</b><br/><b>6.2. Olay Bildirim Formu</b><br/><b>6.3. Tehlikeli Madde Yönetim Talimatı</b></p> |                                                                          |                     |       |
| Hazırlayan<br>Laboratuvar Şefi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kontrol Eden<br>Birimi                                                   | Onaylayan<br>Müdürü |       |

Görsel 1.53: Laboratuvara sarf malzeme temini ve stok yönetim prosedürü örneği

**Stok yönetimi programı oluşturulurken yapılması gerekenler şunlardır:**

- Stok yönetimine ilişkin bir sorumlu belirlenir.
- Laboratuvarın ihtiyaçları analiz edilip uygun bir zaman dilimi için gereken en az stok oluşturulur (Görsel 1.54).
- Stokla ilgili formlar hazırlanır.
- Laboratuvar için gerekli malzemeleri almak alınan malzemeleri incelemek ve bunları depolamak için bir sistem oluşturulur.
- Depolanan ve laboratuvarında kullanılan tüm malzemeler için bir envanter sistemi oluşturulur.

Laboratuvar yaptığı analizleri ve her analizde kullanılan tüm malzeme, kimyasal vb. belirlemelidir. Bunun için laboratuvarında günlük, haftalık ve aylık ortalama ne kadar analiz yapıldığı geçmiş verilerden yararlanılarak tespit edilir. Yapılan bu analizler için gerekli kimyasal madde miktarları ile elde bulunması gereken miktarları hesaplanır. Yeni malzeme siparişi gelene kadar analizlerde ne kadar malzeme ve kimyasal kullanılabileceği ne miktarda yeni sipariş verilmesi gerektiği tanımlanır. Böylece laboratuvar iş ve işleyişi aksamadan verimli bir şekilde yürütülmüş olur.



Görsel 1.54: Kimyasallar

**SIRA  
SİZDE**

Yem analizleri dersinde yapılan uygulamaları dikkate alarak kimyasal deposunda bulunması gereken kimyasal maddeleri belirleyiniz.

**Laboratuvarda kullanılan ihtiyaçları belirlemek için gerekli olan bilgiler şunlardır:**

- Analizlerde kullanılan her bir malzemenin açıklaması
- Temin edilen maddelerin birim sayısı (paket sayısı ve her bir paketteki miktarı)
- Malzemenin aylık ortalama kullanım miktarı
- Kullanılan malzemenin laboratuvar çalışmalarında sahip olduğu öncelik veya önem düzeyi
- Yeni malzemeye ihtiyaç hâlinde siparişin temini için gereken süre
- Malzemenin depolanması için gerekli alan ve depolama koşulları

Envanterin dikkatli bir şekilde oluşturulması ve yönetilmesiyle malzemelerin uygun şekilde saklanması sağlanır. Böylece gereksiz malzeme alımı ve kimyasalların bozulması önlenmiş olur.

**Satın alma ve envanter yönetimi programının oluşturulmasının laboratuvara sağlayacağı yararlar şunlardır:**

- Laboratuvarda yapılan analizler için gereken sarf malzemeleri ve kimyasallar her zaman mevcut olur.
- Özellikle yüksek kalitedeki malzemeler uygun maliyetle elde edilir.
- Malzeme ve kimyasallar uygun şekilde depolanmış olur.
- Laboratuvardaki analizler için gerekli malzemelerin miktarı kolayca belirlendiğinden gereksiz alım yapılmamış olur.
- Eldeki malzemelerin kaybolma ve bozulma riskleri en aza indirilmiş olur.

**Satın Alma:** Laboratuvarın ihtiyacı olan malzemelerin temin edilmesi için gerekli prosedür oluşturulmalıdır. Bunun için öncelikle laboratuvarın ihtiyaç duyduğu malzemeler ve bunların sayısı, nitelikleri belirlenerek kriterler tanımlanır. Laboratuvar malzemeleri alınırken satıcı veya üretici firmaların nitelikleri, güvenilirliği, teknik özellikleri, servis olanakları ve ulaşım yöntemleri gibi unsurlar incelenir. Kalite, tedarik güvenilirliği ve maliyet göz önüne alınarak bir değerlendirme sonucunda satın alma işlemi yapılır. Satın alınacak malzemenin özelliğine göre bir şartname ve sözleşme hazırlanıp buna göre alım işlemleri yürütülür. Satın alma işlemlerinde, satıcının istenilen ürünleri zamanında ve eksiksiz olarak teslim edip etmediği dikkate alınır. Diğer yandan satıcı firmanın şartname ve sözleşme koşullarını karşılama durumu satın almada en önemli konulardır. Malzemeler satın alındıktan sonra incelenip test edilir, uygunsa kayıt altına alınıp depolanır.

**Sayım:** Laboratuvarda ihtiyaç duyulan malzemenin ne kadar sipariş edileceği, ilgili malzemenin mevcut miktarı ve kullanım sıklığına göre belirlenir. Bunun için mevcut tüm malzemelerin sayımı yapılmalıdır. Sayım, belirli bir süre için belirlenen bir ögenin ne kadarının gerekli olduğunu hesaplamaya yardımcı olur. Bu nedenle malzeme sayımı, başarılı bir envanter yönetimi programının önemli bir bileşenidir.

Çalışma alanı dikkate alınarak laboratuvarda bulunan malzemeler, diğer araç gereç sayılmalı, kullanılan kimyasal maddelerin miktarı belirlenip sınıflandırma yapılmalıdır. Depoda bulunan mevcut malzemelerin sayı ve miktarları kayıt altına alınmalıdır. Temel sarf malzemelerinin kullanılabilir olması sağlanmalı, pahalı malzemelerin israfına yol açabilecek aşırı stoktan kaçınılmalıdır.

Laboratuvarı uygun bir kayıt tutma sistemi envanter yönetimi için önemli bir adımdır. Laboratuvarı stok yönetimi için standart formlar, kart sistemleri veya kayıt defterleri kullanılabilir. Stok kayıt defteri veya kart sistemi, herhangi bir zamanda eldeki tüm malzemeleri ve kimyasal maddeleri takip etmede büyük kolaylık sağlayacaktır (Görsel 1.55).

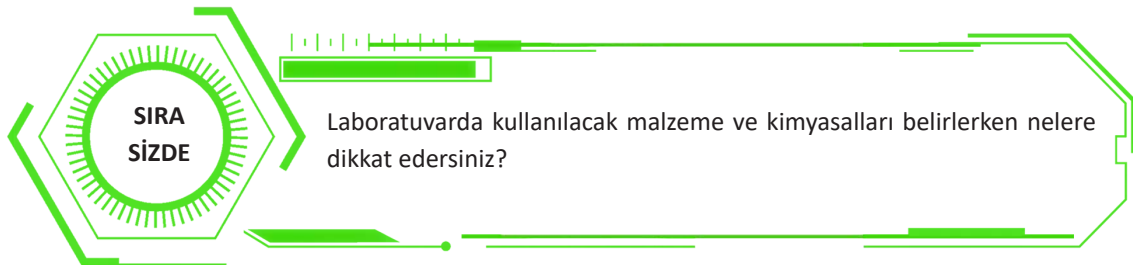
**Stok kayıt defterinde bulunması gereken bilgilerden bazıları şunlardır:**

- Kimyasal madde ya da malzemelerin laboratuvara kabul ediliş tarihi
- Tüm sarf malzemeleri, kimyasal madde ve kitler için lot numaraları
- Malzemelerin kabul kriterlerini karşılama ya da karşılamama durumu
- Malzemelerin uygunsuz olması durumunda elden çıkartılma tarih ve yöntemi
- Malzemeleri teslim alan personelin ismi, görevi ve imzası
- Kimyasal maddelerin son kullanma tarihi
- Kabul edilen malzeme miktarı veya sayısı
- Bulundurulması gereken en az stok miktarı

Yukarıda bilgiler dışında mevcut malzemenin adı, raf numarası, nerede ve nasıl kullanılacağı, depolama şekli gibi bilgilerin kayıt altına alınması stok yönetiminde kolaylık sağlayacaktır.

| ..... AYINA AİT KİMYASAL MADDE STOK TAKİP FORMU |                    |               |                   |             |              |                    |           |
|-------------------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------|-------------|--------------|--------------------|-----------|
| Sıra No                                         | Kimyasal Madde Adı | Mevcut Miktar | Kullanılan Miktar | Alım Tarihi | Kalan Miktar | Laboratuvar Birimi | Alan Kişi |
|                                                 |                    |               |                   |             |              |                    |           |
|                                                 |                    |               |                   |             |              |                    |           |
|                                                 |                    |               |                   |             |              |                    |           |
|                                                 |                    |               |                   |             |              |                    |           |
|                                                 |                    |               |                   |             |              |                    |           |
|                                                 |                    |               |                   |             |              |                    |           |
|                                                 |                    |               |                   |             |              |                    |           |

Görsel 1.55: Kimyasal madde stok takip formu örneği



**LABORATUVARDA STOK YÖNETİM PROGRAMI**

Bu çalışmanın amacı laboratuvarda stok yönetim programı ile ilgili sunu hazırlamaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak laboratuvarda stok yönetim programı ile ilgili sunu hazırlamanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Cihaz çalıştırma talimatına uyunuz.

**KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ**

- Bilgisayar
- Akıllı tahta, projeksiyon makinesi vb.
- İnternet
- Diğer kaynaklar (kitap vb.)

**İŞLEM BASAMAKLARI****1. Hazırlanacak sunu ile ilgili planlama yapınız.**

- Çalışmalarınızı zamanında ve eksiksiz olarak yerine getiriniz.
- Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereci hazırlayınız.

**2. Kaynak araştırması yapınız.**

- Edindiğiniz kaynaklardan uygun olanlarını kullanınız.

**3. Elde ettiğiniz bilgilerden sunu hazırlayınız.**

- Sunu hazırlama kurallarına dikkat ediniz.
- Hazırlayacağınız sununun 20 sayfaı geçmemesine özen gösteriniz.

**4. Hazırladığınız sunuyu sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.**

- Sununuzu verilen sürede tamamlamaya özen gösteriniz.

## LABORATUVARDA STOK YÖNETİM PROGRAMI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                | DERECELER      |            |             |                              |      |
|---------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------------------------|------|
|                                                         | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştiri-<br>lebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Sunumla ilgili planlama yaptı.                       |                |            |             |                              |      |
| 2. Gerekli kaynak araştırmasını yaptı.                  |                |            |             |                              |      |
| 3. Konuyla ilgili bilgileri eksiksiz ve doğru kullandı. |                |            |             |                              |      |
| 4. Sunuda yeterli görsel ve bilgiye yer verdi.          |                |            |             |                              |      |
| 5. Sunuyu verilen sürede tamamladı.                     |                |            |             |                              |      |
| TOPLAM PUAN                                             |                |            |             |                              |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                         |                |            |             |                              |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 1.5. SARF MALZEMELERİNİN TAKİBİ

Laboratuvardaki işlemlerin kolay ve hızlı bir şekilde yapılmasında kullanılan kullanımı sonucunda tükenen veya kullanıldıktan sonra ilk özelliğini kısmen ya da tamamen kaybederek kullanılamayacak duruma gelen malzemelere **sarf malzemeler** denir. Laboratuvara gelen malzemelerin kontrol veya kabulünde bir sistem oluşturulmalı ve bir sorumlu belirlenmelidir. Laboratuvara gelen tüm malzeme ve kimyasalların kontrolü yapılmalı, sipariş edilen malzeme olup olmadığı veya kullanılabilir oldukları denetlenmelidir. Bunun için basit bir şekilde hazırlanmış sarf malzeme kontrol formları veya bilgisayar programları kullanılabilir (Tablo 1.8). Laboratuvar da malzemeyi teslim alan personel; kabul edilen malzemelerin isimlerini, miktarını, her bir malzemenin kabul ve son kullanma tarihlerini laboratuvar kayıt defterine işlemelidir.

| LABORATUVAR<br>ŞEFLİĞİ                  | LABORATUVARINDA KULLANILAN SARF MALZEME<br>VE KİTLERİN KONTROL FORMU |                            |                             |                                       | Doküman No      | .....                           |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------|
|                                         |                                                                      |                            |                             |                                       | Yayın Tarihi    | .....                           |
|                                         |                                                                      |                            |                             |                                       | Revizyon No     | .....                           |
|                                         |                                                                      |                            |                             |                                       | Revizyon Tarihi | .....                           |
|                                         |                                                                      |                            |                             |                                       | Sayfa No        | .....                           |
| AY / YIL: ..... / .....                 |                                                                      |                            |                             |                                       |                 |                                 |
| SIRA<br>NO                              | ÇEŞİDİ                                                               | MINİMUM<br>STOK<br>MİKTARI | MAKSİMUM<br>STOK<br>MİKTARI | MALZEME ADI                           | STOK<br>MİKTARI | SON<br>KULLANMA<br>TARİHİ       |
| 1                                       | SARF                                                                 |                            |                             | SEDİMENTASYON TÜPÜ<br>(SİYAH KAPAKLI) |                 |                                 |
| 2                                       | KİT                                                                  |                            |                             | STREP A KASET TEST                    |                 |                                 |
| 3                                       | SARF                                                                 |                            |                             | PETRİ KABI                            |                 |                                 |
| 4                                       | SARF                                                                 |                            |                             | 5 ml CAM MANUEL PİPET                 |                 |                                 |
| 5                                       | SARF                                                                 |                            |                             | 10 ml CAM MANUEL PİPET                |                 |                                 |
| 6                                       | KİT                                                                  |                            |                             | İDRAR STRİBİ                          |                 |                                 |
| 7                                       | KİT                                                                  |                            |                             | DİLUENT                               |                 |                                 |
| 8                                       | SARF                                                                 |                            |                             | PARAFİLM                              |                 |                                 |
| 9                                       | SARF                                                                 |                            |                             | LAM                                   |                 |                                 |
| 10                                      | SARF                                                                 |                            |                             | LAMEL                                 |                 |                                 |
| 11                                      | SARF                                                                 |                            |                             | EKÜVYON ÇUBUĞU                        |                 |                                 |
| 12                                      | SARF                                                                 |                            |                             | KUAGÜLASYON ÇALIŞMA KÜVETİ            |                 |                                 |
| Hazırlayan<br>.....<br>Laboratuvar Şefi |                                                                      |                            |                             |                                       |                 | Kontrol Eden<br>.....<br>Birimi |

Tablo 1.8: Sarf malzeme ve kitlerin kontrol formu örneği

### Sarf malzemelerin depolanması ve stok kontrolü için şu noktalara dikkat edilmelidir:

- Envanteri korumak için depo temiz ve düzenli olmalı, sarf malzemeler kilitlenebilir dolaplarda tutulmalıdır.
- Depolama alanları havalandırılır olmalı ve doğrudan güneş ışığını almamalıdır.
- Malzeme ve kimyasal maddeler üretici talimatlarına uygun depolama koşullarında saklanmalıdır.
- Kimyasal maddeler malzeme güvenlik formlarında yazan bilgilere göre muhafaza edilmelidir.
- Malzemelere uygun özellikte, sabitlenmiş ve uygun yükseklikte raflar kullanılmalıdır.
- Depolamada daha eski malzemeler önce kullanacak şekilde raflara yerleştirilmelidir.
- Raflar uygun şekilde numaralandırılarak etiketlenmelidir.
- Hangi kimyasal madde ve sarf malzemeleri için hangi rafların kullanıldığı laboratuvar kayıt defterine kaydedilmelidir.
- Kullanılan kimyasal maddelerin ilk açıldıkları tarih yazılarak etiketlenmeli ve son kullanma tarihleri gözükcek şekilde yazılmalıdır.

Laboratuvarda yapılan analizler, laboratuvara giren çıkan maddeler, demirbaş ve diğer stoklarla ilgili tüm işlemler kayıt altına alınmalıdır. Bu kayıtlar yapılan işlemin türüne, amacına ve içeriğine bağlı kalınarak düzenlenmelidir. Daha sonra bu yazılı kayıtlar belirlenen sürelerde saklanmak üzere arşive kaldırılmalı veya sanal ortamda muhafaza edilmelidir.

#### SIRA SİZDE

Mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan sarf malzemeler nelerdir? Bu malzemelerin takibi için neler yapılması gerekir? Görüşlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

*Not alınız.*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**SARF MALZEMELER İÇİN KAYIT DEFTERİ (KAYIT FORMU) HAZIRLAMA**

Bu çalışmanın amacı laboratuvarda kullanılan sarf malzemeler için kayıt defteri ya da formu hazırlamaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak laboratuvarda kullanılan sarf malzemeler için kayıt defteri ya da formu hazırlamanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.

**KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ**

- Bilgisayar
- İnternet
- Yayıncı
- Laboratuvar sarf malzemeleri
- Kâğıt, kalem, silgi vb.
- Karton veya mukavva

**İŞLEM BASAMAKLARI****1. Çalışmanızda kullanacağınız araç gereci hazırlayınız.**

- Araç gerecin eksiksiz olmasına dikkat ediniz.

**2. Laboratuvarınızdaki sarf malzemelerin bir listesini hazırlayınız.**

- Laboratuvarınızda bulunan sarf malzeme listesinin hatasız olmasına özen gösteriniz.

**3. Sarf malzeme kayıt defterinde olması gereken bilgileri belirleyiniz.**

- Bilgilerin eksiksiz olmasına dikkat ediniz.

**4. Gerekli bilgileri içeren sarf malzeme kayıt defteri hazırlayınız.**

- Gerekliğinde arkadaşlarınızla yardımlaşınız.

**5. Laboratuvarınızda bulunan sarf malzemelerin listesini kayıt defterine yazarak stok miktarlarını, son kullanma tarihlerini kaydediniz.**

- Bilgilerin tam olmasına özen gösteriniz.

## SARF MALZEMELER İÇİN KAYIT DEFTERİ HAZIRLAMA UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşe çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                                                         | DERECELER      |            |             |                              |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------------------------|------|
|                                                                                                  | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştiri-<br>lebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Kullanacağı araç gereci eksiksiz hazırladı.                                                   |                |            |             |                              |      |
| 2. Laboratuvardaki sarf malzemelerin listesini hazırladı.                                        |                |            |             |                              |      |
| 3. Sarf malzeme kayıt defterinde olması gereken bilgileri eksiksiz hazırladı.                    |                |            |             |                              |      |
| 4. Sarf malzeme kayıt defterini hazırladı.                                                       |                |            |             |                              |      |
| 5. Listesini hazırladığı sarf malzemelerin bilgilerini kayıt defterine eksiksiz olarak kaydetti. |                |            |             |                              |      |
| TOPLAM PUAN                                                                                      |                |            |             |                              |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                                                                  |                |            |             |                              |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### A Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Bir ürün veya hizmetin ihtiyaç ve beklentileri karşılayabilmesi için gerekli niteliklerle özelliklerinin tümüne ..... denir.
2. Bir kuruluşun kalite bakımından yönetilmesi ve kontrolüne yönelik yapılan koordineli çalışmalara ..... denir.
3. ...., laboratuvarında analiz aşamasında yapılan tüm iş ve işlemleri ifade eder.
4. Laboratuvarında işlerinde yetkin ve iyi motive olmuş ....., laboratuvar kalitesinin güvencesidir.
5. Laboratuvarında ..... riskine karşı eter, aseton, alkol gibi uçucu ve yanıcı maddeler aleve yakın tutulmamalıdır.
6. Laboratuvarında zehirli gazların oluşabileceği çalışmalar..... içerisinde yapılmalıdır.
7. Çeşitli faaliyetler sonucu ortaya çıkan, canlı ve çevre sağlığına zarar verecek şekilde ortama verilmesi sakıncalı olan her türlü madde ..... olarak tanımlanır.
8. Laboratuvarında belirli bir tehlikeli olayın meydana gelme olasılığıyla bu olayın sonuçlarının ortaya çıkardığı hasarın bileşkesi ..... olarak ifade edilir.
9. Laboratuvarında veya iş yerinde kazalara, yaralanmalara, gerginliğe veya rahatsızlığa yol açan çalışma çevresinden kaynaklı risklere..... riskler denir.
10. İş ortamında meydana gelebilecek kimyasal madde kaynaklı yayılım, yangın ya da patlama veya doğal afet gibi beklenmeyen, acil müdahale ve ilk yardım ya da tahliye gerektiren olaylara ..... denir.
11. Bir cihazın sistematik ve rutin temizliği ile belirli aralıklarla cihazdaki parçaların ayarlanmasına veya değişiminin yapılmasına ..... denir.
12. Bir işin kolay ve hızlı bir şekilde yapılmasında kullanılan, bunun sonucunda tükenen veya kullanıldıktan sonra ilk özelliğini kaybedip kullanılamayacak duruma gelen malzemelere ..... denir.

**B** Aşağıdaki soruları okuyarak doğru cevabı işaretleyiniz.

13. Aşağıda verilenlerden hangisi kalite sistemi içinde yer alan tesisler ve güvenlik kapsamında ele alınır?
- A) Ergonomi
  - B) Bilgi yönetimi
  - C) Belgeler
  - D) Ekipman
  - E) Müşteri hizmetleri
14. Aşağıdakilerden hangisi kalite yönetim sisteminin ana basamaklarından biri değildir?
- A) Uygula
  - B) Kontrol et
  - C) Problemi çöz
  - D) Planla
  - E) Eyleme geç
15. Aşağıdakilerden hangisi kalite sisteminde yer alan esaslardan biri değildir?
- A) Bilgi yönetimi
  - B) Müşteri hizmetleri
  - C) Olay yönetimi
  - D) Ekipman
  - E) Ziyaretçi
16. Aşağıdaki ISO standartlarından hangisi deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yetkinliği konusunda genel gereklilikleri içerir?
- A) ISO 15189
  - B) ISO 17025
  - C) ISO 9000
  - D) ISO 9001
  - E) ISO 9002
17. Aşağıda verilenlerden hangisi laboratuvar tasarımında dikkate alınacak konulardan biridir?
- A) Ürünün kalitesi
  - B) Olay yönetimi
  - C) Dokümanlar
  - D) Esneklik
  - E) Ziyaretçi
18. Ambalajlı atıkların taşınması sırasında az yer kaplaması için sıkıştırılması, sulu atıkların ise olduğu yerde sudan arındırılması işlemine ne ad verilir?
- A) Tanımlama
  - B) Ön işlem
  - C) Kaynağında toplama
  - D) Depolama
  - E) Bertaraf etme

19. I. Kişisel koruyucu donanımlar  
II. Musluk ve lavabolar  
III. İlk yardım malzemeleri  
IV. Belgeler  
V. Deney malzemeleri

**Yukarıdakilerden hangileri laboratuvarda olması gereken genel güvenlik ekipmanlarındandır?**

- A) Yalnız II  
B) I-III  
C) II-IV  
D) I-III-V  
E) II-III-IV

20. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından önerilen atık yönetim piramidine göre atıkla ilgili işlemlerin doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bertaraf edilmesi - Azaltılması - Oluşumunun önlenmesi - Tekrar kullanımı / Geri dönüşüm  
B) Tekrar kullanımı / Geri dönüşüm - Oluşumunun önlenmesi - Azaltılması - Bertaraf edilmesi  
C) Oluşumunun önlenmesi - Azaltılması - Tekrar kullanımı / Geri dönüşüm - Bertaraf edilmesi  
D) Oluşumunun önlenmesi - Tekrar kullanımı / Geri dönüşüm - Bertaraf edilmesi - Azaltılması  
E) Bertaraf edilmesi - Oluşumunun önlenmesi - Azaltılması - Tekrar kullanımı / Geri dönüşüm

21. Laboratuvardaki tehlike veya risklere karşı çalışanları bilgilendirmek amacıyla kullanılan “mavi daire zemin üzerinde beyaz sembol olarak gösterilen” sağlık ve güvenlik işaretleri neleri ifade eder?

- A) Laboratuvarda uyulması zorunlu olan kuralları ifade eden emredici işarettir.  
B) Tehlike durumunda dikkatli olunması ve önlem alınması gerektiğini belirten uyarı işaretidir.  
C) Durdurmayı, kapatmayı veya tahliye etmeyi gerektiren durumlar için yasak ve tehlikeli anlamına gelir.  
D) Sağlık ve güvenlik açısından gerekli olan durumları belirtip acil çıkış ve ilk yardım işaretidir.  
E) Yangınla mücadele ekipmanını ve bunların yerlerini göstermede kullanılan işarettir.

22. “Herhangi bir kasıt olmadan meydana gelen, beklenmedik ve sonucu istenmeyen olaylara” ne ad verilir?

- A) Ergonomi  
B) Hasar  
C) Kaza  
D) Risk  
E) Tehlike

23. İlk yardımın aşamalarının doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Koruma - Bildirme - Kurtarma  
B) Kurtarma - Koruma - Bildirme  
C) Kurtarma - Bildirme - Koruma  
D) Koruma - Kurtarma - Bildirme  
E) Bildirme - Koruma - Kurtarma

24. Aşağıdakilerden hangisi bir laboratuvarda stok kontrol programının oluşturulmasının yararlarından değildir?

- A) Laboratuvardaki tüm sarf malzeme ve reaktiflerinin durumu hakkında bilgi verir.
- B) Laboratuvardaki tüm malzemelerin hangi miktarda elde bulunduğu bilinir.
- C) İhtiyaç olduğunda gerekli malzemenin sipariş edilmesi gereken miktarı kolayca anlaşılır.
- D) Laboratuvarda ihtiyaç duyulandan daha fazla malzeme bulundurulmasına olanak sağlar.
- E) Laboratuvardaki reaktif, sarf malzeme ve hizmetlerin kesintisiz kullanılmasını sağlar.

**C** Aşağıda verilen soruları yanıtlayınız.

25. İşletmede uygulanabilir ve verimli bir atık yönetimi için izlenmesi gereken adımları açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

26. Laboratuvar çalışmalarında kişisel koruyucu donanım seçiminde etkili faktörler nelerdir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

27. Risk yönetiminde izlenecek adımları ana hatlarıyla anlatınız.

.....

.....

.....

.....

28. Laboratuvarda çalışan güvenliğine ilişkin riskleri sınıflandırınız.

.....

.....

.....

.....

29. İş kazalarının temel nedenlerini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

30. İlk yardımın öncelikli amaçlarını açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

31. Laboratuvar cihaz yönetim programı oluşturulurken dikkate alınması gereken faktörleri sıralayınız.

.....

.....

.....

.....

32. Stok yönetimi programı oluşturulurken yapılması gerekenleri açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

33. Laboratuvarda sarf malzemelerin depolanması ve stok kontrolünde dikkat edilmesi gereken noktaları açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

## 2. ÖĞRENME BİRİMİ SÜREÇ KONTROLÜ

# ISO/IEC 17025



**LABORATUVARLAR**

**YÖNETİM**

**HİZMETLER**

**STANDARDİZASYON**

**GELİŞİM**

### KONULAR

- 2.1. NUMUNE YÖNETİMİ
- 2.2. KANTİTATİF TESTLERDE KALİTE KONTROLÜ
- 2.3. LABORATUVARDA DENETİM VE KALİTE DEĞERLENDİRME
- 2.4. SERTİFİKA VE AKREDİTASYON SÜREÇLERİ
- 2.5. PERSONEL VE MÜŞTERİ HİZMETLERİ YÖNETİMİ
- 2.6. SÜREÇ İYİLEŞTİRME VE OLAY YÖNETİMİ

### TEMEL KAVRAMLAR

örnek, form, kalitatif, kantitatif, kalibratör, kontrol materyali, denetim, değerlendirme, iç denetim, dış denetim, süreç, süreç iyileştirme, uygunluk değerlendirme, standart, ruhsat, sertifika, akreditasyon, performans, oryantasyon, yeterlik, yetkinlik, yetkinlik değerlendirme, sürekli eğitim, yalınlık, proaktif, histogram, diyagram, olay yönetimi, düzeltici faaliyet, önleyici faaliyet ve iyileştirici faaliyet

### HAZIRLIK ZAMANI

- 1. Sağlık kuruluşlarındaki kan tahlillerinde yapılan iş ve işlemler nelerdir?
- 2. Matematik işleminde elde ettiğiniz sonucun doğruluğunu nasıl kontrol edersiniz?
- 3. Bir sınıfta inceleme yapsanız nelere dikkat edersiniz? Neden?
- 4. Arkadaşlarınızla sessiz sinema oynarken nasıl bir iş bölümü yaparsınız? Neden?



## 2.1. NUMUNE YÖNETİMİ

Laboratuvarda numune yönetimi, kalite yönetim sisteminde süreç kontrolünün içerisinde değerlendirilir. Numune yönetimi, laboratuvarda yürütülen analizlerin sonuçları üzerine doğrudan etkilidir. Bu nedenle numune alınırken uygun koşulların sağlanması laboratuvarın en önemli görevidir.

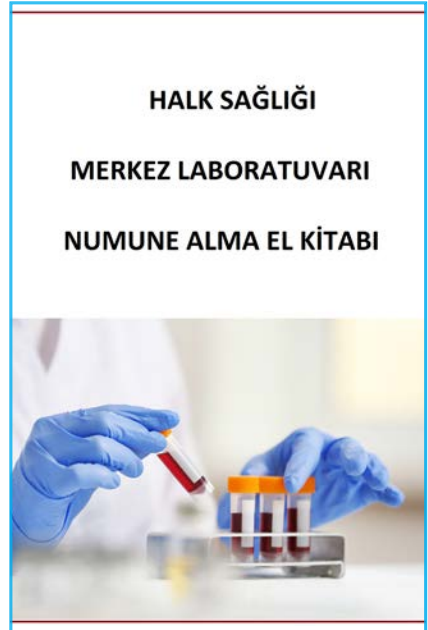
Genel olarak örnek ve numune aynı anlamda kullanılmakla birlikte Uluslararası Standardizasyon Örgütüne göre **örnek**, bir sistemden alınan ve o sistem hakkında bilgi sağlaması amaçlanan bir veya birden çok parça olarak tanımlanır (ISO 15189:2007), (Görsel 2.1). **Numune** ifadesi ise çoğunlukla insan vücudundan alınan örnekleri belirtmek için kullanılır. Uluslararası Standardizasyon Örgütü dokümanlarında örnek ifadesi kullanılır.



Görsel 2.1: Toprak örneği

Numunelerin usule uygun yönetimi, analizlerin doğruluğu ve güvenilirliği açısından önem taşımakta olup bu durum hem laboratuvarı hem de hizmet alıcıları etkiler. Laboratuvar sonuçlarının doğruluğu, laboratuvara duyulan güveni artırır. Bu nedenle örneklerin usulüne uygun alınması doğrudan olmasa da dolaylı olarak laboratuvar kalitesine etki eder. Uygun olmayan şekilde alınan örnekler, analiz sonuçlarının yanlış çıkmasına neden olacağından laboratuvara ek bir maliyet getirerek malzeme, iş gücü, zaman ve müşteri kaybına yol açacaktır.

Laboratuvar numune yönetimi için yazılı prosedürler belirlenmeli ve bunlar hazırlanacak numune alma el kitabında yer almalıdır. **Numune alma el kitabı**, laboratuvarda yapılan analizler için alınacak numunelerin uygunluğunu sağlamak ve analiz sonuçlarını etkileyecek istenmeyen durumları ortadan kaldırmak için gerekli önerilerin yer aldığı kitapçıktır (Görsel 2.2). Laboratuvardaki tüm personel numune alma el kitabının içeriği hakkında bilgi sahibi olmalı ve kitaptaki prosedürlere uygun olarak numune alma işlemini gerçekleştirmelidir.



Görsel 2.2: Numune alma el kitabı örneği

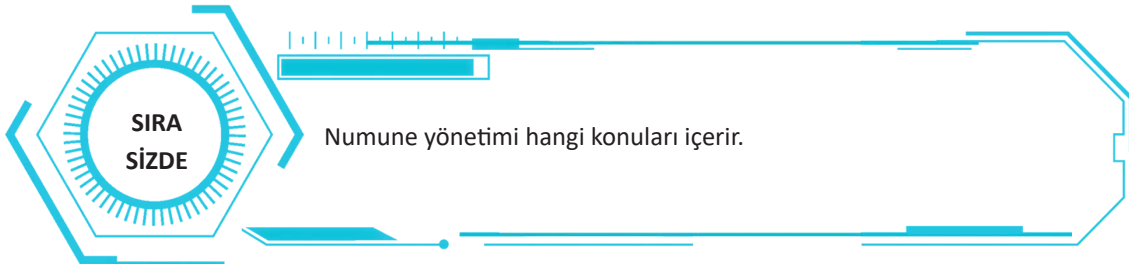
### Numune alma el kitabında yer alması gereken genel bilgiler şunlardır:

- Yetkili personelin isimleri ve telefon numaraları
- Laboratuvarın adı ve adresi
- Laboratuvarın çalışma saatleri
- Laboratuvarda yapılan test veya analizlerin listesi ve süreleri
- Numune istek formlarında olması gereken bilgiler
- Acilen yapılacak test veya analizlerle ilgili açıklayıcı bilgiler ve yapılması gerekenler
- Numune toplama hakkında ayrıntılı bilgiler ile etiketleme, muhafaza etme ve taşıma işlemlerinde uyulması gereken noktalar
- Numune alımında kırık numune kabı, kontaminasyon durumu, biyolojik veya kimyasal tehlikeler gibi dikkat edilmesi gereken güvenlik uygulamaları ile ilgili yapılması gerekenler
- Alınan numuneleri değerlendirme, işleme tabi tutma ve takip etme süreçlerinde uygulanacak işlemlerle ilgili bilgiler
- Numunenin depolama, muhafaza etme ve elden çıkarma aşamalarında yapılması gerekenler

Numune alma işleminden sorumlu kişilere ve laboratuvar personeline düzenli aralıklarla eğitim verilmelidir. Numune; usulüne uygun alınmalı, alınan numune uygun kaplara konulmalı, numune kabı doğru şekilde etiketlenmeli ve laboratuvara gelene kadar numunenin özelliğine göre uygun şekilde taşınmalıdır (Görsel 2.3). Numune alma işlemi ile alınan numunelerin laboratuvara gelene kadar muhafazası, yapılacak analize ve numunenin çeşidine göre değişebilmektedir.



Görsel 2.3: Numune kabı



### Analiz için laboratuvara gelen numunelerin taşınması gereken özellikler genel olarak şunlardır:

- Numuneler uygun ambalajda olmalı ve ambalaj bozulmamış olmalıdır.
- Numuneler uygun şekilde etiketlenmelidir.
- Numune, özgünlüğünü kaybetmeyecek şekilde en kısa sürede laboratuvara ulaştırılmalıdır.
- Numunenin resmî yazısında hangi analizlerin yapılacağı açıkça belirtilmelidir.
- Gelen numunenin miktarı, yapılması istenilen analiz çeşidine ve sayısına göre yeterli miktarda olmalıdır.
- Özel istek numunelerinde hangi analizlerin istendiği tam olarak belirtilmelidir.

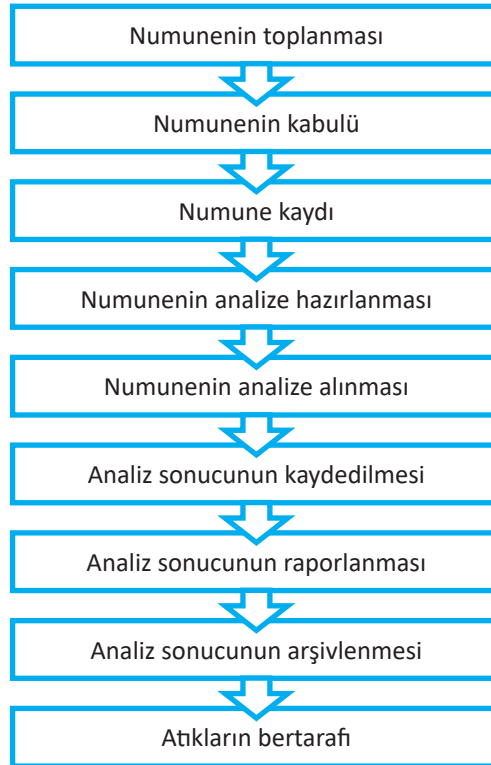
Numune laboratuvara gelince analiz öncesinde numunenin kontrolü yapılır. Öncelikle numunenin doğru etiketlenip etiketlenmediği incelenir. Sonra numunenin yeterli miktarda olup olmadığı numunenin durumu ve yapılacak analize uygunluğu kontrol edilir. Laboratuvara gelen numuneye ilişkin bilgiler laboratuvar kayıt defterine kaydedilir. Bunlar ambalajın durumu, içindeki numunenin durumu, etiket bilgileri ve numunenin miktarı, bozulup bozulmadığı, geldiği tarih ile istenen analizlerdir. Laboratuvar tarafından kabul edilen numunelere laboratuvarca bir kayıt numarası verilir. Böylece numunenin laboratuvar içerisinde sadece bu kayıt numarası ile tanınması ve analizi yapanların analiz süresince numunenin geldiği yere ait bilgileri bilmemesi sağlanır. Etiketsiz, ambalajı bozulmuş veya kırılmış, uygun durumda olmayan ve yetersiz miktardaki numuneler laboratuvara kabul edilmez. Numunenin ret gerekçesi ile numuneye ait bilgiler kaydedilip yeni numune istenir. Reddedilen numune imha edilme kararı verilene kadar saklanır.

Laboratuvara kabul edilip kaydı yapılan numune iki kısma ayrılır. Birinci kısım, uygun bir saklama kabına konularak etiketlenerek muhafaza edilirken ikinci kısım analiz için gerekli hazırlıklara tabi tutulur (Görsel 2.4).



