

T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MESLEKİ VE TEKNİK LİSELERDE ELEKTRİK LABORATUVAR  
UYGULAMALARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet ÇELİK

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı  
İş Sağlığı ve Güvenliği Programı

Haziran, 2019



T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MESLEKİ VE TEKNİK LİSELERDE ELEKTRİK LABORATUVAR  
UYGULAMALARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet ÇELİK  
(Y1713.220021)

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı  
İş Sağlığı ve Güvenliği Programı

Tez Danışmanı: Dr.Öğr. Üyesi Reşit ERÇETİN

Haziran, 2019





T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

**Yüksek Lisans Tez Onay Belgesi**

Enstitümüz İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı İş Sağlığı ve Güvenliği Tezli Yüksek Lisans Programı Y1713.220021 numaralı öğrencisi **Mehmet ÇELİK** 'in "MESLEKİ VE TEKNİK LİSELERDE ELEKTRİK LAVORATUVAR UYGULAMALARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN İNCELENMESİ" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 12/06/2019 tarih ve 2019/12 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından *aybiki/* ile Tezli Yüksek Lisans tezi olarak ...*kabul*...edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

Tez Savunma Tarihi : 11/07/2018

1) Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Reşit ERÇETİN

2) Jüri Üyesi : Doç. Dr. Ahmet Emin KUZUCUOĞLU

3) Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Sepanta NAİMİ

Not: Öğrencinin Tez savunmasında **Başarılı** olması halinde bu form **imzalanacaktır**. Aksi halde geçersizdir.



## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi Olarak Sunduğum “ Mesleki Ve Teknik Liselerde Elektrik Laboratuvar Uygulamalarında İş Sağlığı Ve Güvenliğinin İncelenmesi ” adlı çalışmamda, tezimin proje kısmından sonuçlandığı zamana kadar tüm süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterildiği gibi olduğunu, bunlara atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve beyan ederim.  
(...../...../2019)

**Mehmet ÇELİK**





## ÖNSÖZ

Tez çalışmalarım esnasında vermiş olduğu katkılarından dolayı başta danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Reşit ERÇETİN olmak üzere Yüksek Lisans eğitimim süresince benden desteğini esirgemeyen Boğaziçi Eğitim Kurumlarında çalışan tüm iş arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

**Haziran, 2019**

**Mehmet CELİK**





## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	ix
KISALTMALAR .....	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
ABSTRACT .....	xix
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OKULLARDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ.....</b>	<b>3</b>
2.1 İşverenin (Okul Müdürünün) İş Sağlığı ve Güvenliğine göre yükümlülükleri ..	3
2.2 İş Güvenliği Uzmanı ve İşyeri Hekiminin Görevleri .....	5
2.3 İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri.....	6
2.4 Risk Değerlendirmesi .....	7
2.5 Periyodik Kontroller .....	9
2.6 Uyarı Levhaları .....	9
2.7 Ortam Ölçümleri .....	10
2.8 Sağlık Gözetimi.....	11
2.9 İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu.....	11
2.10 Çalışan Temsilcisi .....	12
2.11 Kişisel Koruyucu Donanım (KKD).....	13
<b>3. ELEKTRİK LABORATUVARLARINDA MAKİNA VE TEÇHİZATLARIN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN İNCELENMESİ .....</b>	<b>15</b>
3.1 Makinalar .....	15
3.1.1 Dc güç kaynağı.....	15
3.1.2 Breadboard .....	16
3.1.3 Multimetre.....	17
3.2 El aletleri .....	19
3.2.1 Elektrikli ve mekanik el aygıtları.....	19
3.2.2 El aletlerinde genel olarak alınacak önlemler .....	20
3.2.3 Tornavida ile yapılan çalışmalarda dikkat edilmesi gereken hususlar.....	21
3.2.4 Havya ile yapılan çalışmalarda dikkat edilmesi gereken hususlar;.....	21
3.3 Elektrik Tesisatları .....	21
3.3.1 Fiş ve priz düzenleri .....	23
<b>4. ELEKTRİK LABORATUVARLARININ İŞ KAZASI VE YANGIN AÇISINDAN İNCELENMESİ.....</b>	<b>35</b>
4.1 Elektrik Kaynaklı İş kazaları ve Alınacak Önlemler .....	35
4.1.1 Laboratuvarlarda elektrik kazalarından korunma .....	36
4.1.2 Elektrik çarpmasında ilkyardım .....	37
4.2 Okul Yangınlarında Elektrik Tesisatlarında Alınacak Önlemler .....	37
4.2.1 Taşınabilir söndürme tüpleri .....	38

4.3 Finne-Kinney .....	39
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>45</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>49</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>51</b>



## KISALTMALAR

<b>ÇSGB</b>	: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
<b>İL MEM</b>	: İl Milli Eğitim Müdürlüğü
<b>İLO</b>	: Ululararası Çalışma Örgütü
<b>İSG</b>	: İş Sağlığı ve Güvenliği
<b>İSGÜM</b>	: İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığını,
<b>İŞVEREN</b>	: Okul veya Kurum Müdürü
<b>İŞYERİ</b>	: Okul veya MEB'e bağlı diğer kurumlar
<b>KKD</b>	: Kişisel Koruyucu Donanım
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>MEBBİS</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı Bilişim Sistemleri
<b>OSGK</b>	: Okul İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu
<b>TBMM</b>	: Türkiye Büyük Millet Meclisi



## ÇİZELGE LİSTESİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Çizelge 3.1:</b> Elektrik gerilim çizelgesi.....	23
<b>Çizelge 3.2:</b> Ülkemizde bina içi elektrik şebekelerinin voltajları.....	24
<b>Çizelge 4.1:</b> Fine-Kinney Olasılık Değerleri Tablosu .....	40
<b>Çizelge 4.2:</b> Fine-Kinney Şiddet Değerleri Çizelgesi.....	40
<b>Çizelge 4.3:</b> Fine-Kinney Frekans Değerleri Çizelgesi .....	41
<b>Çizelge 4.4:</b> Fine-Kinney Risk Değerlendirme Sonucu Çizelgesi .....	41





## ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Elektrik laboratuvar kat koridoru .....	8
Şekil 2.2: Yangın söndürme tüpü ve hortumu .....	9
Şekil 2.3: Uyarı levhaları .....	10
Şekil 3.1: Elektrik laboratuvarında bulunan makine .....	15
Şekil 3.2: Dc güç kaynağı .....	16
Şekil 3.3: Breadboard'un dıştan görünümü .....	16
Şekil 3.4: Breadboard'un iç yapısı .....	17
Şekil 3.5: Breadboard'un iç yapısının şematik gösterimi .....	17
Şekil 3.6: Analog Multimetre .....	18
Şekil 3.7: Dijital Multimetre .....	18
Şekil 3.8: Multimetrede ölçüm problemlerinin bağlantı şeklinin gösterimi .....	18
Şekil 3.9: Çeşitli El Aletleri .....	20
Şekil 3.10: Havya .....	21
Şekil 3.11: Sigorta, anahtar, priz ve fiş modelleri .....	24
Şekil 4.1: İş kazalarının nedenleri .....	35
Şekil 4.2: Elektrikli çalışmalarda kullanılan KKD'ler .....	36
Şekil 4.3: Elektrik çarpmasında ilkyardım .....	37
Şekil 4.4: Finne-Kinney Yöntemi Özeti .....	42
Şekil 4.5: Finne-Kinney Yöntemi ile Örnek Risk Değerlendirmesi .....	43



# MESLEKİ VE TEKNİK LİSELERİN ELEKTRİK LABORATUVAR UYGULAMALARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN İNCELENMESİ

## ÖZET

Öğretmen ve öğrencilerin hayatlarının çok önemli bir kısmı okullarda geçmektedir. Bu da ailesinden daha çok okullarda ve eğitim kurumlarında zaman geçirdiği anlamına geliyor ki insanın sosyal bir varlık olduğu gerçeği çoğunlukla göz ardı ediliyor. Özellikle yoğun ders saatlerine sahip okullarda öğretmen ve öğrencilerin aile bağları zayıfladığı gibi sosyal bağları açısından da önemli kayıplara yol açıyor ve yalnızlaşmalarına neden oluyor. Bu durum zamanla öğretmen ve öğrencilerin asosyal olmalarının yanında stres, iç enerji kaybı gibi sorunlara da neden olmaktadır. Diğer taraftan yukarıda bahsi geçen konulara yeterli önlem almayan idareciler, doğal olarak öğretmen ve öğrencilerin sosyal hayatını yok ettiği gibi diğer problemlerin de baş göstermesine neden olacak, sonucunda da ders verimliliği düşecektir. Okul idarecisi ve yöneticilerin hiç şüphesiz verimliliği artırmak, can kayıplarını ve yaralanmaları minimize etmek için de iş güvenliği ve işçi sağlığı ile ilgili durumlarda gerekli önlemleri almaları şarttır. Henüz ülkemizde çok ciddiye alınmıyor olsa dahi hükümetin son yasal yaptırımları sonucunda iş sağlığı ve güvenliğinde belli bir bilinç düzeyine ve kalitesine ulaşılacağını gözlemleyebiliyoruz.

**Anahtar sözcükler:** *İşçi Güvenliği, İşçi sağlığı, Çalışma ortamı, Hastalık, Risk*



# **INVESTIGATION OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN VOCATIONAL AND TECHNICAL HIGH SCHOOLS IN ELECTRIC LABORATORY APPLICATIONS**

## **ABSTRACT**

A very important part of the lives of teachers and students are in schools, which means that they spend more time in schools and educational institutions than their families, which often ignores the fact that human beings are social beings. Especially in schools with intensive hours, teachers and students' family ties are weakened and they cause significant losses in terms of social ties. This situation causes problems such as stress and internal energy loss as well as teachers and students being asocial. On the other hand, the administrators who do not take adequate precautions to the above mentioned subjects will naturally destroy the social life of the teachers and students and cause other problems to arise, and consequently the efficiency of the course will decrease.

It is obvious that the school administrators and managers should take necessary measures in order to increase productivity, loss of life and injuries, and to take necessary measures for occupational safety and health. Even if it is not taken seriously in our country yet, we can observe that the government will reach a certain level of consciousness and quality as a result of the latest legal sanctions.

**Key Words:** *Occupational Safety, Occupational Health, Work Environment, Disease, Risk*



## 1. GİRİŞ

Okullarda da işyerlerindeki benzer uygulamaların gerçekleştirilmesinin gerekli olduğu iş sağlığı ve güvenliği öğeleri vardır. Özellikle çok değer verdiğimiz öğrencilerimizin neredeyse tam gün okullara bırakmaktayız. Peki okullarda iş sağlığı ve güvenliği konusunda okullar yeterli tedbirleri yeterince uyguluyor mu? Öğrenciler haricinde okulda çalışanlar da aynı tehlike sınıfının içine giriyor. İş sağlığı ve güvenliği hakkında öğrenciler ve çalışanlar tam olarak bilinçlendirilmeli ve muhtemel risklere hazır duruma getirilmelidirler.

