



BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ
FİZİK BÖLÜMÜ

Fizik Laboratuvarları
Güvenlik Kılavuzu

Eylül 2025

Bu kılavuz, laboratuvar çalışmalarının güvenli ve sağlıklı koşullarda yürütülmesini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. İçerisinde yer alan kurallar, lisans öğrencilerinin laboratuvar çalışmalarını verimli bir şekilde sürdürebilmesi ve olası tehlikelerin kazaya dönüşmeden önlenmesi için oluşturulmuştur.

Laboratuvar çalışmalarının ilk adımı, güvenli bir ortamın sağlanmasıdır. Bunun için hijyene özen gösterilmeli, sanitasyon kurallarına uyulmalı ve gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır. Olası kazalar karşısında acil prosedürlerin doğru biçimde uygulanması ve temel ilk yardım bilgisine sahip olunması yaşamsal önem taşır.

Bu kılavuzun dikkatle okunması ve anlaşılması, hem kişisel güvenliğinizi hem de ekip arkadaşlarınızın güvenliğini korumak için zorunludur.

Laboratuvar Prosedürleri için Genel Kurallar

Gözetim ve Yetki: Laboratuvar sorumlusu olmadan laboratuvar da deney yapmak yasaktır. Yetkisiz deney yapmak veya laboratuvar ekipmanlarını uygunsuz kullanmak kesinlikle yasaktır.

Laboratuvara Giriş: Yalnızca dersi alan öğrencilerin laboratuvara girmesine izin verilir. Ziyaretçiler veya dersi almayan öğrenciler, laboratuvar sorumlusunun izni olmadan laboratuvara giremez ve deneylere katılamaz.

Davranış Kuralları: Laboratuvar da gürültülü olmak ve başkalarını rahatsız edici tutum ve davranışlarda bulunmak kesinlikle yasaktır. Laboratuvara girildiğinde, kişisel eşyalar belirlenen alanlara bırakılmalı; tezgâh üstleri ve geçiş yolları boş tutulmalıdır.

Ekipman Kullanımı: Deneylere başlamadan önce deney düzenekleri kontrol edilmelidir. Deney düzeneklerinde eksiklik veya bir arıza tespit edildiğinde, bu durum laboratuvar sorumlusuna iletilmelidir. Dolaplardan herhangi bir ekipman almadan önce mutlaka laboratuvar sorumlusundan izni alınmalıdır. Ekipmanlar hiçbir gerekçeyle laboratuvar dan çıkarılmamalıdır.

Kişisel Güvenlik: Laboratuvar da yiyecek-içecek tüketmek kesinlikle yasaktır. Deneylere hazırlıksız başlamak güvenlik riskini artırabilir. Deney masası üzerinde sadece gerekli ekipmanlar bulundurulmalıdır. Deney bitiminde deney düzenekleri dikkatle sökülmesi ve ekipmanlar düzenli bir şekilde bırakılmalıdır. Atıklar uygun şekilde bertaraf edilmelidir: Kimyasal, biyolojik veya elektronik atıklar ayrı ayrı toplanmalıdır.

Sağlık Durumu: Sağlığınızı etkileyebilecek bir ilaç aldıysanız veya özel bir sağlık probleminiz varsa (ör. diyabet, epilepsi), laboratuvar sorumlusuna deney öncesinde bu durum hakkında bilgi verilmelidir.

Kazalar ve Acil Durumlar: En küçük kaza, yaralanma veya rahatsızlık durumunda derhal laboratuvar sorumlusuna haber verilmelidir. Yangın alarmı çaldığında en yakın çıkışı kullanarak bina tahliye edilmelidir. Ayrılmadan önce tüm alevler söndürülmeli ve cihazlar kapatılmalıdır. Acil çıkış yolları ile yangın söndürücülerin yerleri önceden öğrenilmelidir.