Görsel 2.4: Analiz numunesi

Numunelerin laboratuvara giriş anından analiz sonuçlarının raporlandığı zamana kadar takibinin yapılabilmesi için bir sistem oluşturulmalıdır. Bu kayıt sistemi elle ya da bilgisayarla yapılabilir. Laboratuvara gelen numunenin sırasıyla izlediği yol Şema 2.1’de verilmiştir.



Şema 2.1: Numune iş akış şeması

## SIRA SİZDE

Numune takibinin yapılması laboratuvara ne gibi yararlar sağlar? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

Laboratuvara gelen numunelerden hangilerinin, nerede, hangi koşullarda ve ne kadar süre ile depolanıp muhafaza edileceği tam olarak belirlenmelidir. Depolanacak numunenin özelliğini koruyabilmesi için uygun sıcaklık, basınç vb. şartlar sağlanmalıdır. Depolama işleminde numunelerin dondurulma ve çözünme döngüleri örnek kalitesinin bozulmasına neden olabileceğinden numuneler belirli aralıklarla takip edilmelidir (Görsel 2.5). Depolama işleminde de yine her numune kayıt altına alınmalıdır. Depolanan numune envanteri, numunenin ne zaman elden çıkarılacağını belirlemek için belirli aralıklarla gözden geçirilir. Elden çıkarılacak numuneler yasal mevzuatlara uygun şekilde bertaraf edilir.



Görsel 2.5: Numune kontrolü

Bazı durumlarda numuneler analiz için başka laboratuvarlara sevk edilebilmektedir. Bu durumda numune doğru etiketlenip, uygun kapta muhafaza edilerek taşınmalı ve gönderen laboratuvarın iletişim bilgileri ile yapılacak analizleri belirten talep formu bulunmalıdır. Taşıma işlemi sırasında numune bütünlüğünün korunmasına dikkat edilmeli; sıcaklığa, muhafaza koşullarına, özel taşıma kaplarına ve zaman kısıtlamalarına özen gösterilmelidir. Özellikle biyolojik numunelerin taşınmasında biyolojik tehlikeleri en alt seviyeye indirmek için ilgili yönetmeliklere uyulmalıdır. Numunelerin sevk tarihi, sevk eden personelin bilgileri ve analiz sonucunun geliş tarihi gibi bilgilerin kaydı tutulmalıdır.

## SIRA SİZDE

İşletmeden alınıp laboratuvarında analiz yapılıncaya kadar geçen sürede süt numunesine uygulanması gereken ön işlemleri söyleyiniz.

**NUMUNE YÖNETİMİ İLE İLGİLİ POSTER HAZIRLAMA**

Bu çalışmanın amacı laboratuvarda numune yönetimi ile ilgili poster hazırlamaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak laboratuvarda numune yönetimi ile ilgili poster hazırlamanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.

**KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ**

- |                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| • Bilgisayar          | • Laboratuvar araç gereç görselleri |
| • İnternet            | • Kâğıt, kalem, silgi vb.           |
| • Karton veya mukavva | • Yapıştırıcı                       |

**İŞLEM BASAMAKLARI**

- 1. Çalışmanızda kullanacağınız araç gereci hazırlayınız.**
  - Araç gerecin eksiksiz olmasına dikkat ediniz.
- 2. Laboratuvar numune yönetiminde yapılması gerekenleri listeleyiniz.**
  - Listesinin hatasız olmasına özen gösteriniz.
- 3. Numune yönetiminde iş akış şeması oluşturup şemayı posterinize sırasıyla yerleştiriniz.**
  - İş akış sırasının hatasız olmasına dikkat ediniz.
- 4. Posterinizi görsellerle zenginleştiriniz.**
  - Görselleri kesme yapıştırma işlemlerinde dikkatli olunuz.
- 5. Arkadaşlarınızın hazırladığı posterleri inceleyiniz.**
  - Hazırlanan posterlerde varsa eksiklikleri belirleyiniz.

## NUMUNE YÖNETİMİ İLE İLGİLİ POSTER HAZIRLAMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                                          | DERECELER      |            |             |                              |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------------------------|------|
|                                                                                   | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştiri-<br>lebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Kullanacağı araç gereci eksiksiz hazırladı.                                    |                |            |             |                              |      |
| 2. Laboratuvarında numune yönetiminde yapılması gerekenlerin listesini hazırladı. |                |            |             |                              |      |
| 3. Numune yönetimi ile ilgili iş akış şeması oluşturdu.                           |                |            |             |                              |      |
| 4. İş akış şemasını poster üzerine yerleştirdi.                                   |                |            |             |                              |      |
| 5. Posterini uygun görsellerle destekledi.                                        |                |            |             |                              |      |
| TOPLAM PUAN                                                                       |                |            |             |                              |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                                                   |                |            |             |                              |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 2.2. KANTİTATİF TESTLERDE KALİTE KONTROLÜ

Kalite kontrol, numunenin analiz aşamasıyla ilgili süreçleri izleyip kontrol ederek analiz sonuçlarının doğru ve güvenilir biçimde sunulmasını sağlar. Numunenin analiz sürecinde veya sistemindeki hataları belirlemeye yardımcı olur. Analiz sistemindeki hatalar; cihaza bağlı sorunlardan, olumsuz çevresel koşullardan veya kullanıcı performansının yetersizliğinden kaynaklanabilir.

**Bir kalite kontrol programının uygulanması ve sürdürülmesi için şu işlemler mutlaka yapılmalıdır:**

- Düzeltici faaliyetleri de içeren yazılı talimat ve prosedürler hazırlanıp uygulanmalıdır.
- Tüm laboratuvar personeline, hazırlanan prosedürler ve kalite kontrol konusunda eğitim verilmelidir.
- Dokümantasyon tam ve eksiksiz olmalıdır.
- Belirli dönemlerde elde edilen kalite kontrol verileri değerlendirilip iyileştirici ve düzeltici çalışmalar yapılmalıdır.

Kalite kontrolün amacı, analiz aşamasında ortaya çıkabilecek hataları analiz sonuçları raporlanmadan önce değerlendirmek ve düzeltmektir. Böylece kalite kontrol işlemiyle analiz sonuçları doğru ve güvenilir olarak ilgililere sunulur. Kalite kontrol süreçleri, uygulanan laboratuvar analizlerinin kalitatif, yarı kantitatif veya kantitatif sonuçlarına göre farklı metotlarda yapılabilmektedir.

**Kalitatif Analizler:** Bir numunede bir maddenin varlığını ya da yokluğunu ölçen veya morfoloji gibi hücrel karakteristikleri değerlendiren incelemelerdir. Elde edilen sonuçlar pozitif ya da negatif, normal ya da anormal, üreme var ya da üreme yok şeklinde ifade edilir. Mikroskobik incelemelere, antijen ya da antikorun varlığı ya da yokluğunu değerlendiren testler, parazit varlığı tespiti gibi testler örnek verilebilir (Görsel 2.6).



Görsel 2.6: Kalitatif analizler: a) Kanda antikor varlığı testi b) Mikroskobik incelemeler

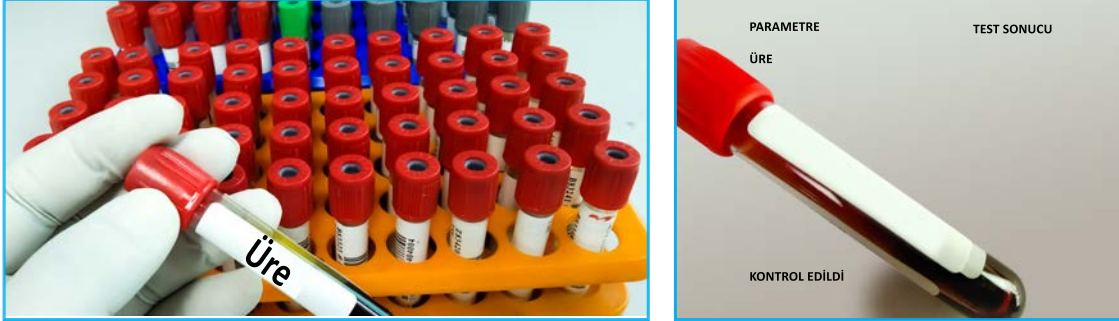
**Yarı Kantitatif Analizler:** Analiz sonuçlarının **eser miktarda, orta düzeyde** gibi yaklaşık olarak ifade edildiği analizlerdir. Örneğin alan başına eritrosit miktarı gibi bazı mikroskobik incelemeler yarı kantitatif olarak kabul edilir (Görsel 2.7).

**Kantitatif Analizler:** Bir numunede bulunan bir maddenin miktarını sayısal olarak belirlemede kullanılan analizlerdir. Kantitatif analizlerde ölçümlerin doğru ve kesin olması gerekir.



Görsel 2.7: Yarı kantitatif analiz

Analiz sonucunda belirli bir birimle ifade edilen sayısal bir değer elde edilir (Görsel 2.8). Örneğin mikroskopta alan başına düşen mikroorganizma miktarı gibi bazı mikroskopik incelemeler yarı kantitatif olarak kabul edilir (Görsel 2.7).



Görsel 2.8: Kantitatif analiz (Kanda üre analizi)

Kantitatif analizler, kullanılan metot yönünden **klasik** ve **modern** olmak üzere ikiye ayrılır. **Klasik metotlar** maddenin ağırlık ve hacim özelliklerine dayanır. Maddenin ağırlığı dikkate alınarak yapılan analize **gravimetrik**, hacmine yönelik yapılan analiz türüne ise **volümetrik analiz** denir (Görsel 2.9). Kantitatif analizlerde kullanılan **modern metotlar (enstrümantal metotlar)**; maddenin ışın absorpsiyonu, ışın emisyonu, radyoaktiflik gibi özelliklerinden faydalanarak oluşturulmuş analiz yöntemleridir. Hangi metot kullanılırsa kullanılsın kantitatif analiz yöntemlerinde elde edilen bulgular istatistiki verilerle sunulur. Elde edilen bulgular anlamlı rakamlar bütünü hâline getirilir.



Görsel 2.9: Volümetrik analiz

Kantitatif analizden elde edilen verilerin anlamlı hâle gelmesi için istatistiksel değerlendirme yapılmalıdır. Laboratuvarda yapılan tüm kantitatif analizler için kalite kontrol programı oluşturulmalıdır.

**Bir laboratuvar kalite kontrol programının uygulanması için gerekli adımlar şunlardır:**

- Öncelikle laboratuvar kalite kontrolü için politika ve prosedür oluşturulmalıdır.
- Oluşturulan politika ve prosedürlerin izlenip değerlendirilmesi için uygun bir personel belirlenmelidir.
- Oluşturulan politika ve prosedürler konusunda laboratuvar personeline eğitim verilmelidir.

- Laboratuvarda yapılan kantitatif analizler için uygun bir kalite kontrol materyali belirlenmelidir.
- Belirlenen kalite kontrol materyali için kontrol aralıkları oluşturulmalıdır.
- Yapılan kontrol sonuçlarını değerlendirmek için grafikler hazırlanmalıdır (Görsel 2.10).
- Kontrol sonuçlarını izlemek için bir sistem oluşturulmalıdır.
- Yapılan analizlerle ilgili oluşturulan kontrol programında aksamalar görüldüğünde düzeltici önlemler alınmalıdır.
- Uygulanan kalite kontrol sonuçları ve uygulanan düzeltici faaliyetleri kaydedilip saklanmalıdır.



Görsel 2.10: Kontrol grafikleri

Kantitatif analizlerde laboratuvar, yaptığı analizlerin sonuçlarını denetlemek ve sonuçların güvenilirliğini doğrulamak için kalibratörler ile kontrol materyallerinden yararlanır. Kalibratörler ve kontrol materyalleri



Görsel 2.11: Kontrol materyali

birbirinden farklıdır. Analize başlamadan önce bir cihazı ayarlamak veya kalibre etmek için kullanılan ve belirli bir konsantrasyona sahip solüsyonlara **kalibratör (standart)** adı verilir. Kalibrasyonun temel amacı, ölçüm cihazlarının doğruluğunu sağlayarak ortaya çıkabilecek herhangi bir ölçüm belirsizliğini en aza indirmektir. Kalibratörler genellikle cihazların üretici veya satıcıları tarafından sağlanır. **Kontrol materyalleri** ise numune analizi yapılan maddenin belirlenmiş bir miktarını içeren materyallerdir. Kontrol materyalleri, numune ile aynı anda ve aynı şekilde analiz edilir (Görsel 2.11).

**Kontrol materyali kullanarak analizi yapılan maddeyi ölçmenin amaçları şunlardır:**

- Yapılan analiz sisteminin güvenilirliğini doğrulamak.
- Analiz sonuçlarını etkileyebilecek kullanıcıların performansını ve çevresel koşulları değerlendirmek

**Uygun kontrol materyalleri seçilirken dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:**

- Seçilecek kontrol materyali yapılacak analize uygun olmalıdır. Analizde ölçülen madde, kontrol materyalinde ölçülebilir bir formda bulunmalıdır.
- Kontrol materyalindeki analizi yapılacak maddenin (analit) konsantrasyonu, numunenin analizindeki yakını olmalıdır. Kontrol materyali hem düşük hem de yüksek konsantrasyonları kontrol etmelidir.
- Kontrol materyalleri analizi yapılacak numuneyle aynı madde fazına sahip olmalıdır.

Kontrol materyalleri; dondurarak, liyofilizasyonla veya kimyasal katkı maddeleri ekleme yöntemleriyle saklanabilir. Kontrol materyalleri hazırlanabilir veya hazır olarak satın alınabilir. Hazır satın alınan kontrol materyallerinde analitlerin düzeyleri çoğunlukla daha önceden belirlenmiştir. Bu tür kontrol materyallerinde bulunan analit düzeyleri genellikle yüksek, normal ve düşük aralıklarda bulunur. Analit düzeyleri belirlenmiş olan kontrol materyallerinin, üretici tarafından önceden belirlenmiş bir hedef değeri vardır. Bu tür kontrol materyalleri kullanılırken laboratuvarlar kendi yöntemleriyle verilen değerlerin uygunluğunu yani kabul edilebilir olup olmadığını kontrol etmelidir. Laboratuvar, analit düzeyleri bilinmeyen veya kendi hazırladığı kontrol materyalleri kullanabilir. Analit düzeyleri bilinmeyen kontrol materyalleri kullanılıyorsa laboratuvar ilgili analitlerin hedef değerlerini belirlemelidir. Laboratuvar kontrol materyallerini hazırlarken veya saklarken bozulmasını engellemek için daima üretici firmanın önerilerine uymalıdır.

Laboratuvar kendi koşullarına uygun kontrol materyalini sağladıktan sonra öncelikle kontrol materyali için kabul edilebilir aralığı belirler. Belirlenecek bu aralık, analiz sonucunun kontrol altında olup olmadığını veya kontrol değerlerinin doğru şekilde okunmadığını yani kontrol dışı olduğunu belirtmek için kullanılır. Kabul edilebilir aralığı elde etmek için kontrol materyali tekrar tekrar analiz edilip elde edilen sonuçlar kullanılarak istatistiksel hesaplamalar yapılır (Görsel 2.12). Örneğin 20-30 günlük bir süre içerisinde en az 20 ölçüm verisi toplanır. Bu ölçümlerde kullanıcıların tekniğine, çevresel koşullara veya cihazların performansına bağlı olarak değişiklik olabilir. Süreç içindeki bütün değişimler veri toplama çalışmasına dâhil edilir. Toplanan analiz ölçüm verilerinin ortalaması ve standart sapması hesaplanır. Böylece elde edilen ortalama ve standart sapmadan yararlanılarak kontrol materyali için kabul edilebilir ölçüm aralıkları belirlenir.



Görsel 2.12: İstatistiksel analiz



Görsel 2.13: Numune tekrar analizi

Kontrol dışı sonuçlar elde edilmesi durumunda sorun çözülene ve kontroller istenilen performansı gösterinceye kadar analiz sonuçları raporlanmamalıdır.

Bir analizde kullanılan kalite kontrol numunesinin sonucu kabul edilebilir limitlerin dışında ise o çalışma kontrol dışıdır. Bu durumda, analiz durdurulmalı ve laboratuvar teknik personeli sorunları belirleyip çözmeye çalışmalıdır. Yapılan analizle ilgili olası hata kaynakları belirlenip gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra kontrol materyali ile yeniden çalışılmalıdır. Uygun sonuç elde edilirse numuneler başka bir kalite kontrol örneğiyle tekrar çalışılır (Görsel 2.13). Kontrol dışı bir çalışmanın hata kaynakları tespit edilip incelenmeden ve düzeltici işlemler yapılmadan yalnızca analizin tekrar edilmesi doğru değildir.

**Laboratuvarda kantitatif analiz sonuçlarını etkileyen başlıca sorunlar şunlardır:**

- Reaktiflerin veya kitlerin bozulması
- Analizde kullanılan kontrol materyalinin bozulması (Görsel 2.14)
- Kullanıcı hatası
- Üretici firma talimatlarına uyulmaması
- Analizde uygulanan prosedürlerin güncel olmaması
- Analizde kullanılan cihazın arızalı olması
- Kalibrasyon hatası



**Görsel 2.14:** Kontrol materyali

Kantitatif analiz sorunlarının çözümü için laboratuvarda önceden hazırlanmış politika ve prosedürler olmalıdır. Bunun için genellikle cihaz ya da reaktif üreticilerinin hazırladıkları kılavuzlara uyulması yeterli olacaktır.

**SIRA  
SİZDE**

Tarım analizleri laboratuvarında yapılan kantitatif testler için kullanılan kalite kontrol yöntemlerini araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

### KANTİTATİF BİR ANALİZDE KULLANILACAK MALZEMELERİ HAZIRLAMA VE ANALİZİ YAPMA

Bu çalışmanın amacı kantitatif bir analiz olan sirkede asetik asit tayininde gerekli malzemeleri hazırlayıp analizi yapmaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak kantitatif bir analiz olan sirkede asetik asit tayininde gerekli malzemeleri hazırlayıp analizi yapmanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.

### KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ VE KİMYASALLAR

- |                  |                                                                     |                        |
|------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------|
| • Erlen (250 ml) | • Pipet (5 ml)                                                      | • Büret (50 ml)        |
| • Mezür (50 ml)  | • Sirke                                                             | • 0,5 N NaOH çözeltisi |
| • Spor, Kıskaç   | • %1'lik fenolftaleyn çözeltisi (%95'lik etil alkolde hazırlanmış.) |                        |

### İŞLEM BASAMAKLARI

#### 1. Analizde kullanacağınız araç gereci hazırlayınız.

- Araç gerecin eksiksiz olmasına dikkat ediniz.

#### 2. Deney düzeneğini hazırlayınız.

- Düzeneği hazırlarken arkadaşlarınızla yardımlaşınız.

#### 3. Analizde kullanılacak kimyasalları ve çözeltileri hazırlayınız.

- Kullanılacak kimyasalların eksiksiz olmasına dikkat ediniz.

#### 4. Titrasyonu yaparak sirke örneğindeki asetik asit miktarını hesaplayınız.

- Analizi yaparken 10 ml sirkeyi erlene koyunuz. Kaynatılmış soğutulmuş saf sudan sirkenin rengi açılıncaya kadar üzerine ilave ediniz. Bu çözelti üzerine 2-3 damla fenolftaleyn indikatörü damlatınız. 0,5 N NaOH çözeltisini bürete koyup erlen içindeki sirke örneğine damla damla ilave ederek titrasyon yapınız. Kalıcı pembe renk 30 saniye sağlanınca titrasyonu sonlandırınız. Harcanan her bir 1 ml 0,5 N NaOH 0,03 g asetik aside eşittir.

% A= (V x 0,03 x 100/m ) formülünden % asetik asit miktarını hesaplayınız.

V: Titrasyonda harcanan NaOH çözeltisi hacmi

m: Tartılan numune miktarı (g)

#### 5. Analizi birkaç defa daha tekrarlayıp sonuçları karşılaştırınız.

- Sonuçların birbirine yakın olmasının analizin doğruluğu bakımından önemli olduğunu unutmayınız.

## KANTİTATİF ANALİZ UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                            | DERECELER      |            |             |                         |      |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|-------------------------|------|
|                                                                     | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştirilebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Analizde kullanacağı araç gereci eksiksiz hazırladı.             |                |            |             |                         |      |
| 2. Deney düzeneğini hazırladı.                                      |                |            |             |                         |      |
| 3. Analizde kullanacağı kimyasal ve çözeltileri eksiksiz hazırladı. |                |            |             |                         |      |
| 4. Titrasyon sonucu asetik asit miktarını hesapladı.                |                |            |             |                         |      |
| 5. Analizi tekrarlayıp elde ettiği sonuçları karşılaştırdı.         |                |            |             |                         |      |
| TOPLAM PUAN                                                         |                |            |             |                         |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                                     |                |            |             |                         |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

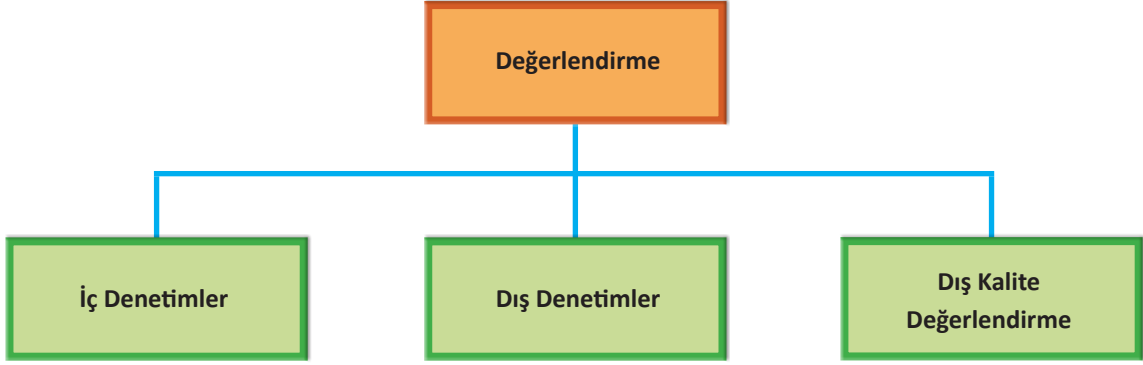
.....

.....

.....

## 2.3. LABORATUVARDA DENETİM VE KALİTE DEĞERLENDİRME

Süreç yönetiminin bir parçası olan denetim ve kalite değerlendirme, birbirini tamamlayan kalite yönetim sistemi içinde yapılan çalışmalarla ilgili kanıt elde etmeye dayanan sistematik incelemelerdir. Değerlendirme; iç denetimler, dış denetimler ve bir dış kalite değerlendirme programı aracılığıyla laboratuvar performansının tespit edilmesine yönelik bir araçtır (Şema 2.2).



Şema 2.2: Kalite değerlendirme

Bir laboratuvarın mevzuata, akreditasyon ve müşteri gerekliliklerine uyduğunu ilgililere göstermek amacıyla kalite yönetim sisteminin bir bölümünün veya tamamının sistematik incelenmesine **değerlendirme** denir.

Uluslararası, ulusal veya yerel olarak kabul edilmiş standartlar ya da akreditasyon kuruluşlarının standartları bir laboratuvarın değerlendirilmesinde kullanılan temel esaslardır. Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu (ISO) standartlarında değerlendirme yerine denetim terimi kullanılır. ISO'ya göre **denetim**, bir kurumun istenen kriterleri ne ölçüde karşıladığını kanıtlarıyla tespit etmek üzere nesnel değerlendirmeleri içeren sistematik, bağımsız ve belgelendirilmiş süreçtir.

### Değerlendirme faaliyetlerinde şunlara dikkat edilir:

- Laboratuvarın uyguladığı veya takip ettiği prosedür ve süreçlerin neler olduğu belirlenir. Kısaca laboratuvarın ne yaptığı incelenir.
- Laboratuvardaki mevcut prosedür veya süreçlerin, yazılı politika ve prosedürlerle uyumlu olup olmadığı kontrol edilir. Esas itibarıyla laboratuvarın bir yazılı politika ve prosedürlerinin bulunup bulunmadığı incelenip laboratuvarın bu prosedürlere uyma durumu değerlendirilir.
- Laboratuvarda var olan yazılı politika ve prosedürlerin güncel standartlara, düzenlemelere ve gerekliliklere uyumu kontrol edilir (Görsel 2.15).



Görsel 2.15: Değerlendirme

Yapılan bir değerlendirme veya denetim, laboratuvarın bir standartla kıyaslandığında performansının ne durumda olduğunu gösterir. Laboratuvarın performansında belirlenen herhangi bir uyumsuzluk, laboratuvarın belirlemiş olduğu politika ve prosedürlerin gözden geçirilmesinin gerekli olup olmadığı konusunda bilgi verebilir.

Denetimler, laboratuvar iş akışı yolunda yer alan adımların tümünü içermeli ve laboratuvar sürecinin her aşamasındaki sorunları tespit edebilmelidir. İyi tasarlanmış bir denetim; inceleme öncesi, inceleme sırası ve inceleme sonrası aşamalarındaki zayıflıkları ortaya çıkarmalıdır.

#### Laboratuvar kalite yönetim sistemi denetim sürecinde şu konularda bilgi toplanır:

- Laboratuvar süreçleri ve operasyon prosedürleri
- Personel yeterliği ve eğitimleri
- Laboratuvardaki tüm ekipman
- Laboratuvar ortamı
- Numunelerin işlenmesi
- Kalite kontrol işlemleri ve analiz sonuçlarının doğrulanması
- Kayıt ve raporlama işlemleri

Denetim sürecinde elde edilen bulgular, laboratuvarın iç politikaları, bir standart veya bir dış karşılaştırma referansı ile karşılaştırılır. Böylece sistemde herhangi bir aksaklık veya prosedürlerden sapma olup olmadığı belirlenir.

#### 2.3.1. Laboratuvarın İç Denetimi

Bir personelin, kendi çalışma alanı dışında başka bir alanda değerlendirme yapmasına **iç denetim** denir. İç denetimler, laboratuvar kalite yönetim sisteminin bir parçası olup ISO standartlarına göre akreditasyon isteyen laboratuvarların iç denetim yapması gerekir.

#### ISO'ya göre denetim gereklilikleri şunlardır:

- Her laboratuvarın bir denetim programı olmalıdır.
- Laboratuvarda görev alan denetçiler faaliyetten bağımsız olmalıdır.
- Laboratuvarlar yapılan denetimleri belgelendirmeli ve hazırladığı raporları saklamalıdır (Görsel 2.16).
- Denetim sonuçları, incelenmek üzere yönetime bildirilmelidir.
- Denetimler sonucunda tespit edilen sorunlara ilişkin iyileştirici çalışmalar yapıp uygun önlemler alınmalıdır.



Görsel 2.16: Laboratuvarda denetim

İç denetim, laboratuvarın performans durumu ve belirlediği politika gerekliliklerine uyup uymadığı konusunda kolay erişilebilir bilgi sağlar. İç denetim, laboratuvarın kendi süreçlerini gözden geçirmesine ve belirlenen aksaklıklara karşı hızlı bir şekilde önlem almasına olanak sağlar. Bunun yanı sıra diğer denetim ve değerlendirme çalışmalarının maliyetsiz veya çok düşük maliyette, istenen sıklıkta yapılabilmesine yardımcı olur.

### İç denetimin laboratuvara sağladığı yararlar şunlardır:

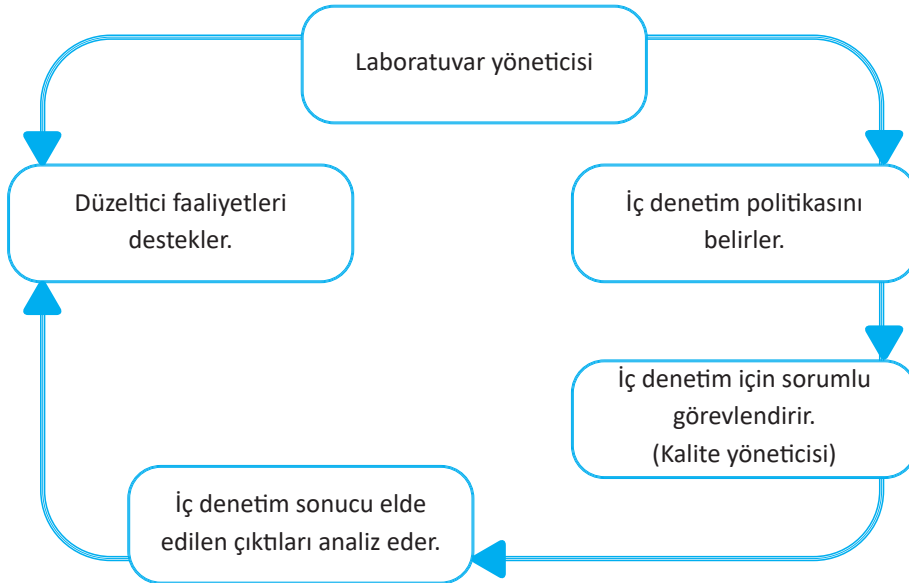
- Laboratuvarı dış denetime hazırlar.
- Personelin kalite sistemi gereklilikleri konusunda farkındalığının artmasına yardımcı olur.
- Laboratuvar çalışmalarında var olan aksaklıkların veya uyumsuzlukların tespit edilmesini sağlar.
- İç denetimle laboratuvarda nerede önleyici veya düzeltici eyleme gerek olduğu kolayca anlaşılır.
- Denetimler sayesinde hangi alanlarda eğitime ihtiyaç duyulacağı tespit edilir.
- İç denetimler sayesinde kısa sürede laboratuvarın kendi kalite standartlarına uyup uymadığını görmek mümkün olur.

Laboratuvar yöneticisi, iç denetim programı için genel politikaların belirlenmesinden sorumlu olup tüm iç denetimlerin sonuçları konusunda bilgi sahibi olmalıdır. Laboratuvar yöneticisi, iç denetim programının organize edilip yönetilmesi için laboratuvar kalite yöneticisini veya bu konuda yetkin bir personeli görevlendirmelidir.

### Kalite yöneticisi veya konuya ilişkin yetkin personel, iç denetim programını organize ederken şu adımları izlemelidir:

- Öncelikle bir denetim planı geliştirmelidir.
- Seçilen yönerge veya standartlar temelinde iç denetim yapılacak alana uygun bir kontrol listesi hazırlamalıdır.
- Laboratuvardaki tüm personele denetim süreci ile ilgili gerekli açıklamaları yapmalıdır.
- İç denetimi yapacak personeli belirlemelidir.
- Bilgileri toplamalı ve analiz etmelidir.
- Denetim sonuçlarını tüm personelle paylaşmalıdır.
- Denetim sonuçlarıyla ilgili rapor hazırlamalıdır.
- Hazırladığı raporu, laboratuvar yönetimine sunmalı ve kaydedip saklamalıdır.

İç denetimin genel aşamaları Şema 2.3'te verilmiştir.



Şema 2.3: İç denetimin genel aşamaları

Denetlenecek alanların seçimini yaparken iç denetim sürecini kolaylaştıracak şekilde şikâyet olan veya sorunların tespit edildiği alanlar seçilmelidir. Yıllık kapsamlı bir çalışma başlatmak yerine kısa ve sık denetimler gerçekleştirilmesi daha kolaydır.

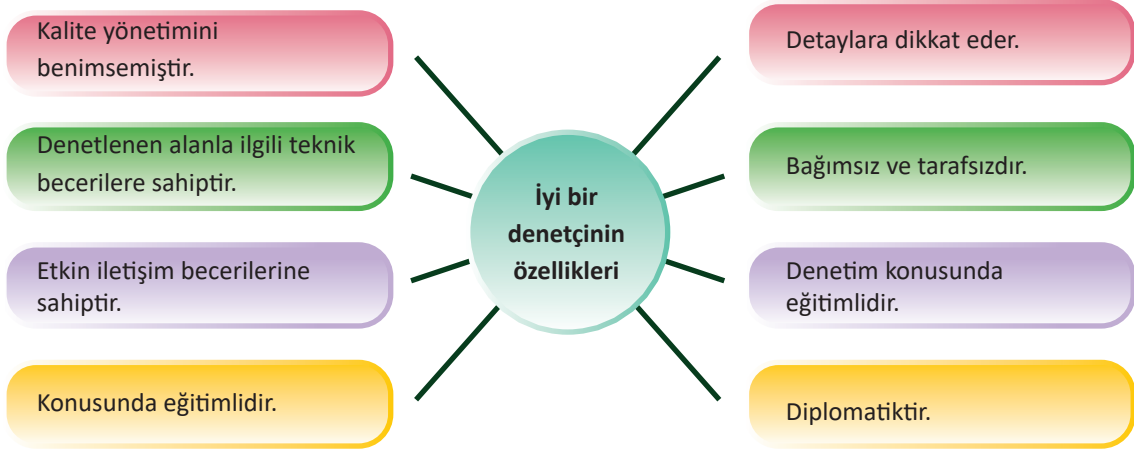
İç denetimde planlama yapıp bir denetleme takvimi oluşturulmalıdır. ISO gerekliliğine göre kalite yönetim sisteminin temel öğeleri, normalde her on iki ayda bir denetime tabi olmalıdır. Bu ifade yıllık tam bir denetim yapılmasından ziyade bir yıllık dönem içinde laboratuvarın her kısmının en az bir denetimden geçmesi anlamında kullanılır. Bu nedenle yıllık kapsamlı tam bir denetim yerine laboratuvar çok sayıda küçük çalışma alanına ayrılarak bölüme özgü sık denetimler yapılmalıdır. Denetimler düzenli bir şekilde yapılmalı ve denetimler arasında üç, altı aylık boşluk olmalıdır. Laboratuvarda özel süreçlerin yer aldığı kısımlar belirli aralıklarla iç denetimden geçecek şekilde planlanıp ve buna göre bir politika oluşturulmalıdır. Örneğin denetimler sonucunda özel sorunların görüldüğü bölümler daha sık ve spesifik olarak denetlenmelidir.

İç denetim için hazırlanan kontrol listesinin ulusal standartları içermesine özen gösterilmelidir. Kontrol listeleri kolay kullanılabilir olmalı ve ayrıca elde edilen bilgileri kaydetmek için kontrol listesinde uygun alanlar bulunmalıdır. İç denetimde kullanılacak kontrol listeleri kalite sisteminin tüm alanlarını içermelidir. Laboratuvarda yürütülen özel analizlere ilişkin personel yeterlilikleri, ekipman bakımı, dokümantasyon ve numune alma gibi süreçler kontrol listelerinde değerlendirmeye alınmalıdır (Görsel 2.17).

| ..... LABORATUVARI İÇ DENETİM KONTROL LİSTESİ<br>DOKÜMAN OLUŞTURMA VE NUMARALANDIRMA PROSEDÜRLERİ KONTROL LİSTESİ      |   |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
|                                                                                                                        |   | TARİH: .... / .... / ..... |
| SORULAR                                                                                                                | E | H                          |
| 1. Dosyalama sistemi prosedüre uygun oluşturulmuş mu?                                                                  |   |                            |
| 2. Dokümanlar numaralandırma prosedürüne uygun olarak düzenlenmiş mi?                                                  |   |                            |
| 3. Kalite el kitabı revizyonları kalite el kitabı düzeltme kayıt formuna işlenmiş mi?                                  |   |                            |
| 4. Kalite el kitabı prosedüre uygun olarak hazırlanıp yetkili yönetici tarafından imzalanmış mı?                       |   |                            |
| 5. Kalite el kitabı geçersiz nüshaları imha edilerek bir set arşiv amacıyla üzerine "geçersiz" yazılıp dosyalanmış mı? |   |                            |
| 6. Doküman dağıtımında sorun yaşıyor mu?                                                                               |   |                            |
| 7. Dokümanlar zamanında ilgili birimlere ve personele dağıtılmış mı?                                                   |   |                            |
| 8. Dokümanlar personel tarafından elde edilebilir durumda mı?                                                          |   |                            |
| 9. Prosedürde listelenmiş mevzuatlar mevcut ve elde edilebilir konumda mı?                                             |   |                            |
| 10. Dokümantasyondaki aksaklıklar prosedüre uygun olarak ilgili makama rapor edilmiş mi?                               |   |                            |
| 11. Tespit edilen aksaklıkların giderilmesinde düzeltici ve önleyici tedbirler alınmış mı?                             |   |                            |
| 12. Sorumlulukların yerine getirilmesinde aksama var mı?                                                               |   |                            |
| <b>TESPİT EDİLEN UYGUNSUZLUK:</b>                                                                                      |   |                            |
| İÇ DENETÇİ                                                                                                             |   |                            |
| <b>ÖNGÖRÜLEN DÜZELTİCİ FAALİYET:</b>                                                                                   |   |                            |
| <b>DÜZELTİCİ FAALİYETİN ÖNGÖRÜLEN TAMAMLAMA TARİHİ:</b>                                                                |   |                            |
| <b>DÜZELTİCİ FAALİYETİN TAMAMLAMA ONAYI:</b>                                                                           |   |                            |
| <b>DÜZELTİCİ FAALİYETİN TAMAMLAMA TARİHİ:</b>                                                                          |   |                            |
| KALİTE KOORDİNATÖRÜ                                                                                                    |   |                            |
| Sayfa:70                                                                                                               |   |                            |
| Rey:0                                                                                                                  |   | Onay                       |

Görsel 2.17: İç denetim kontrol listesi örneği

Laboratuvar iç denetim programının uygulanmasında en önemli unsurlardan biri de denetçilerin seçimidir. ISO standartlarına uygun olarak denetçiler denetim alanlarından bağımsız olmalıdır. Denetçi olarak belirlenecek personelin uzmanlık düzeyi, denetlenen alana uygun olmalıdır. Örneğin laboratuvar güvenlik konuları ele alınıyorsa laboratuvar güvenlik uzmanı, temizlik ve bakım uzmanı bu alan için uygundur. Denetçi olarak görevlendirilecek personele denetimin nasıl yapılacağı konusunda işbaşı eğitimi verilmelidir. İyi bir denetleyicinin özellikleri Şema 2.4'te verilmiştir.