Fikir birliği olunan konulardan biri de elektrik enerjisinin insan yaşamını kolaylaştırdığıdır. Ancak önlem alınmadığı için insanlardan kaynaklanan yaralanma hatta yaşamı kaybetme sürekli karşılaşılan bir durumdur. Bu tür kazaların yaşanmaması için bir kısım önlemlerin alınması, bu önlemlerin ne olduğunun bilinmesi ve bunlara uyulması gereklidir.

### Tezin Amacı

Bu çalışma ile günümüzde okullarımızın elektrik laboratuvarlarında meydana gelen ve özellikle elektrikten kaynaklı iş kazalarının azaltılması, standardizasyonunun sağlanması, eğitim müfredatlarının geliştirilmesi ve eksikliklerin belirlenmesine katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu çalışmada, elektrik laboratuvarlarında çalışmalar yapan öğretmen, öğrenci ve sorumluluk alan diğer kimselerin eğitim ve yetkilerine ilişkin düzenlemelerin araştırılması, elektrik eğitimleri ve eğitimcilerinin yurt içinde ve dışındaki örnekleriyle karşılaştırmaları üzerinde durulmuştur.

### Literatür Araştırması

Araştırma, literatür taraması yapılarak yazılı kaynaklar; makaleler, kitaplar, tezler, kanun ve yönetmelikler, yerli ve yabancı standartlar, sempozyum ve bildiriler ile internetteki veri tabanlarından ulaşılan akademik araştırmalar ve bilgilerden yararlanılmıştır.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde; tezin giriş bölümü ve amaçlarına yönelik bir değerlendirme ile tez çalışmasının kaynakları hakkında bir bilgilendirme yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde; elektrik laboratuvar eğitimleri ile ilgili genel kavramlar, günümüzde elektrik güvenliği eğitimlerinin ve eğitimcilerinin nasıl olması gerektiği ve konunun önemi üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın üçüncü bölümünde; elektrikten kaynaklı kazalarda meydana gelen insan davranışlarının, eğitim gerekliliği açısından irdelenmesi yapılmıştır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde; ülkemizde ve yabancı ülkelerde verilen elektrik eğitim müfredatlarının incelenmesi, elektrik kaynaklı yangın güvenlik eğitmenlerinin yeterlilikleri, pratik eğitimin önemi ve yangın güvenlik eğitimleri ile ilgili yasal mevzuatlar ele alınmıştır.

Sonuç kısmında ise yapılan çalışmanın genel bir değerlendirilmesi yapılmıştır.



## **2. OKULLARDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

Bu bölümde okullarda sağlık gözetimi, ilgililerin bilgilendirilmesi, eğitimi, görüşlerinin alınması, hakkında bilgilere yer verilmektedir.

### **2.1 İşverenin (Okul Müdürünün) İş Sağlığı ve Güvenliğine göre yükümlülükleri**

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun hedefi; ticarethanelerde İş Sağlığı ve Güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik koşullarının iyi hale getirilmesi için işveren ve çalışanlarının görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini tertiplemeektir.

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kanunu sadece işyerlerini değil okulları da kapsamaktadır. Okullarda işveren, İş Sağlığı ve Güvenliği çalışmalarını yürütmekle sorumlu olan kişi okul müdürleridir. Okul müdürlerinin mevzuata uygun düzeltici önleyici faaliyetlerde bulunmalıdır. Çalışan ve hizmet verenler, öğretmenler kanun ve yönetmeliğe uymak ve bunları uygulamak zorundadır. 6331 sayılı İSG Kanunu, kamu sektörü ve özel sektördeki bütün işyeri çalışanlarını, işveren ve işveren vekillerini, ziyaretçiler vb. dahil olmak üzere herkesi kapsamaktadır.

İşveren işyerinde mevzuat maddelerini dikkate alarak uygulamakla yükümlüdür.

Okullarda; çalışanlar ve öğretmenlerde İş Sağlığı ve Güvenliği bilinci bulunmakta ama çocuklar için İş Sağlığı ve Güvenliği bilinci yeterince gelişmemektedir.

Okullarda yapılan çalışmalar belgelendirilmelidir; tutanak olarak ya da kontrol amaçlı hazırlanan dökümanlar birleştirilerek belli bir yerde toplanmalıdır. Bunlar bilgisayar veya dosya içinde saklanmalıdır.

6331 sayılı İSG Kanunu'nun genel amacı, çocuklarımıza sağlıklı ve güvenli bir okul ortamı hazırlamaktır. İş görenlerin İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik'inde belirtildiği gibi, ticarethanelerde güvenilir ve sağlıklı bir çalışma ortamı hazırlamak, iş ile ilgili kazaları ve

meslek ile ilgili hastalıkları en aza indirmek, çalışanların kanuni hak ve yükümlülükleri konusunda bilgi sahibi yapmak , onların karşılaşacakları mesleki tehlikelerle bu tehlikelere karşı alınacak önlemleri öğretmek, İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda uygun davranış edinmelerini sağlamaktır.

İşveren (Müdür) sağlık ve güvenlik ile ilgili mevzuat maddelerini yerine getirmekle; yıllık planlar, risk değerlendirme, eğitimler, acil durum planı hazırlama... vb tedbirleri almakla yükümlüdür.

İşveren, sağlık ve güvenliği sağlamakla yükümlüdür. Okulun güvenliği ile ilgili birinci dereceden sorumluluk sahibi kişi işveren (Müdür)'dür. İşveren mevzuata uymak ile yükümlüdür. İş Sağlığı ve Güvenliği bilinci; İş Sağlığı ve Güvenliğinde (İSG) yapılacak işlerle ilgili bütün tedbirlerin alınmasını, eksikliklerin tamamlanmasını, düzenleyici ve önleyici etkinlikler amacıyla eğitim kurumlarımızda genel olarak yapılması gereken çalışmaları kapsar.

Çocuklarımız ve okullarda bulunan herkesin sağlık ve güvenlik maddelerine ilişkin riskler hakkında bilgilendirilmeleri, yaşam boyunca önem taşımaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliği ile alakalı faaliyetlerinin yürütülmesinden Okul Müdürü ve okul yöneticileri sorumludur. Belirli periyotlarla İl Milli Eğitim Müdürlüğünden (İL MEM) gelen yetkili personeller yönetmelik ve kanunlara göre yapılan risk analizlerini, acil durum planlarını incelemekte, revize edilen tehlikelerin yeni bir risk taşıyıp taşımadığı değerlendirilmekte ve okul yönetimine ve İlçe Milli Eğitim'e gerekli bilgilendirmeleri yapmaktadır.

50 veya daha çok çalışanın olduğu ve 6 aydan fazla çalışmanın sürekli yapıldığı çalışma alanlarında, yani okullarda da İSG kurulunun toplanması şarttır. Gözlemediğim okullarda, Okul İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu (OSGK) kurulur ve kurul en az 3 ayda bir toplanır. Okullarda kurul sekreteryası görevini Müdür Yardımcılarından birisi üstlenir.

Çalışan sayısı 49 veya altında ise okullardan sağlanan temsilcilerle kurulun başkanı İL MEM Müdür yardımcısı, sekreteryası ise İL MEM Müdür yardımcısı veya şube müdürü görev yapmaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliği hasında belirli aralıklarla toplanan İş Sağlığı ve Güvenliği kurulları, yapılan görev tanımları, bakımlar, kontrol ve denetimler, kurumlar arası yazışmaların tutanak şeklinde hazırlanıp evrakların İş Sağlığı ve

Güvenliği (İSG) dosyasında saklanması zorunludur. Gözlemediğim okullarda İSG dosyası bulunmaktadır.

Kurul, okulun niteliklerini taşıyan bir İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) iç yönetmeliği hazırlamalıdır. Hazırlanan iç yönetmelik, sonrasında İşverenin onayına sunulmalıdır.

Okulda önceden yapılmış risk analizleri, var ise kaza kayıtları, acil durum planları, yıllık planlar, tahliye veya yangın tatbikat tutanakları, ramak kala olay tutanakları vb. dikkate almalı, bu raporlar incelenerek yapılması gerekli olan bütün çalışmalar kurul gündemine getirilmelidir. Düzenli olarak çalışmaların yapılıp yapılmadığı takip edilmelidir.

Okullarda kurul en az üç ayda bir defa toplanmalıdır. Kazaların önlenmesi olarak yapılması gereken en önemli çalışma eğitim olduğu için, kurul gündeminin ilk maddesi eğitim olmalıdır. Öncesinde okul alanında bulunan bütün tehlike ve riskler belirlenmeli hatta ramak kala olaylar değerlendirilmeli ve kaza olmadan önce önlemler görüşülmeli ve ivedi şekilde düzenleyici-önleyici faaliyetlerde bulunulmalıdır.

Resmi kayıtlara geçmemesine rağmen okul içerisinde çok fazla kaza olayı meydana gelmektedir. Kazaları önleyebilmek için okulun açıldığı ilk günlerde çocuklara ve çalışanlara oryantasyon eğitimi düzenlenerek, okul tanıtılmalı, çocuklarımızın ve okul bünyesinde bulunan herkesin davranışları hakkında analizler yapılmalıdır.

## **2.2 İş Güvenliği Uzmanı ve İşyeri Hekiminin Görevleri**

Risk grubuna göre işyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) ile alakalı görev yapmak için çalışan uzman kişi Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığınca (ÇSGB) yetkilendirilir. Yapılan sınavlarda başarı gösteren A, B veya C sınıfı İSG uzman belgesini alan kişiye iş güvenliği uzmanı denir. İşyeri hekimi ise yine yapılmış sınavlarda başarı göstererek işyeri hekimliği belgesi alan kişidir.

İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğü (İL MEM) bünyesindeki öğretmen, personel veya müdür yardımcılarında biri iş güvenliği uzmanı olarak görevlendirilmesi yapılmaktadır.

Çalışanlar bitirdiği alanı içeren işte çalışacaksa ek olarak mesleki eğitim belgesine ihtiyacı olmaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG), İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğine göre tehlike sınıflar 3 grupta gösterilmiştir. İşyerlerinde çok riskli grupta A sınıfı; riskli grupta B sınıfı; az riskli grupta ise C sınıfı uzmanlar çalışmaktadır.

İşyerlerinde görevlerini yerine getiren iş güvenliği uzmanlarının işverene karşı sorumlulukları vardır.

Mesleki eğitim veren liseler ve çıraklık eğitimi veren okullar “**Tehlikeli**” sınıfta bulunmaktadır.