Fizik Laboratuvarlarına Özgü Ekipmanların Güvenli Kullanımı

Fizik laboratuvarlarında elektrikli cihazlar, cam malzemeler, optik düzenekler ve benzeri ekipmanlarla çalışılmaktadır. Deneysel ekipmanların yanlış kullanımı, hem cihazlara zarar verebilir hem de kullanıcılar için tehlikeli oluşturabilir. Aşağıda bu ekipmanların güvenli kullanımı için temel kurallar yer almaktadır.

1. Elektrikli Cihazların Kullanımında Güvenlik

- Cihazı çalıştırmadan önce kablo ve fişlerini kontrol edin. Yıpranmış, hasarlı veya çıplak kablo varsa cihazı kullanmayın ve durumu laboratuvar sorumlusuna bildirin.
- Kabloları geçiş yollarından uzak tutarak takılma veya ezilme riskini önleyin.
- Tüm cihazların topraklı prizlere bağlı olduğundan emin olun. Topraksız prizler elektrik çarpması riskini artırır.
- Yüksek gerilimli cihazlarla (50V DC üzeri) yalnızca laboratuvar sorumlusunun talimatıyla çalışın. İş bitince cihazı düşük voltaja alın veya kapatın.
- Elektrikli cihazların yakınında sıvı bulundurmayın. Elleriniz ıslakken veya nemliyken cihazlara dokunmayın. Deney masasına sıvı dökülürse hemen cihazı kapatın, fişten çekin ve deney masasını temizlemeden ve kurulamadan ekipmanları çalıştırmayın.
- Deney düzeneğini kurarken cihazların kullanım talimatlarına uyun.
- Kurulum yaptığınız deneyi laboratuvar sorumlusunun haberi ve onayı olmadan kesinlikle çalıştırmayın.
- Tüm bağlantıların doğru ve tam olduğundan emin olun. Tam oturmeyen bağlantılar kıvılcım, arıza veya kazaya yol açabilir.
- Cihaz çalışırken aşırı ısınma, anormal ses veya koku fark ederseniz hemen kapatın, fişten çekin ve durumu laboratuvar sorumlusuna bildirin.
- Elektriksel cihazları çalışır durumdayken kısa bir süreliğine dahi olsa başından ayırmayın.
- Elektrik panolarına müdahale etmeyin ve yetkili personel haricindeki kişilerin müdahale etmesine izin vermeyin.
- Deney sonunda laboratuvar sorumlusunun onayını alarak, tüm cihazları kapatın ve fişten çekin.

2. Cam Malzemelerin Güvenli Kullanımı

- Cam malzemeleri kullanmadan önce çatlak veya kırık olup olmadığını kontrol edin. Kusurlu camları kullanmayın, sorumluya bildirin.
- Cam malzemeleri yavaş ısıtın, ani sıcaklık değişimlerinden kaçının.
- Sıcak cam eşyaları soğuk yüzeye koymayın. Kaynayan sıvı bulunan cam kapları sıkıca kapatmayın.
- Cam borulara veya termometrelere bağlantı yaparken aşırı kuvvet uygulamayın. Eldiven veya bezle çalışın.
- Civalı termometre kırıldığında cıvaya elle dokunmayın, durumu hemen laboratuvar sorumlusuna bildirin.

- Kırılan camları elle toplamayın. Eldivenle fırça ve faraş kullanarak toplayın ve kırık cam kutusuna atın.
- Cam kırılması sonucu kesik oluşursa, laboratuvar sorumlusuna bildirin ve uygun ilk yardım prosedürlerini uygulayın: küçük kesiklerde basınç ve dezenfektan, ciddi kesiklerde ise tıbbi yardım alın.

3. Optik Donanım ve Lazer Güvenliği

- Lazer ışınına asla doğrudan bakmayın. Dalga boyuna uygun koruyucu gözlük takın.
- Lazer ışın yolunu laboratuvar içinde rastgele gezdirmeyin; yansıtıcı yüzeylerden uzak tutun.
- Yüksek güçlü lazerler (Sınıf 3B, Sınıf 4) yalnızca kapalı sistemlerde veya sorumlu denetiminde çalıştırılabilir.
- Optik elemanlara (lens, prizma, ayna) çıplak elle dokunmayın; kenarlarından tutun.
- Lazer hizalarken ışın yolunu görmek için kağıt hedef gibi güvenli yöntemler kullanın; lazer ışını yoluna direkt göz hizasından bakmayın.
- Optik deneylerde karanlık ortamda çalışıldığından düzenek etrafını düzenli tutun ve kabloları güvenli şekilde yerleştirin.
- UV kaynaklarıyla çalışırken özel UV gözlüğü kullanın ve cildi kapalı tutun.
- Lazer kesici gibi cihazların kapakları kapalı olmadan çalıştırılması yasaktır. Yanıcı malzeme keserken yakınında yangın söndürücü bulundurun.