Şema 2.4: İyi bir denetçinin özellikleri

**Denetim Sonrasındaki Faaliyetler:** Laboratuvarın sürekli iyileştirme sürecini daha da geliştirmek için denetim yapılır. Bu nedenle denetimler sonucunda iyileştirme fırsatları tespit edilmelidir. Elde edilen bulgulara göre bir süreci iyileştirmek veya bir sorunu düzeltmek için hem önleyici hem de düzeltici faaliyetler yapılmalıdır. Tespit edilen iyileştirme fırsatlarının kayıtları, gerçekleştirilen faaliyetlerle birlikte saklanmalıdır. Önleyici ve düzeltici faaliyetler, karar verilen süre içinde mutlaka gerçekleştirilmelidir. Denetimler sonucunda tespit edilen sorunun nedeni bazen açık değildir veya kolaylıkla bulunamaz. Bu tür durumlarda sorun giderme ekibi şunları uygulamalıdır:

- Sorunun kök nedenleri aranmalıdır.
- Soruna ilişkin uygun düzeltici faaliyet önermelidir.
- Karar verilen düzeltici faaliyetler planlanan sürede uygulanmalıdır.
- Düzeltici eylemlerin etkili olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Zaman içinde uygulanan prosedürler izlenmelidir.

İzleme sonucu tüm faaliyet ve elde edilen bulgular kaydedilmelidir. Böylece bu bilgiler, laboratuvarı ileriye taşıyacak çalışmalara kaynaklık ederek yardımcı olacaktır. Sürekli izleme sürecinin asıl hedefi laboratuvarı sürekli iyileştirmeyi sağlamaktır. Bu nedenle sürekli izleme kalite yönetim sisteminin her aşamasında uygulanmakta olup sistemin başarısında ana unsurdur.

### 2.3.2. Laboratuvarın Dış Denetimi

Laboratuvarın, dışardan bir grup veya idare tarafından yürütülen değerlendirmeleri **dış denetim** olarak ifade edilir. Laboratuvarın dış denetimi; akreditasyon, sertifikasyon veya ruhsatlandırma amacıyla yapılan değerlendirmeleri de içerebilir.

Dış denetimin amacına göre denetim ve değerlendirmede kullanılan form, belge veya kontrol listeleri farklı olabilmektedir (Görsel 2.18).

| ..... LABORATUVARI İÇ DENETİM KONTROL LİSTESİ                                                                                                                                                          |                     |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|
| <b>GENEL KONTROL LİSTESİ</b>                                                                                                                                                                           |                     |               |
| Denetlenen işletmeye ait genel bilgiler                                                                                                                                                                |                     |               |
| Tesis adı:                                                                                                                                                                                             |                     |               |
| Adresi:                                                                                                                                                                                                |                     |               |
| Koordinatlar:                                                                                                                                                                                          |                     |               |
| Telefon:                                                                                                                                                                                               |                     |               |
| E-posta:                                                                                                                                                                                               |                     |               |
| Vergi dairesi ve numarası:                                                                                                                                                                             |                     |               |
| Çevre kimlik numarası (ÇKN):                                                                                                                                                                           |                     |               |
| Bağlı olduğu şirket veya ortaklıklar:                                                                                                                                                                  |                     |               |
| Faaliyetin türü / sektörü ve NACC kodu:                                                                                                                                                                |                     |               |
| Üretim kapasitesi (Her bir faaliyetin kapasitesi ayrı ayrı belirtilmelidir.)                                                                                                                           |                     |               |
| Toplam alanı (m²)                                                                                                                                                                                      |                     |               |
| Kapalı alan (m²)                                                                                                                                                                                       |                     |               |
| Vardiya sayısı                                                                                                                                                                                         |                     |               |
| Vardiya başına ortalama çalışma süresi                                                                                                                                                                 |                     |               |
| Çalışma şekli                                                                                                                                                                                          | o Sürekli o Kesikli |               |
| Kesikli ise günde ortalama çalışma süresi                                                                                                                                                              |                     |               |
| İşletmenin kurulduğu bölge (özellikleri varsa)                                                                                                                                                         |                     |               |
| o Yerleşim alanı<br>o Gürültüye duyarlı bölge (Hastane, okul vb.)<br>o Organize sanayi bölgesi oltisat sanayi bölgesi<br>o Korunan alan (Koruma statüsü mevzuatla belirlenmiş alan)                    |                     |               |
| o Münferit tesis<br>o Mücavir alan sınırları içinde<br>o İhtisat sanayi bölgesi                                                                                                                        |                     |               |
| o Sanayi bölgesi<br>o Mücavir alan sınırları dışında<br>o Serbest bölge<br>o Diğer (belirtiniz)                                                                                                        |                     |               |
| Tesis yetkilisi                                                                                                                                                                                        | Adı Soyadı:         | TC Kimlik No: |
| Personel sayıları                                                                                                                                                                                      |                     |               |
| İdari personel                                                                                                                                                                                         |                     |               |
| Teknik personel                                                                                                                                                                                        |                     |               |
| İşçi                                                                                                                                                                                                   |                     |               |
| Toplam                                                                                                                                                                                                 |                     |               |
| İşletmeye ait izinler / belgeler                                                                                                                                                                       |                     |               |
| İşyeri açma ve çalışma ruhsatı                                                                                                                                                                         | o Var o Yok         |               |
| Onaylı Acil Müdahale Planı var mı?                                                                                                                                                                     | o Var o Yok         |               |
| Kapasite raporu                                                                                                                                                                                        | o Var o Yok         |               |
| Çevre izin / lisans belgesi                                                                                                                                                                            | o Var o Yok         |               |
| Çevre yönetim sistem belgesi                                                                                                                                                                           | o Var o Yok         |               |
| <b>KİMYASAL YÖNETİM KONTROL LİSTESİ</b>                                                                                                                                                                |                     |               |
| Kimyasal Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik                                                                                             |                     |               |
| SORULAR                                                                                                                                                                                                | EVET                | HAYIR         |
| 1. Laboratuvarda kimyasal madde kullanılıyor mu?                                                                                                                                                       |                     |               |
| 2. Kimyasalların kaydı kimyasal kayıt sistemine yapılmış mı?                                                                                                                                           |                     |               |
| 3. Laboratuvarda kullanılan kimyasallara ait güvenlik bilgi formları mevcut mu?                                                                                                                        |                     |               |
| 4. Güvenlik bilgi formları Türkçe mi?                                                                                                                                                                  |                     |               |
| 5. Kimyasalların etiketleme ve ambalajlama şartları uygun mu?                                                                                                                                          |                     |               |
| 6. Kimyasal maddelerin depolama şartları uygun mu?                                                                                                                                                     |                     |               |
| 7. Laboratuvarda tanımsız bidon / varil var mı?                                                                                                                                                        |                     |               |
| 8. Acil durum planları mevcut mu?                                                                                                                                                                      |                     |               |
| <b>TOPRAK KİRLİLİĞİNİN KONTROLÜ KONTROL LİSTESİ</b>                                                                                                                                                    |                     |               |
| Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik                                                                                                                   |                     |               |
|                                                                                                                                                                                                        | EVET                | HAYIR         |
| 1. Tesis ilgili yönetmelikte belirtilen "Potansiyel Toprak Kirlileti Faaliyetler listesinde mi?                                                                                                        |                     |               |
| 2. İşletme, Çevre Kanunu ve ilgili mevzuatta belirlenen standartlara ve yöntemlere aykırı olarak her türlü atığı doğrudan ve dolaylı biçimde toprağa vermek, depolamak gibi faaliyetlerde bulunmuş mu? |                     |               |
| 3. İşletmede kirlenmiş saha varsa yönetmelikte belirtilen temizleme, risk değerlendirme vb. gereklilikler yerine getirilmiş mi?                                                                        |                     |               |

Görsel 2.18: Dış denetim kontrol listesi örneği

Dış denetimlerde; laboratuvarda oluşturulan politika, süreç ve prosedürlerin belgelendirilmesinin yapıp yapılmadığı ve ilgili standartlarla uyumlu olup olmadığı araştırılır. Laboratuvar dış denetime her zaman tam olarak hazırlıklı olmalıdır. Bunun için yapılması gerekenler şunlardır:

- Kapsamlı ve dikkatli bir plan yapılmalıdır.
- Denetimde, tüm belge ve kayıtlar dâhil gerekli her şey önceden düzenlenmelidir.
- Laboratuvardaki tüm personel denetim hakkında haberdar edilmelidir.
- Denetim sırasında, denetlenecek personelin hazır bulunması için çalışma programı ayarlanmalıdır.

Laboratuvarda yapılacak bazı dış denetimler habersiz gerçekleştirildiğinden çalışması gerekir. Laboratuvarın dış denetimi yapıp tamamlandıktan sonra yapılması gerekenler şunlardır:

- Denetlemeyi yapanların önerileri gözden geçirilmelidir.
- Karşılaştırma referansı veya standartların tam olarak karşılanmadığı yerler öğrenilerek boşluk ve uygunsuzluklar belirlenmelidir.
- Bu uygunsuzlukların düzeltilmesi için planlama yapıp belirlenen sürede düzeltici çalışmalar tamamlanmalıdır.
- Yapılan tüm eylem ve sonuçlar kayıt altına alınmalıdır.

### 2.3.3. Dış Kalite Değerlendirme Programı

**Dış kalite değerlendirme programı;** mevcut laboratuvar performansının bir dış tedarikçi veya ticari bir kurum üzerinden objektif değerlendirildiği bir sistem olarak ifade edilir. Dış kalite değerlendirme programı, laboratuvar testlerinin laboratuvar dışındaki bir kaynak ile karşılaştırılmasına olanak sağlayan bir yöntem olup karşılaştırmalar referans laboratuvar performanslarıyla yapılır. Dış kalite değerlendirmede yaygın olarak kullanılan yöntemler şunlardır:

- **Yeterlilik Testleri:** Ölçüm değeri bilinmeyen numunelerin, test için bir dizi laboratuvara gönderilip tüm laboratuvarların sonuçlarının analiz edilerek karşılaştırılıp laboratuvarlar için raporlanması yöntemidir. En yaygın kullanılan dış kalite değerlendirme yöntemidir. Yeterlilik testleri, laboratuvar performansının iyi ve objektif değerlendirilmesini sağlar. Birden fazla laboratuvar testini içerecek şekilde organize edilebilir.
- **Yeniden Kontrol Etme veya Yeniden Çalışma:** Laboratuvarda çalışılan numunelerin referans laboratuvar tarafından kontrol edilip yeniden çalışılarak sonuçların karşılaştırılması durumudur (Görsel 2.19). Tüm test sürecini kontrol etmek için numune hazırlamanın zor ve olanaksız olduğu durumlarda oldukça kullanışlıdır. Ancak pahalı bir yöntem olup personel için zaman alıcıdır.



Görsel 2.19: Yeniden çalışma

- **Yerinde Değerlendirme:** Genellikle geleneksel yeterlilik testleri veya yeniden çalışma uygulamalarında aksama veya zorluk yaşandığı zamanlarda yapılır. Referans laboratuvar tarafından numuneler ilgili laboratuvarlarda çalışılıp sonuçlar değerlendirilir (Görsel 2.20). Laboratuvarın tüm performansı hakkında gerçekçi bir fikir verir. Laboratuvarlarda ihtiyaç duyulan iyileştirmeler için eş zamanlı bir rehberlik sunar. Diğer yandan değerlendirmenin gerçekleştirilmesinde en zaman alıcı, pahalı ve zahmetli yöntemdir.



Görsel 2.20: Yerinde değerlendirme

- **Numunelerin Değişimi:** Daha çok özel amaçlı laboratuvarlar tarafından kullanılan dış kalite değerlendirme yöntemidir. Genellikle yeterlilik testleri olmayan özel laboratuvar analizleri için bir grup laboratuvar arasında numunelerin değişimi şeklinde uygulanan dış kalite değerlendirme yöntemidir.

Dış kalite değerlendirme programı, ilgili laboratuvarın test sonuçları ve performansının farklı laboratuvarlarla karşılaştırılmasını sağlar. Laboratuvarın kullandığı kit veya çalışma ile ilgili sistematik problemlerde erken uyarı sağlayarak önlem alınmasına yardımcı olur. Dış kalite değerlendirme programı sayesinde laboratuvarlarda uygulanan analiz kalitesiyle ilgili gerçekçi ve objektif kanıt elde edilir. Program laboratuvarın süreç yönetiminde aksayan alanların ve ihtiyaç duyulan eğitimlerin belirlenmesine olanak sağlar. Özellikle akredite olan veya akreditasyon için başvuracak laboratuvarlar için dış kalite değerlendirme programı son derece önemli ve gereklidir.

**SIRA  
SİZDE**

Laboratuvarlarda yapılan denetimlerin laboratuvarın kalitesine etkilerini araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

### DENETİM İÇİN KONTROL LİSTESİ HAZIRLAMA

Bu çalışmanın amacı laboratuvar iç denetim ve kalite değerlendirme için kontrol listesi hazırlamaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak laboratuvar iç denetim ve kalite değerlendirme için kontrol listesi hazırlamanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.

### KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Laboratuvar ve eklentileri
- İnternet
- Kâğıt, kalem

### İŞLEM BASAMAKLARI

#### 1. Laboratuvarda iç denetim için laboratuvar güvenliği, temizlik, bakım gibi bir konu belirleyiniz.

- Konunuzu belirlerken laboratuvar araç gerecinin eksiksiz olmasına dikkat ediniz.

#### 2. Belirlediğiniz konu ile ilgili internetten araştırma yapınız.

- Konunuzla ilgili nelere dikkat edeceğinizi tam olarak belirleyiniz.

#### 3. Belirlediğiniz konu ile ilgili laboratuvarda gözlem yapınız.

- Gözlem yaparken öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

#### 4. Belirlediğiniz konu ile ilgili sorular oluşturup iç denetim kontrol listesi hazırlayınız.

- Hazırladığınız soruların denetim yapacak şekilde olmasına özen gösteriniz.

#### 5. Konunuzla ilgili hazırladığınız kontrol listesine göre laboratuvarda denetim yapınız.

- Denetleme sonucunu arkadaşlarınızla paylaşınız.

## DENETİM İÇİN KONTROL LİSTESİ HAZIRLAMA UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                                               | DERECELER      |            |             |                              |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------------------------|------|
|                                                                                        | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştiri-<br>lebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Laboratuvarı iç denetim için bir konu belirledi.                                    |                |            |             |                              |      |
| 2. Belirlediği konu ile ilgili internetten araştırma yaptı.                            |                |            |             |                              |      |
| 3. Belirlediği konu ile ilgili laboratuvarı gözlem yaptı.                              |                |            |             |                              |      |
| 4. Belirlediği konu ile ilgili sorular oluşturup iç denetim kontrol listesi hazırladı. |                |            |             |                              |      |
| 5. Hazırladığı kontrol listesine göre laboratuvarı denetim yaptı.                      |                |            |             |                              |      |
| TOPLAM PUAN                                                                            |                |            |             |                              |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                                                        |                |            |             |                              |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

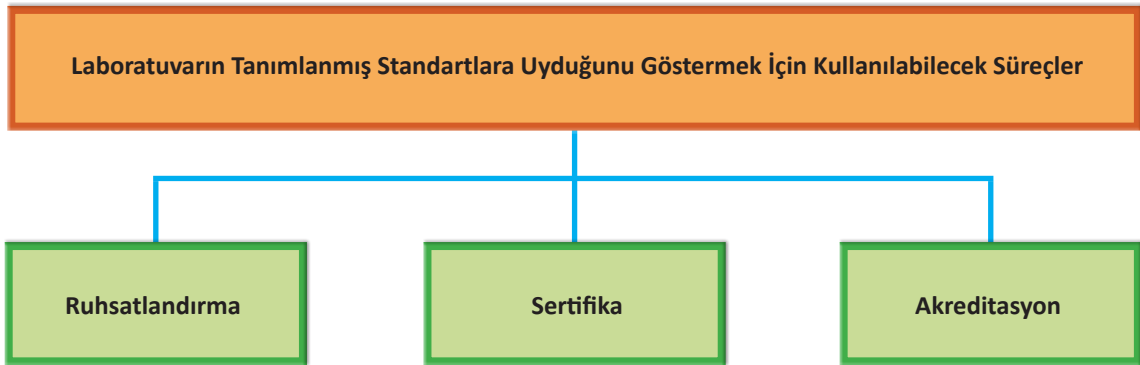
## 2.4. SERTİFİKA VE AKREDİTASYON SÜREÇLERİ

Çeşitli alanlarda ürün veya hizmetlerin istenilen şartlara veya standartlara uygunluğunu göstermek amacıyla yapılan; tıbbi analiz, deney, muayene, kalibrasyon ve belgelendirme işlerine **uygunluk değerlendirme** denir. Uygunluk değerlendirme çalışmalarını yapan kuruluşlara ise **uygunluk değerlendirme kuruluşu** adı verilir. Örneğin deney ve kalibrasyon laboratuvarları uygunluk değerlendirme kuruluşudur.

**Standart** ise tüm tarafların katılımıyla geliştirilip uzlaşmayla hazırlanan, yetkili bir kurum tarafından onaylanmış temel ve tekrarlanan kurallar koyan, uygulanması zorunlu olmayan belgelerdir. Standartlar, teknik bilgilerden oluşur ve kural koyucu özelliğe sahiptir. Genel olarak standart, bir işi nasıl daha iyi yapabilirim sorusuna cevap verirken başvuru talimatlar dizisidir.

Standartlar; uluslararası, ulusal veya yerel olarak geliştirilebilir. Ancak bir standart taslağının uluslararası standart olarak yayımlanabilmesi için üye kuruluşlardan en az %75'inin onayını almış olması gerekir. Bir standarda uygunluk, yetkili kuruluş tarafından istenebilir veya gönüllü olarak alınabilir. Uluslararası olarak geliştirilen standartlar geniş fikir birliğine varılmış olsa da daha genel özellik taşıyabilir. Bunun yanı sıra yerel olarak geliştirilen standartlar ise daha spesifik ve yüksek uygulanabilirliğe sahiptir. Ancak yerel standartlar diğer bölge veya ülkelerde uygulanabilirlik ve karşılaştırma açısından yararlı olmayabilir.

Standartlar, laboratuvarın çalışma alanına göre bir faaliyeti gerçekleştirirken kalite uygulamalarını kullanabilme durumunu kabul ettiğinde kullanılır. Standartların karşılanması kimi zaman yasal bir zorunluluk olabileceği gibi gönüllülük esasına göre de olabilmektedir. Laboratuvarın çalışma alanına göre tanımlanmış standartlara uyduğunu belirlemek için kullanılacak üç süreç vardır (Şema 2.5).



Şema 2.5: Laboratuvarın çalışma alanına göre tanımlanmış standartlara uyduğunu belirlemede kullanılabilecek süreçler

**Ruhsatlandırma:** Genel olarak yerel bir devlet kurumu tarafından düzenlenen laboratuvarın belirli şekilde uygulama yapabileceğine dair belgeye **ruhsat**, yapılan bu işleme ise **ruhsatlandırma** denir. Laboratuvarın ruhsatlandırılması o laboratuvarın faaliyetlerin devam edebilmesi için yasal bir zorunluluktur. Ruhsatlandırma işlemi genellikle laboratuvarın gösterdiği bilgi, eğitim ve becerilere dayanır. Ruhsatlandırma ile bir laboratuvarın yerine getirmesi gereken asgari şartlar belirlenerek o laboratuvarın belirli düzeyde bir kalite yakalaması sağlanır.

**Sertifika:** Bağımsız bir kuruluş tarafından bir ürünün, sürecin veya hizmetin belirli şartlara uygun olduğuna ilişkin yazılı güvence verdiği prosedürdür (Görsel 2.21). Laboratuvar, belgelendirme sürecinde bir belgelendirme kuruluşunun temsilcilerince ziyaret edilir. Belgelendirme kuruluşunun temsilcileri laboratuvarda standartlara, politikalara, prosedürlere, gereksinimlere ve düzenlemelere uygunluğun kanıtlarını arar, tespitler yapar.



Görsel 2.21: Sertifika örneği

Sertifikasyonda kurum sadece teknik açıdan değerlendirilir. Değerlendirme yapan kuruluş, laboratuvarın kalite yönetim sistemi içinde yapılan tetkiklere yönelik prosedürlerinin olup olmadığına ilişkin belgeleri araştırır.

**Akreditasyon:** Akreditasyon, bir laboratuvarın kalite ve yeterliğinin tanınmasıdır. Bir laboratuvarın ulusal ve uluslararası kabul görmüş teknik ölçütlere göre değerlendirilmesi, yeterliğinin onaylanmasına **akreditasyon** denir (Görsel 2.22). Dolayısıyla bir laboratuvarın tekrarlanabilir şekilde geçerli sonuçlar verdiğinin kabul edilmesi için o laboratuvarın güvenilir ve nitelikli bir kuruluş tarafından denetlenip değerlendirilmesi gereklidir. Değerlendirme sürecinin başarılı şekilde tamamlanması, o laboratuvarın kalite standartları ve değerlendirme için kullanılan normlara uygunluğunun kabul edilmesi anlamına gelir.



Görsel 2.22: Akreditasyon onay örneği

Bir laboratuvarın akredite edilmesi için o laboratuvarın bağımsız ve onaylı bir akreditasyon kurumu tarafından denetlenmesi gerekir. Akreditasyon kurumları, **Uluslararası Laboratuvar**

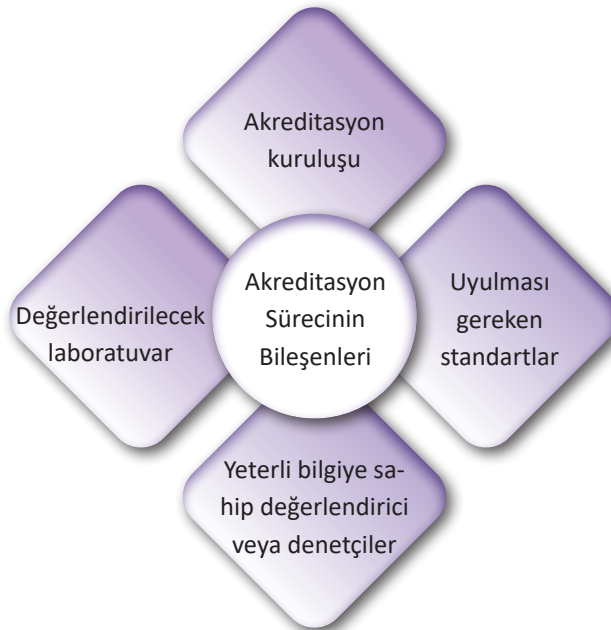
**Akreditasyon İşbirliğinin** [International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC),(İnterneyşinıl Akrediteyşin Koapreyşin )] üyesidir. ILAC, ISO ve IEC 17011 uyarınca faaliyet gösteren çeşitli laboratuvarlar ile muayene kuruluşlarını kendine özgü ISO kalite standart şartlarına göre denetleyip değerlendirerek akreditasyonunu yürüten kuruluşların oluşturduğu uluslararası bir organizasyondur.

Akreditasyon kurumu temsilcileri laboratuvarı ziyaret ederek laboratuvarın standartlar, politikalar, prosedürler, gereklilikler ve düzenlemeler ile uyumlu olduğuna ilişkin kanıtlar arar (Görsel 2.23). Akreditasyonla laboratuvarın yeterliliğinin değerlendirmesi yapılır. Bu nedenle akreditasyon, laboratuvarda yapılan testlerin güvenilir ve doğru olduğu konusunda yüksek bir güvence sağlar. Sertifikasyondan farklı olarak akreditasyonda kurumun yeterliği de değerlendirilir. Yani değerlendirme yapan kuruluş, laboratuvarın kalite yönetim sistemi içinde tetkiklere yönelik prosedürlerin olması yanında laboratuvarın bu prosedürlerin uygun şekilde yürütülmesinde yeterli olup olmadığı da değerlendirilir.



Görsel 2.23: Akreditasyon süreci

Akreditasyon belirli bileşenleri içeren bir süreçtir (Şema 2.6). Bu sürecin tamamlanabilmesi için akreditasyon elde etmek isteyen bir laboratuvar ve o laboratuvarın değerlendirmeye esas olan uyması gereken standartları olmalıdır. Değerlendirmeleri denetleyen ve akreditasyon veren bir akreditasyon kuruluşu ile değerlendirmeyi gerçekleştirecek bağımsız, bilgili değerlendiriciler veya denetçiler gereklidir.



Şema 2.6: Akreditasyon sürecinin bileşenleri

Akreditasyon kurumu laboratuvarı değerlendirerek kalite yönetim sisteminin gerektiği gibi işleyip işlemediğini ve kalite standardına uygunluğunu araştırır. Burada değerlendirmeye alınan laboratuvar, çalışma alanına göre denetlenir. Örneğin deney ve kalibrasyon laboratuvarları ISO ve IEC 17025'e, tıbbi laboratuvarlar ISO 15189'a, muayene kuruluşları ISO ve IEC 17020'ye göre değerlendirilir. Buna göre akreditasyon kuruluşu, değerlendirmeye alınan her bir laboratuvar kendine özgü ISO kalite standart şartlarına uygun bir kalite yönetim sistemi uyguladığında ilgili laboratuvara akreditasyon verir.

Bir sertifikasyon veya akreditasyon kurumu, bir laboratuvarı denetleme iznine sahip bağımsız ve yetkilendirilmiş kuruluştur. Bu kuruluş değerlendirilecek laboratuvarın ilgili standartlar ile uyumluluğu (sertifikasyon) ve yeterliliği (akreditasyon) hakkında yazılı kanıt sağlar.

#### Belgelendirme ve akreditasyon kuruluşlarının ortak özellikleri şunlardır:

- Belgelendirme ve akreditasyon kuruluşları onaylı olmalıdır. Akreditasyon ve belgelendirme yapacak kuruluşlar ulusal veya uluslararası kurumlarca onaylanıp yetkilendirilmiş olmalıdır. Uluslararası akreditasyon kuruluşları genellikle ISO 17011'e göre akredite olur.
- Belgelendirme ve akreditasyon kuruluşları bilgi sahibi olmalıdır. Bunun için kuruluşlar akredite oldukları standartlar ve bu standartların içeriği konusunda bilgili, yorumlanmasında yetenekli olmalı, buna göre uzmanlar yetiştirmelidir. Ayrıca bu kuruluşlar denetlenecek laboratuvarların akreditasyon gereklerine uygun uzmanlar bulundurmaktadır.
- Belgelendirme ve akreditasyon kuruluşları standart eksenli değerlendirme yapmalıdır. Yani yapılacak değerlendirmeler daima belirlenmiş standartlara uygun olmalıdır.
- Görevlendirilecek denetimciler objektif olmalıdır. Denetimciler laboratuvarların ilgili standartlara uyumluluk durumunu elde ettiği kanıtlara göre ölçmelidir.
- Belgelendirme ve akreditasyon kuruluşlarınca görevlendirilecek denetimciler yetkin olmalıdır. Kuruluşlar denetim ekiplerinin teknik ve kalite yönetimi konularında bilgi sahibi olması için gerekli eğitimi vermelidir.

Sertifikasyon ve akreditasyon kuruluşlarının ortak özellikleri Şema 2.7'de özetlenmiştir.



Şema 2.7: Sertifikasyon ve akreditasyon kuruluşlarının ortak özellikleri

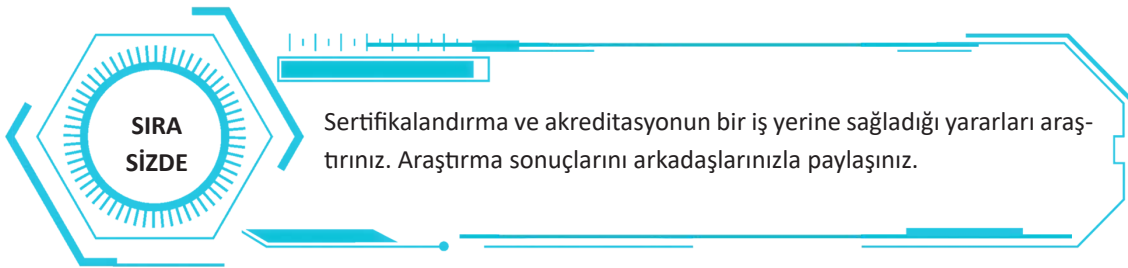
Akreditasyon, laboratuvarın yeterliliğinin resmî olarak tanınmasıdır. Bu nedenle akreditasyon; analiz, kalibrasyon, deney gibi hizmetler konusunda güvence sağlar, müşteriler için tercih sebebi olur.

Akreditasyon ve sertifikasyon süreçlerini sağlayabilmek için laboratuvar yöneticisinin, kalite yetkilisi ve personelinin birtakım görevleri vardır. Öncelikle laboratuvar yöneticileri, laboratuvarda yapılan çalışmaların içeriğine ve yasal mevzuata uygun şekilde uluslararası veya ulusal standartları uygulamalıdır. Bu standartları uygulayıp akreditasyon, belgelendirme ve lisans almanın laboratuvar kalitesi bakımından önemli olduğunu bilmelidir. Dolayısıyla yöneticiler laboratuvarın çalışma alanına uygun normlar ve standartlar hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Ayrıca akreditasyon ve sertifikasyon süreçlerini ve önemini benimsemeli, buna göre çalışmalar yapmalıdır.

Laboratuvarın kalite yöneticileri de ulusal veya uluslararası standartlara uygun çalışmanın laboratuvarın güvenilirliği bakımından önemli olduğunu laboratuvar personeline aktarmalıdır. Bu amaçla kalite yetkilisi; personele standartları karşılama süreçlerini yeterince açıklamalı, yapılacak denetim ve değerlendirme faaliyetleri için laboratuvarı düzenleyip hazırlamalıdır.

Laboratuvar personeli, laboratuvarın çalışma alanına uygun olarak seçilen standartların gerekliliğini benimsemelidir. Uygulanmak üzere seçilen standartların karşılanması için gerekli katkıyı sağlamalıdır. Denetim ve değerlendirme süreçlerinin laboratuvar için önemini kavrayıp değerlendirme süreçlerine hazırlıklı olunması konusunda laboratuvar yöneticisi ve kalite sorumlusuna yardımcı olmalıdır.

Akreditasyon bir laboratuvarın ulaşması gereken son nokta olmayıp sadece bir başlangıçtır. Çünkü akreditasyon sertifikası genellikle 4-5 yıllık dönem için verilir. Bu süre içerisinde laboratuvar düzenli olarak yeniden değerlendirilir. Bu nedenle sürekli olarak kalitenin güvence altına alınması ve akreditasyonun korunması gerekir. Bunun için laboratuvarında kalite yönetim sistemi kesintisiz uygulanmalı ve sürekli iyileştirmeler yapılmalıdır.



## BİLGİ KÖŞESİ

## TÜRK AKREDİTASYON KURUMU (TÜRKAK)

Kısa adı TÜRKAK olan Türk Akreditasyon Kurumu, merkezi Ankara’da olmak üzere 27 Ekim 1999 tarihinde kurulmuştur. TÜRKAK, Dışişleri Bakanlığı ile ilgili, özel hukuk hükümlerine bağlı, kar amacı gütmeyen, idari ve mali özerkliğe sahip, özel bütçeli bir kamu kurumudur (Görsel 2.24). Türk Akreditasyon Kurumunun amaçları şunlardır:

- Uygunluk değerlendirme kuruluşlarını akredite etmek.
- Uygunluk değerlendirme kuruluşlarının ulusal ve uluslararası standartlara göre faaliyette bulunmalarını sağlamak.
- Uygunluk değerlendirme kuruluşlarınca düzenlenen belgelerin ulusal ve uluslararası alanda kabulünü temin etmek.



Görsel 2.24: TÜRKAK logosu

TÜRKAK; Türkiye’nin yanı sıra çevre ülkelerden Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Azerbaycan, İran, Suudi Arabistan, Romanya, Afganistan, Özbekistan ile Lübnan’da uygunluk değerlendirme denetimi ve kontrolü yapar. TÜRKAK; test laboratuvarları, yeterlilik test sağlayıcıları, ürün, sistem ve çalışan belgelendirme gibi faaliyet alanlarında hizmet veren kuruluşların yetkilendirme ve belgelendirme çalışmalarını denetleyerek onay veren bir kurumdur. Uygunluk belgelendirme faaliyetleri yürüten organizasyonların kalite ve güvenilirliğini test eder. Çalışma ve faaliyet alanlarına yönelik hizmetleri inceleyip bu kurumların belgelendirme ile onay işlemlerini gerçekleştirir.

### AKREDİTE OLMUŞ BİR LABORATUVARIN ÖZELLİKLERİ

Bu çalışmanın amacı akredite olmuş bir laboratuvarın özellikleri ile ilgili sunu hazırlamaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak akredite olmuş bir laboratuvarın özellikleri ile ilgili sunu hazırlamanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
- Cihaz çalıştırma talimatına uyunuz.

### KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Bilgisayar
- Akıllı tahta, projeksiyon makinesi vb.
- İnternet
- Diğer kaynaklar (kitap vb.)

### İŞLEM BASAMAKLARI

#### 1. Hazırlayacağınız sunu ile ilgili planlama yapınız.

- Çalışmalarınızı zamanında ve eksiksiz olarak yerine getiriniz.
- Çalışma ortamınızı ve kullanacağınız araç gereci hazırlayınız.

#### 2. İnternet ve kaynak kitaplardan yararlanarak kaynak araştırması yapınız.

- Edindiğiniz kaynaklardan uygun olanlarını kullanınız.

#### 3. Elde ettiğiniz bilgilerden sunu hazırlayınız.

- Sunu hazırlama kurallarına dikkat ediniz.
- Hazırlayacağınız sununun 20 sayfayı geçmemesine özen gösteriniz.

#### 4. Hazırladığınız sunuyu sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

- Sununuzu verilen sürede tamamlamaya özen gösteriniz.

## AKREDİTE OLMUŞ LABORATUVARIN ÖZELLİKLERİ UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                | DERECELER      |            |             |                              |      |
|---------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------------------------|------|
|                                                         | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştiri-<br>lebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Sunumla ilgili planlama yaptı.                       |                |            |             |                              |      |
| 2. Gerekli kaynak araştırmasını yaptı.                  |                |            |             |                              |      |
| 3. Konuyla ilgili bilgileri eksiksiz ve doğru kullandı. |                |            |             |                              |      |
| 4. Sunuda yeterli görsel ve bilgiye yer verdi.          |                |            |             |                              |      |
| 5. Sunuyu verilen sürede tamamladı.                     |                |            |             |                              |      |
| TOPLAM PUAN                                             |                |            |             |                              |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                         |                |            |             |                              |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 2.5. PERSONEL VE MÜŞTERİ HİZMETLERİ YÖNETİMİ

**Personel yönetimi**, işletmenin organizasyonel yapısı için belirlenmiş hedefleri gerçekleştirecek çalışanların işe alımı ve personelle ilgili diğer tüm faaliyetlerini yöneten birimdir. Personel yönetimi çalışanların kendilerini değerli, güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamı içerisinde hissetmeleri için eldeki kaynakların verimli şekilde kullanılmasını amaçlar.

**Müşteri hizmetleri yönetimi**; müşterilerin istek ve ihtiyaçlarını dikkate alan onlarla uzun dönemli ilişkiler kurulmasını sağlayan, müşterilerin işletme ile ilgili her türlü işini yürüten bölümdür.

### 2.5.1. Personel Yönetimi

Personel yönetimi, bir işletmede personellerle ilgili tüm işlemleri yapan ve planlayan birimdir. Personel yönetimi, personelin işe alımı ile başlar. Personelin; iş yerine oryantasyonu, kişisel kayıtları, eğitimleri, yetkinlik ve performans değerlendirmeleri gibi işlemlerin tümü personel yönetimi tarafından yürütülür.

Bir laboratuvarla kalite yönetim sisteminin başarılı bir şekilde yürütülmesi için yaptığı işin önemini bilen ve kendisini sürekli geliştirmeye çabalayan çalışanlara ihtiyaç vardır. Bu nedenle işe alımlarda personelin öğrenim yeterlilikleri kontrol edilmeli, yapılacak işe uygun kalifiye elemanlar işe alınmalıdır. Bir kurumda personel iş ve işlemleri ile ilgili yöneticinin, kalite yöneticisinin ve personelin bazı sorumlulukları vardır.

**Laboratuvar yöneticisinin personel işlemleriyle ilgili yapması gerekenler şunlardır:**

- Laboratuvardaki iş yükünü paylaşacak uygun sayıda personel işe almalıdır.
- İş başvurularında kişilerin kendileri ile ilgili yazdığı bilgilerin doğruluğunu kontrol etmelidir.
- Laboratuvar yöneticisi her bir çalışan için tam ve ayrıntılı iş tanımı yapmalıdır.
- Her bir çalışana görev tanımına uygun şekilde eğitim sağlamalıdır.
- İşe yeni başlayan çalışanların oryantasyonu ile ilgili süreci düzenlemelidir. Çalışma alanlarına göre laboratuvarlar arasında farklılıklar olduğu gibi aynı işi yapan laboratuvarlar arasında da çalışma sistemi bakımından farklar vardır. Bu nedenle laboratuvarla işe yeni başlayan çalışanlara gerekli oryantasyon ve eğitim verilmelidir.
- Tüm laboratuvar personeli için yeterli değerlendirme yapıp kaydetmelidir. Çalışanların işlerini yapacak yeterliğe sahip olup olmadığını doğrulamak yönetimin sorumluluğudur.
- Yöneticiler çalışanlara sürekli öğrenim fırsatları sağlamalı, yeni teknikler ya da mevcut tekniklerle ilgili güncellemeler olduğunda buna uygun eğitim olanakları sunmalıdır.
- Laboratuvar yöneticisi çalışanların yıllık performans değerlendirmelerini yapmalıdır (Görsel 2.25).