### 2.3 İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri

İşverenler, bütün çalışanlarına İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili eğitimler vermelidir. Yılda bir eğitim planı yapılmalıdır, verilecek olan eğitimler yıllık eğitim planlarında işaretlenmeli, sonrasında düzenli olarak eğitimler yapılmalıdır. Gözlemlendiğim okullarda yıllık eğitim planları hazırlandıktan sonra eğitimler yapılmakta, yapılan bu sınava katılan kişilerin kayıtları MEBBİS (Milli Eğitim Bakanlığı Bilişim Sistemleri) sitemine kayıt edilmektedir. Sınav kağıtları mevzuatta belirlenen süreye uygun olarak saklanmaktadır. Sınavda başarı gösterenlere sertifika verilmektedir. Okulda bulunan çalışanlara ise talimatlar hakkında bilgilendirme yapılmaktadır. Bu çalışanlardan İŞKUR'a bağlı olarak çalışanlara İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri İŞKUR tarafından, İŞKUR'a bağlı olmayan çalışanlara ise İlçe Milli Eğitim tarafından görevlendirilen yetkili personel tarafından İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimi verilmektedir.

Gerekli olduğu durumlarda eğitim planı yeniden gözden geçirilerek değerlendirilmelidir. Düzenli olarak eğitimler tekrar edilmelidir.

Bu eğitimler; işe başlamadan, işyeri veya iş değişikliği meydana gelince, iş ekipmanının değiştiği durumlarda, yeni teknolojik gelişme hâlinde, meslek hastalığı yaşayan çalışana işe dönüşte işe başlamadan önce, 6 ay veya daha fazla işyerinde uzak kalma durumlarında verilmektedir.

Acil durum planında yer alan ekiplere yapacağı çalışmalarla ilgili eğitim verilmelidir. İlk yardım ekibinde bulunan çalışanlar ilk yardım eğitimi alan kişilerden, yangın ekibine katılan kişiler ise yangın eğitimi almış olan kişilerce oluşturulmaktadır. Gözlemlendiğim okullarda bu eğitimler tamamlanmış ve acil durum ekipleri oluşturulmuştur. Ayrıca İş Sağlığı ve Güvenliği panosu oluşturulmuş ve ekip listesi bu panoda gösterilmiştir.

İşveren, çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) eğitimlerinde çalışmaların hazırlanması ve uygulanmasını, eğitim yapılacak yer, gereken bütün araç ve gereçlerin hazırlanması, çalışanların verilen eğitim programlarında bulunmasını sağlamakta, eğitim sonunda başarılı olanlara sertifika vermektedir.

Çalışanlar, yıllık planlar doğrultusunda verilecek olan İSG eğitimlerine katılırlar.

İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimleri az tehlikeli sınıfta bulunan ticarethanelerde üç senede bir, tehlikeli sınıfta bulunan işyerlerinde iki senede bir defa, çok tehlikeli bulunan işyerlerinde senede bir defa, işveren tarafından İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimleri yapılması gerekmektedir. Eğitimlerde geçen süreler çalışma süresinden sayılmaktadır. Bu eğitimler gerekli görüldüğünde daha kısa sürelerde de verilebilir.

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) eğitimlerinin maliyeti asla çalışan personellere yansıtılamaz.

## **2.4 Risk Değerlendirmesi**

İşveren, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanununa uygun olarak risk değerlendirmesi yapmalı ya da yaptırmalıdır. Risk değerlendirmesinin yapılmış olması işverenin, yükümlülüğünü ortadan kaldırmaz. Risk değerlendirmesinde bulunan maddelerin sürekli olarak takibinde bulunarak denetlemelidir. Çok tehlikeli sınıfında en çok iki senede bir, tehlikeli sınıfında en fazla dört senede bir, az tehlikeli sınıfında ise en çok altı senede bir risk değerlendirmesi iş güvenliği uzmanı tarafından tekrarlanmalıdır.

Risk değerlendirmesi yapılırken; bütün tehlike ve riskler belirlenmeli, analiz edilmeli, tehlikelerin hepsi ayrı ayrı incelenerek bu tehlikelerden kaynaklan risklerin ne kadar sıklıkta yaşanabileceği, kimin hangi şiddette zarar

görebileceği belirlenmeli, risk kontrol tedbirleri karşılaştırılmalı. Bu çalışmalar düzenli periyotlar ile takip edilmelidir.

Tehlikeler tanımlanırken; görev, yetki ve sorumluluklar, çalışanların eğitimi, alanda bulunan herkesin yaş, cinsiyet ve bu gibi özellikleri ile sağlık gözlem raporları, genç, çocuk, yaşlı, engelli, hamile ya da emziren gibi özel grupta olan kişiler, meslek hastalığı tutanakları, iş kazası tutanakları, ramak kala olay tutanakları, risk değerlendirmesi çalışmaları, acil durum planları, ergonomik tehlikeler, aydınlatma, paratoner, elektrik panoları, hidrofor, kazan, topraklama, elektrik tesisatı, havalandırma, yangın ile mücadele ekipmanları, hijyen, servis araçları , ...gibi bir çok madde incelenmelidir.

Riskin tamamen ortadan kaldırılması sağlanamıyor ise riskin kabul edilebilir durumlara indirilmesi sağlanmalıdır. Hazırlanan Risk Değerlendirme planı Risk Değerlendirme Yönetmeliğine uygun olarak dökümanite edilir. İSG dosyasında bulundurulur ve yapılan çalışmalar düzenli olarak takip edilir.



**Şekil 2.1:** Elektrik laboratuvar kat koridoru

Şekil 2.1’de incelemelerde bulunduğum okulun elektrik laboratuvar katı koridorunun yangın kaçışına uygun olduğunu gözlemledim. Genişliğinin de yönetmeliğe uygun ölçülerde olduğunu gözlemledim.

## 2.5 Periyodik Kontroller

Periyodik bakım ve kontroller akredite olmuş kurumlar tarafından yapılmalıdır. Bu kontroller iş aletlerinin kullanım durumunda sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğinde gösterildiği gibi belli zaman aralıklarında yapılmalıdır.

Okullarda ısıtma ve soğutma sistemleri, elektrik sistemleri, yangın söndürme sistemleri, hidrofor, kazan, paratoner, v.b sistemler iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğince belli periyotlarda akredite olmuş kurumlara periyodik kontrol ve bakımları yaptırılmalıdır.



**Şekil 2.2:** Yangın söndürme tüpü ve hortumu

Şekil 2.2' de gözüktüğü üzere gözlem yaptığım okulun yangın söndürme sistemlerinin periyodik kontrollerinin yapıldığı ve çalışır durumda olduğunu gözlemledim.

## 2.6 Uyarı Levhaları

Levha çeşitleri; yasaklayıcı, uyarıcı, emredici, genel emredici, yangınla mücadele, acil çıkış levhaları ve ilkyardım levhalarıdır. Öncelikle uyarı levhaları Standartlara uygun şekilde olan uyarı işaret ve levhaları alınmalıdır. Satın alınan işaret ve levhalar, okullarda sağlık ve güvenlik işaretleri yönetmeliğince asılması gereken yerlere ve cihazların üzerine rahatça görülebilecek şekilde montajı yapılmalıdır.



**Şekil 2.3:** Uyarı levhaları

## 2.7 Ortam Ölçümleri

Türkiye’de işyeri ortamı ve çalışan personele göre ölçüm ve analiz yapmaya ehliyetli tek resmi kurum/kuruluş İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü’dür (İSGÜM). Çevre laboratuvarları İSGÜM’ün yayınlamış olduğu fiyatlara göre firmalara ölçüm fiyatı vermektedir.

İş hijyeni ölçüm, test ve analiz laboratuvarıyla ilgili yönetmeliğin maksadı; İSG kanunu kapsamında faaliyet sahasındaki kişisel maruziyetler ile çalışma sahasına yönelik fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerle ilgili iş hijyeni ölçüm, test ve analizini yapan laboratuvarların görevlendirilmesine ilişkin usul ve esasları ile işverenin işyeri zemininde işçilerin karşı karşıya geldiği tehlikelerin ortaya çıkarılması için ihtiyaç duyulan iş hijyeni ölçüm, test ve analizlerine dair sorumluluklarını tanzim etmektir.

Okul müdürü, ortam ve kişisel maruziyet ile ilgili ölçümler yaptırmalıdır. Olumsuz bir durum ortaya çıktığında ise ölçümler tekrarlanır. Ortam ölçümlerinin amacı, koşullarının olumsuz etkilerinden kişileri korumaktır.

Okullarda gürültü ölçümü bunun yanı sıra, termal konfor ve aydınlatma ölçümü, oksijen konsantrasyonu, toz ölçümleri yapılması ilk akla gelenlerdir.



## 2.8 Sağlık Gözetimi

Çalışanlar; işe girişlerinde, iş değişikliğinde, 6 ay veya daha fazla işten ayrı kaldığında, iş kazası, meslek hastalığı ya da sağlık sebebiyle tekrar edilen işten ayrılmalarından sonra işe geri gelişlerinde istemeleri halinde ve işin yapılması süresince, çalışanın ve işin durumu ile işyerinin risk grubuna göre Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığınca (ÇSGB) belirtilen belirli zamanlardaki işlerin kontrollerinin yapılması gerekmektedir.

İşverenler; işten ayrılan kişilerin sağlık dosyalarını 15 yıl, işten ayrılma tarihinden itibaren yaşanan iş kazalarının ve meslek hastalıklarının tutanaklarını mesleklere göre on yıl, kanserojen ve mutajen maddelerle çalışmaların olduğu işyerlerinde ise maruziyetin sona erdikten sonra 40 yıl saklamalıdır. İşverenler; iş kazalarını kaza olduktan sonra 3 çalışma günü süresince; hizmet sunan sağlık kuruluşları ya da işyeri hekimi ise kendisine ulaşan meslek hastalıklarını haber aldığı andan sonra 3 çalışma günü süresince SGK'ye haber vermelidir.

## 2.9 İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu

Okullarda Sağlık ve Güvenliği Kurulu (OSGK) kurulur. İş Sağlığı ve Güvenliği kurulunun oluşturulmasında sorumluluk Okul Müdürünüdür. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kurulları Hakkında Yönetmeliğin 6. Maddesine göre işveren veya işveren vekili, işyeri hekimi, iş güvenliği uzmanı, insan kaynakları-personel-sosyal işler veya bulunması halinde sivil savunma uzmanı, yönetim ve mali işleri idare etmekle yükümlü bir kişi, bulunması halinde formen-ustabaşı veya usta, işçi mümessili - ticarethanede birden fazla işçi mümessili olması halinde işçi baş mümessil yer almalıdır.

Elli ve üzerinde çalışanın olduğu ve altı aydan çok çalışma yapılan işlerde İş Sağlığı ve Güvenliği komisyonu kurulması zorunludur. Komisyon az tehlikeli yerlerde üç ayda bir, çok tehlikeli yerlerde ise ayda bir tehlikeli yerlerde iki ayda bir toplanır.