4. Ek Özel Durumlar

- Her deney öncesinde o deneyin özel tehlikelerini ve gerekli önlemlerini öğrenin.
- Laboratuvar sorumlularının tüm uyarı ve talimatlarına uyun.

Acil Durumlarda Yapılması Gerekenler

Laboratuvar ortamında tüm önlemler alınsa bile istenmeyen kazalar meydana gelmesi olasıdır. Önemli olan, acil bir durumda panik yapmadan doğru adımları atmaktır. Yangın, elektrik çarpması, kimyasal dökülmesi, cam kırılması gibi acil durum senaryolarında aşağıdaki yönergeleri izleyin:

Yangın Durumunda;

- Önce kendi güvenliğinizi sağlayın.
- Küçük yangında uygun söndürücü kullanın.
- Elektrik yangınında su kullanmayın; CO₂ veya kuru toz tercih edin.
- Pimi çekin, hortumu alevin köküne yöneltin.
- Yangın kontrol edilemiyorsa alarmı çalıştırın, laboratuvarı boşaltın, toplanma noktasına gidin.
- Ekipman veya herhangi bir malzeme kurtarmaya çalışmayın; can güvenliği önce gelir.
- Tutuşan kıyafet için yangın battaniyesi kullanın.
- Kimyasal varsa patlama riski olabilir, hemen çıkın.
- Yanıkta suyla soğutun, dumandan etkilenen kişiyi temiz havaya çıkarın.

Elektrik Çarpması Durumunda;

- Çarpılan kişiye çıplak elle dokunmayın.
- Hemen enerji kaynağını kesin (fişi çekin, şalteri kapatın).
- Güvenli hale geldikten sonra kişiyi elektrik akımından uzaklaştırın.
- Bilinci açıksa sakinleştirin, dinlendirin.

- Bilinci kapalıysa veya nefes almıyorsa ABC kontrolü yapın, gerekiyorsa CPR uygulayın.
- Hemen acil servisi arayın.
- Elektrik yanıkları dışarıdan görünmeyebilir; kişi iyi görünse bile mutlaka tıbbi kontrol gereklidir.
- Kazaları önlemek için cihazların topraklanması yapılmalı, ıslak elle veya zeminde çalışılmamalıdır.

İlk yardım eğitimi, bu tür durumlarda hayat kurtarıcıdır.

Kimyasal Madde Dökülmesi veya Sızıntısı

Fizik laboratuvarlarında kimyasal madde kullanımı sınırlı olsa da optik temizleyiciler, soğutucular veya diğer deney kimyasalları bulunabilir. Kimyasal bir maddenin dökülmesi veya zararlı bir gaz sızıntısı olamsı durumunda hızlı ve doğru tepki vermek çok önemlidir:

- Kimyasal madde cilde veya göze sıçradıysa hemen bol suyla yıkayın ve en az 15 dakika durulayın. Göz teması varsa hemen doktora başvurun.
- Tehlikeli gaz varsa ortamı havalandırın ve uzaklaşın. Etkilenen kişiyi temiz havaya taşıyın, kusturmaya çalıştirmayın. Solunum zorluğu varsa yardım edin ve gerekirse CPR hazırlığı yapın.
- Küçük dökülmeleri eldiven ve maske ile temizleyin ve kimyasal atık kabına atın. Cam kırıkları fırça-faraş ile alın. Yanıcı veya toksik kimyasallarda laboratuvarı boşaltın, uzman ekip müdahale etsin.
- Kimyasalı tanıyabiliyorsanız **Güvenlik Bilgi Formu (SDS)**'na bakın ve özel önlemleri uygulayın.