Görsel 2.25: Personel değerlendirme

**Laboratuvar kalite yöneticisinin yapması gerekenler şunlardır:**

- Kalite yöneticisi çalışanlara gerekli oryantasyon ve eğitimi sağlamalıdır.
- Çalışanların dosyalarını doldurmalı ve çalışanlara ait bu bilgilerin gizli kalmasına özen göstermelidir.
- Laboratuvar personeline ilişkin politika hazırlayıp kalite kılavuzuna yazmalıdır.

### Laboratuvar çalışmasının yapılması gerekenler şunlardır:

- Personel, laboratuvarında yaptığı işle ilgili eğitimlere katılmalıdır (Görsel 2.26).
- Laboratuvarında yaptığı işle ilgili sorumlulukları arttı-  
ğında buna uygun gerekli eğitimleri talep etmelidir.
- Personel, kişisel mesleki gelişimiyle ilgili kayıtları tutmalıdır.



Görsel 2.26: Laboratuvar personeli

Kurumda yapılan bir işteki başarı; çalışanların bilgile-  
rine, becerilerine, iş tanımlarında belirtilen görevleri  
yerine getirme istek ve motivasyonlarına bağlıdır. Yöneticiler, her personele yaptığı işin önemli olduğu dü-  
şüncesini yerleştirerek ekibini motive etmelidir.

Personelin işten ayrılması ve laboratuvardaki değişim oranı çoğu zaman işletmeler için sorun oluşturur. Genel olarak ekonomik faktörler, çalışma ortamının uygunsuzluğu ve yönetimsel uygulamalar personelin işten ayrılmasına yol açar. Personel kayıplarını azaltarak kadronun korunmasını sağlayacak ve çalışanların memnuniyet düzeylerini yükseltecek iyi bir personel yönetim programı uygulanmalıdır. Özellikle personelin memnuniyetini ölçmek amacıyla yöneticiler belirli dönemlerde çalışanlara anket uygulayıp onların görüş ve düşüncelerini almalıdır (Görsel 2.27).

| ..... KURUMU ÇALIŞAN MEMNUNİYET ANKETİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                  |  |  |             |                       |              |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-------------|-----------------------|--------------|--|
| Aşağıda yer alan soruları gerçekçi bir şekilde yanıtlamanız, çalışan görüş ve önerilerine önem veren ve kaliteli hizmet sunmayı hedefleyen kurumumuz için yol gösterici olacaktır. Sizden beklenen, verilen cümleler konusundaki kanaatinizi Evet, Biraz/Kısmen ve Hayır ifadeleri arasından size en yakın gelen seçeneği belirterek bildirmanızdır. Bu konuda göstermiş olduğunuz ilgi ve yardımlarınızdan dolayı teşekkür ederiz. |                                                                                                                                  |  |  |             |                       |              |  |
| Kurum Yöneticisi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                  |  |  |             |                       |              |  |
| <b>Kişisel Bilgiler:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                  |  |  |             |                       |              |  |
| <b>Cinsiyetiniz:</b> ( ) Kadın ( ) Erkek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                  |  |  |             |                       |              |  |
| <b>Ait olduğunuz yaş kategorisini belirtiniz.</b><br>( ) 20'nin altında ( ) 20-29 ( ) 30-39 ( ) 40-49 ( ) 50-59 ( ) 60 üstü                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                  |  |  |             |                       |              |  |
| <b>Eğitim durumunuzu belirtiniz.</b><br>( ) Okuryazar değil ( ) Okuryazar ( ) İlkokul ( ) Ortaokul<br>( ) Lise ( ) Üniversite ( ) Yüksek Lisans ( ) Doktora                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                  |  |  |             |                       |              |  |
| <b>Lütfen aşağıdaki ifadelerle ilgili görüşlerinizi sizin için uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (x).</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                  |  |  | <b>Evet</b> | <b>Biraz / Kısmen</b> | <b>Hayır</b> |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Aldığım eğitime uygun bir bölümde çalışıyorum.                                                                                   |  |  |             |                       |              |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Çalışma ortamım ve çalışma koşullarım ile ilgili yapılacak düzenlemelerde görüşüme başvurulur.                                   |  |  |             |                       |              |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Çalışma ortamım rahat çalışabileceğim biçimde düzenlenmiştir.                                                                    |  |  |             |                       |              |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Çalıştığım bölümde çalışan güvenliği tüm yönleriyle sağlanmaktadır.                                                              |  |  |             |                       |              |  |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Yönetim tarafından çalışanları ödüllendirme (teşekkür, takdir, ek ödeme ilave puanı vb.) mekanizmaları işletilmektedir.          |  |  |             |                       |              |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Yönetim, hizmet alıcılar ve çalışan güvenliği konusunda iyileştirme faaliyetleri yapmaktadır.                                    |  |  |             |                       |              |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Yönetim, çalışan güvenliği konusundaki aksaklıklar için ilgili personelle birlikte çözümler üretip gerekli önlemleri almaktadır. |  |  |             |                       |              |  |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Yöneticilere sorunlarımı iletme olanağım vardır.                                                                                 |  |  |             |                       |              |  |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Yönetim Laboratuvar Kalite Standartları konusunda tüm çalışanları bilgilendirir.                                                 |  |  |             |                       |              |  |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Çalıştığım bölümün işleyişi konusunda önerilerim dikkate alınır.                                                                 |  |  |             |                       |              |  |
| <b>Lütfen sizin için uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (x).</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                  |  |  |             | <b>Evet</b>           | <b>Hayır</b> |  |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Çalıştığım kuruma başlarken uyum eğitimi aldım.                                                                                  |  |  |             |                       |              |  |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Çalıştığım bölüme başlarken uyum eğitimi aldım.                                                                                  |  |  |             |                       |              |  |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Son 6 ay içinde bir hizmet içi eğitime katıldım.                                                                                 |  |  |             |                       |              |  |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Çalıştığım bölüm ile ilgili son 6 ay içinde iş sağlığı ve güvenliği konusunda eğitim aldım.                                      |  |  |             |                       |              |  |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Varsa görüş ve önerileriniz.                                                                                                     |  |  |             |                       |              |  |

Görsel 2.27: Çalışan anketi örneği

### Personel yönetimince yapılan iş ve işlemler şunlardır:

- İşe Alım ve Oryantasyon
- Yetkinlik ve Yetkinlik Değerlendirme
- Eğitimde Süreklilik
- Çalışan Değerlendirilmesi
- Personel Kayıtları

**İşe Alım ve Oryantasyon:** Laboratuvar yönetimi; işe alımda laboratuvardaki tüm pozisyonlar için eğitim, bilgi, beceri ve tecrübe gibi personel niteliklerini tanımlamalıdır (Görsel 2.28). Bu nitelikler tanımlanırken ihtiyaç duyulan yabancı dil, bilgi teknolojileri ve biyogüvenlik gibi özel yetenekler de göz önünde bulundurulmalıdır. Laboratuvardaki her pozisyonun yetki ve sorumlulukları açık şekilde ifade edilip görev tanımı yapılmalıdır. Bu şekilde hazırlanan görev tanımları kılavuz olarak kullanılabildiği gibi personel yeterliğini ölçmede de kullanılabilir. Bu nedenle görev tanımları, kalite yönetim sistemi bakımından son derece önemlidir. Görev tanımları yapılırken şunlara dikkat edilmelidir:



Görsel 2.28: İşe alım

- Gerçekleştirilmesi gereken tüm etkinlikler ve görevler tam olarak belirtilmelidir.
- Analiz süreçleri ve kalite sisteminin uygulanması konularındaki sorumluluklar açıkça ifade edilmelidir.
- Çalışanın geçmişi ve eğitimi görev tanımına yansıtılmalıdır.
- Görev tanımları güncel tutulmalı ve çalışan herkesin erişimine açık olmalıdır.
- Görev tanımları yeterliğe dayalı olmalı ve yapılacak işte ihtiyaç duyulan becerileri tam olarak yansıtmalıdır.

Laboratuvarı işe yeni başlayan çalışanın, iş ortamına alıştırılması kendisi için belirlenen görev ve sorumluluklarla tanıştırılmasına **oryantasyon** denir. Oryantasyon, eğitimden farklıdır.

### Personelinin oryantasyonuna ilişkin yapılması gerekenler şunlardır:

- Genel oryantasyon yapılır. Çalışan iş yerinde gezdirilerek tüm yönetici ve çalışanlarla tanıştırılır. Burada yeni işe başlayan çalışana; kurumun genel laboratuvar sistemine nasıl uyduğu, kurumdaki önemli görevi bulunanlar ve onların yetki sınırları hakkında bilgi verilir. Laboratuvarın müşterilerle etkileşimi, laboratuvarı sunulan hizmetler, güvenlik konusundaki prosedür ve politikaları içeren bir tanıtım yapılır.
- Personel politikaları açıklanır. Yeni başlayan personele etik, gizlilik, çalışanların sosyal hakları ve çalışma takvimleri konusunda gerekli açıklamalar yapılır.
- Çalışanlar için kurumun politikalarını ve laboratuvar kalite sistemini açıklayan bir el kitabı yeni personele verilmelidir.
- Çalışana iş tanımının bir kopyası verilmelidir.
- Laboratuvarı uygulanan standart operasyon prosedürlerine ilişkin bilgi verilmesi gerekir.
- Oryantasyonun her yönünü içeren bir kontrol listesi hazırlanarak yeni çalışanın doldurması sağlanır. Böylece oryantasyon kayıt altına alınmış olur.

**Yetkinlik ve Yetkinlik Değerlendirme:** Personelin aldığı eğitim, edindiği bilgi, beceri veya davranışlar sonucunda kazandığı birikim ve teknik uzmanlığa **yetkinlik** denir. Bu özel bilgi birikimi ve uzmanlığı belli başlı mesleki işleri yerine getirirken uygulaması ise **yeterlik** olarak ifade edilir. Personelin yetkinliğini ölçerek belgelemek için kullanılan sisteme de **yetkinlik değerlendirme** denir (Görsel 2.29). Yetkinlik değerlendirmesinin amacı, çalışan performansı ile ilgili sorunları tespit ederek bunları önceden çözmektir.

Bir işletmede çalışanın işe yeni başladığı zaman yapılan bir yetkinlik değerlendirmesinde o çalışanın belli konuda eğitime ihtiyacı olduğu sonucu çıkabilir. Ancak verilen eğitimlerle ilerleyen süreçte o çalışan başarılı bir personel olabilir. Bu nedenle iş yerinde yetkinlik değerlendirme çalışmaları düzenli aralıklarla yapılmalıdır. Bir işletme veya laboratuvar da yetkinlik değerlendirmesinde yararlanılacak yöntemler şunlardır:

- Yetkinlik değerlendirilmesi için doğrudan gözlem yapılabilir. Bunun için değerlendirme yapılacak personel bir gözlemci tarafından gözlenip değerlendirme sürecinde çalışanın yaptığı teknikler izlenir. Böylece gözlem yapan kişi, çalışanın standart operasyon prosedürlerine uyup uymadığını görmüş olur. Doğrudan gözlemlerle çalışanın performans sorunları belirlenip olası problemlere önceden önlem alınabilir.

Doğrudan gözlemlerle yetkinlik değerlendirme yapılırken personel gözlemlenecek belirli maddeler, eylemler ya da özelliklerle ilgili kontrol listeleri kullanılabilir. Ancak burada gözlemcinin objektif değerlendirme yapabilmesi için önceden hazırlanmış kontrol listesi kullanması önemlidir. Doğrudan gözlemin en önemli dezavantajı zaman alıcı olmasıdır.

- Bir diğer yetkinlik değerlendirme yöntemi kayıtların takip edilmesidir. Bunun için çalışan tarafından hazırlanan çalışma kâğıtları ve kayıtlar gözden geçirilip ona göre bir değerlendirme yapılır.
- Çalışanın kalite kontrol kayıtları ve yeterlik testleri gözden geçirilip analiz edilerek yetkinlik değerlendirme yapılabilir.
- Çalışanın bir analizde elde ettiği sonuçlar aynı analiz diğer çalışanlara yaptırılmak suretiyle veya çalışana aynı analiz tekrar ettirilerek sonuçlar karşılaştırılıp değerlendirme yapılabilir (Görsel 2.30).
- Çalışanların bilgisi ve sorun çözme yetenekleri değerlendirilir. Bunun için çalışanlara söylenen teknik bir sorunla ilgili sözlü veya yazılı olarak yanıt vermesi istenip buna göre yetkinlik değerlendirme yapılır.



Görsel 2.29: Yetkinlik değerlendirme



Görsel 2.30: Analiz tekrarı

Personel yetkinliğini belirlemek için kullanılan yöntemler laboratuvarın çalışma alanına ve şartlarına göre uyarlanabilir. Yetkinlik değerlendirmesi için yönetimin öncelikle bir politika hazırlaması ve hazırlanan her politikanın laboratuvar çalışanlarıyla paylaşılması gerekir. Bu konuda yapılan her personel değerlendirmesi belgelenecek kayıt altına alınmalıdır.

Yönetim yetkinlik değerlendirmesi için politika hazırladıktan sonra değerlendirmeyi yapacak sorumlu bir personel belirlemelidir. Değerlendirmeyi yapacak kişi, değerlendirilecek alanda önceden yetkinliğini kanıtlamış biri olmalıdır. Değerlendirmeden sorumlu kişi, değerlendirme sonuçlarını ölçmeli ve belgelendirmelidir.

Laboratuvarında yapılan işlerden hangisinin değerlendirileceği ve nelere dikkat edileceği önceden belirlenmelidir. Yani inceleme öncesinde, inceleme sırasında ve inceleme sonrasında hangi görev ya da prosedürlerin değerlendirileceği belirtilmelidir. Laboratuvarında yapılan her görev için kritik yetkinlikler belirlenmelidir. Örneğin numune toplama, ekipman kullanımı, kalite kontrol prosedürlerinin uygulanması veya sonuçların yorumlanması belirlenebilecek kritik yetkinliklerdendir.

Yetkinlik değerlendirme faaliyetlerinin ne zaman gerçekleştirileceği önceden belirlenmelidir. Örneğin değerlendirmenin yılda kaç kez yapılacağı önceden hazırlanarak her çalışan için periyodik değerlendirme zaman çizelgesi oluşturulmalıdır.

Laboratuvara yeni prosedür veya ekipman eklendikçe herkes için bir eğitim ve ardından değerlendirme süreci uygulanmalıdır. Politikalar ve prosedürler her yıl gözden geçirilip gerekli görüldüğünde değişiklikler yapılmalıdır.

Tüm çalışanların tarafsız bir şekilde değerlendirilebilmesi için değerlendirme çalışmasından önce standart formlar hazırlanmalıdır. Yapılan tüm yetkinlik değerlendirmeleri yapıldığı tarih ve değerlendirme sonuçlarını da içerecek şekilde kaydedilip uygun yerde saklanmalıdır. Yetkinlik değerlendirmeleri laboratuvarın kalite belgeleri arasında yer alır. Bu nedenle yapılan bütün değerlendirmeler periyodik olarak gözden geçirilip laboratuvarın sürekli iyileştirme çalışmalarında kullanılmalıdır.

**Not:** Yeniden yetkinlik değerlendirme sonucunda birden fazla çalışan eğitim gerçekleştikten sonra bile aynı hatayı yapıyorsa hatanın temel nedeni bulunmalıdır. Örneğin bir analizde tüm çalışanlar aynı hataları yapıyorsa sorun çalışmada değildir. Böyle bir durumda ekipman arızası ya da operasyon prosedürlerinde bir sorun olabilir.

**Eğitimde Süreklilik:** Çalışanlara, iş yerinde gereksinimleri karşılayacak bilgi, beceri ve tutumları kazandırıp geliştirmek için yapılan etkinlikler **eğitim** olarak ifade edilir (Görsel 2.31). Çalışana, laboratuvarında yaptığı işe uygun eğitimler verilmelidir. Diğer yandan laboratuvar koşullarında değişiklik olduğunda eğitimler yenilenmeli ve gerektiğinde tekrarlanmalıdır. Eğitimler iş yerine katkı sağladığı gibi çalışanların kişisel kariyerleri için de gereklidir. Bir iş yerinde veya laboratuvarında düzenlenecek eğitimler amacına göre tekrar eğitim, çapraz eğitim ve sürekli eğitim olarak sınıflandırılabilir.



Görsel 2.31: Eğitim

**Tekrar Eğitim:** Yetkinlik değerlendirmesinde çalışanın bilgi ve becerisini geliştirmeye ihtiyaç duyulduğunda verilen eğittir.

**Çapraz Eğitim:** Çalışana kendi iş tanımı dışındaki işlerle ilgili beceriler kazandırmak amacıyla yapılan eğittir. Böylece ihtiyaç durumunda çalışan başka bir göreve kaydırılabilir veya yeniden görevlendirilebilir. Personelin hastalanması, tatile çıkması ya da olası acil durumlarda personel eksikliği olan bölüme bu şekilde eğitim almış çalışanlar görevlendirilir.

**Sürekli Eğitim:** Çalışanların belirli bir alanda bilgi ya da becerilerini güncel tutmak için yapılan eğitim programıdır.

Eğitim bir süreç olup iş tanımı ve yetkinlik değerlendirmesiyle yakından ilişkilidir. Diğer yandan çalışanın gerçekleştireceği görevlerle ilgili belirlenen eksiklikleri gidermeye yarar. Çalışana laboratuvarında yaptığı işle ilgili verilen her eğitimden sonra tekrar yetkinlik değerlendirmesi yapılmalıdır.

Laboratuvar çalışmalarında kullanılan analiz yöntem ve metotları değişebilmekte yeni cihazlar piyasaya çıkmaktadır. Bu nedenle laboratuvar uygulamalarında kaliteyi yakalamak, kurumun kapasitesini artırmak, analizlerin doğru, güvenilir ve zamanında yapılmasını sağlamak için gerekli eğitimler planlanmalıdır.

Bir eğitim etkinliği planlarken eğitim ihtiyaçları belirlenmeli, eğitimin tasarımı yapılarak kim tarafından verileceği ayarlanmalı ve verilen eğitimin sonuçları değerlendirilmelidir. Eğitimler kurum içinden çalışanlar veya kurum dışından uzmanlar tarafından verilebilir (Görsel 2.32). Eğitimlerde sunum, yazılı ve görüntülü kayıtlar veya vaka çalışması gibi tartışma grupları kullanılabilir.

**Çalışan Performansının Değerlendirilmesi:** Çalışanların genel performansları düzenli aralıklarla değerlendirilmelidir. Performans değerlendirmesi yapılırken çalışanın teknik yeterliği, verimliliği, iletişim becerisi, davranışlarındaki profesyonellik, zaman kullanımı, kurumda oluşturulan politikalara ve güvenlik kurallarına uyup uymadığı gibi özellikler ele alınır. Bu nedenle performans değerlendirmesi, yetkinlik değerlendirmesinden daha kapsamlıdır.



Görsel 2.32: Eğitim

Örnek bir personel performans değerlendirme formu Görsel 2.33'te verilmiştir.

| ..... ÇALIŞANLAR İÇİN PERFORMANS DEĞERLENDİRME FORMU           |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| DEĞERLENDİRİLEN PERSONELİN                                     |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| Adı ve Soyadı                                                  |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| Unvanı                                                         |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| Sicil No                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| Görev yaptığı birim                                            |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| Görev yaptığı birimde göreve başlama tarihi                    |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| Performans dönemi                                              |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| DEĞERLENDİRİCİLER                                              |                                                                                                                                     | DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİNİN PUAN AÇIKLAMALARI                                                         |                                |
| I. değerlendirici Birim Yöneticisi / Birim Sorumlusunu         |                                                                                                                                     | İfade değerlendirilen personel için tam anlamıyla geçerli ise (5)                                    |                                |
| II. değerlendirici Birim Amiri / Birim Yetkilisini ifade eder. |                                                                                                                                     | İfade değerlendirilen personeli önemli ölçüde tanımlamakta ise (4)                                   |                                |
|                                                                |                                                                                                                                     | İfade değerlendirilen personeli kısmen tanımlamakta ise (3)                                          |                                |
|                                                                |                                                                                                                                     | İfade değerlendirilen personel için nadiren geçerli ise (2)                                          |                                |
|                                                                |                                                                                                                                     | İfade değerlendirilen personel için geçerli değil ise (1) puan verilerek değerlendirme yapılacaktır. |                                |
| ÖLÇÜTLER                                                       |                                                                                                                                     | I. Değerlendirici                                                                                    | II. Değerlendirici             |
| İŞ BECERİSİ                                                    |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| 1                                                              | Kendisine verilen görevleri sahiplenir, tam ve doğru şekilde yapar.                                                                 |                                                                                                      |                                |
| 2                                                              | Gerçekleştirdiği çalışmaların için gereğine uygun bir biçimde tamamlanması için gerekli kontrolleri yapar.                          |                                                                                                      |                                |
| 3                                                              | Kendisine verilen görevleri yerine getirmede gayretlidir.                                                                           |                                                                                                      |                                |
| 4                                                              | Gerektiğinde farklı görevleri bir arada yürütebilir.                                                                                |                                                                                                      |                                |
| GÖREVLERİNİ YERİNE GETİRME                                     |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| 5                                                              | Yaptığı işe önem verir, tutum ve davranışlarına, hizmet sunumuna özen gösterir.                                                     |                                                                                                      |                                |
| 6                                                              | Verilen işleri süresi içinde, iş akışında gecikmelere neden olmadan tamamlar.                                                       |                                                                                                      |                                |
| 7                                                              | Sorumluluğundaki işlerin tamamlanması için gerektiğinde ek çalışmalara katılma konusunda isteklidir.                                |                                                                                                      |                                |
| 8                                                              | İşini daha iyi yapma konusunda isteklidir.                                                                                          |                                                                                                      |                                |
| 9                                                              | Mevcut sorumluluklarını ve görev alanının sınırlarını bilir.                                                                        |                                                                                                      |                                |
| KENDİNİ GELİŞTİRME                                             |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| 10                                                             | İşini daha iyi yapma konusunda alması gereken eğitimlere katılmak ister.                                                            |                                                                                                      |                                |
| 11                                                             | Değişikliklere ve yeniliklere kısa sürede uyum sağlar, öğrenme yeteneği yüksektir.                                                  |                                                                                                      |                                |
| 12                                                             | Öğrendiklerini işine yansıtır.                                                                                                      |                                                                                                      |                                |
| İŞBİRLİĞİ                                                      |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| 13                                                             | Diğer çalışanlarla uyumlu ve verimli bir şekilde, gerektiğinde işbirliği içinde çalışır.                                            |                                                                                                      |                                |
| 14                                                             | Bilgi, beceri ve deneyimlerini çalışma arkadaşlarıyla paylaşır.                                                                     |                                                                                                      |                                |
| İLETİŞİM                                                       |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| 15                                                             | Görüş veya düşüncelerini açık ve net biçimde ifade eder.                                                                            |                                                                                                      |                                |
| 16                                                             | İş ilişkisinde bulunduğu her seviyedeki çalışanla yapıcı ilişkiler kurar, yöneticilerine ve çalışma arkadaşlarına karşı saygılıdır. |                                                                                                      |                                |
| KURALLARA UYMA                                                 |                                                                                                                                     |                                                                                                      |                                |
| 17                                                             | Çalışma disiplinine uygun hareket eder.                                                                                             |                                                                                                      |                                |
| 18                                                             | Çalışma saatlerine uygun davranma konusunda gerekli özeni gösterir.                                                                 |                                                                                                      |                                |
| 19                                                             | Genel görünüm ve bakımına dikkat eder.                                                                                              |                                                                                                      |                                |
| 20                                                             | Kurumun kaynaklarını etkin ve verimli kullanma prensibiyle araç, gereç ve malzemelere özen gösterir.                                |                                                                                                      |                                |
|                                                                |                                                                                                                                     | I. Değerlendirici Not Toplamı                                                                        | II. Değerlendirici Not Toplamı |

Görsel 2.33: Personel performans değerlendirme formu örneği

Yapılacak değerlendirmeler; çalışanın moralini, motivasyonunu veya öz saygısını etkileyebildiğinden performans değerlendirmeleri tüm çalışanlar için adil ve tarafsız bir şekilde yapılmalıdır. Performans değerlendirmesi sırasında çalışanlarla görüşme yapılırken her çalışan için özgün yaklaşımlar kullanılmalıdır. Çalışanlara olumlu geri bildirimler sağlanmalı ve kendini geliştirmesi için önerilerde bulunulmalıdır. Tespit edilen sorunlar gerçekleştikleri anda çalışanla birlikte ele alınıp resmî değerlendirmeden önce sorunun düzeltilmesi sağlanmalıdır. Çalışanın kayıtlarına geçecek periyodik bir değerlendirme, kendisiyle önceden görüşülmemiş konular içermemelidir.

**Değerlendirme sonucunda elde edilen zayıf performansın nedenlerinden bazıları şunlardır:**

- Personeldeki teknik yetersizlik
- Yetersiz oryantasyon ya da eğitimler
- Çalışanın değişime karşı direnç göstermesi
- Çalışanın maddi problemleri, ailesinde hasta birey olması gibi kişisel sorunlarından kaynaklanan dikkat dağınıklığı
- Çalışanı baskı altına alan veya zorlayan ağır iş yükü
- Bozulmuş örnekler, iş tanımının ve standart prosedürlerin anlaşılır olmaması, eksikliği ya da güncel olmayışı sonucunda analiz sonuçlarının hatalı çıkması

**Personel Kayıtları:** Çalışanların laboratuvarla ilgili işleri için önem taşıyan bilgileri kayıt altında olmalıdır. Laboratuvar çalışanının kaydedilmesi gereken bilgileri bölgelere ve çalışılan ortama göre değişebilir. Genel olarak laboratuvarın tutması gereken personel bilgileri şunlardır:

- İş sözleşmesinin tüm hüküm ve koşulları
- Personelin iş başvurusu ve öz geçmişi
- Çalışanın görev ve sorumlulukları ile bu görevleri yaptığı tarihler
- Çalışanın sorumlu olduğu analizler
- İş tanımı ve iş devamlılığının şartları
- Personelin işe girişte ve sonradan gerçekleştirilen yeterlik değerlendirmeleri
- Çalışanın katıldığı eğitim programları
- Çalışanın düzeltici veya disiplin gibi eylemleri
- İzin kayıtları
- İş yaralanmaları, maruz kalınan mesleki riskler ve aşı durumu gibi sağlık bilgileri
- Performans değerlendirmeleri
- Acil durumlarda ulaşılabilecek kişi bilgileri

Bu bilgilerden bazıları insan kaynaklarında bulundurulur. Ancak acil durumda ulaşılabilecek kişi ya da iş tanımları gibi bilgiler ise laboratuvarda olmalıdır. İlgili alanlarda personel dosyaları güvenli bir yerde saklanmalı ve bilgilerin gizliliği korunmalıdır (Görsel 2.34).



**Görsel 2.34:** Personel dosyaları

Laboratuvarın en önemli kaynağı çalışandır. Bu nedenle yöneticiler işe alımda, personelin kalifiye olmasına dikkat etmelidir. Bununla birlikte hâlihazırda kurumda çalışanların devamlılığını sağlamak için gerekli motivasyon, uygun sosyal haklar ve çalışma şartları düzenlenmelidir. Personel yönetiminde iş tanımları, gerekli tüm becerileri yansıtmalı; görev, sorumluluk ve yetkiler doğru şekilde açıklanmalıdır. Çalışanın yetkinliği başlangıçta ilk işe alımda ve daha sonra da düzenli aralıklarla değerlendirilmelidir. Yapılan bu iş ve işlemlerin tümü kayıt altına alınmalıdır.

**SIRA  
SİZDE**

Mikrobiyoloji laboratuvarının yöneticisi olsanız laboratuvarınızda çalışacak personeli seçerken nelere dikkat ederdiniz? Açıklayınız.

**PERSONEL PERFORMANSI İLE İLGİLİ FORM HAZIRLAMA**

Bu çalışmanın amacı laboratuvar da personel performansı ile ilgili form hazırlamaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak laboratuvar da personel performansı ile ilgili form hazırlamanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.

**KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ**

- Ders materyali
- İnternet
- Kâğıt, kalem

**İŞLEM BASAMAKLARI**

1. Ders materyalinizde yer alan örnek personel performans formunu inceleyiniz.
  - Formda kullanılan ifadeleri dikkatlice okuyunuz.
2. Sizler de iş becerisi, görevlerini yerine getirme, kendini geliştirme, iş birliği, iletişim ve kurallara uyma ile ilgili toplamda on ifadenin yer aldığı bir personel performans değerlendirme ölçütleri hazırlayınız.
  - Değerlendirme formunda kullanacağınız ifadelerin açık olmasına özen gösteriniz.
3. Formunuzda kullanacağınız ölçütlerin puanlamasını yapınız.
  - Puanlamada hata yapmamaya özen gösteriniz.
4. Belirlediğiniz ölçütler ve puanları içeren bir personel performans değerlendirme formu oluşturunuz.
  - Formunuzu özenli bir şekilde hazırlayınız.
5. Yaptığınız personel performans değerlendirme formunu arkadaşlarınızın hazırladığı formla karşılaştırınız.
  - Formda kullandığınız ifadelerden anlaşılır olmayanları yeniden düzenleyiniz.

## PERSONEL PERFORMANSI İLE İLGİLİ FORM HAZIRLAMA UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                                                         | DERECELER      |            |             |                              |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------------------------|------|
|                                                                                                  | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştiri-<br>lebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Ders materyalinde yer alan örnek personel performans formunu inceledi.                        |                |            |             |                              |      |
| 2. Personel performansında kullanacağı değerlendirme ölçütlerini belirledi.                      |                |            |             |                              |      |
| 3. Belirlediği ölçütlerin puanlamasını yaptı.                                                    |                |            |             |                              |      |
| 4. Belirlediği ölçütlere göre personel performans değerlendirme formunu hazırladı.               |                |            |             |                              |      |
| 5. Kendi yaptığı personel değerlendirme formunu arkadaşlarının hazırladığı formla karşılaştırdı. |                |            |             |                              |      |
| TOPLAM PUAN                                                                                      |                |            |             |                              |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                                                                  |                |            |             |                              |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2.5.2. Müşteri Hizmetleri Yönetimi

Laboratuvarların başlıca işlevi, çalışma alanına göre hizmet alanlara (müşterilere) bir ürün yani analiz veya test sonucunu vermektir. İyi hizmet alınmadığında laboratuvar başlıca görevini yapamamış olur. Laboratuvarlardan hizmet alanların memnuniyeti, birçok uluslararası standartta yer alan laboratuvar kalite ögesidir. Dolayısıyla laboratuvar çalışanları, hizmet alanın memnuniyeti konusunda gerekli hassasiyeti göstermeli, hizmetin kalitesi konusunda müşterilere güvence vermelidir.

Herhangi bir laboratuvarın kendisinden hizmet alanların kimler olduğunu bilmesi ve buna göre ihtiyaçları değerlendirmesi gerekir. Bir laboratuvarından hizmet alanların ihtiyaçlarının tam olarak karşılanması ve memnuniyetlerinin sağlanması laboratuvar yöneticisinin sorumluluğudur. Kalite yöneticisi; anketler, önleyici ve düzeltici önlemler ile denetimler yoluyla müşterilerin memnuniyetini değerlendirmekle sorumludur. Laboratuvar çalışanları ise daima hizmet alanlara saygılı davranmalı, uygun şekilde ve gerekli bilgilendirmeleri yaparak doğru iletişim kurmalıdır (Görsel 2.35).



Görsel 2.35: Müşteri hizmetleri

Çalışma alanına göre değişmekle birlikte bir laboratuvarlardan hizmet alan birçok kişi veya kurum vardır. Hizmet alanlar esas itibarıyla laboratuvarın varoluş amacıdır. Laboratuvar, hizmet alanların istek ve dileklerine odaklanmalıdır. Bunun için laboratuvarından hizmet alanların kimler olduğu tam olarak belirlenip buna göre müşterilerin ihtiyaçları karşılanmalıdır. Örneğin tıbbi laboratuvarında hizmet alanlar hekimler, hemşireler, diğer sağlık çalışanları, hastalar ve hasta aileleri vb. kişilerdir. Bir halk sağlığı kurumu, bir laboratuvarla yapılacak testler için anlaşmışsa bu kurum da hizmet alan konumundadır. Diğer yandan su analizleri yapan özel bir laboratuvarında hizmet alanlar ise su tedarikçileri, suyu kullanan kişi ve kurumlar olabilir.

Laboratuvarın, müşterilerin isteklerini bilmesi ve buna göre davranması hizmet kalitesi için gereklidir. Müşterileri memnun edecek hizmet düzeyine çıkabilmek için laboratuvarında aksayan noktalar belirlenip gerekli iyileştirmeler yapılmalıdır. Laboratuvarın verdiği hizmetler konusunda müşteriler bilgilendirilmelidir. Verilen hizmetlerde daha sonra bir değişiklik olursa yine bu konuda müşterilere bilgi verilmelidir.

Laboratuvar hizmet kalitesini arttırıp müşteri memnuniyetini sağlamak için uygun takip araçları geliştirilmesi ve iyi bir planlama yapılmalıdır. Laboratuvarından hizmet alanların memnuniyet derecesinin ölçülmesi uzmanlık gerektirir. Bu nedenle laboratuvar personeli ya bu konuda eğitilmeli veya uzman bir kurumdan yardım alınarak buna göre davranış geliştirilmelidir.

Laboratuvar müşteri hizmetleri birimi, hizmet alanların kayıtlarını tutmalıdır. Kolayca değişiklik yapılabilmesi için mümkünse kayıtların dijital ortamda olması daha uygundur. Laboratuvarından hizmet alan yeni müşterilerin kaydının yapılıp yapılmadığı düzenli olarak kontrol edilmeli ve sistem daima güncel tutulmalıdır.

Laboratuvarla irtibata geçildiğinde hizmet alanlarla ilgilenen ve gerekli yeterliğe sahip en az iki personel olmalıdır. İlgili personeller müşterilerle profesyonel biçimde ve nazikçe iletişim kurabilecek yeterlikte olmalı, sorulan soruları dostane bir tavırla yanıtlamalıdır.

İrtibatta görevli personeller, sorunlara çözüm bulabilecek kapasitede olmalıdır. Ayrıca irtibat personeli laboratuvarda gerçekleştirilen tüm tetkikler konusunda yeterli bilgiye sahip olmalıdır.

Uluslararası standartlar, genellikle bir laboratuvarın kendisini kamuya açık bir şekilde tanımlamasını ister. Aynı zamanda laboratuvardan sorumlu bir kişinin olmasını ve bu kişinin de erişilebilir olmasını zorunlu kılar. Bu nedenle her laboratuvar kamuya bir laboratuvar adı, adresi ve iletişim bilgileri ile laboratuvar yöneticisinin adını vermelidir.

Hizmet alanların memnuniyetinin takibi, laboratuvarın yapması gereken iyileştirme faaliyetlerindendir. Bu nedenle laboratuvar, müşterilerden herhangi bir şikâyet gelmesini beklemeden sistematik bir şekilde bilgi almalıdır. Laboratuvar, hizmet alanların ihtiyaçlarının karşılanıp karşılanmadığını anlamak ve memnuniyeti değerlendirmek için şu araçları kullanabilir:

- Şikâyet takibi
- Kalite göstergeleri
- İç denetim
- Takibin denetlenmesi
- Memnuniyet anketleri (Görsel 2.36)
- Görüşme ve çalışma grupları

| ..... LABORATUVARI KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |              |   |   |          |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|----------|---|
| MEMNUNİYET ANKETİ                                                                                                                                                                                              |                                                                                                            |              |   |   |          |   |
| Değerli müşterimiz; sizlere daha iyi hizmet sunabilmek, beklenti ve önerilerinizi alabilmek amacıyla hazırlamış olduğumuz bu formu doldurmanızı, faks veya posta yolu ile adresimize göndermenizi rica ederiz. |                                                                                                            |              |   |   |          |   |
| Adres :                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                            |              |   |   |          |   |
| Telefon :                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            |              |   |   |          |   |
| Faks :                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |              |   |   |          |   |
| E - mail :                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |              |   |   |          |   |
| Puanlama: 1-Hiç Memnun Değilim, 2-Pek Memnun Değilim, 3-Kararsızım, 4-Memnunum, 5-Çok Memnunuz                                                                                                                 |                                                                                                            |              |   |   |          |   |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            | 1            | 2 | 3 | 4        | 5 |
| 1                                                                                                                                                                                                              | Laboratuvar tarafından verilen taahhütlerin ve işlerin zamanında yerine getirilmesi                        |              |   |   |          |   |
| 2                                                                                                                                                                                                              | İstek ve sorularınızla ilgili olarak tatmin edici açıklamaların yapılması                                  |              |   |   |          |   |
| 3                                                                                                                                                                                                              | Verilen hizmetin kalitesi ve çeşitliliği                                                                   |              |   |   |          |   |
| 4                                                                                                                                                                                                              | Çabukluk, yardımseverlik, yerine getirilecek işin takibi, güler yüz ve ilgi bakımından personelin tutumu   |              |   |   |          |   |
| 5                                                                                                                                                                                                              | Laboratuvarımızın çalışma konularında ilgili kişilere ulaşım kolaylığı                                     |              |   |   |          |   |
| 6                                                                                                                                                                                                              | Laboratuvarın yaptığı analizlerde güvenilirliği, tarafsızlığı, gizliliği ve bağımsızlığı                   |              |   |   |          |   |
| 7                                                                                                                                                                                                              | Laboratuvarın teknik yeterlilik, yenilenen standartlar, mevzuatlar ve gelişmeler konusunda bilgilendirmesi |              |   |   |          |   |
| 8                                                                                                                                                                                                              | Yapılan analizle ilgili rapor, fatura vb. evrakları size tam ve doğru ulaşımı                              |              |   |   |          |   |
| 9                                                                                                                                                                                                              | Laboratuvarın yasalara ve mevzuata uygun işlem yapması                                                     |              |   |   |          |   |
| 10                                                                                                                                                                                                             | Verilen rapor ve sertifikaların ulusal/uluslararası kabul görebilirliği                                    |              |   |   |          |   |
| 11                                                                                                                                                                                                             | Varsa belirtmek istediğiniz diğer öneri ve düşünceleriniz                                                  |              |   |   |          |   |
| Firma adı                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                            | Yetkili Kişi |   |   | Tarih    |   |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |              |   |   |          |   |
| DEĞERLENDİRME<br>(Bu Bölüm LABORATUVAR Tarafından Doldurulacaktır)                                                                                                                                             |                                                                                                            |              |   |   |          |   |
| Değerlendirme Tarihi                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            | Toplam Puan  |   |   | Anket No |   |
|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |              |   |   |          |   |

Görsel 2.36: Müşteri memnuniyet anketi örneği

Laboratuvara yapılan tüm şikâyetler iyice araştırılmalı, iyileştirici ve düzeltici önlemler alınmalıdır. Laboratuvar sadece şikâyetlerle hizmet alanların memnuniyeti değerlendiremez. Bunun dışında laboratuvar iç denetimleri, kalite göstergeleri, memnuniyet anketleri, görüşme ve çalışma grupları kullanılabilir.