İş Sağlığı ve Güvenliği kurulu toplanmadan 48 saat önce İş Sağlığı ve Güvenliği kuruluna katılacak olan kişilere toplantının yeri, günü ve saati haber verilmelidir. Toplantıdan sonra birlikte alınan kararlar dökümanite edilerek tüm

İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu üyelerince imzalanır. Hazırlanan tutanak İSG doyasında saklanır. Alınan kararlar ise ivedilik sırasına göre uygulanır.

Olağan dışı veya acil durumlarda kurul hemen toplanabilir. Kaza, meslek hastalığı, acil durum, çalışan şikayeti gibi hallerde kurul toplanmak zorundadır.

İşçi sayısı kırk dokuz ve altında ilköğretim ise; okullardan alınan bir ya da bir den fazla temsilcilerle İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu Başkanı İl Milli Eğitim Müdürlüğü (İL MEM) Müdür Yrd, sekreteryası (İL MEM) Müdür Yrd. ya da şube müdürü görev yapmaktadır. Çalışan sayısı 50'nin üstünde olan okullarda ise İş Sağlığı ve Güvenliği kurulunun başkanı Okul Müdürüdür.

İş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimini (MEM) belirler, insan kaynakları veya personel vb. yerine müdür yardımcılarında biri görev alır, sivil savunma uzmanı seçilecek kişiyi Müdür belirler, formen veya usta yerine çalışanlardan görev alacak çalışanı Müdür belirler, okul içerisinde birden çok çalışan temsilcisi mevcut ise baş temsilciyi seçimle veya Müdür kendi belirlemektedir.

Kurul üyelerine eğitimler verilmelidir. Kurul, İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) iç yönetmeliği hazırlar. Belirlenen tehlike, risk, acil durumlar, eğitimler, yıllık planlar, vb. her şey kurul gündemine alınarak karara varılır.

## **2.10 Çalışan Temsilcisi**

İş Sağlığı ve Güvenliği kapsamın da yapılan çalışmalardan birisi de çalışan temsilcisinin belirlenmesidir. Çalışan temsilcisi seçimle belirlenmeli. Seçimle belirlenemediği zamanda ise işveren tarafından atama yoluyla görev verilir. 2-50 kişi arasında personelin çalıştığı yerlerde bir, 51-100 kişi olması durumunda personelin çalıştığı işyerlerinde iki, 101-500 kişi olması durumunda personelin çalıştığı işyerlerinde üç, 501-1000 kişi olması durumunda personelin çalıştığı iş yerlerinde dört, 1001-2000 arasında çalışanı olan işyerlerinde beş, 2001 ve üzeri çalışanı olan işyerlerinde altı çalışan temsilcisi görev yapmalıdır. Çalışan temsilcisi birden fazla olduğu durumlarda ise çalışan temsilcilerinden biri baş çalışan temsilcisi olarak belirlenmelidir. Seçim yapıldığı durumlarda en çok oyu alan kişi baş çalışan temsilcisi olarak belirlenir.

Çalışan temsilcileri İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) kurul toplantılarına katılır, işyerinde yapılan çalışmalarını izler. İş Sağlığı ve Güvenliği ile tehlike veya risk fark ettiğinde düzenleyici ve önleyici çalışma yapılmasını isteyebilir.

Çalışan temsilcisi görevini yürüttüğünden dolayı hakları kısıtlamaz. Çalışma temsilcisi de görevi sırasında okul ile ilgili mesleki sırları, gördüğü veya duyduğu özel bilgileri mevzuat gereği saklı tutmak zorundadır.

## **2.11 Kişisel Koruyucu Donanım (KKD)**

Yaptığı işten kaynaklanan, sağlık ve güvenliğini tehdit eden, risklere karşı koruyan, personel tarafından takılan, giyilen ya da tutulan, özel olarak tasarlanmış alet, araç, gereç ve cihazlara Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) denmektedir.

Riskler kabul edilebilir düzeye indirilemediğinde, toplu korumanın yapılamadığı zamanlarda kişisel koruyucu donanımlar kullanılır. Bu KKD ler kullanan kişi tarafından korunmalıdır.

Kişisel koruyucu donanımlarda CE işareti bulunmalıdır. Kişisel koruyucu donanımlar yapılan işe ve kullanan kişiye uygun olmalı, okullarda Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) lar hazır halde bulundurulmalıdır.

Çalışanlar talimatına uygun olarak KKD'leri kullanmalıdır. Genelde kullanım klavuzuna uygun olarak talimat hazırlanabilir.

Öncelik toplu korumadır. KKD bir kişiyi korumak için tasarlanmıştır. Çalışanların sağlık ve güvenlik risklerinden korunması amacıyla da kullanılır.

Kullanma kılavuzu, üretici firmanın hazırladığı Türkçe bilgilendirme formudur. Açıklayıcı ve ayrıntılı olarak ürünün kullanımını hususunda yapılacak bilgilendirme (eğitim), uygulamalı eğitim olmalıdır.

KKD kullanım şartları, kullanma süreleri, riskin derecesi, maruziyet sıklığı, çalışma alanının özelliklerine dikkat edilerek seçilmelidir.

KKD hijyen açısından bir kişiye aittir. Kişisel koruyucu donanımı almak işverenin sorumluluğunda ve çalışana ücretsiz verilir. KKD'ler kullanan kişilere zimmetlenir.

Çalışanlar aldıkları eğitim ve işveren tarafından kendilerine verilen Kişisel Koruyucu Donanımları (KKD) doğru kullanmakla ve korumakla yükümlüdür.

KKD her seferinde kontrol edilmelidir.



### 3. ELEKTRİK LABORATUVARLARINDA MAKİNA VE TEÇHİZATLARIN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

#### 3.1 Makinalar



Şekil 3.1: Elektrik laboratuvarında bulunan makine

Şekil 3.1’deki makinayı iş sağlığı ve güvenliği açısından inceledim. Makinanın yerleşimi ergonomik açıdan uygundu, gerekli koruyucu önlemler alınmıştı, açıkta duran ve gevşemiş bir parçası yoktu ve sakatlanmaya yol açacak herhangi bir parçası yoktu ayrıca çalışma yapan öğrencilerinde gerekli kişisel koruyucu donanımları mevcuttu.

#### 3.1.1 Dc güç kaynağı

DC güç kaynakları, elektronik devrelerin çalıştırılması için zamana bağlı olarak yönü ve şiddeti değişmeyen elektriksel akım oluştururlar. DC güç kaynağından alacağımız gerilim değeri, kaynağın üstünde bulunan ayar butonu ile ayarlanır. Ayarlanan gerilim ve kaynağın çektiği akım değerleri dijital ekranda görülür. Ayarlanabilir gerilim,  $-30V < V_{istenen} < +30V$  ise analog devre tasarımlarında

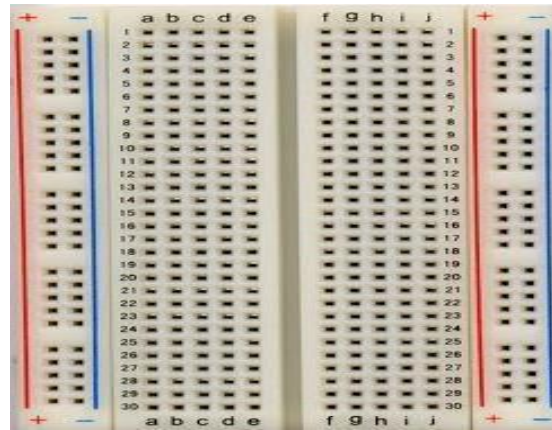
kullanılır. Güç kaynağının değışken olmayan gerilimi (+ 5 V) TTL devre planlamalarında kullanılır.



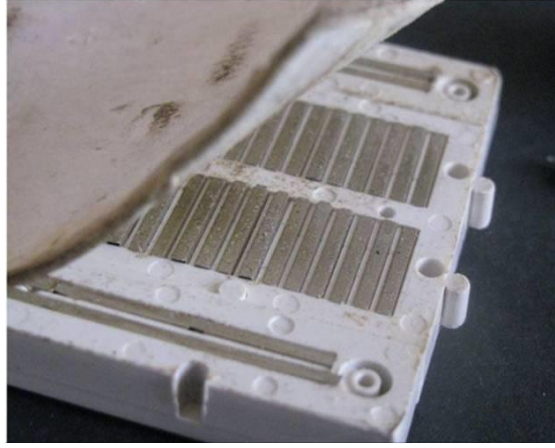
Şekil 3.2: Dc güç kaynağı

### 3.1.2 Breadboard

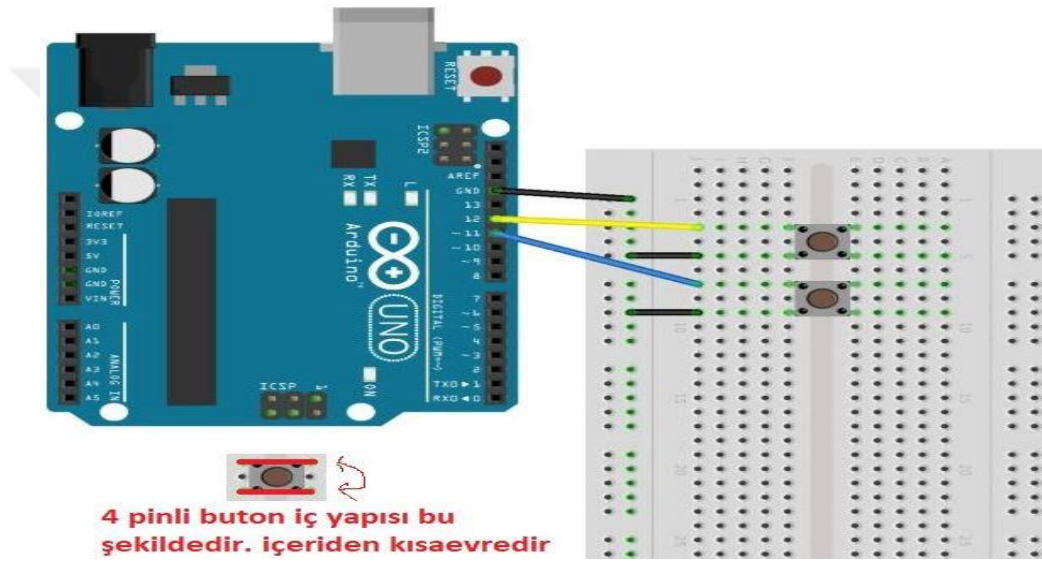
Breadboard, elektrik devrelerinin üstüne kurulmasını sağlayan en temel deney malzemesidir. Fotoğraf 1-a ve 1-b'de breadboard'un peş peşe dıştan ve içten görünümü yer almaktadır. Breadboard dıştan, 1-30'a kadar rakamlar ve a-j'e kadar sayılarla satır ve sütun numarası tanımlı, çok sayıda delikten oluşan dışı plastik kaplı bir devre ekipmanıdır. Fotoğraf 1-b'de görülen breadboardın, iç yapısına bakıldığında dıştan izlenen delikleri elektriksel olarak birbirine bağlayan pek çok metal parçadan meydana geldiği tespit edilebilir. Bu parçalar, delikten sokulacak telleri yerinde sınımsıkı tutacak biçimde elde edilmiş ve plastiğin içerisine çıkmayacak biçimde monte edilmiştir.