Acil durum kitlerinin yerini bilin; hızlı müdahale zararı azaltır.

Cam Kırılması ve Yaralanmalar

- Önce yaralanma olup olmadığını kontrol edin.
- Kırılan cam tehlikeli madde içeriyorsa (civalı termometre, asit şişesi vb.) ilgili talimatlara göre hareket edin.
- Sadece cam kırıldıysa temizliğe geçin. Çıplak elle dokunmayın, fırça ve faraş kullanın. Küçük parçalar için geniş bant kullanılabilir. Kırıkları "KIRIK CAM" kutusuna veya kalın plastik kaba atın, normal çöp kutusuna atmayın. Yere veya tezgaha bulaşan kırıkları silerken eldiven kullanın.
- Yaralanma olduysa: Kanamayı durdurun, yara üzerine temiz bezle basınç uygulayın. Küçük kesikleri antiseptik ile temizleyip yara bandı yapıştırın. Derin veya durmayan kanamalarda acil yardım çağırın. Şoka giren kişiyi düz yatırın, bacaklarını hafif kaldırın, üzerini örtün ve yanında kalın.
- Önlem için: Cam malzemeleri dikkatle ve iki elinizle taşıyın. Basınç altında cam kullanıyorsanız koruyucu perde ve gözlük kullanın.

Laboratuvar sorumlusuna danışmadan deneyi bırakıp gitmeyiniz. Deney esnasında, acil olarak deneyin bırakılması gerekiyorsa, deney için kullanılan malzemeleri, tehlike oluşturacak şekilde bırakmayınız.

Bazı Önemli Uyarı İşaretleri



İlk Yardım Prosedürleri

Yaşamı herhangi bir şekilde kesintiye uğramış bir kişiye Temel Yaşam Desteği (TYD) uygulanır. TYD'nin amacı, kalp durmasının altında yatan neden geri döndürülünceye kadar yeterli solunum ve dolaşımın sürdürülmesidir. Bunun için ilk yardımın ABC'si uygulanır:

Temel Yaşam Desteği (TYD)

- Kendimizin ve hasta/yaralının güvenliği sağlanır.
- Hasta/yaralının omuzlarına hafifçe dokunup iyi misiniz? diye sorarak bilinç kontrol edilir.
- Eğer bilinç yoksa çevreden yüksek sesle yardım çağrılır, 112 aratılır.
- Hasta /yaralı sert bir zemin üzerine yatırılır.
- Hasta/ yaralının yanına diz çökülür.
- Hasta/yaralının boynunu ve göğsünü saran giysiler açılır.
- Ağız içi kontrol edilir, yabancı cisim varsa çıkarılır.
- Hava yolunu açmak için bir el hasta/yaralının alnına, diğer elin iki parmağı çene kemiğinin üzerine yerleştirilir.
- Çene kemiğinin uzun kenarı yere dik gelecek şekilde alından bastırılıp, çeneden kaldırılarak baş geriye doğru itilir; hastaya “Baş Geri-Çene Yukarı Pozisyonu” verilir.
- Hasta/yaralının solunum yapıp yapmadığı “Bak-Dinle-Hisset “ yöntemiyle 10 saniye süre ile kontrol edilir; Göğüs kafesinin solunum hareketlerine bakılır. Eğilip, kulağını hastanın ağzına yaklaştırarak solunum dinlenirken diğer el göğüs üzerine hafifçe yerleştirilerek hissedilir.

Hasta/ yaralının solunumu yok ise, Çevrede başka kimse yok ve ilkyardımcı yalnız ise, kendisi 112'yi arar.

- Kalp /göğüs basısı uygulamak için göğüs kemiğinin alt ve üst ucu tespit edilerek alt yarısına bir elin topuğu yerleştirilir. Diğer el bu elin üzerine yerleştirilir. Her iki elin parmakları birbirine kenetlenir. Ellerin parmakları göğüs kafesiyle temas ettirilmeden, dirsekler bükülmeden, göğüs kemiği üzerine vücuda dik olacak şekilde tutulur.