Kalite göstergeleri; hasta şikâyetlerini, gecikmeleri, numune ret ve kayıpları ile gecikmiş laboratuvar sonuç raporlarını içerir. Bunlar takip edilerek müşteri ihtiyaçları ve memnuniyeti hakkında objektif bilgi edinilir. Laboratuvar iç denetimlerinde, hasta memnuniyetini etkileyen laboratuvar uygulamalarına bakılır. Elde edilen bulgular laboratuvar yönetimince özenli bir şekilde gözden geçirilmeli, uygun düzeltici ve önleyici faaliyetlerle takip edilmelidir.

Hizmet alanların laboratuvarın hizmetleri konusundaki memnuniyetlerini değerlendirmek için yazılı, telefonla veya elektronik anketler yapılabilir. Bire bir görüşme ve çalışma grupları kullanılabilir (Görsel 2.37). Böylece laboratuvar, şikâyetleri ya da iç süreçlerde görülemeyen sorunları tespit edebilir.



Görsel 2.37: Telefonla anket uygulanması

Hizmet alanların ihtiyaçlarının karşılanıp karşılanmadığını anlamak için hazırlanacak anketler, iyi planlanmalı ve organize edilmelidir. Hizmet alanlardan başka laboratuvar personeli de anketlere katılabilir ve hizmet alanların memnuniyetini artırıcı öneriler sunabilir. Anket soruları anlaşılır olmalı, sistematik bir hatadan ve yönlendirmeden kaçınılmalıdır. Anket belirtilen süre içinde tamamlanmalı ve sonuçlar anket yapılanlara bildirilmelidir.

Anket bire bir görüşme şeklinde yapılacaksa sorular önceden hazırlanmalı, herkese aynı sorular sorulmalıdır. Anketin sonunda katılımcının düşüncesini açıklayabileceği örneğin laboratuvarın nasıl geliştirilebileceği gibi ucu açık bir soru sorulmalıdır.

Çalışma grupları kullanıldığında sekiz, on kişilik gruplar oluşturulmalı, bu gruplara farklı laboratuvar deneyimi olan kişiler seçilmelidir. Grup çalışmasında ucu açık sorular sorulmalı, çalışmaya kişilere güven veren sorulardan başlanmalıdır. Katılımcıların sözlü cevaplarını içeren bir rapor oluşturulup bu rapor müşterilerin memnuniyetini iyileştirmek için kullanılmalıdır.

Hizmet alanların memnuniyeti konusunda bilgi toplanması, sürekli iyileştirme sürecine katkıda bulunabilecek nitelikte olmalıdır. Laboratuvarın ilk hedefi hizmet alanların ihtiyaçlarını karşılamaktır. Bu nedenle başta yöneticiler olmak üzere laboratuvardaki herkes kalite ve dolayısıyla müşterilerin memnuniyetinden sorumludur.

**SIRA  
SİZDE**

Bir toprak laboratuvarına analiz için toprak örneği verdiğinizi düşününüz. Müşteri olarak bu laboratuvarından beklentileriniz neler olurdu? Arkadaşlarınızla paylaşınız.

### MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ İLE İLGİLİ ANKET HAZIRLAMA

Bu çalışmanın amacı laboratuvarda müşteri memnuniyeti ile ilgili anket hazırlamaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak laboratuvarda müşteri memnuniyeti ile ilgili anket hazırlamanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.

### KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Ders materyali
- İnternet
- Kâğıt, kalem

### İŞLEM BASAMAKLARI

**1. Çalışma alanına göre (mikrobiyoloji, toprak, gıda analizleri laboratuvarı vb.) bir laboratuvar belirleyiniz.**

- Belirleyeceğiniz laboratuvarın çalışma konularını internetten öğreniniz.

**2. Belirlediğiniz laboratuvarda hangi analizlerin yapıldığını öğreniniz.**

- Belirleyeceğiniz laboratuvarda yapılan iş ve işlemlerin neler olduğunu internetten öğreniniz.

**3. Belirlediğiniz laboratuvarıdan hizmet alanlara (müşterilere) yönelteceğiniz soruları belirleyiniz.**

- Belirleyeceğiniz sorularda, seçtiğiniz alana özel konuların olmasına özen gösteriniz.

**4. Belirlediğiniz sorularla müşteri memnuniyet anketi hazırlayınız.**

- Soracağınız soruların net cevaplar taşımasına dikkat ediniz.

**5. Hazırladığınız müşteri memnuniyet anketini arkadaşlarınıza uygulayınız.**

- Anketi birden fazla arkadaşınıza uygulayınız.

## MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ İLE İLGİLİ ANKET HAZIRLAMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                            | DERECELER      |            |             |                              |      |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------------------------|------|
|                                                                     | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştiri-<br>lebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Çalışma alanına göre bir laboratuvar belirledi.                  |                |            |             |                              |      |
| 2. Belirlediği laboratuvar da yapılan iş ve işlemleri öğrendi.      |                |            |             |                              |      |
| 3. Müşteri memnuniyet anketine ilişkin soruları belirledi.          |                |            |             |                              |      |
| 4. Belirlediği sorulara göre müşteri memnuniyet anketini hazırladı. |                |            |             |                              |      |
| 5. Hazırladığı müşteri memnuniyet anketini arkadaşlarına uyguladı.  |                |            |             |                              |      |
| TOPLAM PUAN                                                         |                |            |             |                              |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                                     |                |            |             |                              |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 2.6. SÜREÇ İYİLEŞTİRME VE OLAY YÖNETİMİ

**Süreç iyileştirme**, zaman içerisinde laboratuvar kalitesinin sürekli iyileştirilmesine yardım eden bir programdır. Laboratuvar süreçlerinin sürekli olarak iyileştirilmesi, kalite yönetiminin temelini oluşturur. Süreç iyileştirme, laboratuvar kalitesini geliştirmek için sistematik ve periyodik iyileştirmelerin bir arada gerçekleştirildiği ve laboratuvardaki sorunları çözmenin bir yoludur. Gerçekleştirilen iyileştirme çalışmalarıyla laboratuvarda yapılan işlerin daha iyi olması sağlanır.

Sürekli iyileştirmenin ana unsurlarından olan **olay yönetimi** ise laboratuvarda meydana gelen hataların ya da gerçekleşme olasılığı olan hataların tanımlandığı ve ele alındığı bir süreçtir. Olay yönetiminde amaç, bir olaydan kaynaklanan her türlü hatayı düzeltmek ve süreci değiştirerek bu hatanın ortaya tekrar çıkma ihtimalini ortadan kaldırmaktır.

### 2.6.1. Süreç İyileştirme

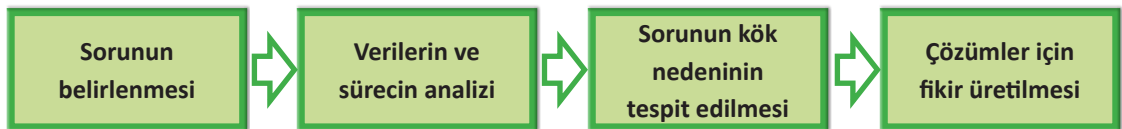
Süreç, bizi bir sonuca ulaştıran bir dizi eylem veya işlemdir. Bir kısım girdilerin insan ya da makine yardımıyla kullanılabilir çıktılara dönüştürülmesi için yapılan iş ve çabaların tümüdür. Bu dönüşümün verimliliği mevcut kaynakların en etkin biçimde kullanımına bağlıdır. ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi standardına göre süreç, girdileri çıktı hâline getiren birbirleriyle ilgili ve etkileşimli faaliyetler takımı olarak tanımlanmıştır.

Belirli bir çıktı yani ürün ya da hizmet elde etmek için birbirleriyle etkileşim içinde bulunan insan, malzeme, ekipman, yöntem ve çevrenin toplamından oluşan olaylar dizisine **süreç** denir. **Süreç iyileştirme** ise laboratuvarın iş süreçlerinin, yapılacak inceleme sonucunda uygulanacak olan belirli yöntemlerle döngü sürelerini kısaltmak, maliyetleri azaltmak, kalite ve iş performanslarında artış sağlamak amacıyla yapılan, müşteri beklentilerini en üst düzeyde karşılamayı hedefleyen çalışmalardır.

**Bir laboratuvarda iyileştirilebilecek süreçlerden akla ilk gelenler şunlardır:**

- Zaman ve malzeme israfının azaltılması
- Gereksiz işlem basamaklarının kaldırılması
- Gecikmelerin en aza indirilmesi veya ortadan kaldırılması
- Yerleşim düzeninin iş akışına uygun duruma getirilmesi
- İş güvenliğinin iyileştirilmesi
- Ürün ve hizmet kalite düzeyinin artırılması

Laboratuvar süreçlerinin sürekli olarak iyileştirilmesi, kalite yönetiminin esasını oluşturur. Laboratuvarda sürekli iyileştirme sürecinin genel aşamaları Şema 2.8’de verilmiştir. Laboratuvarda iyileştirilebilecek süreçler belirlenip her bir süreçte sürekli iyileştirme aşamaları izlenerek gerekli düzeltici çalışmalar yapılır.



Şema 2.8: Sürekli iyileştirme süreci aşamaları

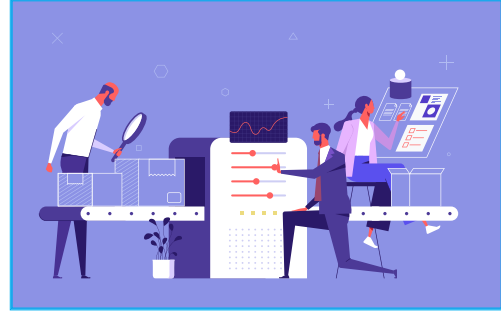
Hizmet alıcıların gereksinimleri ile beklentilerini, bir defada ve doğru karşılamak her sürecin amacıdır. Laboratuvardaki faaliyetler ve ilgili kaynaklar bir süreç olarak yönetildiğinde hedeflenen sonuç daha etkili bir şekilde gerçekleştirilir. İyi bir süreç yönetimi ile kaynakların etkili kullanımı sağlanır. Bunun sonucunda maliyetler düşer ve zamandan tasarruf sağlanır. İyileştirilmiş, uyumlu ve öngörülebilir sonuçlar elde edilir. Aksayan yönler kolaylıkla belirlenerek öncelikli iyileştirme fırsatları yakalanır.

Süreç iyileştirme çalışmalarının başlatılabilmesi için ilk adım, yöneticilerin konuya gerekli önemi ve önceliği vermesidir. Bundan sonra yapılması gerekenler şunlardır:

- İyileştirme gerektiren konulara, alanlara ilişkin çözüm ve yöntemlerin belirlenmesi
- Uygulanan iyileştirme faaliyetlerinin sonuçlarının değerlendirilmesi
- İyileştirilmiş sürecin uygulanması ve tekrarlanabilirliğinin sağlanması
- İyileştirme sürecinin değerlendirilmesi

Süreç iyileştirmede kullanılacak birçok yararlı teknik geliştirilmiştir. Örneğin iç ve dış denetimler, problemlerin tanımlanmasına yardımcı olur. Laboratuvarın dış kalite değerlendirmesine katılımı ise bir başka süreç iyileştirme yöntemi olup laboratuvarın performansını diğer laboratuvarlarla karşılaştırma olanağı sağlar.

Yapılan bu faaliyetler sonucunda toplanan bilgiler ve laboratuvar kayıtları, düzenli olarak laboratuvar yönetimi tarafından gözden geçirilmelidir. Örneğin kalite kontrol, stok yönetimi ve ekipman bakımı gibi kayıtların gözden geçirilmesi, iyileştirilmesi gereken alanlar hakkında yararlı bilgiler sağlar (Görsel 2.38).



Görsel 2.38: Süreç iyileştirme

İç ve dış denetimlerle elde edilen tüm bilgiler, laboratuvarın hizmet alanların ve personelin şikâyetleri vb. laboratuvarın iyileştirme fırsatları sağlar. Yapılacak düzeltici faaliyetler için öncelikle bu iyileştirme fırsatlarına odaklanılmalı ve buralarda gerekli iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. Bu sırada elde edilen bilgilerle yeni iyileştirme fırsatları ortaya çıkacağından bu döngü, laboratuvarın sürekli iyileştirme yapılmasına yardımcı olacaktır.

Genel olarak işletmelerde yapılan süreç iyileştirme çalışmaları; hataları, stokları ve maliyetleri azaltma, kaliteyi geliştirme, hızı artırma, işi daha iyi yaparak verimliliği artırma amacıyla gerçekleştirilir. Laboratuvarın iyileştirme faaliyetleri planlanırken şunlara dikkat edilmelidir:

- Bir takvim belirlenmeli ve belirlenen zaman dilimi içerisinde gerçekleştirilebilecek olandan fazla faaliyet üstlenilmemelidir.
- Laboratuvarın her seviyede çalışanı içeren bir takım anlayışı hedeflenmelidir.
- Sürece uygun kalite iyileştirme araçları kullanılmalıdır.
- Düzeltici ve önleyici faaliyetler uygulanmalıdır.
- Kalite iyileştirme faaliyetleri, elde edilen bulgular ve düzeltici faaliyetler hem yönetime hem de laboratuvar personeline bildirilmelidir.

Süreç iyileştirme için öncelikle iyileştirme ihtiyaçları belirlenip mevcut durum analizi yapılmalıdır. Bundan sonra yapılacak iyileştirme çalışmalarında kullanılacak araçlar belirlenir. Laboratuvar kalitesinin iyileştirilmesinde son yıllarda yalınlık ve Altı Sigma yöntemleri sıkça kullanılmaktadır. Bunlar dışında Deming Döngüsü, akış şemaları, kontrol listeleri, histogramlar, neden sonuç diyagramı ve Pareto Analizi gibi çok sayıda yöntem, süreç iyileştirmede kullanılır.

**Yalınlık Yöntemi:** İş akışının fiziksel yollarını iyileştirmek için laboratuvar alanını, zamanı ve aktiviteyi en iyi kullanma süreci **yalınlık** olarak ifade edilir. Yalınlık analizi ile laboratuvar temel planlarında değişikliğe gidildiği için hem zamandan hem de finansal kaynaklardan tasarruf edilir. Ayrıca iş akış yolundaki hataları azaltmaya yardımcı olur. Yalınlık, müşteriye sunulan ürünü esas alır. Dolayısıyla talep edildiği andan itibaren ürünün hiç kesintiye uğramadan müşteriye ulaştırılması gerekir. Bu süreçte fazla yapılan her aşama ve işlem gereksizdir.

Bunun için şu konulara odaklanılarak gereğinden fazla yapılan iş ve işlemler ortadan kaldırılıp yalın bir işleyiş amaçlanır:

- Fazla üretim yapılması
- Fazla stok edinilmesi
- Gereğinden fazla iş veya işlem yapılması
- İnsan, ekipman veya makinenin her türlü fazladan hareketi
- İnsan, ekipman, makine veya ürünün her türlü taşınması
- İnsan, ekipman veya makinenin bir iş yapmadan beklemesi
- Hatalı veya kalitesiz ürün üretilmesi
- Gereğinden fazla yetkinliğe sahip insan gücü kullanılması önlenir.

Süreç içindeki gereksiz aşama ve işlemlerin ortadan kaldırılması ürünün müşteriye kısa zamanda ulaşması, maliyetlerin düşmesi, kalitenin yükselmesi ve dolayısıyla müşteri memnuniyetinin artması anlamına gelir.

**Altı Sigma Yöntemi:** Laboratuvar için düşük kalitenin neden olduğu maliyetleri azaltarak kârlılığı arttıran, gereksiz işlemleri ortadan kaldıran, müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılamak için verimliliği yükselten bir gelişme stratejisidir. Laboratuvarın iş süreçlerinin kapasitesini artırmak için araçlar sağlayan bir yöntemdir. Altı Sigma felsefesinin en önemli amacı hataların olabildiğince azaltılmasıdır. Bunun için de hizmet alıcılar, süreçler ve çalışanlar üzerinde durulur. Altı Sigma kapsamındaki süreçler **tanımla, ölç, analiz et ve kontrol et** olarak verilir. Altı Sigma'nın temel ilkeleri şunlardır:

**Müşteri Odaklılık:** Müşterilerin bugünkü ve gelecekteki muhtemel istekleri önceden tahmin edilerek kurum rekabet avantajlarıyla birleştirilmesidir.

**Verilere ve Gerçeklere Dayalı Yönetim:** Altı Sigma'nın temel konusu hataların bulunup ortadan kaldırılması olup bunun için kapsamlı ve karmaşık verilerin toplanması, bu verilerin istatistiksel analizlerinin yapılması gerekir. Altı Sigma uygulamalarının ilk aşaması, iş performansının değerlendirilmesi için gerekli anahtar ölçütlerin belirlenmesidir. Belirlenen bu ölçütler, kritik değişkenlerin tanımlanmasında ve sonuçların optimize edilmesinde kullanılır.

**Sürece Odaklanma, Yönetim ve İyileştirme:** Altı Sigma'da süreçler, eylemin gerçekleştiği yerler olarak görülür. Ürün veya hizmet tasarımı, performans ölçümü gibi hangi süreç olursa olsun başarının anahtarı olarak süreç görülür (Görsel 2.39).



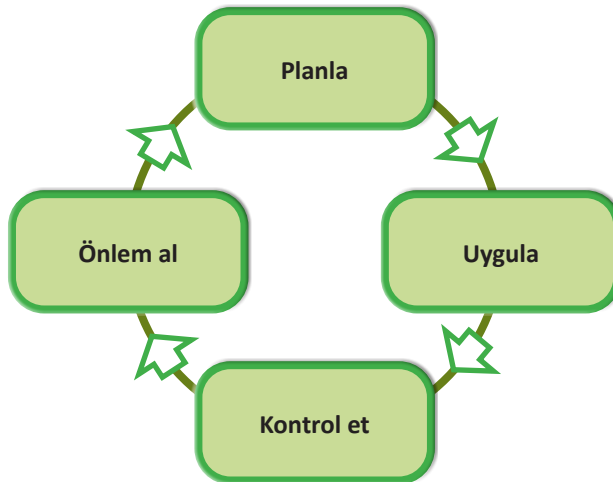
Görsel 2.39: Sürece odaklanma

**Proaktif Yönetim:** Başarı için hedefler oluşturmak bunları sıklıkla gözden geçirmek ve problemlerin önceden görülüp önlenmesine odaklanmaya **proaktif yönetim** denir. Altı Sigma tepkisel alışkanlıkların yerine dinamik, duyarlı ve proaktif yönetim biçimini yerleştirmek için gerekli araçlar ile uygulamalardan yararlanır.

**Sınırsız İş Birliği:** Hem son kullanıcıların gerçek taleplerini hem de bir süreç ya da üretim zincirindeki iş akışının ayrıntılı bir şekilde anlaşılmasıdır.

**Mükemmele Yöneliş, Başarısızlığa Karşı Hoşgörü:** Altı Sigma'yı hedefleyen her işletme, kendini sürekli olarak mükemmel olmaya zorlamalı ancak ara sıra karşılaşılabilecek başarısızlıkları da kabullenebilmelidir.

**Deming Döngüsü:** Sürekli iyileştirme döngüsü olarak bilinen **PUKÖ Döngüsü** veya **Deming Döngüsü**, sürekli geliştirme faaliyetlerinin sistematik bir şekilde yapılmasına olanak sağlar. Deming Döngüsü; **planla, uygula, kontrol et, önlem al** şeklinde dört aşamadan oluşan bir çevrimin tekrarlanmasıyla gerçekleştirilir (Şema 2.9). Deming Döngüsü'nde öğrenme süreci yoluyla bilgi genişletilir.



Şema 2.9: Deming Döngüsü

Planlama aşamasında kaliteye ilişkin amaç ve standartlar tanımlanır. Laboratuvardaki problemler, sistemin hataları ve zayıf noktaları belirlenir. Bilgi toplamak için atılacak adımlara karar verilir. Mevcut durumun en iyi nasıl değerlendirileceği ve sorunun köküne nasıl inileceğine ilişkin karar verilir. Kullanılan tekniklerle toplanan bilgilerden yararlanarak iyileştirme için bir plan geliştirilir.

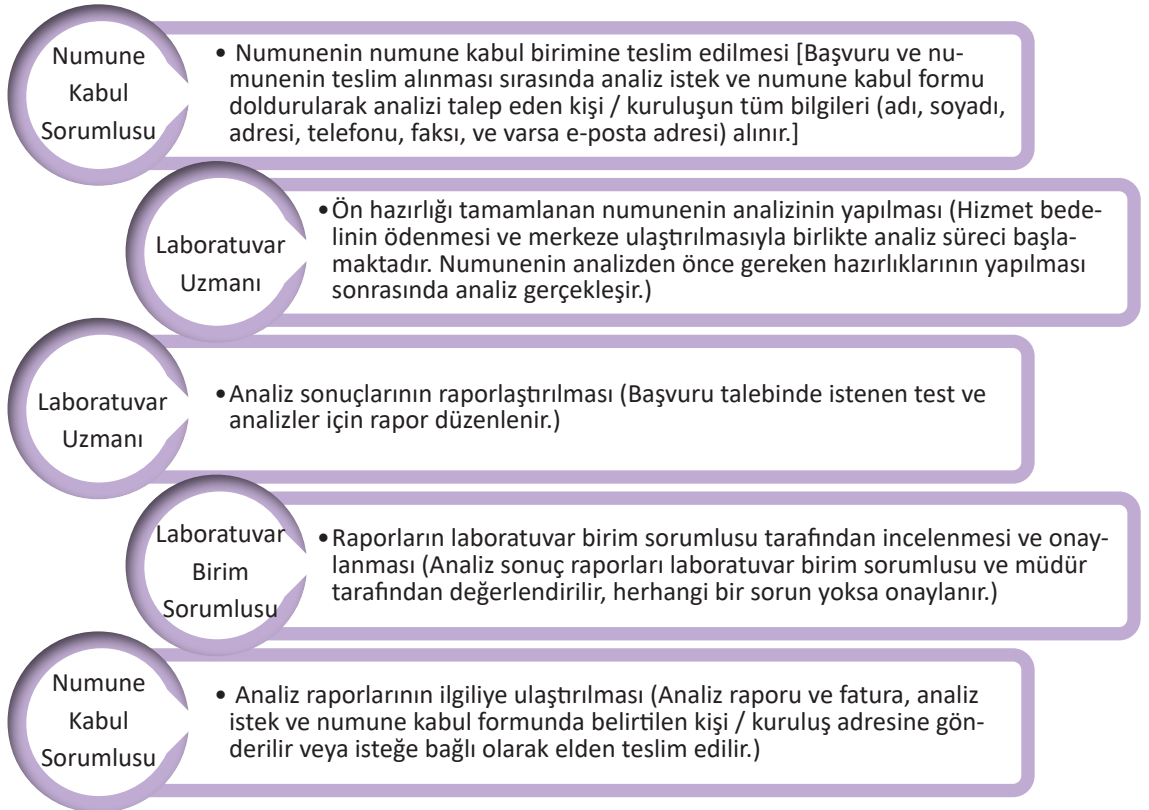
Uygulama aşamasında belirlenen plan uygulamaya konulur. Burada uygulamanın durumu izlenerek sonuçlar ölçülür. Bu aşamada hazırlanan plan, deneme düzeyinde uygulanır.

Kontrol etme aşamasında, denemesi yapılan iyileştirme çalışmasıyla olumlu bir gelişme elde edilip edilmediği belirlenir. Atılan adımların etkinliği takip edilerek denetimlerle değerlendirilir. Bu aşamada elde edilen sonuçlar değerlendirilip bundan başka ele alınması gereken farklı konuların olup olmadığı belirlenir.

Önlem alma aşamasında ise elde edilen sonuca göre çalışma yapılır. Yapılan düzeltici faaliyetler sonrasında çözümün doğru çalışıp çalışmadığı kontrol edilir. Bu döngü sürekli olduğundan laboratuvar iyileştirmesi için planlama daima güncellenmelidir. Sürekli iyileştirme çalışmaları standart hâle getirilip laboratuvar da tüm çalışanlara iletilerek iş akışının bir parçası olan tüm prosedürlere ve süreçlere uygulanır.

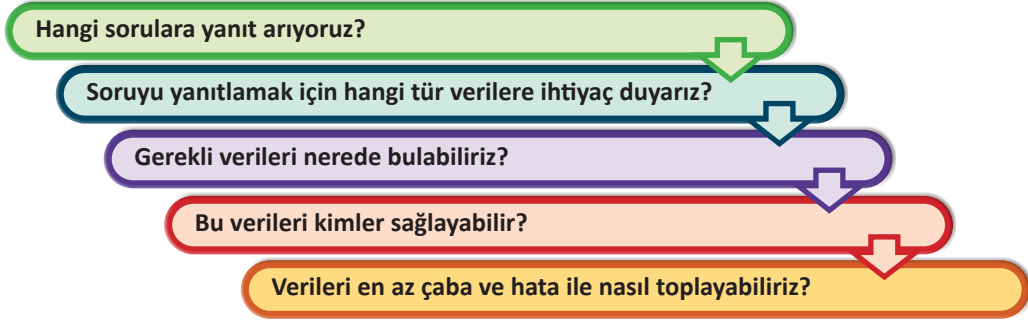
**Akış Şemaları:** Laboratuvar sürecindeki faaliyetlerin sırasını, malzeme ve bilgi akışını ortaya koyar. Akış şeması süreç içinde yer alan kişilerce hazırlanır. Akış şeması, bir işi yapmak için gerekli basamaklara ilişkin genel bir görüntü sunar (Şema 2.10). Böylece süreç içinde olan personelin ilgili süreci daha iyi ve daha objektif algılamasına yardımcı olur. Akış şeması, süreçte sorun çıkan noktaların belirlenmesini sağlar.

#### ARAŞTIRMA LABORATUVARI NUMUNE ALMA VE RAPORLAMA İŞ AKIŞ ŞEMASI



Şema 2.10: Numune alma ve raporlama iş akış şeması

**Kontrol Listesi:** Laboratuvarda veri toplamada kullanılan bir araç olup histogramların hazırlanmasına yardımcı olur. Kontrol listesi hazırlanırken şu sorular sorulur:



Kontrol listeleri sayesinde aksayan ya da düzeltilmesi gereken basamaklar belirlenebilir.

**Histogramlar:** Belirli bir değere ilişkin gözlemlerin dağılımını ya da gözlem sayısını grafik olarak gösteren istatistiksel araçtır. Genel olarak bir sayı tablosu şeklinde verildiğinde görülmeyen eğilim veya hatalar histogramlarla kolayca tespit edilebilir. Süreç içinde aksayan kısımlar grafiklerle görünür duruma gelir.

**Pareto Analizi:** Yaşamsal önem arz eden az sayıda faktörün önemsiz olan çok sayıda faktörden ayırt edilmesini sağlar. Bu nedenle kalite iyileştirme çalışmalarının seçiminde rehberlik eder. Pareto Analizi çalışmasının faydaları şu şekilde sıralanabilir:

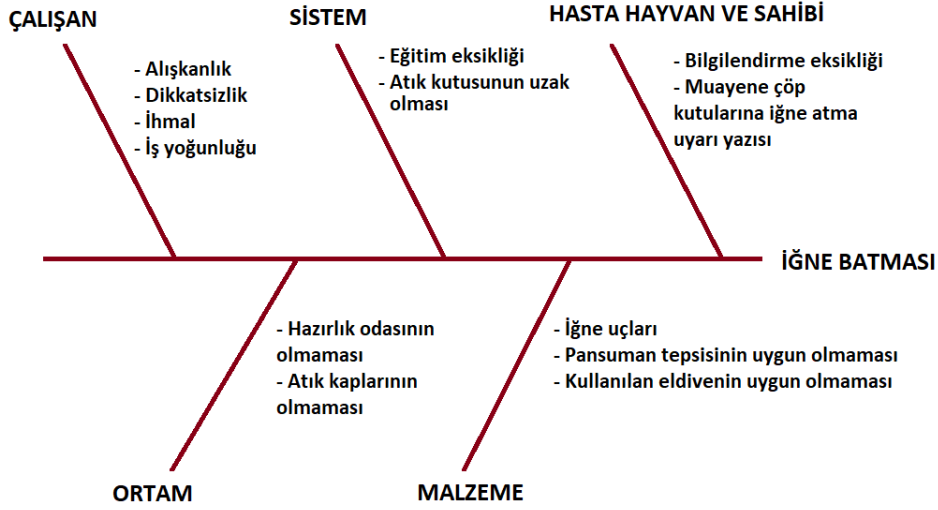
- Soruna ilişkin en önemli sebebin belirlenmesine yardımcı olur.
- Bütün sorunları liste hâlinde görmemizi sağlar.
- Sorunların oranlarını ve önem derecelerini bilmemize olanak sunar.
- Çalışanları takım çalışmasına yönlendirir.

**Neden Sonuç Diyagramı:** Kurumdaki bir sorunla ilgili nedenler ve etkilerinden oluşan bir zincir oluşturulup nedenleri sıralayarak değişkenler arasındaki ilişkileri düzenlemek için kullanılan grafik yöntemidir. Genellikle **balık kılıcı diyagramı** olarak da adlandırılır. Neden sonuç diyagramı, ekip çalışması gerektiren birçok organizasyonel sorunun çözümünde yararlanılan etkili bir görsel araçtır. Neden sonuç diyagramı şu durumlarda kullanılır:

- Bir sorunun potansiyel ana nedenlerinin belirlenmesinde
- Bir sorunun nedenleri ile arasındaki ilişkilerin anlaşılabilirliğini artırmakta
- Soruna ilişkin çözüm yollarının bulunmasında
- Büyük bir sorunun yönetilebilir küçük parçalara ayrılmasında

**Neden Sonuç Diyagramının Uygulanışı:** İlk olarak soldan sağa doğru ana çizgi çizilir ve çizginin ucuna mevcut sorun yazılır. Sorun üzerinde etkili olabilecek **insan, makine, malzeme, yönetim, yöntem ve çevre** gibi ana sebeplerden hangilerinin üzerinde çalışılacağına karar verilip ana çizgi üzerinde gösterilir. Beyin fırtınası ile soruna ilişkin başka ana sebepler de bulunabilir. Bunun için **“Bu uygunsuzluk neden oldu?”** sorusu sorularak beyin fırtınası başlatılıp üyelerden sırasıyla düşünceleri alınır. Her üye, düşüncesinin hangi ana sebep grubuna girdiğini belirtir. İleri sürülen nedenler ana sebeplerin alt sebepleri olarak kılıcığın yan (ikincil) dallarına eklenir. Eğer ileri sürülen bir nedenin içeriği büyük veya karmaşıksa daha alt sebep olarak

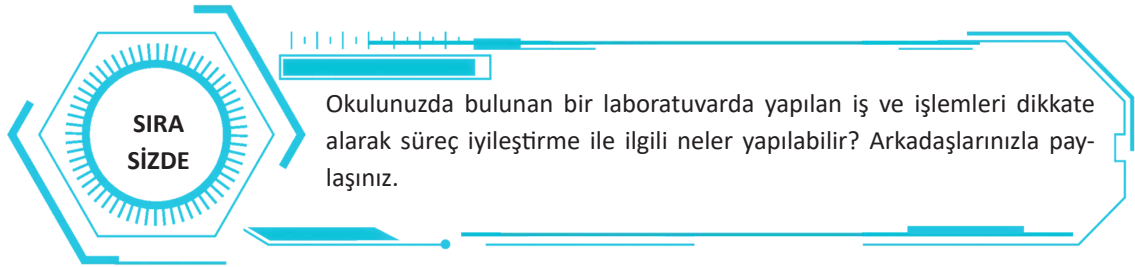
kılığa eklenir. Beyin fırtınası çalışması her üye pas deyinceye kadar devam eder. Bundan sonra en önemli nedenleri bulmak için oylama yapılarak en fazla oy alan nedenler daire içine alınıp önem sırasına göre numaralandırılır (Şema 2.11).



Şema 2.11: Neden sonuç diyagramı örneği

Bir soruna yol açan doğru ana nedenlerin belirlenmesi, çözüm çalışmalarının başarısını doğrudan etkiler. Diğer yandan beyin fırtınasının doğru şekilde uygulanması, neden sonuç diyagramının başarısında belirleyicidir.

Yöneticiler kurumda hangi süreçlerin iyileştirmek için seçileceğini ve iyileştirme çalışması için ihtiyaç duyulan kaynakları belirler. Seçilen süreci iyileştirmede görevlendirilecek personeli tespit eder. İyileştirilecek süreçle ilgili bilgi edinebilmek için en iyi yolu bulup nasıl iyileştirme yapılması gerektiği belirler. İyileştirilmiş sürecin uygulamaya nasıl konulacağı ayarlanır.



### 2.6.2. Olay Yönetimi

Bir işletme ya da laboratuvar üzerinde olumsuz etkisi olan ve istenmeyen hadiselerin tümüne **olay** denir. Olay; personeli, işletmenin ürününü, ekipmanı ya da ekipmanın faaliyet gösterdiği ortamı etkiler. Örneğin bir kurumda çalışan, ziyaretçi veya herhangi birinin ölümü ya da ağır yaralanması bir olaydır.

Diğer yandan işletmenin ekonomik olarak zarar görmesi, kapatılması, çevreye zarar vermesi veya imaj zedelenmesiyle sonuçlanabilecek durumlar da yine olay olarak ifade edilir (Görsel 2.40).



Görsel 2.40: Laboratuvar ortamında meydana gelebilecek bazı olaylar

Laboratuvar veya kurumda meydana gelebilecek acil durumlarda; yapılması gereken aksiyonları belirlemek, ürün uygunsuzluğunu, süreçlerdeki aksamaları, kayıpları, hasarları ve çevre kirlenmelerini engellemek veya en aza indirmek için kurulan sisteme **olay yönetim sistemi** denir. Oluşturulan bu sisteme göre yapılan uygulamalar ise **olay yönetimi** olarak adlandırılır.

Olay yönetimine yönelik olarak işletmenin atması gereken ilk adım, yaptığı faaliyetler ve bulunduğu konum nedeniyle meydana gelme olasılığı olan olayları belirlemek olmalıdır. Bunun için daha önce yapılan benzer faaliyetler nedeniyle tespit edilmiş ya da işletme süreci içerisinde tespit edilen, işletme açısından olumlu ya da olumsuz etki yaratma olasılığı olan olgular belirlenir. Belirlenecek olgular şu özelliklere sahip olmalıdır:

- Olağan dışı olmalı.
- Planlanmayan
- Yasal gereklilikleri aşan
- Potansiyel ya da olağan etkileri olan
- Aciliyeti olan
- Farklı bir aksiyon gerektiren
- Hızlı tepki gerektiren
- Çalışanlar, kamu ve çevre için tehlike oluşturan
- Kurum veya marka değerine ve imajına hasar veren
- Müşteriye ve paydaşlara olumsuz etkisi olan

Bu ihtimallerin işletmenin faaliyetleri esnasında gerçekleştiği ve artık vaka hâline geldiği durumlar işletme için olay olarak nitelendirilir. Bu gibi durumlarda işletmenin olay yönetimi ile ilgili atacağı adımları, yapması gerekenleri önceden oluşturması olay meydana geldiğinde oldukça faydalı olacaktır. Bu nedenle olay yönetim sisteminin işletme faaliyetlerine yönelik olması sistemin etkinliğini belirler. Dolayısıyla etkin bir olay yönetim sistemi için kritik konular önceden tespit edilmelidir.