Şekil 3.3: Breadboard'un dıştan görünümü



Şekil 3.4: Breadboard'un iç yapısı



Şekil 3.5: Breadboard'un iç yapısının şematik gösterimi

### 3.1.3 Multimetre

Akım, gerilim ve direnç ölçümü gibi temel ölçümlerle birlikte kapasitans, endüktans, diyot, transistör, frekans ve iletkenlik gibi elektriksel hacimleri de ölçebilen ölçü aynıtı **multimetre** diye adlandırılır. Multimetrelerin analog ve dijital olmak üzere iki çeşidi vardır. Analog multimetre, ölçülen değeri bir ölçek üzerinde sapabilen ibre (ya da benzeri bir mekanik hareket) ile gösterir. Digital multimetre ise ölçülen bir değeri sayısal bir gösterge üzerinde gösterir.



Şekil 3.6: Analog Multimetre



Şekil 3.7: Dijital Multimetre



Şekil 3: Multimetrede Ölçüm Proplarının Bağlantı Şeklinin Gösterimi

① Amper mertebesinde akım ölçmek için kullanılır.	② Referans ucu takmak için kullanılır.
③ Milsamper mertebesinde akım ölçmek için kullanılır.	④ Akım ölçümü haricinde multimetre ile ölçülebilen diğer bütün büyüklükleri ölçmek için kullanılır. (V,R,Hız gibi...)

Şekil 3.8: Multimetrede ölçüm proplarının bağlantı şeklinin gösterimi



## 3.2 El aletleri

İş yerimizde ve gündelik hayatımızda farklı el aletlerinden yararlanırız. Bunlar, sıradan bir tornavidadan, torna tezgahına varana dek farklılık arz ederler. El aletleri, farklı biçimlerde (kol gücü ya da değişik enerji kaynağı) hareket ettirilebilirler. El aletlerinden; çeşitli maddeleri sıkıştırmak, karıştırmak, kesmek, düzeltmek, asmak, zımbalamak, delmek, ısıtmak, çevirmek, sürmek, biçimlendirmek veya işaretlemek için yararlanırız.

Elektriğe yakalanma durumunda:

- Topraklama hattı – çift yalıtımlı aygıtların kullanılması,
- Islak ve nemli zeminlerde alçak gerilim kullanılması,
- Fiş priz bağlantıları ve kablo kontrollerinin gerçekleştirilmesi,
- Parlayıcı, patlayıcı ortamlarda elektrikli el aygıtlarının çalıştırılmaması,
- Bakım ya da tamirlerle parça değişimlerinde elektriğin tümünün kesilmesi şarttır

### 3.2.1 Elektrikli ve mekanik el aygıtları

El aygıtları insanlar için risk oluşturmayacak bir yükseklikte tutulmalıdır. Bulunduğu yer insan güvenliğini tehlikeye atmamalıdır. Gereğinden fazla gürültü çıkaran aygıtların kullanımında kulaklık takılmalıdır.

#### Ölçme ve kontrol aletleri:

Yapılan bir işin yapılmasında ve ölçülmesinde kullanılan ölçü ve kontrol aygıtlarıdır. Metre, kumpas, mastar vb. aygıtlar bu tür aygıtlardır.

#### Markalama aletleri:

Tasarlanan işi resimlerden parçaya aktararak markalamak amacıyla kullanılan aygıtlardır. Bunlara pergel, gönye gibi aygıtlar örnek verilebilir.

#### Kesici aletler:

Bir şeyi parçalamaya kesmeye, düzeltmeye ve arzu edilen şekle sokmaya yarayan aletlerdir. Rende, planya, düz kalem ve keser şeklindeki aygıtlar bu tip aygıtlardır..

### **Vurma aletleri:**

Bir şeyi (kesici kalemlerin kullanılması, çivi çakılması vb.) çakmaya yarayan aygıtlardır. Çekiç, madırğa, balyoz şeklindeki aygıtlar bunlara örnek gösterilebilir.

### **Sıkıştırma aletleri:**

Bir şeyi bir yere (öneğin tezgâha) tutturmak veya sıkılı bir şeyi örneğin vidayı) çıkarmak, ya da sıkılaştırmak için kullanılan aygıtlardır. Anahtar, mengene, işkence vb. bu tür aygıtlardandır.



**Şekil 3.9: Çeşitli El Aletleri**

### **3.2.2 El aletlerinde genel olarak alınacak önlemler**

- Gerçekleştirilecek faaliyetlere elverişli olmalı,
- Bakımı yapılmış olmalı,
- Bakımları yetkin kişilerce gerçekleştirilmeli,
- Uygun kişisel koruyucularla kullanılmalı (eldiven, gözlük vb.)
- Korunak yerleri uygun olmalı,
- Bozuk olan el aygıtları hemen tamir edilmeli ya da yerine yenisi alınmalı,
- Sapları sağlam olmalı; yerlerinden rahat çıkmamalı; çatlak, kırık olmamalı,
- Sapları yağdan ve kayganlıktan arındırılmış olmalı,
- Uzatma kolları (boru ve çubuk gibi) rastgale rastgele seçilmiş olmamalı, işe uygun aygıtlar seçilmeli,
- Mengene ile tutulmadan küçük parçalar üzerinde çalışılmamalıdır.
- El aygıtları ile müdahale edilirken çalışır durumdaki makineler durdurulmalıdır.

- Aygıtlar, teknolojik gelişmelere uygun olarak değiştirilmelidir.

### 3.2.3 Tornavida ile yapılan çalışmalarda dikkat edilmesi gereken hususlar

- Tornavida, vida başına uygun olmalı,
- Tornavida saplarının pürüzlenmemesine önem gösterilmelidir,
- Tornavidaya çekiçle vurulması hatalı bir davranıştır,
- Tornavida ucu keski ucu şeklinde bilenmesi hatalıdır,
- Tornavidanın zımba, kama, keski, manivela gibi kullanılması yanlıştır,
- Tornavidalar, kol üstünde ya da bacağın üstünde tutularak kullanılmamalıdır

### 3.2.4 Havya ile yapılan çalışmalarda dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Prize takılı havyalar, iş bitiminde prizden çıkarılmalı,
- Havyanın kullandığı ortamlar havalandırılmalı,
- İş parçasını tutmada uygun aygıt (pense veya kelepçe) kullanılmalı,
- Kurşun tahlili yapılmadan kişiler bu tür aygıtlarla çalışmamalı,



Şekil 3.10: Havya

### 3.3 Elektrik Tesisatları

Yapı elektrik tesisleri; Ev, işyeri, büro gibi alanlarda yapılan ve toprağa karşı gerilimi 250 V'a kadar olan elektrik kuvvetli akım tesisleridir.

Aşırı akım koruma aygıtları; elektrik akımını, planlanan azami değerini geçmesi halinde kendi kendine otomatikman kesen aygıt ve düzeneklerdir. Bu düzenekler;

- Eriyen telli sigortalar,
- Aşırı akım koruma anahtarı (otomatik sigorta, motor koruma anahtarları gibi)

**Kısa devre;** ticarethane bakımından birbirine karşı gerilim altında olan iletkenler (yada aktif bölümler) arasında, bir arıza neticesinde ortaya çıkan iletken bağlantıdır.

**Hata gerilimi;** aygıtların gövdeleri arasında yada bu gövdelerle referans toprağı arasında hata durumunda meydana gelen gerilimdir.

**Dokunma gerilimi;** Topraklama geriliminin, insan tarafından köprülenebilen bölümüdür.

**Adım gerilimi;** Topraklama geriliminin, insanın 1 m'lik adım açıklığı ile köprülenebilen bölümüdür.

**Gerilim altındaki bölümlere dolaylı (endirekt)olarak dokunmaya karşı koruma düzenlerine dair tarifler;** İnsanları ve evcil hayvanları 50 voltun üzerindeki dokunma gerilimlerinin neden olacağı tehlikelerden korumak için kullanılacak düzenlerin tümüdür.

- Koruyucu yalıtma
- Üzerinde durulan yerin yalıtılması
- Küçük gerilim
- Koruma topraklaması
- Sıfırlama
- Koruma hat sistemi
- Hata gerilimi koruma bağlaması
- Hata akımı koruma bağlaması
- Koruyucu ayırma

**Sıfırlama;** Bir yalıtım hatasında (tam gövde teması) elektrik devresini aşırı akım koruma aygıtları ile açılmasına sağlamak için, gerilim altında olmayan iletken tesis bölümlerini sıfır iletkenine ya da buna iletken olarak bağlanmış olan bir koruma iletkenin aynı biçimde bağlanmasıdır.

**Koruyucu ayırma;** Bir yalıtım hatasında dokunma gerilimi meydana gelmemesi için bir akım tüketim aygıtının bir ayırma transformatörü aracılığı ile besleme şebekesinden iletken olarak ayrılmasını sağlayan bir koruma düzenidir. Koruyucu ayırma düzeni, anma gerilimleri en çok **380 volta kadar** olan elektrik tüketicilerinin akım devrelerini, **bir ayırma transformatörü ya da motorgeneratör** aracılığı ile besleme şebekesinden ayırır.

**Çizelge 3.1:** Elektrik gerilim çizelgesi

Küçük Gerilim		Tehlikeli gerilim		Alçak Gerilim	Yüksek gerilim	El Ulaşma Uzaklığı	
		Alternatif akım	Doğru akım			Yukarı	Aşağı ve yan
42 volta kadar olan akım		50 V	120 V	1000 volt yada 1000 voltun altı	1000 voltun üstü	2,5 metre	1,25 metre

### 3.3.1 Fiş ve priz düzenleri

10 A"ın altında değeri olan fiş ve prizler iç tesislerde kullanılamaz. Bazı aygıtlar için 16 A"ın değeri altında anma akımları olan prize yer verilmemelidir,

- Koruma iletkenlerinin, fiş ve prize bağlanma yeri toprak işaretinin olduğu yerdir; iletkenler bu yerlere bağlanmalıdır.
- Prizler, Elektrik tesislerindeki lambaların duyu ve soketlerine takılmamalıdır. Benzer biçimde değişken olmayan fişleri bulunan çok prizler de kullanılması hatalıdır.
- Prizlerin çoğaltma kutusu olarak kullanılması sakıncalıdır.
- Sabit olmayan birden çok iletken bir fişe takılamaz. Böyle birkaç iletkenin bağlanması için üretilen özel fişler bu yargının haricindedir.
- Sıvanın altındaki tesisatlarda prize bağlanan iletkenlerin üstündeki yalıtkanların prizin tutturma parçaları ile yıpranmamasına hassasiyet gösterilmelidir.