- Göğüs kemiği 5 cm aşağı inecek şekilde (yandan bakıldığında göğüs yüksekliğinin 1/3'ü kadar) 30 göğüs basısı/kalp basısı uygulanır, bu işlemin hızı dakikada 100 bası olacak şekilde ayarlanır.
- Baş geri çene yukarı pozisyonu tekrar verilerek hava yolu açıklığı sağlanır.
- Alın üzerine konulan elin baş ve işaret parmağını kullanarak hasta/ yaralının burnu kapatılır.
- Normal bir soluk alınır, baş geri çene yukarı pozisyonunda iken hasta/yaralının ağzını içine alacak şekilde ağız yerleştirilir.
- Hasta /yaralının göğsünü yükseltmeye yarayacak kadar her biri 1 saniye süren 2 nefes (kurtarıcı nefes) verilir, havanın geriye çıkması için zaman verilir.
- Hasta/ yaralıya 30kalp masajı/göğüs basısından sonra 2 solunum yaptırılır (30;2).
- Temel yaşam desteğine hasta/yaralının yaşamsal refleksleri veya tıbbi yardım gelene kadar kesintisiz devam edilir.



1



2



3



4



5



6





7



8



9



10



ABC Kontrolü:

A (Airway): Hava yolu açık mı kontrol et, tıkanıklık varsa temizle.

B (Breathing): Nefes alıyor mu bak-dinle-hisset; yoksa yapay solunum başlat.

C (Circulation): Nabız algılanamıyorsa kalp masajı başlat; 112'yi arat. CPR döngüsünü uygula.

CPR (CardioPulmonary Resuscitation) Uygulanması:

CPR, özellikle kalp krizi ya da boğulma tehlikesi gibi kalp atışının ya da nefes almanın durduğu anlarda hayat kurtarmak için uygulanan tekniktir.

Diğer Olası Yaralanmalar

Yanıklar:

- Sıcak, alev veya kimyasal yanıklarda hemen soğuk suyla 10-15 dk durula.
- Blister'ları (ciltte sıvı toplanması durumu) patlatma; steril bezle ört.
- Kimyasal yanıklarda bol su en güvenli yöntemdir.
- Geniş veya derin yanıklarda acil servise yönlendir, şoka karşı ört ve sıcak tut.

Kesikler ve Kanamalar:

- Kanamayı eldivenle temiz bezle durdur.
- Küçük kesikleri antiseptik ve yara bandı ile kapat.
- Şiddetli kanamada yaralıyı uzat, kanayan bölgeyi kaldır ve basıyı sürdür.
- Şok belirtilerinde düz yatır, bacakları hafif kaldır, üzerini ört.

Solunum Zorluğu / Kimyasal İnhalasyon:

- Kişiyi temiz havaya çıkar veya ortamı havalandır.
- Sıkı giysileri gevşet; bilinç kaybı varsa kesinlikle su/yiyecek verme.
- Solunum veya kalp durması durumunda CPR uygulayın.
- Alerjik reaksiyon oluşmuşsa (EpiPen varsa) hemen kullanın.

Zehirlenme / Kimyasal Yutma:

- Kusmaya çalıştırmayın.
- Ağız bol suyla çalkalanır, yutulmaz.
- Güçlü asit veya solvent yutulduysa derhal tıbbi yardım alın.
- Zehirlenme belirtilerinde maddeyi öğrenip sağlık personeline iletin; kişiyi yan yatırın.

Genel Kurallar:

- Müdahalenin yararından emin değilsen önce zarar verme.
- İlk yardım malzemelerinin yerini ve içeriğini bilin.
- İlk yardım malzemelerini amacı dışında kullanmayın.