**Etkin bir olay yönetim sisteminin oluşturulması için şunlar gereklidir:**

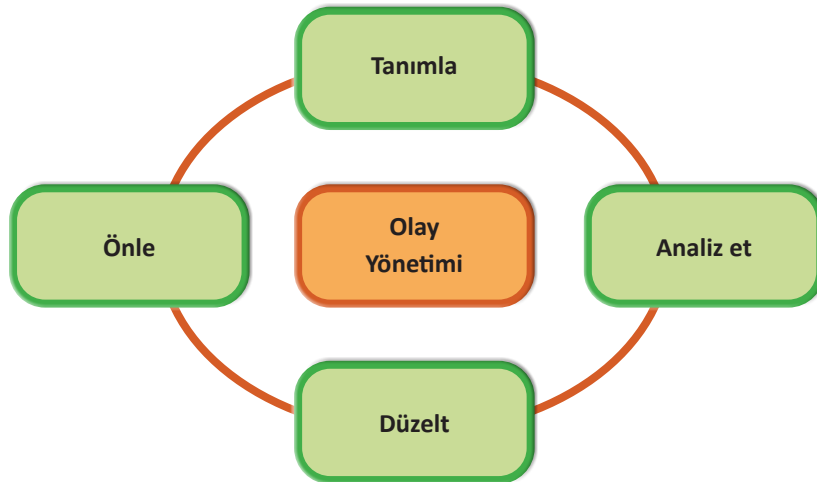
- İşletmedeki üst yönetim, olay yönetim sisteminin gerekliliğini benimseyip desteklemelidir.
- İşletme veya kurumda erken uyarı noktaları ve bunların eşik değerleri belirlenmelidir.

- Risk değerlendirmesi ve acil durum planlaması yapılmalıdır.
- İşletmede olabilecek olaylara ilişkin çalışanlara rehberlik edilmeli, eğitim ve tatbikatlar düzenlenmelidir.
- Olayın kontrol altına alınabilmesi için olaya odaklanılmalıdır.
- Koordinasyon tek bir noktadan sağlanmalı ve yetki karmaşası olmamalıdır.
- Olayın hangi seviyede olduğu doğru şekilde belirlenmeli ve yapılacaklar ona göre planlanmalıdır.

Güvenlik, hizmet, teknik vb. operasyonel konularla ilgili risk değerlendirmesi ve acil durum planlaması yapılmalıdır. Risklerin alarm seviyeleri ve eşik değerleri belirlenmeli, olay yönetimi sorumluları, görev tanımları, nasıl raporlama yapılacağı gibi konular net bir şekilde yazılı hâle getirilmelidir.

Alarm seviyeleri; olayın işletmedeki faaliyet süreçlerine, çevreye, müşteriye ve ilgili paydaşlara olan etkisine göre belirlenmelidir. Örneğin işletmedeki faaliyet süreçleri ile müşteriye kısmen etkisi olabilecek ve müdahale ile düzelme olasılığı yüksek durumlar için alarm seviyesi en düşük olarak değerlendirilebilir. Buna karşın halk sağlığına, çevreye, kurum marka değerine zarar verebilecek, müşteri ve paydaşları etkileyen durumlar için alarm seviyesi en yüksek olmalıdır. Ayrıca erken uyarı noktaları ve seviyeler arasında geçişin sağlanacağı eşik değerler de belirlenmeli, belirlenen değer ve seviyelere göre uygulanacak aksiyon planları hazırlanmalıdır. Belirlenen erken uyarı noktalarına ve eşik değerlere ulaşılması ile olayın anlaşılması arasında geçen süre olay yönetiminde çok önemlidir. Bir olaya daha üst seviyelere ulaşmadan doğru şekilde gereken en kısa sürede müdahale etmek ortaya çıkabilecek etkiyi en aza indirecektir.

Bir iş yerinde gerçekleşme ihtimali olan bütün olgular tüm yönleriyle ele alınarak belirlenip analiz edilmelidir. Bir olgunun gerçekleşmesi durumunda ise olay yönetimine yardımcı olan etkenler üzerine yapılan ön çalışmalar doğrultusunda en az hata ile yönetilmesini sağlayacak gerekli düzeltici faaliyetler yapılmalıdır. Olay yönetimi, olay olması durumunda, iş yerindeki normal hizmetlerin olabildiğince hızlı bir şekilde eski hâline getirilerek olayların olumsuz etkisini en aza indirme uygulamasıdır (Şema 2.12).



Şema 2.12: Olay yönetimi

İşletme el kitapları, olay yönetimi prosedürleri, tatbikatlar, eğitimler ve eğitimli personel olay yönetimine yardımcı olan başlıca faktörlerdir. Ayrıca olay risk değerlendirme formu, risk değerlendirme skalası, her olaya özel olay kartları ve olay kontrol planı olay yönetimine yardımcı olacak bilgilerdir. Bunların yanında iç ve dış haberleşme planı, tatbikatlar ile tüm bunların sonuçlarından elde edilen veriler olay yönetim sistemi destekleyen diğer unsurlardır.

Olayın geniş ve karmaşık bir yapıda olması, olayın anlaşılabilmesi, deneyimsizlik, risk değerlendirmesinin yapılamaması, bilgi kirliliği veya yetersiz bilgi akışı gibi faktörler ise olay yönetimine engel olan durumlardır. İşletmede olay yönetimine yardımcı olan faktörleri daha da geliştirmek ve engel olabilecek faktörlerle ilgili kurumsal bilinci geliştirmek için düzenli çalışmalar yapılmalıdır.

Olay yönetimi, hataların ya da gerçekleşmesi olası hataların tanımlandığı ve ele alındığı süreçtir. Olay yönetimi; bir olayla ilgili analiz ya da iletişimdeki hataları düzeltmeyi ve mevcut süreci değiştirerek bu hatanın tekrar ortaya çıkma olasılığını ortadan kaldırmayı amaçlar. İyi yönetilen bir laboratuvar, mevcut sistemini gözden geçirir ve gelecekte ortaya çıkabilecek sorunları tespit eder. Böylece belirlenen sorunlardan kaynaklanabilecek hataların tespit edilmesine olanak sağlar.

Laboratuvarda gerçekleşen hataların sık görülen nedenlerinden bazıları kolayca tanımlanıp rahatlıkla düzeltilebilir. Örneğin bazı hatalar bir görevle ilgili sorumluluğun laboratuvarda hangi çalışana ait olduğunun belirsizliğinden kaynaklanabilir. Bu tür hataları önlemenin yolu laboratuvardaki çalışanların görev ve sorumluluklarının net bir şekilde tanımlanarak ilgili personele iletilmesidir.

Laboratuvardaki bazı hatalar ise yazılı prosedürlerin olmamasından ya da mevcut prosedürlerin takip edilmemesinden kaynaklanır. Diğer yandan personelin yeterince eğitilmiş olmaması da bazı hataların nedenlerindendir.

Yazılı prosedürler, tüm personel için bir rehber niteliğinde olup kimin hangi görevi, nasıl yapacağını tanımlar. Dolayısıyla bu prosedürlerin doğru şekilde takip edilmesi ve prosedürlerin uygulanmasıyla ilgili çalışanlara eğitim verilmelidir. Prosedürlerin olmaması veya takip edilmemesi ya da bu konuda personele eğitim verilmemesi hataların ortaya çıkmasına neden olur.

Laboratuvar hatalarının büyük bir bölümü analiz öncesi ve analiz sonrası süreçlerden kaynaklanır. Ancak bazı hatalar analiz sırasında da görülebilir. Analiz öncesi süreçten kaynaklanan hataların nedenleri şunlardır:

- Numune alımında yanlışlık yapılması
- Alınan numunelerin yanlış ya da eksik etiketlenmesi
- Numunenin analiz öncesinde uygun olmayan koşullarda saklanması sonucunda bozulması
- Numunelerin zarar görecektir şekilde ya da çalışan ve kamu güvenliğini tehlikeye atacak koşullar altında taşınması
- Analizde kullanılan kimyasal veya kitlerin uygun olmayan koşullarda saklanması nedeniyle zarar görmesi (Görsel 2.41)



Görsel 2.41: Kimyasallar için uygun olmayan saklama düzeni

**Analiz sürecinde sıklıkla karşılaşılan inceleme hataları nedenleri şu şekilde sıralanabilir:**

- Mevcut prosedürün takip edilmemesi
- Analiz sonuçlarının referans aralık sınırı dışında olmasına karşın sonuçların raporlanması
- Yanlış pipetleme, tartım gibi nedenlerle numune ya da kimyasalın yanlış ölçümü
- Uygun koşullarda saklanmamış ya da son kullanım tarihi geçmiş kimyasalların kullanılması

Sıklıkla karşılaşılan laboratuvar hatalarının çoğu numunenin çalışılmasından sonra görülür ve bu hataların bazılarını tespit etmek çok zordur. Analiz sonrasında görülen hataların nedenleri ise şunlardır:

- Analiz sonuç raporunda yapılan yazım hataları
- Çeşitli nedenlerle (kötü el yazısı, rapor formatının zarar görmesi vb.) okunamayan sonuç raporu
- Sonuç raporunun kaybolması veya yanlış yere gönderilmesi
- Sonuç raporunun gönderilmemesi

Bir laboratuvarında gerçekleşen olaylar döngüsü o laboratuvarın olay yönetim süreci hakkında bilgi verir. Olaylar tespit edildiği andan itibaren yaşanan sorunların nedeni araştırılıp bulunmalıdır. Sorunların nedenini araştırmak ortaya çıkan sorunların düzeltilmesi için gerekli faaliyetlerin belirlenmesine yardımcı olacaktır. Yapılan çalışmalarla hata nedenleri ortadan kaldırıldığında hataların tekrar ortaya çıkması önlenecektir. Olaylar çeşitli araştırma teknikleriyle tespit edilebilir. Örneğin şikâyetlerin takip edilmesi veya memnuniyet anketlerinin yapılması, iç ve dış denetimler olayların belirlenmesine veya olay yönetim sürecine yardımcı olacaktır.

Laboratuvar hatalarının sonuçları laboratuvarın çalışma alanına göre değişir. Örneğin bir mikrobiyoloji laboratuvarındaki hata kaynakların boşa harcanmasına, bulaşıcı hastalıklara, halk sağlığının tehlikeye girmesine veya ölümlere neden olabilir (Görsel 2.42).



Görsel 2.42: Mikrobiyolojik inceleme

Bir kuruluştaki veya laboratuvarında olayları ele almanın en etkin yaklaşımı problemin kök nedeninin araştırılmasıdır. Problemin kök nedenlerinin araştırılması hem yüzeysel hem de temel problemlerin bulunmasında planlı ve organize bir yaklaşımdır. Laboratuvarında meydana gelen bazı olayların gerçek kök nedenleri araştırılıp bulunana kadar tekrarlama olasılığı vardır.

Olayların düzeltilmesinde kullanılan temel eylemler önleyici, iyileştirici ve düzeltici faaliyetler olarak ele alınabilir. **Önleyici faaliyetler**, işletmedeki potansiyel hata kaynaklarını tanımlamak amacıyla planlı ve organize bir şekilde mevcut süreç veya prosedürlerin değerlendirilmesidir. Böylece olayları engellemek için her zaman önlem almak mümkün olabilmektedir. Hatalardan kaynaklanan sonuçların düzeltilmesi işlemi ise **iyileştirici faaliyetler** olarak tanımlanır. **Düzeltilici faaliyetler** ise hatanın nedenini ele alır. Örneğin bir analizin yanlış çalışılması nedeniyle doğru olmayan sonuç elde edilir. Düzeltici faaliyetler analizin neden uygun bir şekilde çalışmadığını ortaya koyarak hatanın tekrarlanmamasını sağlar.

Laboratuvarında olay yönetimi aktif bir şekilde uygulanmalı ve olumlu bir yaklaşım sergilenmelidir. Sorunların olabildiğince erken tespit edilmesi için çaba gösterilerek zaman kaybetmeden iyileştirici ve düzeltici faaliyetler uygulanmalıdır. Laboratuvarında potansiyel hataları tanımlayabilmek için daima ileriye dönük düşünülüp fırsatlar görülmelidir. Kaliteli yönetilen laboratuvarlar sorunları belirler, sorunların nedenlerini araştırır ve en kısa sürede soruna ilişkin düzeltici veya iyileştirici çalışmalar yapar.

### Olay yönetimi uygulamanın en önemli faydalarından bazıları şunlardır:

- Olayların önlenmesi
- Geliştirilmiş ortalama çözüm süresi
- Arıza süresinin azaltılması veya ortadan kaldırılması
- Daha yüksek veri doğruluğu
- İyileştirilmiş müşteri deneyimi
- Maliyetlerde azalma

Olay yönetimi süreçleri, olaylara müdahale etmek ve bunları çözmek için hazırlanan prosedürler ile eylemlerden oluşur. Olaylara müdahaleden kimin sorumlu olduğunu, olayların nasıl tespit edildiğini, bilgi sistemindeki ekiplere nasıl iletildiğini ve hangi araçların kullanıldığını içerir.

İyi tasarlanmış olay yönetimi süreci, meydana gelebilecek olayların hızlı bir şekilde ele alınmasını ve belirli bir kalite standardının sürdürülmesini sağlar. Bunun yanı sıra süreçler, gelecekteki olayları önlemek için mevcut ekiplerin durumlarını iyileştirmelerine yardımcı olabilir.

### Örnek Bir Olay Yönetim Sistemi

Acil durum operasyonlarının etkili biçimde yönetilebilmesi için laboratuvar olay yönetim sisteminin iyi işle-mesi gereklidir. Bunun için aşağıdaki eylemler dikkate alınarak olay yönetim sistemi oluşturulur (Şema 2.13).

Laboratuvar Acil Müdahale Planınız (AMP) var mı?

Acil Müdahale Planınız varsa planı aktive edin.  
Acil Müdahale Planınız yoksa geçici çözüm olarak acil durum müdahale operasyonlarını yönetmekten sorumlu bir olay yönetim sistemi oluşturun.

Laboratuvar Olay Yönetim Merkezi (OYM) oluşturun.  
Bu amaçla işletmenin tüm acil durum müdahale faaliyetlerinin bir arada ve koordine biçimde yürütüleceği, sorunsuz çalışan iletişim (haberleşme) donanımına sahip özel bir yer hazırlayın.

İşletmede bulunan her bir birim (her ana bileşen) için bir sorumlu belirleyerek ilgili müdahale faaliyetlerinde gereken koordinasyonu ve yönetimi sağlayın.

Her durumda karar verme ve kaynak yönetimi sürekliliğini güvence altına almak için yöneticiler ve irtibat kişilerinin yerine geçebilecek birer personel belirleyin.

Bir olay karşısında laboratuvarın etkili ve sonuç alıcı yönetimini sağlamak için o olayın yönetimiyle ilgili iç ve dış kaynaklı temel dokümanları önceden inceleyin.

Şema 2.13: Olay yönetim sistemi aşamaları

İşletmede veya laboratuvarında olay yönetim sistemi oluşturulup acil müdahale planları hazırlanmalıdır. Acil durumlar için bir olay yönetim merkezi, haberleşme birimi ve her bir ana bileşen için sorumlu bir personel belirlenir. Ortaya çıkabilecek olaylarla ilgili kaynak doküman hazırlanıp bu dokümanda gerçekleşme ihtimali olan olaya ilişkin yapılacaklar ve her bir sorumlunun görevleri belirtilmelidir. Tablo 2.1’de olay yönetimi sistemi sorumluluk matrisi örneği verilmiştir.

**Tablo 2.1:** Olay Yönetim Sistemi Sorumluluk Matrisi

| GÖREV VE YERİ                                                                                | YAPILMASI GEREKEN EYLEM                                                                                                                                                     | SORUMLUSU                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Olay Yöneticisi</b><br><br>Olay Yönetim Merkezi                                           | Tüm acil durum operasyonlarını yönetip koordine eder. Kurumda olmayanlara veya yaralıları göre personelin görevlerini belirler.                                             | İsmi: .....<br>Kurumdaki Görevi:..... |
| <b>Haberleşme Ekibi</b><br><br>Olay Yönetim Merkezi                                          | Harici haberleşmeler İl Afet ve Acil Durum Yönetimi Müdürlüğü ve diğer işletmelerle koordine eder ve olay yöneticisinden verilen haberleri personele, ziyaretçilere iletir. | İsmi: .....<br>Kurumdaki Görevi:..... |
| <b>İlk Yardım Ekibi</b><br><br>İlk Yardım Merkezi                                            | Tüm ilk yardım malzemelerinin güncellenmiş olduğundan, hazır bulunduğu ve düzgün şekilde idare edildiğinden emin olur. Gerekğinde ilk yardım uygulamaları ve eğitim verir.  | İsmi: .....<br>Kurumdaki Görevi:..... |
| <b>Psikososyal Destek</b><br><br>Ekibi Toplanma Alanı                                        | Personele veya ziyaretçilere gerekli olan psikolojik ilk yardımını sağlar.                                                                                                  | İsmi: .....<br>Kurumdaki Görevi:..... |
| <b>Ziyaretçi Birleştirme Ekibi</b><br><br>Başvuru Kapısı / Birleştirme Kapısı                | Ziyaretçi yakınlarını başvuru kapısında karşılar ve ziyaretçilerin yakınlarına eşlik eder. Ziyaretçi yakınlarını birleştirme kapısında ziyaretçilerle buluşturur.           | İsmi: .....<br>Kurumdaki Görevi:..... |
| <b>Ziyaretçi Nezaret Ekibi</b><br><br>Toplanma Alanı                                         | Tüm ziyaretçilerin yoklamasını yapıp nezaret eder. Sürekli kontroller yapar. Ziyaretçileri birleştirmeye destek olur.                                                       | İsmi: .....<br>Kurumdaki Görevi:..... |
| <b>Lojistik Ekibi</b><br><br>Güvenlik, Tesisatlar, Psikososyal Destek, Sanitasyon ve Barınak | Kurumun yerleşim alanını emniyet altına alır, ziyaretçileri birleştirme kapısına yönlendirir. Gerekliyse şebeke vanalarını kapatır, sanitasyon ve barınma sahası sağlar.    | İsmi: .....<br>Kurumdaki Görevi:..... |

İşletmede veya laboratuvarında olay yönetim sistemi, çeşitli seviyelerde (I, II ve III olmak üzere) esnek olarak uygulanabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Olay yönetim sistemi, afet ve acil durumun özelliğini dikkate alarak bu seviyelerin birini harekete geçirir. Örneğin kurumda bir kavga ya da trafik kazası durumunda olay yönetim sistemi sadece I. seviye düzeyinde etkinleştirilip uygulanır. Küçük bir yangın veya sel durumunda II. seviye düzeyinde etkinleştirme gerekebilir. Kuvvetli bir deprem gibi büyük bir olay durumunda III. seviye ekiplerinin tam olarak etkinleştirilmesi gerekecektir.

Örnek bir olay yönetim sisteminin genel şeması, Şema 2.14'te verilmiştir.



Şema 2.14: Olay yönetim sistemi şeması

**SIRA SİZDE**

Bir laboratuvarıda olay yönetiminin faydaları nelerdir? Arkadaşlarınızla paylaşınız.

### OLAY YÖNETİMİ İLE İLGİLİ PROGRAM HAZIRLAMA

Bu çalışmanın amacı kurumda olay yönetimi ile ilgili program hazırlamaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak kurumda olay yönetimi ile ilgili program hazırlamanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.

### KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Ders materyali
- İnternet
- Kâğıt, kalem

### İŞLEM BASAMAKLARI

1. Laboratuvarıda meydana gelebilecek bir durumu (yangın, deprem, yaralanma vb.) ve ortaya çıkabilecek bir olayı önlemek için yapılması gerekenleri belirleyiniz.
  - Belirlediğiniz duruma uygun önlemleri yazınız.
2. Olası bir durumda arkadaşlarınızın hangi görevleri üstleneceğini belirleyiniz.
  - Görevleri belirlerken arkadaşlarınızın özelliklerini dikkate alınız.
3. Belirlediğiniz arkadaşlarınızın sorumluluklarının yer aldığı görev matrisi oluşturunuz.
  - Görev tanımlarını dikkatlice yapınız.
4. Olası bir duruma ilişkin yapılacaklarla ilgili bir akış şeması oluşturunuz.
  - Akış şemanızda basamakları atlamayınız.
5. Belirlediğiniz duruma ilişkin arkadaşlarınızla tatbikat yapınız.
  - Tatbikatınızda aksayan yönleri not alınız.

## OLAY YÖNETİM PROGRAMI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                               | DERECELER      |            |             |                              |      |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------------------------|------|
|                                                                        | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştiri-<br>lebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Laboratuvarı meydana gelebilecek olayla ilgili önlemleri belirledi. |                |            |             |                              |      |
| 2. Olaya ilişkin arkadaşlarının görevlerini belirledi.                 |                |            |             |                              |      |
| 3. Olay yönetim sistemi görev matrisini hazırladı.                     |                |            |             |                              |      |
| 4. Olay yönetimi akış şemasını hazırladı.                              |                |            |             |                              |      |
| 5. Hazırlanan olay yönetimine göre öğren-ciler tatbikatı uyguladı.     |                |            |             |                              |      |
| TOPLAM PUAN                                                            |                |            |             |                              |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                                        |                |            |             |                              |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### A Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Uluslararası Standardizasyon Örgütüne göre bir sistemden alınan ve o sistem hakkında bilgi sağlama amaçlanan bir veya birden çok parça ..... olarak adlandırılır.
2. Laboratuvarda elden çıkarılacak numuneler yasal mevzuatlara uygun şekilde ..... edilir.
3. Numunede analizi yapılan maddenin belirlenmiş bir miktarını içeren, numune ile aynı anda ve aynı şekilde analiz edilen maddelere ..... denir.
4. Bir iş yeri veya laboratuvarın mevzuata, akreditasyon ve müşteri gerekliliklerine uyduğunu ilgililere göstermek amacıyla kalite yönetim sisteminin sistematik olarak incelenmesi işlemine ..... denir.
5. Laboratuvarda bir personelin, kendi çalışma alanı dışında başka bir alanda değerlendirme yapması ..... olarak tanımlanır.
6. İlgili tüm tarafların katılımıyla geliştirilip uzlaşmayla hazırlanan, yetkili bir kurum tarafından onaylanmış temel ve tekrarlanan kurallar koyan uygulanması zorunlu olmayan belgelere ..... denir.
7. İşe yeni başlayan bir çalışanın; iş ortamına alıştırılması, kendisi için belirlenen görev ve sorumluluklarla tanıştırılması işlemine ..... denir.
8. Çalışanların belirli bir alanda bilgi ya da becerilerini güncel tutmak için yapılan eğitim programına ..... eğitim adı verilir.
9. Herhangi bir şikâyet gelmeden, sistematik bir şekilde bilgi alarak ..... memnuniyetini takip etmesi laboratuvarın yapması gereken iyileştirme faaliyetlerindendir.
10. İşletme veya laboratuvarda yapılan ..... çalışmaları hataları, stokları ve maliyetleri azaltma, kaliteyi geliştirme, hızı artırma, işi daha iyi yaparak verimliliği artırma amacıyla gerçekleştirilir.
11. Kalite yönetim sisteminde süreç iyileştirme araçlarından Deming Döngüsü; planla, ....., kontrol et, önlem al şeklinde dört aşamadan oluşan bir çevrimin tekrarlanmasıyla gerçekleştirilir.
12. Bir işletme ya da laboratuvara olumsuz etkisi olan ve istenmeyen hadiselerin tümü ..... olarak nitelendirilir.
13. İşletmedeki potansiyel hata kaynaklarını tanımlamak amacıyla planlı ve organize bir şekilde mevcut süreç veya prosedürlerin değerlendirilmesine ..... faaliyetler denir.

**B** Aşağıdaki soruları okuyarak doğru cevabı işaretleyiniz.

**14. Aşağıdakilerden hangisi analiz için laboratuvara gelen numunelerin taşınması gereken özelliklerdendir?**

- A) Ambalajlı numuneler ambalajından çıkarılıp bir kaba konularak laboratuvara getirilmelidir.
- B) Numuneler, laboratuvarında uygulanacak analiz yöntemine göre etiketlenmelidir.
- C) Yapılması istenilen tüm analizler için aynı miktarda numune olmalıdır.
- D) Özel istek numunelerine hangi analizlerin yapılacağını yalnızca yönetici bilmelidir.
- E) Numuneler özgünlüğünü kaybetmeden en kısa sürede laboratuvara ulaştırılmalıdır.

**15. “Herhangi bir numunede bulunan bir maddenin miktarını sayısal olarak belirlemede kullanılan analizlerdir.” ifadesi aşağıdakilerden hangisini tanımlar?**

- A) Kantitatif analizler
- B) Kalitatif analizler
- C) Yarı Kantitatif analizler
- D) İstatistiksel analizler
- E) Planlı analizler

**16. Aşağıdakilerden hangisi kantitatif analiz sonuçlarını etkileyen durumlardan değildir?**

- A) Analizde kullanılan kontrol materyalinin bozulması
- B) Üretici firma talimatlarına uyulmaması
- C) Analizde uygulanan prosedürlerin güncel olması
- D) Analizde kullanılan cihazın arızalı olması
- E) Kullanıcı veya kalibrasyon hatası

**17. ISO'ya göre bir kurumun istenen kriterleri ne ölçüde karşıladığını kanıtlarıyla tespit etmek üzere, nesnel değerlendirmeleri içeren sistematik, bağımsız ve belgelendirilmiş sürece ne ad verilir?**

- A) Analiz
- B) Denetim
- C) Düzeltme
- D) Gözlem
- E) Kalite

**18. Aşağıdakilerden hangisi dış kalite değerlendirmede kullanılan yöntemlerden biri değildir?**

- A) Yeterlilik testleri
- B) Yetkinlik değerlendirme
- C) Yeniden kontrol etme
- D) Yerinde değerlendirme
- E) Numunelerin değişimi

**19. “Bağımsız bir kuruluş tarafından bir ürünün, sürecin veya hizmetin belirli şartlara uygun olduğuna ilişkin yazılı güvence verdiği prosedürdür.” tanımı aşağıdakilerden hangisini ifade eder?**

- A) Akreditasyon
- B) Ruhsatlandırma
- C) Sertifika
- D) Standart
- E) Yeterlilik

**20. Aşağıdakilerden hangisi personel yönetimince yapılan iş ve işlemlerden değildir?**

- A) İşe alım ve oryantasyon
- B) Yetkinlik değerlendirme
- C) Müşteri kayıtlarını tutma
- D) Çalışan performansını değerlendirme
- E) Personelin kayıtlarını tutma

**21. Aşağıdakilerden hangisi laboratuvarın müşterileri ihtiyaçlarının karşılanıp karşılanmadığını anlamak ve memnuniyeti değerlendirmek için kullandığı araçlardan değildir?**

- A) Şikâyet takibi
- B) Yeterlilik testleri
- C) Takibin denetlenmesi
- D) Memnuniyet anketleri
- E) Görüşme ve çalışma grupları

**22. Aşağıdakilerden hangisi kalite yönetim sisteminde olay olarak nitelendirilir?**

- A) İşletmenin faaliyetleri sonucu kazanç elde etmesi
- B) İşletme veya laboratuvarın yabancı ortaklar edinmesi
- C) Laboratuvarında yangın çıkma ihtimalinin olması
- D) İşletmenin ekonomik olarak zarar görmesi
- E) İşletme veya laboratuvara denetçilerin gelmesi

**23. “Laboratuvarında meydana gelebilecek acil durumlarda; yapılması gerekenleri belirlemek, süreçlerdeki aksamaları, kayıpları, hasarları ve çevre kirlenmelerini engellemek veya en aza indirmek amacıyla oluşturulan sistemdir.” tanımı aşağıdakilerden hangisini ifade eder?**

- A) Olay yönetim sistemi
- B) Müşteri yönetim sistemi
- C) Süreç iyileştirme sistemi
- D) Kalite denetim sistemi
- E) Numune yönetim sistemi

**24. Bir laboratuvarında hatalardan kaynaklanan sonuçların düzeltilmesi için yapılan işlemlere ne ad verilir?**

- A) Önleyici faaliyetler
- B) Düzeltici faaliyetler
- C) Denetleyici faaliyetler
- D) İyileştirici faaliyetler
- E) Olağan faaliyetler

## C Aşağıda verilen soruları yanıtlayınız.

25. Analiz için laboratuvara gelen numunelerin taşınması gereken özellikleri sıralayınız.

.....

.....

.....

.....

26. Laboratuvarda kantitatif analiz sonuçlarını etkileyen sorunlar nelerdir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

27. İç denetimin laboratuvara sağladığı yararları açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

28. İyi bir denetçide bulunması gereken özelliklerini sıralayınız.

.....

.....

.....

.....

29. Belgelendirme ve akreditasyon kuruluşlarının ortak özelliklerini açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

30. Laboratuvarda iyileştirme faaliyetleri planlanırken dikkat edilmesi gerekenleri açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

31. Bir laboratuvarda olay yönetimi uygulamanın faydalarını açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

# 3. ÖĞRENME BİRİMİ

## BİLGİ YÖNETİMİ VE ORGANİZASYON



### **KONULAR**

- 3.1. DOKÜMAN KONTROLÜ VE ARŞİV YÖNETİMİ**
- 3.2. KALİTE YÖNETİMİNDE ORGANİZASYON**

### **TEMEL KAVRAMLAR**

doküman, kayıt, arşiv, organizasyon, yönetim, prosedür, envanter, politika

### **HAZIRLIK ZAMANI**

- 1. Bir çalışmanın sözel olarak istenmesi ile yazılı talimatlarla istenmesi arasında çalışma sürecini ve sonucunu etkileyebilecek farklar nelerdir? Açıklayınız.**
- 2. Bir laboratuvarın yöneticisi olsaydınız personel görev ve sorumlulukları, numunenin kaydı, analiz sonuçları gibi konularda laboratuvardaki organizasyonu nasıl sağlardınız? Bir organizasyon şeması çizerek açıklayınız.**



### 3.1. DOKÜMAN KONTROLÜ VE ARŞİV YÖNETİMİ

Laboratuvarların en önemli unsuru bilgidir. Bu nedenle bir laboratuvarın iyi yönetilebilmesi için öncelikle bilgi yönetimi ve organizasyonunun çok iyi olması gerekir. Laboratuvarlarda tüm personel için bilgiyi ve laboratuvar uygulamaları arasındaki iletişimi dokümanlar sağlamaktadır. Dolayısıyla laboratuvar, doküman ve kayıtlar iyi bir sistem ile yönetilmelidir. Dokümanlar laboratuvar organizasyonunun ve kalite yönetiminin bir yansımasıdır. İyi yönetilen bir laboratuvar güçlü bir dokümantasyon sistemine sahiptir.

**Doküman**, kalite sistemi ve mevzuat gereğince kullanılan ve hizmet alanlara çıktı olarak sunulan tüm belgelerdir (Görsel 3.1). Kalite rehberi, iş yardım formları, iş akışı, talimatlar ve planlar bazı dokümanlardır. Dokümanlar; planları, hedefleri, yapılacakları ve yapılanları gösterir. Ayrıca dokümanlar, sistematikliği sağlayan politikalar içerir ve kalite hedeflerinin kanıtıdır. Dolayısıyla dokümantasyon, kalite sistemi için oldukça önemlidir.



Görsel 3.1: Doküman hazırlama

Dokümanlar; kontrollü, kontrolsüz ve dış kaynaklı dokümanlar olmak üzere üç çeşittir:

**Kontrollü Doküman:** Kalite yönetim sistemi içinde gerektiğinde güncellenmesi zorunlu; doğruluğu, güncelliği ve içeriği onaylanmış; yayımlanması, dağıtımı ve değişikliği sadece yetkili kişilerce yapılabilen dokümanlardır. Üzerinde kırmızı renkli **KONTROLLÜ KOPYA** kaşesi veya filigran bulunan doküman, kontrollü dokümandır.

**Kontrolsüz Doküman:** Güncellenmesi gerekmeyen sadece bilgi için verilen ve çoğaltılarak basılan yazılı dokümandır. Kontrolsüz dokümanların üzerinde kırmızı renkli **KONTROLSÜZ KOPYA** kaşesi veya filigran bulunur.

**Dış Kaynaklı Doküman:** Kurum faaliyetlerini gerçekleştirmede ihtiyaç duyulan, dış kurum/kuruluşlar tarafından hazırlanıp yayımlanan aynen kullanılması gereken ve kullanıcı tarafından değiştirilemeyen (kanun, yönetmelik, genelgeler, ulusal / uluslararası standartlar, metotlar, referans kılavuzlar, el kitapları ve basılı kaynaklar), çalışma sistemi içerisinde kullanılması gereken dokümanlardır.

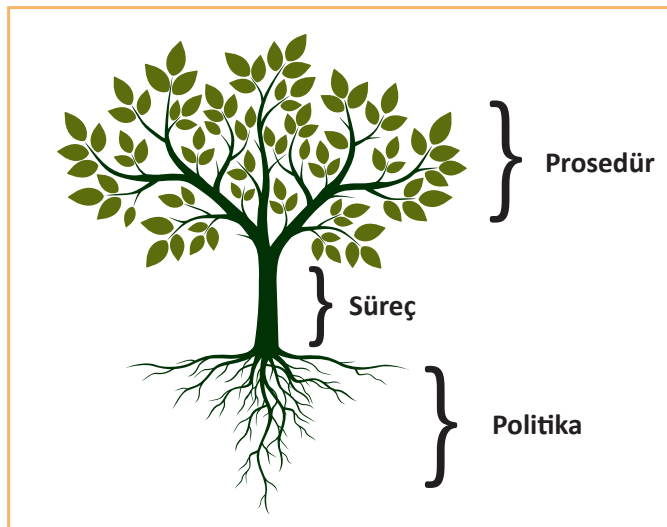
Laboratuvarda gerçekleşen her işlem basamağını, tam olarak neyin yapıldığını ve nasıl yapılması gerektiğini laboratuvar içinde veya dışında herkes bilmelidir.

Sözel olarak verilen yönergelerin yanlış anlaşılma, unutulma ve takip zorluğu gibi riskleri vardır. Bu nedenle tüm politikaları, süreçleri ve prosedürleri kapsayan dokümanlar yazılı ve gerek duyulduğunda ulaşılabilir olmalıdır. Böylece herkes uygun prosedürleri bilip uygulayabilir. Dokümanlar, güncellenebilir ve sürdürülebilir özelliklere sahip olmalıdır. Politika, süreç ya da prosedür değişikliğinde dokümanlar da değişmelidir.

**İyi bir dokümanın sahip olması gereken özellikler şunlardır:**

- Açık, net ve özlü bir şekilde yazılmalıdır.
- Uzun, gereksiz açıklamalardan kaçınılmalıdır.
- Standart bir şablon kullanılarak personelin genel yapıya aşina olması sağlanmalıdır.
- Yeni gelenler kullanma zorluğu yaşamamalıdır.
- Şüpheye yer bırakmayacak şekilde yazılmış olmalıdır.
- Yerine getirilecek tüm sorumlulukları ve programları ifade etmelidir.
- Her zaman güncel olması sağlanmalıdır.
- İş akışında ihtiyaç duyulan bütün dokümanlara her personel ulaşabilmelidir.
- Numune yönetimini düzenleyen prosedürler, numunelerden sorumlu personelin kullanımına doğrudan açık olmalıdır.
- Laboratuvarında çalışan personel için çalışma direktifleri elverişli bir alanda bulunmalıdır.

Dokümanlar; laboratuvara ait tüm yazılı politika, süreç ve prosedürleri içerir. Laboratuvar dokümanları oluşturulurken bu unsurlar iyi anlaşılmalı ve unsurların birbirleriyle ilişkilerine dikkat edilmelidir. Politika, süreç ve prosedür ilişkileri ağaç modeli ile anlatılacak olursa politika ağacın köküdür ve diğer kısımlar için dayanak oluşturur. Süreç, ağacın gövdesi gibidir ve laboratuvarında yürütülen işlem basamaklarını veya faaliyet akışını kapsar. Prosedürler ise yapraklar gibidir, laboratuvardaki iş veya aktivitelerin üstesinden gelmek için oluşturulur. Laboratuvarlarda bir aktiviteyi kapsayan birçok prosedür bulunur (Görsel 3.2).



**Görsel 3.2:** Ağaç modeli

**Politika;** organizasyona dâhil olanların belirlediği, ilgili kurumun yönetimi tarafından onaylanmış, organizasyonun görev, amaç ve hedeflerinin tümünün dokümente edilmiş beyanıdır. Politika, tüm kalite sisteminin iskeleti konumunda olduğundan kalite rehberinde açıkça ifade edilmelidir. Politika, “Ne yapılacak?” sorusunun yanıtını ana hatlarıyla verdiği için sistemin yönünü de belirler. Laboratuvarların işleyişini ulusal kalite politikaları etkilese de her laboratuvar kendi özel politikasını üretmelidir.

**Süreç,** girdileri çıktılara dönüştüren birbirleriyle ilgili veya etkileşimli faaliyetlerin bütünüdür. Örneğin bir test isteğinin (girdi) o testin sonucuna (çıkıtı) nasıl dönüşeceği bir süreçtir. Süreç, “Nasıl oluyor?” sorusunun yanıtını genel hatlarıyla verir. Bunu da akış şemaları ile belirli bir zaman aralığında gerçekleşecek olayları adım adım tanımlayarak yapar.

**Prosedürler;** bir amaca ulaşmak için izlenen yol ve yöntemlerdir. Prosedürler ya süreçlerin bir parçasını oluşturur ya da süreçlerden kaynaklanan iş akışlarıdır. Prosedür, “Nasıl yapılacak?” sorusunun yanıtını laboratuvar çalışanlarının takip etmesi gereken direktifler ile verir. Tüm prosedürlerin laboratuvar personeli tarafından uygulandığından emin olmak için prosedürler gereklidir. Genellikle bu prosedürler, **standart operasyon prosedürleri** (SOP) olarak ifade edilir. İş yardımcısı veya çalışma direktifleri, prosedürü uygulayacak laboratuvar personeli için kolay erişilebilir nitelikteki referanslardır. Bunlar sadece destekleyici dokümanlardır ve SOP’ların yerine kullanılamaz.