Elektrik iç tesisatlarında iletkenler için aşağıdaki renk kodları kullanılır:

Koruma iletkenleri için: Yeşil – Sarı

Orta iletkenler ve nötr iletkenler için: Açık mavi

Faz iletkenleri için mevcut kablo standartlarına uygun olmak üzere her faz için ayrı renkler kullanılır.

**Çizelge 3.2:** Ülkemizde bina içi elektrik şebekelerinin voltajları

Ülkemizde bina içinde bulunan elektrik tesisatlarında	FAZ-NÖTR arası gerilim farkı	220 Volt
	FAZ-FAZ arası gerilim farkı	380 Volt



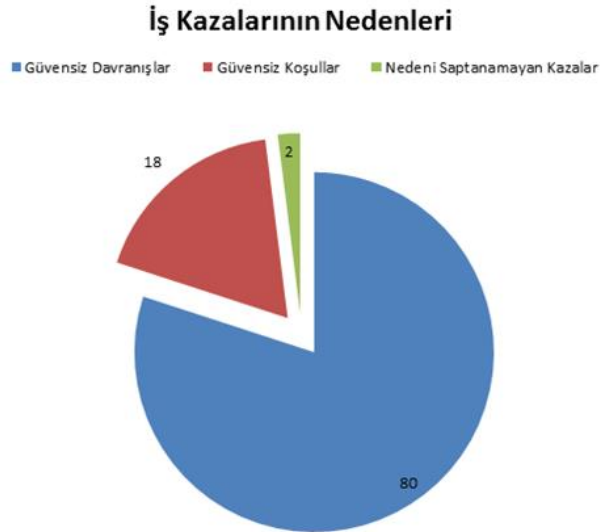
**Şekil 3.11:** Sigorta, anahtar, priz ve fiş modelleri

## 4. ELEKTRİK LABORATUVARLARININ İŞ KAZASI VE YANGIN AÇISINDAN İNCELENMESİ

### 4.1 Elektrik Kaynaklı İş kazaları ve Alınacak Önlemler

Elektrik kazalarının meydana geliş sebepleri:

- Elektrikli çalışmalarda yetkisi olmayan kişilerin çalıştırılması,
- Çalışmadan önce gerekli çalışma izninin yazılmaması, eksik yazılması ya da gerekli önlemlerin alınmaması,
- Zaman içinde elektrik devresinin yalıtım özelliğini yitirmesi ya da devrede Elektrik devresinde yeterli yalıtımın bulunmaması,
- Elektrikle ilgili işlerle uğraşanların aşırı özgüven taşıması ve tehlikeyi göze alması
- İşe yeterli oranda konsanre olunmaması ve işi bir an önce bitirme isteği,
- Kişilerin, sorumluluk alanlarında olmayan ve çalışma düzenlerini bilmedikleri alanlarda çalışmaları,
- Kişisel koruyucu donanımların etkili biçimde kullanılmaması,
- Gerekli düzenli kotrollerin vaktinde yapılmaması,



Şekil 4.1: İş kazalarının nedenleri

#### 4.1.1 Laboratuvarlarda elektrik kazalarından korunma

Elektrikle çalışan bütün aygıtlar, sudan uzak tutulmalıdır. Elektrikli bir ağıta temasın kuru elle yapıldığından şüphe duyulmamalıdır. Bedenin herhangi bir yeri ile elektrik iletkenine değen bir kişi, toprağıa veya suya birlikte değdiğinde vücut, elektrik için çok uygun iletim yolu durumuna gelir. Bu şekilde elektrik, vücut üzerinden toprağıa akacaktır. Bundan dolayı elektrikli aygıtları suyun yakınında bulundurmamak şarttır.

Enerji hatlarında iş görenlerin elektrik geçirmeyen kişisel koruyucu donanım ve özel izolasyonlu aygıtlar ile çalışmaları önemlidir. Yüksek gerilim taşıyan enerji hatları, özellikle yağmurlu ve karlı havalarda akım atlamasına sebep olacağından daha özenli davranılmalıdır.

Enerji altında gerekli olmadıkça çalışılmamalıdır. Elektrik işlerinde çalışmalara başlamadan enerji kesilmelidir. Kişilerin çalışması sırasında enerjinin habersiz verilmemesi için gerekli önlemler alınmalıdır. (kilitleme – lock out/tag out)

Enerji alanında iş görülmesi zorluyorsa;

- Ayakkabıların kauçuk, lastikli ve kuru olmasına özen gösteriniz.
- Çalışmalarda tek elinizi (tercihen sağ elinizi) kullanınız.
- Bütün konsantrasyonunuzu iş üzerine yoğunlaştırınız.
- Elektrik kazası olduğunda hemen yetkilileri arayıp bilgilendiriniz.
- Elektrik devresi açıkken duman, yanık kokusu gibi normal olmayan bir durumla karşılaşırsanız hemen eneyiyi kesiniz.



Şekil 4.2: Elektrikli çalışmalarda kullanılan KKD'ler



#### 4.1.2 Elektrik çarpmasında ilkyardım

Görevliler olay yerine geldiklerinde ilk olarak hem ilkyarımda bulunacak kimselerin hem de olay yerindeki başka kimselerin akıma değmelerini engelleyecek önlemleri almalıdır. Elektrik akımı yetkilendirilmiş kişilerce şalterden veya sigortadan kesilmelidir, bu mümkün değilse elektrik kaynağı ile kazaya maruz kalmış kişinin teması yalıtkan olan (**enerji iletmeyen**) bir cisim kullanılarak enerjinin iletimini engellemelidir.

Daha sonra solunum kontrolden geçirilir. Solunum alınamıyorsa hemen suni teneffüse başvurmalıdır. Bundan sonra dolaşım kontrol edilmelidir. Kalp durmuşsa, anında kalp masajı yapılmalıdır. (**NOT:** Bu işlemler yetkin kişilerce gerçekleştirilmelidir.)

**Temel yaşam desteği:** Yukarıdaki işlemler nefes alma ve dolaşım yeniden gerçekleşinceye veya sağlık görevlileri gelene dek devam ettirilir. Yaralı nefes alıyor, dolaşımında da sorun yoksa ancak bilinci açık değilse yaralıya sabit yan yatırma şekline getirilmelidir.



**Elektrik çarpan birini gördüğümüzde ona çıplak elle dokunmamalıyız. Tahta sopa, lastik eldiven, lastik çizme gibi yalıtkan eşyalar kullanarak elektrik çarpan kişiyi acil olarak ceryandan uzaklaştırmalıyız.**

Şekil 4.3: Elektrik çarpmasında ilkyardım

#### 4.2 Okul Yangınlarında Elektrik Tesisatlarında Alınacak Önlemler

Elektrik donanımının “**Elektrik İç Tesisat Yönetmeliği ve Fenni Şartnamesi**” ilkelerine uygun tanzim edildiğini gösteren elektrik donanım çizelgesi camlı bir

çerçeve içinde, elektrik sigorta tablosuna yakın bir yerde asılı bulundurulmalıdır.

Elektrik donanımı yetkin teknik personelce her yıl bir defa bütün halinde kontrolden geçirilerek, sonucu gösterir bir rapor hazırlanarak raporda; mevcut hal, varsa arızaların şekli ve alınması zorunlu önlemler belirlenir ve rapor bir yazıyla İl MEB'e sevk edilir, Noksanlıklar ve arızalar ivedilikle giderilir.

Binada yangın tehlikesi fazla olan cihazlar (elektrik sobası, ocağı ütüsü benzin, ispirto, gaz veya LPG ocağı) kullanılmaz. Ancak gerekli görülen durumlarda bina yöneticisinin izniyle yemekhane, çay ocağı gibi yerlerde bu aygıtlar kullanılabilir. Bu durumda risklere karşı gerekli tedbirler özenle alınmalıdır.

Sigortaların altına tanıtıcı etiket yapıştırılır.

#### **4.2.1 Taşınabilir söndürme tüpleri**

Sabit olmayan söndürme tüplerinin niteliği ve sayısı, ortamdaki vaziyet ve tehlikeye göre tespit edilir. Böylece;

- 1) Düşük tehlike sınıfında her beş yüz metrekare, orta tehlike ve yüksek tehlike sınıfında her iki yüz elli metrekare saha için bir tane, altı kilogramlık uygun tipte yangın söndürme tüpü, bunun dışında depolarda, tesislerdeki gibi yerlerde hareketli yangın söndürme tüpü olması şarttır.
- 2) Sabit olmayan söndürme tüpleri , söndürme işini yapacak kişinin duvardan kolaylıkla almasını sağlayacak bağlantı asma halkası ile asılmalıdır. Bu tüpler, yerden asma halkasına olan uzaklığı 90 santimetreyi geçmeyecek biçimde monte edilmelidir.
- 3) Araçlı yangın söndürme aletleri TS 11749- EN 1866 ve diğer sabit olmayan yangın söndürme tüplerinin TS 862- EN 3 kalite sertifikalı olması gerekir.
- 4) Yangın söndürücülerin sıralı ve süreli bakımları TS 11748 yasalarına uygun olarak yapılmalıdır. Yangın söndürme aletlerinin kontrolünü yapan imalatçının veya servis şirketlerinin Sanayi Bakanlığının dolun ve servis yeterlilik sertifikasını edinmiş olmaları şarttır. Servis şirketleri, talep edildiğinde isteyenlere sertifikalarını göstermek zorundadır.
- 5) Yangın söndürücülerinin 6 ayda bir gözden geçirilmesi, her yıl genel genel kontrollerinin sağlanması, yöneltmeliklerde belirtilen özelliklere sahip toz kullanılması ve 4. Yıl sonunda tozun değiştirilmesi gerekir.

- 6) Söndürücülerin garanti süresi içerisinde bedelsiz şirket bakımları sağlanır. Bundan başka; her söndürücü üzerine şirket etiketinden değişik PVC kaplı YSC kontrol kartlarının yerleştirilmesi ve yetkililer tarafından izlenmesi zorunludur.

### 4.3 Finne-Kinney

Fine-Kinney yöntemi 1971 yılında Kaliforniya Donanma Silah Merkezi için geliştirilen bir yöntemdir. Bu yöntemde tehlikelerin kontrolü için matematiksel değerlendirme yapılarak değerlendirilen bir yöntemdir. Kinney geliştirdiği yöntemi üç temel düşünce üzerine kurmuştur. Bu temel düşünceleri kısaca özetleyecek olursak; İlk olarak hayatımızda bütün riskleri ortadan kaldırmak mümkün değildir. İkinci olarak, hayatımızdaki bu riskleri, kabul edilebilir seviyeye çekebiliriz. Son olarak, riskleri azaltmak ve bunlardan maksimum oranda fayda sağlamağa çalışılmalıdır.