Laboratuvar Kazalarına Yol Açan Yaygın Hatalar ve Önleme Önerileri**Yaygın Hatalar ve Önleme Yöntemleri**

- **Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) kullanmamak:** Gözlük, önlük ve eldiven takmadan çalışmayın. Laboratuvara girer girmez KKD kullanmayı alışkanlık haline getirin.
- **Yanlış veya eksik KKD kullanmak:** Yapılan işe uygun KKD seçin. Örneğin, asitle çalışırken asit dayanımlı önlük, UV ışıkla çalışırken UV gözlüğü, gürültülü deneylerde kulak tıkacı kullanın.
- **Dikkatsiz ve aceleci çalışmak:** Telaş, yanlış kimyasal seçimi, kap devrilmesi gibi kazalara yol açar. Deneyi planlayın, adımları sakın ve dikkatli uygulayın.
- **Dağınık laboratuvar ortamı:** Dökülen sıvılar veya kırık camlar kazalara davetiye çıkarır. İş bitince mutlaka düzenleyin ve alanı temiz bırakın.
- **Yanlış kimyasal/çözeltili kullanmak:** Etiketsiz veya şüpheli kapları asla kullanmayın. Etiketleri her zaman iki kez kontrol edin.
- **Uyarı işaretlerini dikkate almamak:** Kimyasalların ve cihazların üzerindeki uyarı sembollerini ciddiye alın. Anlamını bilmediğiniz uyarıları mutlaka sorun.
- **Cam malzemeyi hatalı kullanmak:** Çatlak veya sıcak camla çalışmayın. Kırık camları özel cam atık kutularına koruyucu eldiven giyerek veya bir bezle tutarak atın.
- **Elektrik güvenliğine uymamak:** Topraksız priz, çoklu uzatma kablosu veya hasarlı kablo kullanmayın. Cihazla işiniz bittiğinde fişini çekin.
- **Deney prosedürünü değiştirmek:** Föyde belirtilen sıralamayı ve kimyasal kullanılıyorsa işlem sıralmasını keyfi olarak değiştirmeyin. Risk artırıcı hiçbir değişiklik yapmayın.
- **Acil durum ekipmanını bilmemek:** Yangın tüpü, göz duşu, acil şalter ve ilk yardım çantasının yerini öğrenin. Acil durumda nasıl kullanılacağını önceden hayal edin.
- **Yalnız çalışmak:** Özellikle yüksek riskli deneylerde tek başınıza çalışmayın. Yanınızda mutlaka laboratuvar sorumlusu veya en az bir deney arkadaşınız bulunsun.

- **Dikkat dağıtıcı unsurlar:** Laboratuvara girdiğiniz andan itibaren telefonlarınızla meşgul olmayın, yüksek sesle konuşup şakalaşmayın.

Genel Deđerlendirme

Geçmiş deneyimler, laboratuvar kazalarının çoğunun ihmal ve kurallara uymama nedeniyle gerçekteştiğini göstermektedir. Bu kitapçıkta sunulan kurallar, olası tehlikeleri önceden görmenizi ve güvenli bir çalışma ortamına katkı sağlamanızı amaçlamaktadır.

Son Söz

Laboratuvar güvenliği sadece kuralları ezberlemek değil, bir farkındalık kültürü kazanmaktır. Yerde bir su birikintisi, çalışmayan havalandırma, açıkta bırakılmış kimyasal barındıran bir şişe gibi bir tehlike gördüğünüzde bunu fark edip düzeltmek veya yetkililere bildirmek de güvenlik kültürünün parçasıdır. Unutmamalıdır ki laboratuvarda kazaların önlenmesi, bilinçli davranışlarla başlar.

Hepinize güvenli ve verimli çalışmalar dileriz.

Kaynakça

-Bursa Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakóltesi Kimya Bölümü Laboratuvar Güvenlik Kitabı,
-Erciyes Üniversitesi ve Gebze Teknik Üniversitesi laboratuvar güvenlik kılavuzları,
-MSDS (Malzeme Güvenlik Bilgi Formu) veri tabanından yararlanılmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı İşyeri Sağlık ve Güvenlik Birimi Daire Başkanlığı “Temel Yaşam Desteği Kılavuzu”
https://merkezisgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2021_12/15154159_3._Temel_YaYam_DesteYi_ve_Hava_Yolu_TYkanYklYYY.pdf