Dokümanlar, tüm laboratuvar işlemleri için temel kılavuzlardır. Çoğu inceleme ve değerlendirme uygulamaları, laboratuvar dokümanlarının gözden geçirilmesini içerir. Dokümanlar, laboratuvar değerlendirenler için önemlidir. Akreditasyon da dâhil resmî laboratuvar standartları, yazılı dokümanları gerektirir. Her laboratuvarda bulunması gereken önemli dokümanlardan bazıları şunlardır:

**Kalite Rehberi:** Kalite sisteminin bütünü için temel yol gösterici dokümandır. Kalite rehberi, laboratuvar tarafından oluşturulan politikalar ile kalite sistemini yönlendirir. Kalite sisteminin tasarımında ve uygulamaya konulmasında yapının iskeletini oluşturur. ISO akreditasyonu için bir laboratuvarın kalite rehberine sahip olması gerekir.

**Referans Materyaller:** Laboratuvar yöntemleri ve prosedürlerle ilgili bilimsel bilgiler edinmek için referans materyallere ihtiyaç olabilir. Anlaşılması zor konularda, referanslar veya kitaplar gerekebilir. Örneğin bir numunede mikroskopik olarak parazit aranırken referans fotoğraflar gerekebilir.

### 3.1.1. Doküman Kontrolü

Laboratuvar personeli için yönetim sisteminin bir parçası olarak yayımlanan bütün dokümanlar, yayımlanmadan önce yetkili personel tarafından gözden geçirilmeli ve onaylanmalıdır. Laboratuvarlarda kalite sisteminin gerekliliği olarak dokümanların kontrolü için bir ana liste veya eş değeri bir doküman kontrol prosedürü oluşturulmalıdır. Bu kontrol sistemiyle dokümanların hazırlanması, onaylanması, gerekli revizyonların yapılması, güncelliğini yitiren dokümanların tanımlanması, yürürlükten kalkan dokümanların toplanması, arşiv sürelerinin belirlenmesi ve imhasının nasıl yapılacağı sağlanır. Dokümanlar, tanımları gereği güncelleme gerektirir. Bu nedenle kullanılan sürümlerin uygunluğunu sağlayacak bir sistem kurulmalıdır. Laboratuvarda üretilmiş veya kullanılan tüm dokümanlar, kontrol sistemine dâhil olmalıdır.

**Doküman kontrol sisteminin faydaları şunlardır:**

- Dokümanları biçimlendirecek ve düzenleyecek prosedürleri sağlar.
- Kullanımdaki dokümanın son sürüm olmasını temin eder.
- Bir dokümanın değiştirilmesi gerektiğinde uygun şekilde arşivlenmesini sağlar.
- Dokümanların kolayca yönetilmesini sağlar.
- Doküman envanterini korumak için süreçler oluşturur.

Dokümanlarda yapılan değişiklikler, ilk gözden geçirme işlemini yapan birim tarafından gözden geçirilmeli ve onaylanmalıdır. Bu işle görevlendirilen personel, gözden geçirme ve onaylamayla ilgili altyapı bilgilerine ulaşabilmelidir. Değiştirilen veya yeni yazılan metinler, dokümanın veya uygun eklerinin üzerinde tanımlanmalıdır. Laboratuvarın doküman kontrol sistemi, dokümanlarda elle değişiklik yapılmasına izin veriyorsa dokümanların yeniden yayımlanması için gereken bekleme süresi, bu değişikliklerin yapılma prosedürleri ve konuyla ilgili yetkililer tanımlanmalıdır. Yapılan değişiklik açık bir şekilde işaretlenmeli, doküman parafalanmalı ve dokümana tarih yazılmalıdır. Revize edilmiş bir doküman en kısa sürede yayımlanmalıdır. Doküman değişikliklerinin bilgisayarlı sistemlerde güncel olarak nasıl muhafaza edileceğini belirten prosedürler oluşturulmalıdır.

Kontrol sisteminde dokümanın sürüm tarihini belirleyecek bir metot, numaralandırma sistemi içeren tek tip bir format kullanılmalıdır. Her yeni dokümanın resmî onayı için süreç, dağıtım planı ve listesi için bir prosedür oluşturulmalıdır. Ayrıca laboratuvardaki tüm dokümanlar için bir envantere ihtiyaç vardır. Laboratuvar dışı kullanıcılar dâhil tüm ihtiyaç duyanlar için dokümanların kullanıma açık olmasını temin edecek bir süreç prosedürü oluşturulmalıdır. Güncelliğini kaybetmiş ancak gelecekte referans olarak kullanılabilen dokümanlar arşivlenmelidir. Doküman kontrol sistemi oluşturulurken bazı hususlara dikkat edilmelidir.

**Format ve Numaralandırmayı Standardize Edecek Bir Sistem:** Kurumda üretilen tüm dokümanlara uygulanacak bir numaralandırma veya kodlama sistemi olmalıdır. Dokümanlar sürekli güncelleme gerektirdiklerinden numaralandırma sistemiyle dokümanın hangi sürümü olduğu belirtilmelidir.

**Onaylama, Dağıtım ve Revizyon Süreci:** Doküman kontrolü, düzenli olarak gözden geçirmeyi gerekli kılar. Yapılması gereken revizyonun onayı ve bu dokümanın ihtiyacı olanlara dağıtımını içerir. Gözden geçirme ve onay süreci, genel olarak laboratuvar yönetimi tarafından uygulanır. Onayda, onay tarihi ve imza bulunmalıdır.

**Ana Kayıt Dosyası:** Doküman kontrolünden sorumlu kişinin hangi dokümanın dolaşımda olduğunu bilmesini ve kopyaların takibini sağlar. Kayıt dosyası, sürekli güncel tutulmalıdır.

**Erişilebilirlik:** Doküman kontrol planı, dokümanların geçerli sürümlerinin kullanım noktalarında ve kullanıma açık olduğunu güvence altına almalıdır. Numune alımı gibi laboratuvar dışı alanlarda gerçekleşen aktiviteler, kullanımdaki numune alım talimatlarının laboratuvar dışında da kullanıma açık olduğunu temin etmelidir.

**Arşiv Sistemi:** Dokümanların eski sürümlerini arşivlemek çok önemlidir. Bir problemi araştırırken veya kalite uygulamalarını gözden geçirirken dokümanların eski sürümlerine atıf yapılması gerekebilir. Dokümanların arşivlenmesi veya imha edilmesi için dokümanların tüm eski sürümlerinin toplanması gerekir.

**Yeni bir doküman kontrol sistemi uygulamaya konulurken şu basamaklar takip edilmelidir:**

- Bütün dokümanlar ve kayıtlar; toplanmalı, gözden geçirilmeli ve güncellenmelidir.
- Ek ihtiyaçlar belirlenmelidir. Eğer kalite rehberi oluşturulmamışsa bu aşamada oluşturulabilir.
- İhtiyaç duyuluyorsa formlar ve müsveddeler de dâhil doküman örnekleri geliştirilmelidir. Her tür form, bir dokümandır ama üzerine bilgi eklendiği andan itibaren artık kayıt ismini alır. Format oluşturmak amacıyla diğer laboratuvarlardan örnekler veya yayımlanmış materyal de kullanılabilir.
- Laboratuvar da kullanılacak dokümanları oluştururken bunları kullanacak tüm personel işe dâhil edilmelidir.

Bir dokümanın en son sürümünün kullanımda olması, dokümanın kullanıma açık ve kolay erişilebilir olması kalite sistemi açısından çok önemlidir. İyi bir doküman kontrol programına sahip olmak yapılan tüm çalışmaların doğruluğunun ve güvenilirliğinin güvence altına alınması demektir. Doküman kontrol sistemi bulunmayan veya sistemini uygun yönetmeyen laboratuvarlarda dolaşımdaki güncel olmayan dokümanlar; dağıtım sorunları, birden fazla kopya oluşturulması, dış kaynaklı dokümanların takip hataları gibi bazı problemler oluşturabilir.

#### SIRA SİZDE

Doküman nedir? İyi bir dokümanın özellikleri nelerdir?

### 3.1.2. Kayıtların Kontrolü

Bir laboratuvar testinin çalışma ve raporlanma sürecinde elde edilen bilgiler **kayıt** olarak adlandırılır. Kayıtlar kalıcı bilgi içerdiklerinden güncellenemez. Numune kayıt defterleri, kalite kontrol bilgileri ve raporlar kayıtlara örnek olarak verilebilir. Kayıtlar kolay erişilebilir ve kurtarılabilir olmalıdır. Doküman ve kayıtları birbirinden ayıran en önemli fark doküman bilgi vermede kullanılırken kayıt, bilgi almada kullanılır. Örneğin “İnsan Kaynakları Prosedürü” işe alım ve işten çıkarmaya kadar tüm işleri tarif eden, işçilere ve diğer taraflara bilgi veren dokümandır. “Personel Giriş Çıkış Formu” ise bilgi almak ve bu bilgilerle ödemeler yapılabilmesi için oluşturulan belgelerdir.

Elle yazılmış veya bilgisayar çıktısı şeklindeki kayıtlar, laboratuvar bilgileridir (Görsel 3.3). Bu bilgiler kalıcıdır, asla değiştirilemez ve revize edilemez. Herhangi bir kayda eklenecek yeni bilgi; tarih, imza veya isim baş harfleriyle eklenti olarak not edilmelidir. Kayıtlar; tam ve okunaklı yazılmalı, dikkatlice muhafaza edilmelidir. Kayıtlar numunelerin takibi, hata kaynaklarının araştırılması ve sorunların değerlendirilmesi açısından oldukça önemlidir.



**Görsel 3.3:** Kayıt oluşturma

**Laboratuvarlarda pek çok türde kayıt üretilir. Laboratuvarın işleyişiyle ilgili şu doküman ve kayıtların tutulması zorunludur:**

- Genel numune kayıt defteri veya elektronik kayıt
- Analiz detay formu veya defteri
- Muayene ve analiz raporu
- Cihaz ve alet listesi
- Cihaz ve aletlerin bakım, onarım ve kalibrasyon çizelgesi
- Yıllık veya üç aylık faaliyet raporu
- Yeterlilik testi bildirim raporu
- Kimyasal madde stok takip formu
- Standart ve referans maddelerin kayıtları
- Laboratuvarın atık prosedürü ve atık kayıtları
- Cihaz ve aletlerin kullanım talimatları veya Türkçe orijinal kullanım kılavuzu
- Enstrümantal analizlerde, elektronik aletlerin yedekleri veya kromatogram çıktıları
- Analiz metotlarına ve cihazlara ait validasyon veya verifikasyon raporları
- Personel bilgi kayıtları
- Ulusal veya uluslararası yeterlilik test sonuçlarına ait kayıtlar
- Eğitim kayıtları
- İlk yardım talimatı
- Denetim tutanakları
- Tıbbi veya kimyasal atık beyan ve teslim formu

Laboratuvarlarda, kalite yönetim sistemi şartlarının etkin olarak uygulanabilmesi için kayıtların kontrolü prosedürü uygulanır. Bu prosedür ile kalite kayıtlarının depolanması, muhafazası, erişilebilirliği, arşivlenmesi ve imhası için gereken kontrollerin tanımlanması yapılır. Kalite kayıtları, düzeltici ve önleyici faaliyet kayıtlarının yanı sıra iç denetim ve yönetimin gözden geçirme raporlarını da içermelidir.

### 3.1.3. Doküman ve Kayıtların Saklanması

Her laboratuvarın kayıtları saklama süreleri; laboratuvarın kayıtlara girmeye ihtiyaç duyacağı sürenin uzunluğu, devlet normları veya kayıtları saklama sürelerini zorunlu kılan standartlar, laboratuvarın yıllar boyunca veri toplanmasını gerekli kılacak bir araştırmaya dâhil olması, laboratuvarın denetim ve değerlendirme zaman aralıkları göz önünde bulundurularak belirlenmelidir. Laboratuvarlarda tutulması zorunlu doküman ve kayıtlar, en az beş yıl muhafaza edilir. Elektronik ortamda tutulan kayıtların, eklerde belirtilen formlarda bulunan bilgileri içermesi ve gerektiğinde aynı formatta raporlanabilmesi gerekir. Analiz detay formu veya defteri dışındaki doküman ve belgeler, elektronik ortamda ya da yazılı onaylı doküman olarak saklanabilir. Laboratuvarlarda elektronik ortamda yapılan kayıtlar ile diğer kayıtların izlenebilirliği ve gizlilik içinde muhafazası için gerekli önlemlerin alınması gerekir.

Bütün kayıtlar; okunaklı olmalı, zarar görmelerini, bozulmalarını ve kaybolmalarını önlemek için uygun şartları sağlayabilecek mekânlarda kolayca ulaşılabilecek şekilde muhafaza edilmelidir. Kayıtların muhafaza edilme süreleri belirlenmelidir. Kayıtlar, basılı kopya veya elektronik kayıt ortamında olabilir. Bütün kayıtlar, emniyetli bir şekilde ve gizlilik içinde muhafaza edilmelidir. Laboratuvar, elektronik olarak muhafaza edilen verileri her şartta korumak ve yetkisi olmayan kişilerin bunlara ulaşmasını veya verilerde değişiklik yapmasını önlemek için prosedürlere sahip olmalıdır.

Doküman ve kayıtlar, kalite yönetim sisteminin temel elemanlarıdır. Yönetim sistemi, bilgiye gerektiğinde ulaşılabilmesi için doküman ve kayıtların korunmasını sağlar. Dokümantasyonun temel amacı, bilgiye ihtiyaç duyulduğu anda ulaşabilmek olduğundan dokümanların saklanması önemlidir. Dokümanlar kâğıt tabanlı kayıt sisteminde ve elektronik tabanlı sistemlerde saklanabilir.

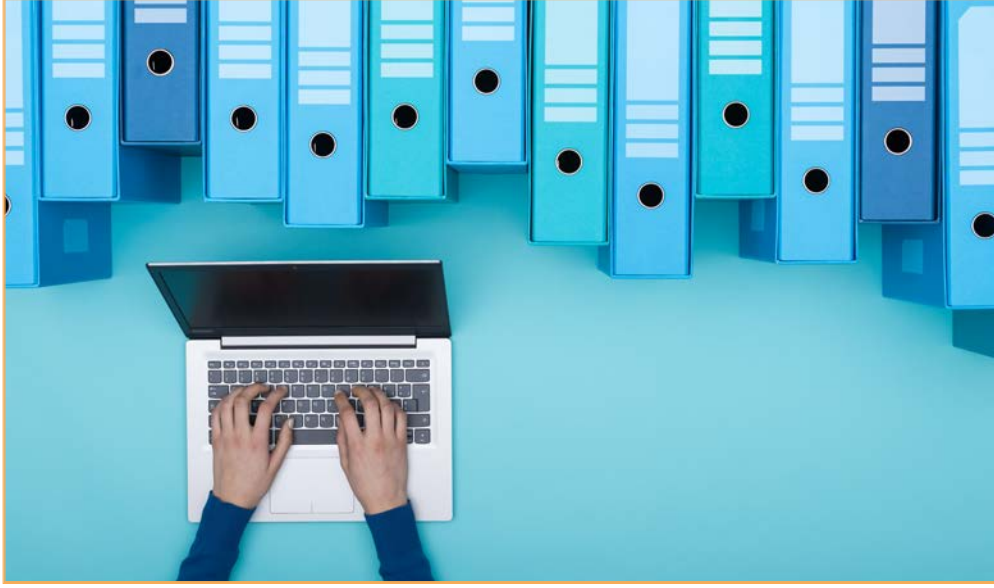
Kâğıtlı sistemler, ihtiyaç duyulduğunda bilgiyi kolaylıkla bulup çıkarabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Doküman ve kayıtlar, güvenli bir alanda saklanmalıdır. Dokümanları çevresel tehlikelerden korumak için özen gösterilmelidir. Yangın, su baskını veya diğer olumsuzluklarda kayıtların nasıl korunacağı planlanmalıdır.

Numuneyi laboratuvardaki süreçler boyunca izleyebilmek ve test çalışıldığında kalite kontrol sonuçlarını, raporu onaylayanın kimliğini görmek mümkün olmalıdır. Raporlanmış herhangi bir laboratuvar sonucu hakkında problem çıktığında bu bilgilere başvurulacaktır. Laboratuvarın tümünde izlenebilirliğin sağlanması için tüm kayıtlara tarih atılmalı, kayıtlar imzalanmalı ve gözden geçirilmelidir. Kâğıt kayıtlar, ihtiyaç duyulduğu sürece saklanmalıdır (Görsel 3.4). Bunun için sayfalar bir arada tutulabilir veya bir kayıt klasörü kullanılabilir. Sayfalar kolay erişim için numaralandırılmalı ve kayıta tükenmez kalem kullanılmalıdır.



Görsel 3.4: Kâğıt tabanlı saklama

Elektronik tabanlı sistemler de kâğıt tabanlı sistemler ile esas olarak aynı gereklilikleri gösterir. Bilgisayar kullanırken bu gereklilikleri karşılamak için uygulanan yöntemler farklıdır (Görsel 3.5). Bilgisayar sistemlerinde pek çok kişinin veriye erişimi mümkün olabileceğinden gizliliği garanti altına almak daha zor olabilir. Veriyi korumak için bilgisayar giriş kodları kullanılabilir. Ana sistemin çökmesi tehlikesine karşı yedekleme sistemleri olmalıdır. Bilgisayar sisteminin düzenli bakımı da sistem hataları ve veri kaybını azaltmaya yardımcı olacaktır. Laboratuvardaki tüm süreç boyunca numuneyi takip etmeye izin verecek elektronik kayıt sistemleri tasarlanmalıdır. Bir inceleme yapıldıktan altı ay sonra, numuneyi alanın ve testi çalışanın kimliği kayıtlara bakılarak tespit edilebilmelidir.



Görsel 3.5: Elektronik tabanlı saklama

Laboratuvar; orijinal gözlemleri, personelle ilgili kayıtları, teslim edilen her deney raporunun bir kopyasını belirli bir süre muhafaza etmelidir. Her deneyin kayıtları; belirsizliği etkileyen faktörleri, deneyin orijinaline yakın şartlarla tekrarlanmasını sağlamak için yeterli bilgiyi içermelidir. Bu kayıtlar; numune alma, deney ve sonuçların kontrolünden sorumlu olan personelin kimliği hakkında bilgiyi içermelidir. Kayıtlarda hatalar olduğunda kayıtlar silinerek veya karalanarak okunaksız hâle getirilmemeli, hataların üstü çizilmeli ve yanına doğrusu yazılmalıdır. Yapılan tüm değişiklikler düzeltmeyi yapan kişi tarafından imzalanmalı veya parafe edilmelidir. Verilerin elektronik olarak muhafaza edilmesi durumunda orijinal verilerin kaybolmasını veya değiştirilmesini önlemek için benzer önlemler alınmalıdır.

#### SIRA SİZDE

1. Bir laboratuvar ya da iş yerinde doküman kontrolünün amacı nedir?
2. Laboratuvarda kayıtları arşivleme bize ne gibi yararlar sağlar?

## BİLGİ KÖŞESİ

WILLIAM EDWARDS DEMİNG  
(VİLYIM EDVİRDZ DEMİNG)

Amerikalı mühendis, istatistikçi, profesör, yazar, öğretim görevlisi ve yönetim danışmanı olan Deming elektrik mühendisi olarak eğitim görmüş ve sonra matematiksel fizik konusunda uzmanlaşmıştır. Ancak Japonya'dayken üzerinde çalıştığı kalite yönetimi ile ünlenmiştir. Japonya'nın II. Dünya Savaşı sonrasında endüstriyel gelişiminde yaptığı çalışmalar önemli rol oynamıştır. Kalitede sağlanan iyileşmenin giderleri azaltacağını ve verimliliği artırarak pazar payını artıracığını savunmuştur.

Edwards Deming'in toplam kalite yönetim felsefesi, klasik yönetim anlayışlarını eleştirdiği "Sanayi, Hükümet ve Eğitim İçin Yeni Ekonomi" kitabı toplam kalite anlayışının temelini oluşturmaktadır. Deming ortaya koyduğu felsefe ile üretimde ve serviste rekabet gücünün artmasını sağlayan bir kalite anlayışının ve kalite devriminin önderliğini yapmıştır. Kalite için herkesin elinden geleni yapmasının yeterli olmadığını, ilk olarak üst yönetimde köklü bir zihniyet değişimini ve tüm organizasyonu kavrayan kültürel bir değişimin gereğini savunmuştur. Deming felsefesi baz alınarak daha sonra Toplam Kalite Yönetimi Modeli, İş Mükemmelliği Modelleri ve Yalın Yönetim Modeli geliştirilmiştir.



Görsel 3.6: William Edwards Deming

### ARŞİV YÖNETİMİ

Bu çalışmanın amacı, laboratuvarında tutulan kayıtlar ve doküman kontrolü ile ilgili arşiv yönetimi yapmaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak arşiv yönetimi yapmanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.

### KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- |                |                      |          |
|----------------|----------------------|----------|
| • Arşiv dolabı | • Çeşitli dokümanlar | • Etiket |
| • Kalem        | • Kâğıt              |          |

### İŞLEM BASAMAKLARI

#### 1.Arşivlenecek dokümanları, arşiv dolabında bulunan ilgili klasöre yerleştiriniz.

- Arşiv dolabı üzerinde “Arşiv Dolabı” ve “Yangında İlk Kurtarılacak” ibarelerini bulundurunuz.
- Dokümanların izlenmesini kolaylaştırmak için doküman gruplarını (talimat, prosedür vb.) ayırınız.

#### 2. Her klasöre numaralandırma sistemine göre numaralandırılmış arşiv etiketini yapıştırınız.

- Klasör dolduğunda yeni klasör açarak bazı doküman gruplarını yeni klasöre alınız.

#### 3. Her klasörün ilk sayfasına doküman bilgilerinin yer aldığı liste oluşturunuz.

- Listede doküman adı, dokümanın arşive giriş tarihi ve imha tarihi bilgilerinin bulunmasına dikkat ediniz.

#### 4.Arşive kilit sistemi oluşturunuz.

- Yetkililer dışındaki kişilerin arşiv dosyalarına erişimini engelleyiniz.

#### 5.Arşiv dolabının iç kapağına arşiv listesi yerleştiriniz.

- Listenin güncelliğini her ayın son haftasında kontrol ediniz.

#### 6. İmha tarihi gelen dokümanları imha ediniz.

- Kayıtların kontrolü prosedürüne uyunuz.
- İmha işlemini yaparken çevreye ve doğaya zarar vermeyen yöntemler kullanınız.

#### 7. Yaptığınız bu çalışmayla ilgili bir sunu hazırlayarak sınıfta sununuz.

- Sunu hazırlama ve sunum yapma kurallarına dikkat ediniz.

## ARŞİV YÖNETİMİ UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                     | DERECELER      |            |             |                              |      |
|----------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------------------------|------|
|                                              | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştiri-<br>lebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Dokümanları ilgili klasöre yerleştirdi.   |                |            |             |                              |      |
| 2. Klasörleri doğru numaralarla etiketledi.  |                |            |             |                              |      |
| 3. Arşive kilit sistemi oluşturdu.           |                |            |             |                              |      |
| 4. Arşiv dolabına arşiv listesi yerleştirdi. |                |            |             |                              |      |
| 5. İmha tarihi gelen dokümanları imha etti.  |                |            |             |                              |      |
| TOPLAM PUAN                                  |                |            |             |                              |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN              |                |            |             |                              |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

### 3.2. KALİTE YÖNETİMİNDE ORGANİZASYON

İşletmeler, kalite yönetimi uygulamaları ile uluslararası standardizasyonunu belgeleyip küresel rekabete açılmayı hedefler. Bunun için işletmeler; müşteri memnuniyeti, ürün ve hizmetin kalitesi, üretim ve planlama gibi çalışmalarda etkinliğini artırmalıdır. Tüm bu çalışmaların planlı ve sorunsuz yapılabilmesi ise organizasyon ile mümkündür.

**Organizasyon**, işletmenin ihtiyaç duyduğu araçlarla donatılması ve bu araçların etkin şekilde çalışacakları bölümlere yerleştirilmesi faaliyetidir (Görsel 3.7). Kalite yönetiminde organizasyon, laboratuvarın yönetimi ve örgütsel yapısını ifade eder. Kalite yönetiminin başarılı olabilmesi için yönetimin ve örgüt yapısının kalite hedeflerine uygun olarak tasarlanması gerekir. Laboratuvardaki herkes kalite performansından sorumludur. Yönetim, kalite sistemi faaliyetlerine aktif olarak katılmalı ve kalite ihtiyaçlarını karşılamalıdır. Laboratuvar personeli, tüm kalite prosedürlerini uygulamalı ve standartlara uymalıdır. Bunun için de kalite konusundaki politikalar ve hedefler açık olarak belirlenmelidir.



Görsel 3.7: Organizasyon çalışması

Organizasyon sürecinde atılması gereken ilk üç adım; üst yönetimin liderliği, misyon ve vizyonun belirlenmesi, örgütlenme bilincinin oluşturulmasıdır. Kalite yönetimini uygulamak ve bunda başarılı olmak öncelikle üst yönetimin kararlılığına ve inancına bağlıdır. **Vizyon**, gerçekleştirilmesi mümkün olan hedef demektir. Organizasyonda mutlaka bir kalite vizyonu ve kalite felsefesi oluşturulmalıdır. Üst yönetimde bir kalite konseyi oluşturarak kurumsal örgütlenme benimsenmelidir.

**Laboratuvarında, kalite yönetim sisteminin geliştirilmesinde atılması gereken örgütsel adımlar şunlardır:**

- Uygulama için sorumluluk vermek.
- Kaynak tahsis etmek.
- Kalite rehberi geliştirmek ve uygulamak.
- Kalite politikasına uyumu izlemek.
- Kalite yönetim sistemi gereksinimlerini takip etmek.

Organizasyonda kalite yönetiminin uygulanması süreci ile ilgili bir standart bulunmamaktadır. Bu nedenle her organizasyonun uygulama sürecinde izleyeceği yöntemler farklılık gösterebilir.

### 3.2.1. Laboratuvar Yönetimi

Laboratuvar veya laboratuvarın bağlı olduğu kuruluş, yasal olarak sorumlu tutulabilecek bir kurum olmalıdır. İyi bir laboratuvar yönetimi aşağıdaki nitelikleri taşımalıdır:

- İdarî ve teknik personel; yönetim sisteminin uygulanması, sürdürülmesi ve iyileştirilmesini sağlamak için gerekli olan yetki ve kaynaklara sahip olmalıdır.
- Yönetimin ve personelinin yapılan işin kalitesini olumsuz yönde etkileyebilecek her türlü iç ve dış etkilerden uzak tutulmasını sağlayan düzenlemelere sahip olmalıdır.
- Müşterilerine ait gizli bilgilerin korunmasını sağlayan, sonuçların elektronik olarak muhafaza edilmesini ve iletilmesini temin eden politika ve prosedürlere sahip olmalıdır.
- Yeterlik, tarafsızlık ve güven azaltacak herhangi bir faaliyette bulunmayı önleyecek politika ve prosedürlere sahip olmalıdır.
- Yönetim yapısı; kalite yönetimi, teknik faaliyetler ve destek hizmetleri arasındaki ilişkileri tarif etmelidir.
- Analiz kalitesine doğrudan etkisi olan bütün personelin sorumluluklarını, yetkilerini ve birbirleriyle ilişkilerini belirlemelidir.
- Bütün laboratuvar elemanlarının, metotları ve prosedürleri bilen, deney sonuçlarını değerlendirebilen uzmanlar tarafından yönlendirilmelerini sağlamalıdır.
- Laboratuvar işlemlerinde gerekli kaliteyi sağlamak için ihtiyaç duyulan kaynakların temininden sorumlu bir teknik yönetime sahip olmalıdır.
- Kalite ile yönetim sisteminin uygulanmasını ve daima takip edilmesini sağlamak için gerekli yetki ve sorumluluğa sahip bir kalite yöneticisi atanmalıdır. Bu yönetici laboratuvar politikası ve kaynaklar hakkında kararların alındığı en yüksek yönetim kademesine doğrudan ulaşabilmelidir.
- Kilit konumdaki yönetici personel için yardımcıları atanmalıdır.
- Personelin, yapılan faaliyetlerin öneminin ve bunların yönetim sisteminin hedeflerinin gerçekleştirilmesine nasıl katkıda bulunacağını bilincinde olması sağlanmalıdır.
- Üst yönetim, laboratuvarı uygun iletişim proseslerinin oluşturulmasını ve etkin bir iletişimin gerçekleşmesini sağlamalıdır.

Laboratuvar yönetimi; kalite yönetim sisteminin tasarımı, uygulanması, bakımı ve iyileştirilmesinden sorumludur. Laboratuvar yönetiminin vizyon sağlama, hedef belirleme, yönlendirme, personel motivasyonu gibi önemli görevleri vardır. Yöneticiler, kalite yönetim sistemini tanımlayan bir kalite rehberi sağlamakla görevlidir. **Kalite rehberi**, politikaların oluşturulup laboratuvar kullanıcılarına bildirildiği bir araçtır.

#### Laboratuvar yönetiminin başlıca görevleri şöyledir:

- Kalite sisteminin politika ve süreçlerini oluşturmak.
- Tüm politika, süreç, prosedür ve talimatların belgelenmesini sağlamak.
- Kalite süreçlerinin en iyi şekilde çalışmasını sağlamak.
- Personelin belgeleri, talimatları, görev ve sorumluluklarını anlamasını sağlamak.
- Personele yetki ve sorumluluk vermek.
- Personelin kalite politikalarını takip etmesini sağlamak.

Kalite yönetim sistemi bir kalite yöneticisine sahip olmalıdır. **Kalite yöneticisi**, kalite politikalarının ve prosedürlerinin uygulanmasından doğrudan sorumlu olan kişidir. Laboratuvarların büyüklüğüne göre her bölüm için bir tane kalite yöneticisine ihtiyaç olabilir. Laboratuvar küçükse bu görev kıdemli bir teknisyen tarafından yarı zamanlı olarak veya laboratuvar yöneticisi tarafından yürütülebilir. Kalite yöneticisi; organizasyon yapısında yüksek düzeyde olmalı, uygun sorumluluk ve yetkiye sahip olmalı, kalite yönetim sistemi süreçleri ile ilgili laboratuvar direktörü veya laboratuvar yöneticisine rapor vermelidir.

#### Kalite yöneticisinin başlıca görevleri şunlardır:

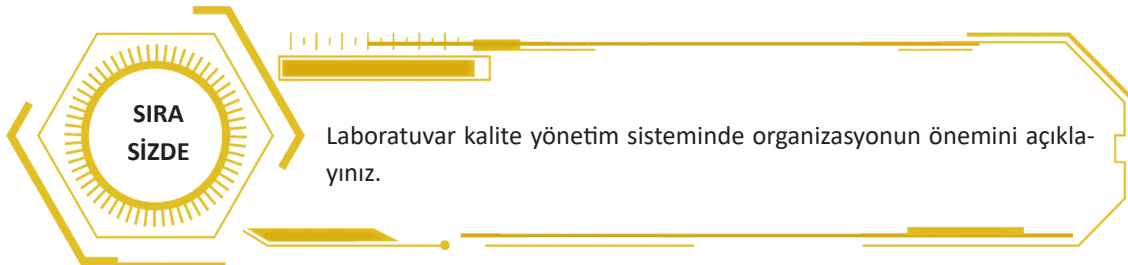
- Kalite sisteminin izlemi hakkında yönetimi bilgilendirmek.
- İç denetimleri düzenlemek.
- Dış denetimleri koordine etmek.
- Denetim sürecinde tespit edilen problemleri araştırmak.
- Tüm kayıtları düzenli olarak gözden geçirmek.

Laboratuvar faaliyetlerinin kapsamına uygun bir yönetim sistemi oluşturmalı, uygulanmalı ve sürdürülmelidir. Laboratuvarın, kalite politikası beyanı da dâhil kaliteye ilişkin yönetim sistemi politikaları kalite el kitabında tanımlanmış olmalıdır. Kalite el kitabı, teknik prosedürler de dâhil, destekleyici prosedürleri içermeli veya bunlara atıfta bulunmalıdır. Yönetim sisteminde kullanılan dokümantasyonun yapısını ana hatları ile vermelidir. Genel hedefler oluşturulmalı ve yönetimin gözden geçirmesi sırasında ele alınmalıdır. Kalite politikası beyanı, üst yönetim tarafından yayımlanmalıdır.

#### Kalite politikası aşağıda belirtilenleri içermelidir:

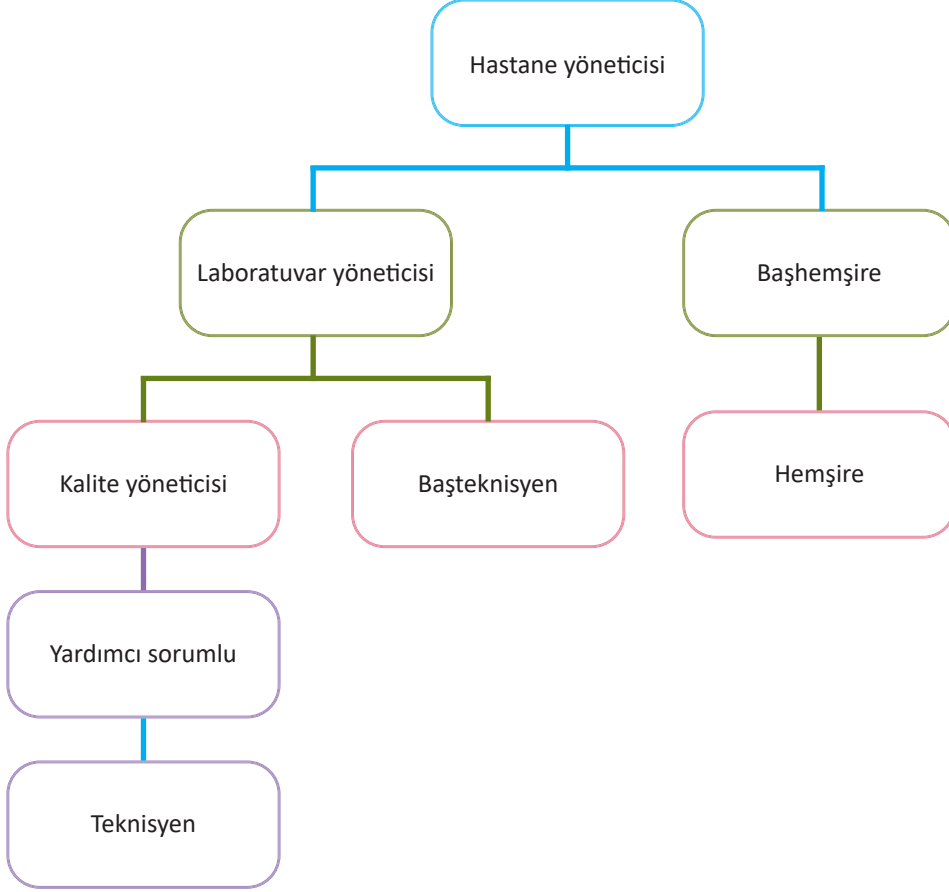
- İyi bir mesleki ve teknik uygulama ile müşteriye sağladığı hizmetin kalitesine dair laboratuvar yönetiminin taahhüdünü
- Laboratuvar yönetiminin vereceği hizmetin standardı ile ilgili beyanını
- Kaliteye ilişkin yönetim sisteminin amacını
- Tüm laboratuvar personelinin kalite dokümantasyonunu öğrenmeleri, politika ve prosedürleri uygulamaları şartını
- Laboratuvar yönetiminin standartlara uyma ve sürekli iyileştirme taahhüdünü

Üst yönetim, yönetim sisteminin geliştirilmesi gerçekleştirilmesi ve yönetim sisteminin etkinliğinin sürekli iyileştirilmesi ile etkinliği konusunda sorumluluğunu kanıtlamalıdır. Üst yönetim, müşteri memnuniyetinin ve yasal şartların karşılanmasının önemini organizasyonun tamamına bildirmelidir. Üst yönetim, yönetim sisteminde değişiklikler planlandığında ve uygulandığında yönetim sisteminin bütünlüğünü ve işlerliğini sağlamalıdır.



### 3.2.2. Kalite Yönetimi Organizasyon Yapısı

Laboratuvarın örgütsel yapısı, hatayı en aza indiren optimum çalışma yolunu desteklemelidir. Organizasyonun yapısı açıkça tanımlanmalı, sorumluluk dağılımı ise organizasyon şeması ile gösterilmelidir (Şema 3.1). Organizasyon yapısının anlaşılması için doğru ve eksiksiz bir organizasyon şeması oluşturulmalıdır. Sorumlulukların açıkça tanımlanması ve laboratuvar ekibinin her birinin ne yapması gerektiğini anlaması durumunda birçok sorun önlenebilir.



Şema 3.1: Organizasyon şeması örneği

Organizasyonlarda kalite yönetiminin uygulanmasından sorumlu birimler hakkında bir standart bulunmamaktadır. Ancak kalite yönetiminin uygulanması için kurumsal yapılanma (örgütlenme) çok önemlidir. Her organizasyondaki örgütlenme modeli ve organizasyon yapısı farklıdır. Bir organizasyon yapısında oluşturulabilecek başlıca çalışma grupları şunlardır:

**Üst Düzey Kalite Yönetim Komitesi:** Üst düzey yöneticilerden oluşur. Bu komitenin amacı organizasyonda kalite yönetimi çalışmalarına yön vermek, organizasyon liderinin öncülüğünde çalışmaları yürütmek ve yakından izlemektir.

**Stratejik Kalite Planlama Komitesi:** Üst ve orta düzey yöneticilerden oluşur. Bu komitenin amacı stratejik planlamanın hazırlanması, strateji ile ilgili konularda karar alınması ve strateji geliştirilmesidir. Bu komite, organizasyonda stratejik kararlar alınması ve seçimlerin yapılması ile vizyon bildirgesinin hazırlanmasını sağlar.

**Kalite Geliştirme Çalışma Grupları:** Organizasyona bağlı birimlerden temsilcilerin ve müşterilerin katılımı ile oluşturulur. Çalışma gruplarının amacı organizasyonda kalite geliştirilmesine yönelik projelerin yürütülmesidir.

**Bağımsız Çalışma Grupları:** Organizasyonda ilk düzey yöneticiler ile çalışanların katılımı ile oluşturulur. Bu çalışma gruplarının amacı, özel kalite geliştirme programlarını uygulamaktır. Kalite çemberleri, öneri grupları, kalite konseyi, kalite yürütme komitesi, fonksiyonlar arası çalışma grupları vb. bağımsız çalışma gruplarından-  
dır. **Kalite konseyi**, organizasyonda en üst düzeyde karar alma ve çalışmaları izleme organıdır. Bu konseyde organizasyonun yönetim kurulu başkanı ve üyelerin tamamı ya da bir kısmı yer alabilir. **Kalite yürütme komitesi**, üst ve orta yönetimde görev yapan yöneticilerden oluşur. Bu komite üst düzey kalite yönetimi çalışmalarını yürütür. **Fonksiyonlar arası çalışma grupları**, farklı bölümlerde çalışanlar aynı çalışma grubu içinde yer alıp kalite geliştirme, planlama ve kontrol çalışmalarını yürütür. **Kalite iyileştirme çalışma grupları**, sadece kaliteden sorumlu kişilerin katılımı ile oluşturulur. **Kalite çemberleri**, organizasyonda farklı bölümlerde gönüllü katılıma dayalı oluşturulur.

Diğer bir organizasyon yapılanması ise Kalite Yönetim Kurulu liderliğinde örgütlenir. Kalite Yürütme Kurulu, Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu, Hizmet İçi Eğitim ve Koordinasyon Kurulu birbirleriyle etkileşimli olarak çalışmalarını sürdürür. Her birimde kalite geliştirme ekibi; yapılan iş ve işlemleri değerlendirir, iyileştirme önerilerini belirler.

**Kalite Yönetim Kurulu:** Organizasyonun en üstünde yer alır ve kaliteyle ilgili Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu tarafından hazırlanmış önerileri ve çalışmaları değerlendirir, yürürlüğe girecek yeni uygulamalar için onay verir.

#### Kalite Yönetim Kurulunun görevleri şunlardır:

- Kalite yönetim sistemi politikalarını ve organizasyonunu belirlemek.
- Kalite hedeflerini ve başarı göstergelerini belirlemek.
- Kalite yönetim sisteminin politika ve hedeflerinde gerekli güncelleştirmeleri yapmak.
- Karara bağlanmış ve onaylanmış prosedürler ile dokümantasyonun resmî uygulamasını başlatmak.
- Kalite yönetim sisteminin tasarımı ve işleyişiyle ilgili raporları incelemek ve karara bağlamak.
- Çalışma gruplarının raporlarını incelemek, değerlendirmek ve karara bağlamak.
- Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulunun raporlarını değerlendirmek ve karara bağlamak.
- Hizmet İçi Eğitim Koordinasyon Kurulunun politikalarının ve uygulamalarının kalite yönetim sistemi politikalarına uyumluluğunu denetlemek ve sağlamak.

**Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu:** Kalite ile ilgili çalışmaları koordine eden değerlendiren ve kalite yönetim kuruluna raporlayan kuruldur. Her birimde personele verilmesi düşünülen hizmet içi eğitim içeriği Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu tarafından değerlendirilerek son şeklini alır.

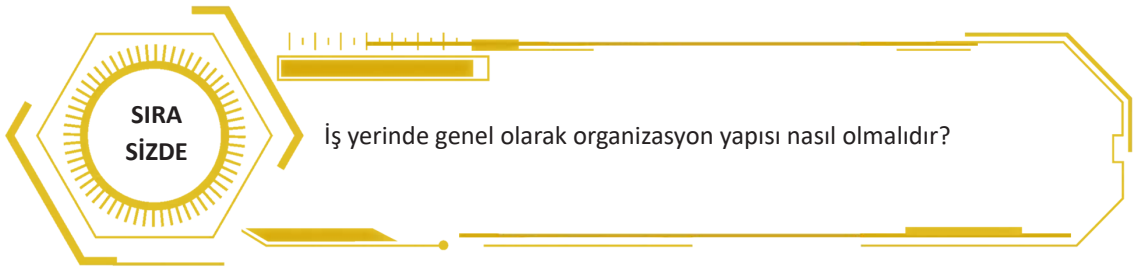
**Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulunun görevleri şunlardır:**

- İşletme içindeki faaliyetlerin içeriklerinin incelenmesi, verimliliklerinin değerlendirilmesi, iyileştirme süreçlerinin planlanması ve bunlarla ilgili birimlerin koordinasyonunu gerçekleştirmek.
- Üst yönetimin karar verme sürecinde ihtiyaç duyacağı sayısal verilerin toplanması ve derlenmesini sağlamak.
- Yönetim hedeflerindeki çalışmaların değerlendirilmesi ve planlamasını yapmak.
- İşletmenin yapısına yönelik kalite çalışmalarının yapılmasını ve izlenmesini, bu faaliyetlerle ilgili tüm verilerin muhafaza edilmesini sağlamak.

**Hizmet İçi Eğitim ve Koordinasyon Kurulu:** İdari insan kaynaklarının bilgi birikimini ve deneyimini geliştirmeye yönelik uygulamaları koordine eden değerlendiren ve Kalite Yönetim Kuruluna raporlayan kuruldur.

**Hizmet İçi Eğitim ve Koordinasyon Kurulunun görevleri şunlardır:**

- İdari iş süreçleri ile ilgili hizmet içi eğitim politikalarını, planlarını ve organizasyonunu hazırlamak.
- Hizmet içi eğitim ile ilgili hedefler ve başarı ölçütleri belirlemek.
- İdari iş süreçleriyle ilgili kalite hedeflerini destekleyen hizmet içi eğitim ders, kurs, seminer, staj alanlarını ve önceliklerini belirlemek.
- İlgili birim tarafından hazırlanan hizmet içi eğitim programlarını karara bağlamak ve koordine etmek.
- Hizmet içi eğitim ile ilgili katılımcı ve eğiticilerin görevlendirilmesini koordine etmek.
- Tanımlanmış kalite ve başarı göstergelerine göre mesleki ve entelektüel birikimleri izlenebilir ve ölçülebilir nitelikte değerlendirmek güncelleştirmek ve geliştirmek.
- Kalite Yönetim Kuruluna dönemsel ve fonksiyonel raporlar hazırlamak.

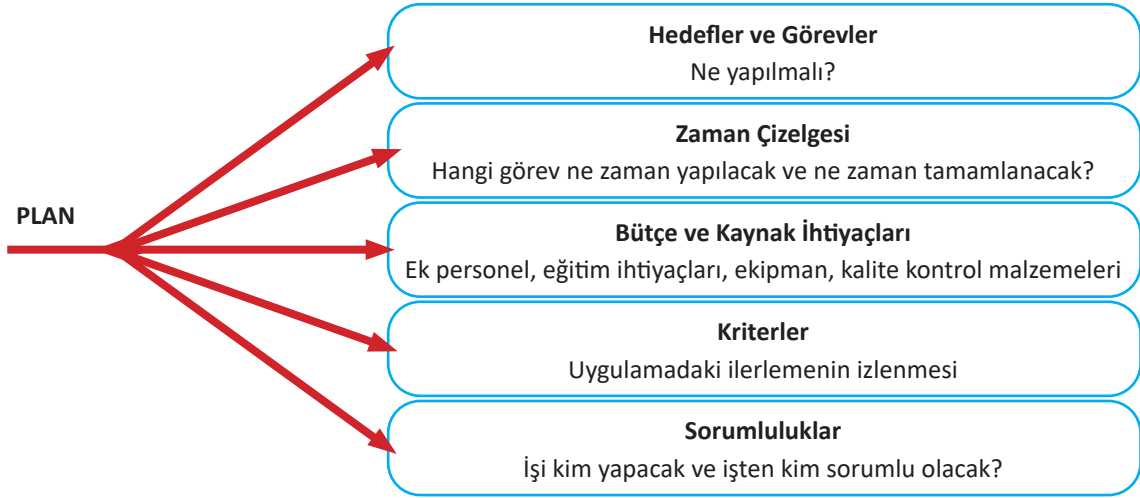


İş yerinde genel olarak organizasyon yapısı nasıl olmalıdır?

**3.2.3. Organizasyonun Görevleri**

Organizasyonun planlama ve uygulama olmak üzere temel iki görevi vardır. Laboratuvar yönetimi, laboratuvar da kalite sistemi kurmaya karar verdikten sonra bir planlama yapmak zorundadır. Bunun için laboratuvar şartlarının iyi değerlendirilmesi gerekir. Planlamada personelin bilgi seviyesi, mevcut finansal kaynaklar, iş akışı, uygulanan kalite parametreleri gibi birçok faktör dikkate alınmalıdır.

Laboratuvarda kalite sisteminin uygulanması için yazılı bir plan gerekir. Herkesin planı ve uygulama sürecini anlaması için bu yazılı plan tüm laboratuvar personeline sunulmalıdır. Kalite sisteminin tüm bileşenleri planlama sürecine dâhil edilmelidir (Şema 3.2). Planın tüm bölümlerini tek seferde uygulamak mümkün olmadığından kademeli yaklaşımla planlama yapılmalıdır. Ayrıca kalite sistemi uygulanırken bazı değişikliklere ihtiyaç duyulabilir. Bu nedenle tüm personel planlamaya katılmalı ve yavaş ilerlenmelidir. Planlama yaparken gerçekçi ve ölçülebilir hedefler koyulmalıdır.



Şema 3.2: Plan bileşenleri

Plan yazılıp kabul edildikten sonra organizasyon bu planı uygular. Belirlenen hedeflere ulaşmak için sistemin gerektirdiği sorumluluklar baştan üstlenilmelidir. Uygulamada yöneticiler, kaynakların yönlendirilmesi ve zaman çizelgelerinin yerine getirilmesi gibi konulardan sorumludur. Planda belirlenen hedefler, aşamalar hâlinde uygulanmalı ve başlangıçta yönetilebilir adımlar atılmalıdır. Sürecin başında kaynak gereksinimleri belirlenmeli ve işe başlamadan önce gerekli kaynaklar temin edilmelidir. Kaynaklar kısıtlıysa ilk olarak mevcut finansman ve personelle yapılabilecek faaliyetlerle uygulamaya başlanmalıdır. Personelin kalite sistemini ve hedeflerini anlaması için eğitim gerekiyorsa bu eğitim başka görevlere başlamadan önce yapılmalıdır.

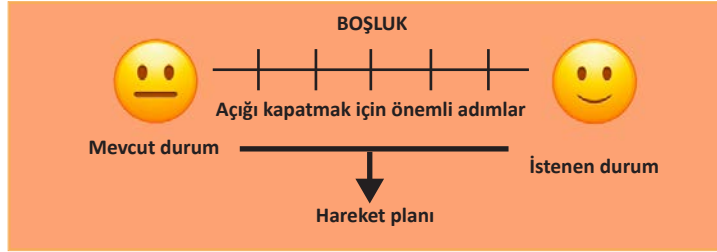
Laboratuvardaki herkesin ilerlemeyi görmesini sağlayan bir zaman çizelgesi oluşturulmalıdır. Zaman çizelgesi, işlerin uygun zamanda tamamlanması için dikkatli bir şekilde hazırlanmalıdır. Bunun için bir Gantt şeması kullanılabilir (Şema 3.3). **Gantt şeması**, büyük projelerin görevlere ayrılıp bir zaman çizelgesine yerleştirilmesinde kullanılan bir araçtır. Tüm görevler şemanın bir tarafında listelenir, her görevin karşısında görevin uzunluğunu gösteren yatay bir çizgi bulunur.

|                 |             |                 |            |                | Dönemler |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|-------------|-----------------|------------|----------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plan Başlangıcı | Plan Süresi | Fiili Başlangıç | Fiili Süre | Tamamlanma (%) | 1        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1               | 5           | 1               | 4          | 25             |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2               | 5           | 2               | 5          | 100            |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2               | 4           | 2               | 5          | 35             |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6               | 5           | 6               | 7          | 100            |          |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4               | 2           | 4               | 8          | 85             |          |   |   |   |   |   |   |   |   |

Şema 3.3: Gantt şeması

Planlama sürecinde, ihtiyaç duyulan kaynaklar tespit edilir. Uygulama başladığında bu kaynaklar yerinde ve kullanılabilir olmalıdır. Tüm finansal gereksinimler için bir bütçe oluşturulmalıdır. Personel ihtiyaçları dikkatlice incelenmeli, herhangi bir personel için eğitim gerekliliği tespit edilmelidir. Ayrıca tesis, ekipman, sarf malzeme ve bilgisayar gibi ihtiyaçlar tespit edilip uygulamadan önce temin edilmelidir.

Kalite sisteminin uygulanması planlanırken atılacak ilk adım, mevcut uygulamaları analiz etmektir. Bunun için boşluk analizi ve SWOT analizi gibi **mevcut durum analizi teknikleri** kullanılır (Görsel 3.8 ). Boşluk analizi için laboratuvardaki uygulamaları değerlendirmek üzere kontrol listesi kullanılır. Laboratuvarın, istenen iyi laboratuvar uygulamalarına uygun olmayan boşlukları veya alanları belirlenir. Mevcut durum analiziyle ortaya çıkan her şeyin görev listesi geliştirilir. Görev listesinde ilk önce kolay çözülebilecek sorunlar ele alınmalıdır. Bu sayede erken başarı sağlanır ve personelin motivasyonu artar.



Görsel 3.8: Boşluk analizi

**SWOT Analizi:** SWOT; strenght (sitreyng), weaknesses (viknisis), opportunities (apırtınidis), threats (tirts) kelimelerinin kısaltmasıdır (Şema 3.4). Kelimelerin Türkçedeki karşılıkları güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditlerdir. SWOT analizi kalite yönetim sistemlerinin gereksinimleri için kullanılan etkili bir planlama yöntemidir. Bu analiz ile mevcut durumun güçlü ve zayıf yönleri belirlenir, iç ve dış çevreden kaynaklanan fırsat ve tehditler tespit edilir. Bu yönüyle yöntem, mevcut durum analizidir. Fakat aynı analizle gelecekteki durum tespit edilebildiğinden bu yönüyle de gelecek durum analizidir. Mevcut durum analizi kullanarak laboratuvarlarda yaygın olarak tanımlanan problemler şunlardır:

- Numune yönetimi
- Yetersiz personel
- Kalite kontrol
- Analitik süreç
- Sonuçların kaydedilmesi ve raporlama
- Ekipman yönetimi



Şema 3.4: SWOT analizi

Kalite yönetim sisteminde sistemin çalıştığının, kriterlerin ve standartların karşılandığının görülebilmesi için izleme süreçlerine ihtiyaç duyulur. Kalite yönetimini izlemek için bir sistem kurmak temel amacı sürekli iyileştirme olan kalite sisteminde oldukça önemlidir. İzlem süreci için geliştirilen sistem ile kontrollerin zamanı ve sıklığı, izlemin nasıl yönetileceği belirlenir. Tüm uygun kalite sistem bilgilerini gözden geçirmek iyileştirme fırsatlarını aramak öncelikle kalite yöneticisinin sorumluluğudur. İzlem sürecindeki iki önemli araç, denetim ve yönetim incelemesidir (teftiş). İç denetimler; yılda en az bir kez yapılır, yılın başında denetçiler atanarak planlanır. Denetim sırasında soru listeleri kullanılır ve sonuçları raporlanır. Yönetim gözden geçirmesi, yılda en az bir kez yapılır. Toplantı gündemi belirlenerek üst yönetimin katılımıyla gerçekleştirilir. Bunlar ISO standartlarına göre gereklidir ve değerlendirme için önemlidir.

**Organizasyonun planlama ve uygulama görevleri içerisinde bazı hedefleri vardır:**

**Müşteri Odaklılık:** Müşteri ihtiyaçları belirlenmeli, kalitenin geliştirileceği alanlar tespit edilmeli ve kalite planlaması hazırlanmalıdır.

**Çalışanların Eğitimi:** Kalite konusunda organizasyonda sürekli eğitim son derece önemlidir. Bu nedenle çalışanların eğitimleri planlanmalı ve sürekli eğitimleri için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

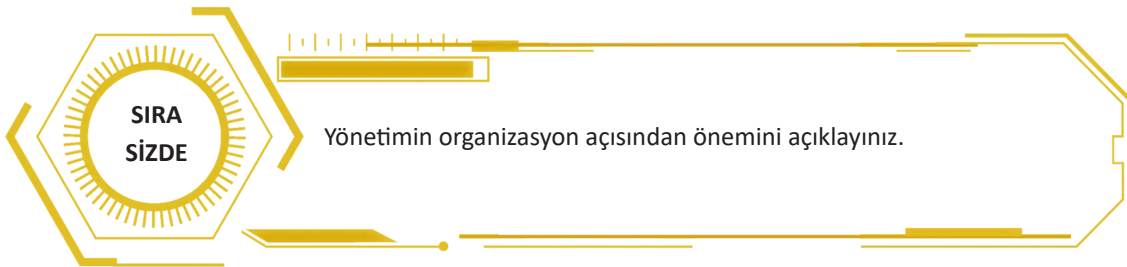
**Kalite Ekiplerinin Oluşturulması:** Kalite yönetiminde süreç iyileştirme ve sürekli kalite geliştirme çalışmalarının yapılması gerekir. Organizasyonda performans değerlendirmesi ve ölçümü de önemlidir.

**İçsel ve Grup Motivasyonuna Geçiş:** Organizasyonda ahlak, en önemli motivasyondur. Bu nedenle meslek ahlakı, çalışma ahlakı, sistem ahlakı, yönetim ahlakı gibi ahlakın tüm boyutları geliştirilmelidir. Organizasyonda tüm çalışanların yönetime katılmasına önem veren bir yönetim anlayışı benimsenmelidir. Çalışanların kenetlenmesi sağlanmalı, rekabete dayalı olan organizasyonlar oluşturulmalıdır.

**Önlemeye Dönük Yaklaşım:** Organizasyonda hataların en aza indirilmesinden ziyade ortaya çıkmadan önlenmesi gerekir. Bunun için çalışanların katılımıyla kalite çemberleri ve öneri grupları oluşturulmalıdır.

**Birimler Bazında Kalite:** Organizasyonda birimler bazında kaliteyi geliştirme önemlidir. Bunun için araştırma ve geliştirme, yenilik ve yaratıcılık yönetimi, kalite yönetiminde birimler içinde kaliteyi artırabilir.

**Sıfır Hata Hedefi:** Kalite yönetiminde organizasyon yapısının sadeleştirilmesi, hiyerarşik organizasyon yapısı yerine katılımcı organizasyon yapısının oluşturulması önemlidir. Sürekli eğitime önem vererek ve bilgiye yatırım yaparak sıfır hata hedeflenmelidir.



### ORGANİZASYON ŞEMASI HAZIRLAMA

Bu çalışmanın amacı, laboratuvarında kalite yönetimi için organizasyon şeması hazırlamaktır. Bu doğrultuda sizden aşağıdaki işlem basamaklarını uygulayarak organizasyon şeması oluşturmanız beklenmektedir.

- Yapacağınız uygulamada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.

### KULLANILACAK ARAÇ GEREÇ

- Farklı renklerde kalemler
- Fon kâğıdı

### İŞLEM BASAMAKLARI

#### 1. Laboratuvardaki temel departmanları ve pozisyonları belirleyiniz.

- Şemanın laboratuvarında bulunmayan pozisyon veya departmanları da içermesine dikkat ediniz.

#### 2. Organizasyon şeması oluştururken kişilere özel pozisyon oluşturmayınız.

- Şemayı kişiye göre iş değil, işe göre kişi üzerinden kurunuz.
- Şemayı oluştururken kişiler arasında adaletli olunuz.

#### 3. Laboratuvar iş akışına göre departmanları veya alt birimleri birbiriyle doğru şekilde ilişkilendiriniz.

- Organizasyon şemasının (şema incelendiğinde kimin kime bağlı çalıştığı, hangi konuda kimlerle iş birliği yapılabileceği) kolaylıkla anlaşılmasına özen gösteriniz.

#### 4. Şemayı oluştururken pozisyon görev tanımına dikkat ediniz.

- Şemayı oluşturmadan önce kimin hangi işi yapacağını ve kişilerin sorumluluklarını belirleyiniz.

#### 5. Şemayı, kolay anlaşılabilir ve laboratuvarı tanıttak şekilde oluşturunuz.

- Laboratuvarında işe yeni başlayanların şemaya bakarak kendilerini doğru konumlandırabilmelerine dikkat ediniz.

#### 6. Şemayı, laboratuvarın gelecekteki konumu hakkında da bilgi verecek şekilde oluşturunuz.

- Çalışanların bu şemaya bakarak kariyer planlamalarını doğru yapabilmelerine özen gösteriniz.

## ORGANİZASYON ŞEMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Uygulamanız aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız. Elde edilen toplam puan beşle çarpılarak yüzlük sisteme dönüştürülecektir. (Yüzlük Sisteme Göre Puan = Toplam Puan x 5)

| ÖLÇÜTLER                                                    | DERECELER      |            |             |                              |      |
|-------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|------------------------------|------|
|                                                             | Çok İyi<br>(4) | İyi<br>(3) | Orta<br>(2) | Geliştiri-<br>lebilir<br>(1) | PUAN |
| 1. Laboratuvardaki departmanları ve pozisyonları belirledi. |                |            |             |                              |      |
| 2. Departmanları alt birimlerle ilişkilendirdi.             |                |            |             |                              |      |
| 3. Pozisyonların görev tanımlarını yaptı.                   |                |            |             |                              |      |
| 4. Kolay anlaşılır bir şema oluşturdu.                      |                |            |             |                              |      |
| 5. Şemayı kariyer planlamalarına uygun hazırladı.           |                |            |             |                              |      |
| TOPLAM PUAN                                                 |                |            |             |                              |      |
| YÜZLÜK SİSTEME GÖRE ALINAN PUAN                             |                |            |             |                              |      |

Değerlendirme formunda tam puan alamadığınız ölçütlere ilişkin öğrenmeleri tekrar ederek eksiklerinizi gidermeniz önerilir.

Not alınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### A Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Kalite sisteminde gerekli olan ve müşterilere çıktı olarak sunulan tüm belgeler ..... olarak isimlendirilir.
2. Yalnızca bilgi için verilen yazılı dokümanlara ..... denir.
3. Dokümanlar laboratuvara ait tüm yazılı politika, ..... ve prosedürleri içerir.
4. Bilgi vermede doküman kullanılır ancak bilgi almada ..... kullanılır.
5. Organizasyon yapısının tam olarak anlaşılması için ..... oluşturulmalıdır.

### B Aşağıdaki soruları okuyarak doğru cevabı işaretleyiniz.

#### 6. Aşağıdakilerden hangisi iyi bir dokümanın sahip olması gereken özelliklerden değildir?

- A) Açıklamaların uzun ve detaylı olması
- B) Her zaman güncel olması
- C) Standart şablon kullanılması
- D) Her personelin ulaşabilmesi
- E) Tüm sorumlulukların açıklanması

#### 7. Laboratuvarda tutulması zorunlu doküman ve kayıtların en az kaç sene saklanması gerekir?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6
- E) 7

#### 8. Aşağıda verilen doküman işlemlerinden hangisi doküman kontrol sistemi ile sağlanamaz?

- A) Onaylama işlemi
- B) Arşiv süresi
- C) İmha etme
- D) Yürürlükten kaldırma
- E) Revizyon yapma

#### 9. Aşağıdakilerden hangisi organizasyon yapısında oluşturulan bağımsız çalışma gruplarından?

- A) Üst düzey kalite yönetim komitesi
- B) Kalite yürütme komitesi
- C) Kalite Yönetim Kurulu
- D) Stratejik kalite planlama komitesi
- E) Kalite geliştirme çalışma grupları

10. I. Kalite rehberi geliştirme

II. Kaynak tahsisi

III. Uygulama için sorumluluk verme

IV. Misyon ve vizyon belirleme

**Verilenlerden hangileri kalite yönetim sisteminin geliştirilmesinde atılan adımlardandır?**

A) I-II-III

B) II-III-V

C) II-IV-V

D) III-IV-V

E) I-II-III-IV

**C** Aşağıda verilen soruları yanıtlayınız.

11. Kalite yönetim sistemine göre elektronik tabanlı kayıt sistemlerinin sahip olması gereken özellikleri açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

12. Laboratuvar yönetiminin başlıca görev ve sorumlulukları nelerdir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

13. Laboratuvarda kalite sisteminin uygulanması için gereken yazılı plan kalite sisteminin hangi bileşenlerini içermelidir? Şema ile göstererek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

## SÖZLÜK

### A-B--Ç

|                     |                                                                                                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>absorpsiyon</b>  | : 1. Emilim. 2. Soğurma.                                                                                                                                  |
| <b>aerosol</b>      | : Uygun bir çözücüde çözdürülmüş etken maddeyle itici gazdan oluşan ve aletle çevreye püskürtüldüğünde küçük tanecikler hâlinde yayılan ilaç.             |
| <b>akreditasyon</b> | : Denklik.                                                                                                                                                |
| <b>anket</b>        | : Konuyla ilgili bilgilerin özgün yazılı sorular yoluyla ve bir mülakatçı aracılığıyla kişilerden elde edilmesi esasına dayalı veri toplama biçimi.       |
| <b>antijen</b>      | : Vücuda girişi kendisine karşı antikor oluşmasına sebep olan protein yapısında madde.                                                                    |
| <b>antikor</b>      | : Vücuda giren antijenlere karşı oluşan bağışıklık proteini.                                                                                              |
| <b>arşiv</b>        | : Belgelik.                                                                                                                                               |
| <b>bertaraf</b>     | : Kaldırılmış, giderilmiş.                                                                                                                                |
| <b>çıktı</b>        | : 1. Üretim sonucu ortaya çıkan ürün, girdi karşıtı. 2. Bir süreç içinde işlenip çoğunlukla ürün olarak dışarıya çıkan özdek, erke ya da bilgilerin tümü. |

### D-E-G

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>damlacık</b> | : Öksürme, aksırma veya konuşma sırasında ağızdan çıkan ve hava yolu ile enfeksiyon riskini artıran sıvı parçacığı.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>diyagram</b> | : Herhangi bir olayın değişimini gösteren grafik.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>doküman</b>  | : Belge.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>döngü</b>    | : Herhangi bir olayın birden fazla tekrarlanması.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>ekipman</b>  | : Donanım.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ekolojik</b> | : Ekolojiyle ilgili olan.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>enstitü</b>  | : Bir üniversiteye bağlı veya bağımsız bir kuruluş olarak genellikle araştırma yapan ve bazı durumlarda öğretime de yer veren eğitim kurumu.<br>envanter: Bir ticaret kuruluşunun para, mal ve diğer varlıklarıyla genel olarak borçlu ve alacaklı durumlarını, nicelikleri ve değerleriyle ayrıntılı olarak gösterme. |
| <b>ergonomi</b> | : 1. İşgücü ve sermayenin verimliliğini artırmak için en uygun fiziksel ortamın yaratılması amacıyla gerekli düzenlenmenin yapılması, uygun çalışma yöntemlerinin belirlenmesi gibi konuları inceleyen bilim dalı. 2. İş bilimi.                                                                                       |
| <b>girdi</b>    | : Bir üretimde yararlanılan para, gereç ve iş gücü, çıktı karşıtı.                                                                                                                                                                                                                                                     |

## H-i

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>histogram</b>     | : 1. Sayısal tablolarda gözlenemeyen gruplaşmaların daha kolay anlaşılmasını sağlayan, sürekli değişkenleri göstermek için bir veri dizisinde değişikliklerin sınıflandırılması ve bunların dağılımının çubuklar ile gösterimi. 2. Veri yoğunluk dağılımı. 3. Çubuk grafik. |
| <b>iklimlendirme</b> | : Bir yerin iklim koşullarına alışma veya alıştırma, aklımasyon.                                                                                                                                                                                                            |
| <b>izolasyon</b>     | : 1. Bulaşıcı hastalık taşıyan bireyi sağlam olanlardan ayırma, tecrit etme, karantinaya alma. 2. Bir bileşikten herhangi bir maddeyi ayırma. 3. Saf mikroorganizma kültürü üretme, saf kültür elde etme. 4. Yalıtım.                                                       |

## K-L-M-N

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>kalite</b>     | : 1. Bir ürünün bilinen en iyi özellikleri bünyesinde taşıması durumu. 2. Nitelik.<br>kalibrasyon: Bir ölçüm aracı veya laboratuvar cihazının doğru ölçüm sonucu verecek şekilde ayarlanması amacıyla uygulanan işlemler dizisi.                                                                |
| <b>kılavuz</b>    | : 1. Somun ya da boru içine yiv açmak için kullanılan araç. 2. Dar, uzun bir yerde kolaylıkla bükülebilen tel, kablo vb. geçirilmek istendiğinde bunların ucuna bağlanan sert nesne. 3. Yeni programlar, yöntem ve teknikler ile uygulama biçimleri üzerinde bilgi veren ve yol gösteren yapıt. |
| <b>klirik</b>     | : Hastaların muayene veya tedavi edildikleri ya da bir araştırma amacıyla bulundukları yer.                                                                                                                                                                                                     |
| <b>lateks</b>     | : 1. Bazı bitkilerin genellikle süt görünüşünde olan öz suyu. 2. Doğal latekse benzeyen polistiren ve polivinil klorür gibi yapay malzeme.                                                                                                                                                      |
| <b>maruziyet</b>  | : Bir olayın, bir durumun etkisinde kalmak veya karşısında bulunmak.                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>memnuniyet</b> | : Memnun olma, sevinç duyma, sevinme.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>mevzuat</b>    | : Bir ülkede yürürlükte olan yasa, tüzük, yönetmelik vb.nin bütünü.                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>mobbing</b>    | : 1. Bezdiri. 2. Bir kimseyi her türlü yolla bezdirmeye, bıktırma.                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>müdahale</b>   | : Karışma, araya girme.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>müstahzar</b>  | : 1. Kullanıma hazır duruma getirilmiş, hazırlanmış. 2. Endüstriyel kuruluşlarca, standart bir biçim ve ambalaj içinde ve üretenin koyduğu adla pazarlanmış ilaç, preparat.                                                                                                                     |
| <b>nezaret</b>    | : Bakma, gözetme, gözetim.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>nitril</b>     | : Siyano grubu taşıyan bileşik.                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## O-Ö-P-R

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>organizasyon</b> | : 1. Bir birimin etkinliklerini sürekli, düzenli ve uyumlu hale getirmek için, alt birimlerle arasında sistemli ve planlı bir düzenek kurulması, yapının oluşturulması, yapı.<br>2. Bir dizi etkinliği düzenleme, organize etme etkinliği, örgütlenme. 3. Düzenleme. |
| <b>öngörü</b>       | : Bir işin ilerisini kestirme veya bir işin nasıl bir yol alacağını önceden anlayabilme ve ona göre davranma.                                                                                                                                                        |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>örgüt</b>        | : Ortak bir amacı veya işi gerçekleştirmek için bir araya gelmiş kurumların veya kişilerin oluşturduğu birlik, teşekkül, teşkilat.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>performans</b>   | : Başarım.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>piktogram</b>    | : Ürün üzerinde yer alan ve ürünle ilgili herhangi bir özelliği görsel olarak ifade eden şekil.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>politika</b>     | : 1. Devletin etkinliklerini amaç, yöntem ve içerik olarak düzenleme ve gerçekleştirme esaslarının bütünü, siyaset 2. Belirlenen amaç veya hedeflere ulaşmaya yönelik karar ve eylemler bütünü. 3. Yöneticilerin karar vermelerinde rehberlik eden ilke ve ilkeler dizisi. 4. Karar vermeye ve kişilerin eylemlerine veya etkili işleme yönelecek düşünceye ışık tutan genel rehberler. |
| <b>proaktif</b>     | : Olayları olmadan önce tahmin edip tedbir almak.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>prosedür</b>     | : 1. Genel anlamda olaylar ve kavramlar üzerinde çalışmanın düzenli yolu. 2. Bir amaca ulaşmak için izlenen, yol, yöntem, usul. 3. İşlem.                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>polipropilen</b> | : Petrol parçalanırken gaz olarak açığa çıkan ürünün polimerizasyonu sonucu oluşan sentetik madde.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>reaktif</b>      | : 1. Tepkime verme yeteneği olan. 2. Ayıraç, belirteç.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>risk</b>         | : 1. Bir olayın meydana gelme olasılığı. 2. Epidemiyolojik çalışmalarda, bir bireyin, belli bir toplum ve dönem içinde belli bir hastalığı taşıma olasılığı. 3. İnsan sağlığına zararlı olma olasılığının ölçüsü. 4. Zarara uğrama tehlikesi.                                                                                                                                           |

## S-T

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>sarf</b>           | : Harcama, tüketme, kullanma.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>sistem</b>         | : 1. Bir amaca yönelik olan girdi, süreç, çıktı ve yönetim ögeleri bulunan olayların veya kurumların tümü. 2. Belirli bir işi veya amacı gerçekleştirmek için gerekli unsurları bir araya getirip bir bütün olarak birbirine bağlı ve uyumluluk içinde çalışmalarını sağlayan düzenek. 3. Düzen. |
| <b>spesifik</b>       | : Özgül, özellikli.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>standart sapma</b> | : Ana kitleden çekilen örnek birimlerinin ortalamadan farklarının ortalaması.                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>stok</b>           | : 1. Firmaların üretim ya da satışlarındaki beklenmedik dalgalanmaları karşılayabilmek için tuttıkları veya satmadığı mamul, yarı mamul ve ham madde. 2. Yığılım.                                                                                                                                |
| <b>süreç</b>          | : 1. Bir amaca yönelmiş olan sürekli değişimlerin tümü. 2. Olayların zaman içinde belli bir gelişme göstererek sürüp gitmesi. 3. Zaman içinde tekrarlanan, ilerleyen, gelişen olay ve hareketler dizisi, proses.                                                                                 |
| <b>tehlike</b>        | : Büyük zarar veya yok olmaya yol açabilecek durum.                                                                                                                                                                                                                                              |

## Y

|                |                                                                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>yönetim</b> | : 1. Yönetme işi, çekip çevirme, idare. 2. Bir girişime ilişkin işleri belirli bir anlayış içinde yürütme. |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

### 1. ÖĞRENME BİRİMİ

#### A Bölümü Cevapları

1. kalite
2. kalite yönetim sistemi
3. iş akış yolu
4. personel
5. yangın
6. çeker ocak
7. atık
8. risk
9. ergonomik
10. acil durum
11. önleyici bakım
12. sarf malzemeler

#### B Bölümü Cevapları

13. A
14. C
15. E
16. B
17. D
18. B
19. B
20. C
21. A
22. C
23. A
24. D

### 2. ÖĞRENME BİRİMİ

#### A Bölümü Cevapları

1. örnek
2. bertaraf
3. kontrol materyalleri
4. değerlendirme
5. iç denetim
6. standart
7. oryantasyon
8. sürekli
9. müşteri
10. süreç iyileştirme
11. uygula
12. olay
13. önleyici

#### B Bölümü Cevapları

14. E
15. A
16. C
17. C
18. B
19. C
20. C
21. B
22. D
23. A
24. D

### 3. ÖĞRENME BİRİMİ

#### A Bölümü Cevapları

1. doküman
2. kontrolsüz doküman
3. süreç
4. kayıt
5. organizasyon şeması

#### B Bölümü Cevapları

6. A
7. C
8. D
9. E
10. C

## KAYNAKÇA

- Arıkan, H., (2009), Yalın Altı Sigma Metodolojisi ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Baycar, A., Tekiner, İ.H., Özpinar, H. (2014). Gıda Kontrol Laboratuvarlarında ISO/IEC 17025 Standardı ve Akreditasyonun Önemi, Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 9 (1), 6-20.
- Çalışkan, G. (2006). Altı Sigma ve Toplam Kalite Yönetimi, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 5 (17), 60-75.
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, MEB Erkek Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü, ÇSGB İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. (2011). Mesleki ve Teknik Eğitim Okulları İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi, Ankara.
- Gıda Kontrol Laboratuvarları Yönetmeliği. (18.02.2022), Resmî Gazete, 31754.
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü. (2020). Laboratuvar Hizmetleri Alanı, Laboratuvar Kalite Yönetim Sistemi Dersi, ÇÖP ve Ders Bilgi Formu. Ankara: MEB.
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Daire Başkanlığı. (2014). Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarları Kalite Yönetimi Rehberi, Ankara.
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Daire Başkanlığı. (2016). Sağlıkta Akreditasyon Standartları Laboratuvar Seti, Ankara.
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Tüketici Güvenliği ve Halk Sağlığı Laboratuvarları Dairesi Başkanlığı. (2019). Laboratuvar Güvenliği El Kitabı, Ankara.
- TDK. (2012). Yazım Kılavuzu. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- TDK. (2017. Haziran 09). Sözlük. TDK: <http://www.tdk.gov.tr> adresinden alındı.

Not: Kaynakça, “APA 6.0 Yazım Kuralları ve Kaynakça Gösterme Biçimi” ne göre düzenlenmiştir.

## GENEL AĞ VE GÖRSEL KAYNAKÇASI



Bu materyalde bulunan görsel ve Genel Ağ kaynakçasına, verilen karekodu okutarak ya da bağlantı adresini kullanarak ulaşabilirsiniz.

<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2873>