Okumuş ve Barlas, konuyla ilgili şunları yazmıştır; Bu yöntem, T. Fine'in 1971 yılında Journal of Safety Research'te yayımlanan "Mathematical Evaluations for Controlling Hazards" makalesinde ve G.F. Kinney ve A.D. Wiruth'un "Practical Risk Analysis for Safety Management" adlı teknik raporunda etraflıca açıklanmış olup, iş kazalarına ait frekans, şiddet ve olasılık gibi temel unsurlar için önceden çerçevesi çizilmiş birer çizelgedan yararlanmak suretiyle risk analizinin gerçekleştirilmesini temel almaktadır (Okumuş, 2016).

Fine-Kinney Avrupada çok yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Kazaları önleme noktasında önemli bir yere sahiptir. Fine-Kinney risk değerlendirme yönteminde ortamda mevcut olan riskler dercelendirilmektedir. Derecelendirme neticesinde, ilk olarak hangi tedbirleri alınması noktasında hem iş verene hemde çalışan kesime büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Fine-Kinney yöntemi uygulanırken çizelgelardan yararlanır. Bu çizelgelerden risklerin ağırlıklı değerleri hesaplanır. Hesaplanan bu değerler mevcut olan çizelgelere göre dercelendirilir. Buradan çıkan sonuca göre alınacak olan tedbirlerin aciliyeti belirlenir.

Fine-Kinney risk değerlendirmesi yöntemi, Olasılık(O), Şiddet(Ş) ve Frekans(F) skalalarından meydana gelmiş olup, risk derecesi(R);  $R = \text{Olasılık}(O) \times \text{Şiddet}(\text{Ş}) \times \text{Frekans}(F)$  olarak hesaplanır (Okumuş, 2016).

Olasılık, Şiddet ve Frekans çizelgeleri aşağıda çizelge 4.1, 4.2 ve 4.3’de ve Risk değerlendirme sonuç çizelgesinde çizelge 4.4’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1: Fine-Kinney Olasılık Değerleri Tablosu**

<b>Olasılık Değerleri</b>	<b>Olasılık (Zararın Gerçekleşmesi Olasılığı)</b>
10	Kesin Olarak Beklenir
6	Yüksek, oldukça mümkün
3	Olasılığı orta
1	
0,5	Mümkün fakat düşük Beklenmez, fakat olabilir
0,2	Beklenmez

Çizelge 4.1’ü incelediğimizde, 0,2-10 arasında yükselen olasılık değerleri verilmiştir. Mevcut olan tehlikenin risk değerinin hesaplanmasında olasılık değeri oldukça önem taşımaktadır. Olasılık değeri yükseldikçe risk seviyesinde artmakta olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.2: Fine-Kinney Şiddet Değerleri Çizelgesi**

<b>Şiddeti</b>	<b>Şiddet (İnsan Ve Çevre Üzerindeki Meydana Getirebileceği Tahmini Zarar)</b>
100	Çoklu Ölüm / Çevresel Felaket
40	Öldürücü Kaza/Çevresel ciddi zararlar
15	Kalıcı hasar/Yaralanma, İş Kaybı
7	Önemli Hasar/Yaralanma, İlk yardım
3	Küçük Hasar/ Yaralanma, dahili ilkyardım
1	Ucuz atlatma

Çizelge 4.2’ü incelediğimizde, şiddet değerinin 1-100 arasında bir değer aldığı görülmektedir. Meydana gelecek kaza sonucunda kişiye verdiği zararın boyutu diyebiliriz. Bu çizelgede sayı değeri 100’e yaklaştıkça hesaplayacağımız olan risk değerinde şiddete bağlantılı olarak artacaktır. Fine-Kinney Yönetiminde şiddetin değeri risk değerlendirmesi yaptıktan sonra, yüksek çıkan risk değerini düşürmek için yapılan düzeltici faaliyetde şiddet değeri sabit kalır. Risk değerlendirmesi yaparken bu noktaya dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu konuya bir örnek verecek olursak, bir kıyma makinesinde çalışırken uzuv kaptırmanın şiddeti sabittir. Burada koruyucu aparatlar kullandığımızda sadece uzuv kaptırma olasılığını düşürmekteyiz, şiddet ise değişmemektedir.

**Çizelge 4.3:** Fine-Kinney Frekans Değerleri Çizelgesi

<b>Frekans Değerleri</b>	<b>Frekans (Tehlikeye Maruz Kalma Tekrarı)</b>
10	Hemen hemen sürekli( bir saatte iki üç defa)
6	Sık( günde birkaç defa)
3	Ara sıra(haftada birkaç defa)
1	Seyrek(yılda birkaç defa)
0,5	Çok seyrek

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi frekans değeri 0,5-10 arasında değişmektedir. Buradaki frekans kavramı, tehlikeye zaman içerisinde ne sıklıkla kalındığıdır. Eğer tehlikeye kalma sıklığı devamlı artıyorsa, bu durumda frekans değeri 10’a kadar artacaktır. Frekans değerinin artmasına bağlı olarak risk değeri de artacaktır.

Fine-Kinney Yönteminde risk değerlendirmesi yaparken üç önemli unsur, şiddet, olasılık ve frekans, değerlerini bulup bunları matematiksel olarak çarpığımızda sayısal bir sonuç elde ederiz. Bu elde ettiğimiz sonucuda aşağıda Çizelge 3.4’de verilen risk değerlendirme sonuç çizelgesinden alarak ortaya çıkan riskin değerini tespit etmiş oluruz.

**Çizelge 4.4:** Fine-Kinney Risk Değerlendirme Sonucu Çizelgesi

<b>Risk Değeri</b>	<b>Risk Değerlendirme Sonuçları</b>
400<R	Asla Tolerans gösterilmez risk (Hemen acil olarak önlemler alınmalı ve gerekirse iş durdurulmalı)
200<R<400	Esaslı risk (Bir kaç ay içerisinde iyileştirme yapılmalı)
70<R<200	Önemli risk (Uzun dönemde iyileştirme yapılabilir. Bir sene süre zarfında.)
20<R<70	Olası risk ( Gözlem altına alınmalı)
R<20	Önemsiz risk (Önlemler ilk öncelikli değildir.)

Çizelge 4.4’da “R” harfi ile gösterilen, tespit etmiş olduğumuz şiddet, olasılık ve frekansın çarpımı sonucu elde edilen sayısal değerin sonucunu ifade eder. Burada bulunan değeri çizelgeye bakarak risk değerlendirme sonucunu elde edilmektedir.

Fine-Kinney Yönteminde kullanılan çizelgeleri hepsini bir arada özetlenmesi şekli 4.4’de verilmiştir.

OLASILIK DEĞERİ	ŞANS (OLASILIK) zararın gerçekleşme olasılığı	0,5	FREKANS DEĞERİ	FREKANS tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrarı	0,5	ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET insan veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarar	100
10	beklenir, kesin	●	10	hemen hemen sürekli (bir saatte birkaç defa)	●	100	birden fazla ölümlü kaza / çevresel felaket	●
6	yüksek / oldukça mümkün	●	6	sık (günde bir veya birkaç defa)	●	40	öldürücü kaza / ciddi çevresel zarar	●
3	olası	●	3	ara sıra (haftada bir veya birkaç defa)	●	15	kalıcı hasar/yaralanma, iş kaybı / çevresel engel oluşturma, yakın çevreden şikayet	●
1	mümkün fakat düşük	●	2	sık değil (ayda bir veya birkaç defa)	●	7	önemli hasar/yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı / arazi sınırları dışında çevresel zarar	●
0,5	beklenmez fakat mümkün	○	1	seyrek (yilda birkaç defa)	●	3	küçük hasar/yaralanma, dahil ilk yardım / arazi içinde sınırlı çevresel zarar	●
0,2	beklenmez	●	0,5	çok seyrek (yilda bir veya daha seyrek)	○	1	ucuz atılma / çevresel zarar yok	●
RİSK DEĞERİ		R	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU					
400 < R			tolerans gösterilemez risk, hemen gerekli önlemler alınmalı / veya tesis, bina, çevrenin kapatılması düşünülmelidir					
200 < R < 400			esaslı risk, kısa dönemde iyileştirilmelidir (birkaç ay içinde)					
70 < R < 200			önemli risk, uzun dönemde iyileştirilmelidir (yıl içinde)					
20 < R < 70			olası risk,+H4 gözetim altında uygulanmalıdır					
R < 20			önemsiz risk, önlem öncelikli değildir					

Şekil 4.4: Finne-Kinney Yöntemi Özeti

Kaynak: (<http://slideplayer.com>, 2017)

Finne-Kinney yöntemini daha iyi anlayabilmek için aşağıda Şekil 4.5’de örnek bir risk değerlendirme çalışmayı inceleyebiliriz. Buradaki risk değerlendirme, Finne-Kinney yöntemi kullanılarak yapılmıştır.

Çizelge 6.1 Risk Analizi ve Değerlendirmesi													
FAALİYET ALANI: OCAK ÇALIŞMA İŞLEMLERİ													
TEHLİKE KAYNAĞI	TEHLİKELER	RİSK	KİMLER ETKİLENEBİLİR	RİSK DRC.				ÖNLEMLER / TEDBİRLER	SORUMLU/ BAŞLAMA /BİTİŞ SÜRESİ	ARTIK RİSK DRC.			
				İ	F	Ş	RD			İ	F	Ş	RD
İşyeri Ortamından Kaynaklanan Tehlikeler	Ocak çalışmalarında kademelerin genişliğinin dar olması	Araçların manevra sırasında kaza yapmaları	Operatör, çalışan, üçüncü şahıslar	0,5	2	40	40	Kademeler hesaplanırken iş makinelerinin manevraları ve makinelerin ayaklarını açmaları hesaba katılmalıdır. Ayrıca operatörlere gerekli eğitimlere işe başlamadan verilmelidir.	Saha Mühendisi / Hemen	0,2	2	40	16

**Şekil 4.5:** Finne-Kinney Yöntemi ile Örnek Risk Değerlendirmesi

**Kaynak:** (Özçelik, 2013)

Finne-Kinney yöntemi bir çok faaliyet alanlarında kullanılmaktadır. Şekil 4.5’de bir mermer işletmesinde ocak çalışma işlemleri faaliyet alanında yapılan risk değerlendirmesinden bir kısmı örnek olarak alınmıştır. Burada risk deperlendirmesi yaparken öncelikle, tehlike kaynağını tespit edilmiş daha sonra tehlike ve riskin ne olduğu belirlenmiştir. Bundan sonraki aşamada ise Finney-Kinney metodu ile risk derecesini tespit etmiştir. Risk değerlendirme sonucuna görede, alınacak önlemleri ve tedbirleri belirlemiştir. Enson aşamada ise alınan tedbirlere göre yeniden risk derecesini hesaplanmıştır. İlk durumda olan risk derecesinin son durumda düşürerek faaliyet alanı ile ilgili risk değerlendirmesini yapmıştır.





## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elektrik enerjisi insan yaşamını kolaylaştırmıştır, bütün herkes bu konuda hem fikirdir. Tabi bununla birlikte tedbir alınmamasından dolayı insanların yaralandığı, daha da kötüsü yaşamlarını yitirdiği bilinen sürekli karşılaşılabilen bir olumsuzluktur. Bu kazaların olmaması için alınması gerekli önlem ve tedbirleri bilmek, bütün bu tedbirlere uymak önemlidir.

İnsanoğlu, emniyetli ve riskten uzak bir ortamda çalışma gayretini yaşamın her alanında göstermek için yoğun bir şekilde çaba sarf etmektedir. Elektrik kaynaklı yangınlar genelde insanların ihmalleri neticesinde meydana gelen bir felaket ve bir kaza türüdür. Elektrik güvenliği, evde, okulda, çalışma alanında, her an varlığını hissettirmesi gereken bir ihtiyaçtır. Acil bir duruma verilen tepkiye etken olan birçok neden vardır; bunların başında insan kültürü ve eğitim sayılabilmektedir. Bir birimin elektrik güvenliğinin sağlanmasında birinci etken yasa ve yönetmeliklerin gereklerini yerine getirmek olmalıdır.

Diğer bir husus ise bir yerde meydana gelebilecek muhtelif elektrik kaynaklı kaza ve yangın senaryolarını da göz önünde bulundurularak bir emniyet planı oluşturmak olmalıdır. Yangın ve kaza anında insan davranışları incelendiğinde eğitim eksikliğinden meydana gelen unsurların önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Her binada, çıkışların nerede olduğunu gösteren, iyi aydınlatılmış ve görünür işaretler olmalıdır; bunun yanı sıra, bina işyeri ve okul sakinlerine, düzenli olarak bina tahliye ve kaçış tatbikatları yaptırılmalıdır.

Burada eğitim kritik önem taşımaktadır. Bir binanın yapısı ve amacı kendi elektrik kaynaklı risklerinin belirlenmesinde önem taşımaktadır. Bir kauçuk fabrikası ile bir okulun yangın riskleri karşılaştırıldığında çok farklı kaynaklara sahip olacağı kaçınılmazdır. Buna göre, eğitim programı kursiyerlerin karşı karşıya kaldığı risk ve senaryolara göre belirlenmelidir. Eğitimler mutlaka bu farklar göz önünde bulundurularak oluşturulmalıdır.

Elektrik kaynaklı ölümler ve yaralanmalar ülkelerin gelişmişlik düzeyi ve kültürel yapısıyla doğrudan ilgilidir. İş kazaları esnasında oluşabilecek can kayıpları ve yaralanmaları en alt seviyeye indirebilmek etkili bir eğitim ve periyodik tatbikatlarla mümkün olacaktır.

Bu arada gözlem yaptığım okulu, ergonomi, aydınlatma, sıcak, soğuk, gürültü ve titreşim gibi değişik çevresel durumlar açısından da inceledim. Bu durumlar, insanın verimliliğini arttıran ve performansını geliştiren etmenlerdir.

Bu etmenler konfor, sağlık, ve güvenlik gibi insanın performansı üzerindeki çevresel stresi minimize eder ve insanın fiziksel çevresinin tasarımına uygulanır. Elektrik laboratuvarlarında da bu konunun önemi çok fazladır. Öğretmen ve öğrencilerin kullandıkları masalar, koltuklar, çalışma yapılan tezgahlar, kullanılan el aletleri ergonomik olmalıdır.

Ayrıca sınıfların gerekli düzeyde aydınlatmaları sağlanmalıdır. Buna göre standartta belirtildiği üzere; aydınlık düzeyi açık havada 2000-100.000 lüks arasında iken geceleri 50-500 lüks arasında olmalıdır. TS-12464-1 no'lu standartta bazı alanlarda olması gereken aydınlık düzeyi değerleri şöyledir. Koridorlar: 100 (lüks), Ofis çalışmaları: 500 (lüks), montaj, kalite kontrol ve renk kontrolü: 1000 (lüks)

Ortamın yansıtma oranı, kamaşması, doğrudan aydınlatması, dolaylı aydınlatması; ışığın renk sıcaklığı, renksel geri verim oranlarına da dikkat etmek gerekir.

Çevremizde ve okulda performansı etkileyecek fiziki etmenleri konu edinen çevresel (Fiziksel) ergonomi açısından incelediğim zaman da okulun fiziksel etkinlikleriyle ilişkili olarak insanların anatomik, antropometrik, fizyolojik ve biyomekanik açıdan irdelleyip sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturulması gerektiğini gördüm. Dolayısıyla çalışma sırasındaki duruş özellikleri, işlenecek materyalle ilgili işlemler, yinelenen hareketler, işle ilgili kas iskelet sistemleri, güvenlik ve sağlık temel konularının üzerinde durmak gerekir.

Elektrik laboratuvarlarında çalışma yapan öğretmen ve öğrencilerin kendilerine uygun olan KKD'leri seçmeleri gerekir. Öncelikli olarak ortamdaki riskler ortadan kaldırılmalıdır eğer ortamdaki riskler engellenemiyor ve toplu koruma

önlemleriyle azaltılamıyorsa, personele; işe ve mevzuata uygun şekilde kişisel koruyucu donanım temin edilmelidir. Bu kıyafetler tanımlı riski önleyecek nitelikte olmalıdır.

Aslına bakılırsa sonuç olarak elektrik laboratuvarlarında alınması gerekli birçok önlem vardır, bunların bazılarını şöyle sıralayabiliriz;

- Elektrik laboratuvar masalarının üzerine oturulmamalıdır.
- Elektrik laboratuvarlarında bütün çalışmalar ve eğitimler ustaöğretici ve öğretmenler eşliğinde yapılmalıdır.
- Tüm deney masalarının topraklanması eksiksiz ve yönetmeliğe uygun olarak yapılmalıdır.
- Elektrik panolarının kaçak akım röleleri yapılmış ve çalışır vaziyette olmalıdır.
- Laboratuvardaki tüm alet ve araç gereçler kısa devre yapmasına karşı önlemlerinin alınmış olması gerekmektedir.
- Laboratuvara dışarıdan yetkisiz hiç kimse girmemelidir.
- Laboratuvarlarda elektrik kaynaklı çok fazla yangın çıkabilmektedir. İşçilerin olması muhtemel bir yangına karşı gerekli eğitimi almaları sağlanmalıdır.
- Elektrik laboratuvarlarında yangın söndürme aletlerinin yeri planda gösterilmelidir, bu planlar tüm işçilerce bilinmelidir. Düzenli kontrolleri yönetmeliğe uygun olarak aksatılmadan yapılmalıdır.
- Okulda bir acil durum eylem planı yapılmış olmalı, plan yazılı olarak bulundurulmalı, acil durum kapılarının yerini gösteren işaretler duvara asılmalıdır.
- Laboratuvarında sigara içilmemelidir.
- Laboratuvarında deforme olmuş ezilmiş, çatlamış hiçbir alet ve kablo kullanılmamalıdır.
- Laboratuvar kapıları güvenlik açısından her zaman kapalı tutulmalıdır.



## KAYNAKLAR

- Sümer, H. H. (2017a). İş Sağlığı ve Güvenliği Hukuku. Ankara: Seçkin Yayıncılık.  
6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmi Gazete Tarihi: 30.06.2012,  
Resmi Gazete Sayısı: 28339
- Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında  
Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 15.05.2013, Resmi Gazete Sayısı:  
28648
- İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında  
Yönetmelik, Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012, Resmi Gazete Sayısı:  
28512
- İş Sağlığı ve Güvenliği İle İlgili Çalışan Temsilcisinin Nitelikleri ve Seçilme Usul ve  
Esaslarına Göre İlişkin Tebliğ, Resmi Gazete Tarihi: 29.08.2013, Resmi  
Gazete Sayısı: 28750
- 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmi Gazete Tarihi: 30.06.2012,  
Resmi Gazete Sayısı: 28339

## İnternet kaynakları

- [http://misad.org.tr/yonetim/images/uploads/1441959596\\_55f28eac8f95f6.95932232.pdf](http://misad.org.tr/yonetim/images/uploads/1441959596_55f28eac8f95f6.95932232.pdf)  
alındığı tarih: 25.11.2018
- <https://nedenisguvenligi.com/blog/okullarda-is-sagligi-ve-guvenligi/> alındığı tarih:  
25.11.2018
- <http://www.yoneticihane.com/is-sagligi-ve-guvenligi/is-sagligi-ve-guvenligi-okul-ve-kurumlarda-yapilmasi-gereken-calismalar/>
- <https://teknoloji.amasya.edu.tr/media/1242/elektrik-devreleri-1-deney-kitapcigi>
- [http://istanbul.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2016\\_04/27015929\\_yangin\\_ic\\_duzenleme\\_mesi2016.docx](http://istanbul.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_04/27015929_yangin_ic_duzenleme_mesi2016.docx)
- <http://www.tez.sdu.edu.tr>
- <http://www.malatyaanalizosg.com>
- <http://aysehoca.files.wordpress.com>
- <http://www.taksimdanismanlik.com>
- <http://www.kamu-is.org.tr>
- <http://www.ilhanuysal.com>
- <http://www.isagem.com.tr>
- <http://www.hakimiyet.com>
- <http://www.altaselektrik.net>
- <http://www.eforosgb.com>
- <http://www.kmo.org.tr>
- <http://sanalosg.blogspot.com>
- <http://www.isguvenligi-uzmani.org>
- <http://content.lms.sabis.sakarya.org.tr>
- <http://polen.itu.edu.tr>
- <http://iohscxpo.org>
- <http://iohsc2017.org>



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı, Soyadı: Mehmet ÇELİK  
Uyruğu : Türkiye (T.C.32470779032)  
Doğum Tarihi ve Yeri:21.08.1982-  
Malatya,Yeşilyurt  
Medeni Durumu:Bekar



Tel : +90506 9254444  
Fax: +902125804580  
e-mail:mehmet.mert44@hotmail.com

Yazışma Adresi:Tevfikbey Mah. 4.Zafer Sk. No:3/11  
Sefaköy Küçükçekmece İstanbul

### **Eğitim**

(Derece)

(Kurum)

(Mezuniyet Tarihi)

Yüksek Lisans İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İş  
Sağlığı ve Güvenliği Yüksek Lisans Programı (Tezsiz) 2017

Lisans Eskişehir Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi  
İktisat Lisans Bölümü 2014

Önlisans İstanbul Arel Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Ön Lisans  
Programı 2016

Önlisans Eskişehir Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi  
Sosyal Hizmetler Ön Lisans Programı 2016

Lise Açıköğretim Lisesi 2007

### **İş Deneyimleri**

(2000)

(Mert bilgisayar)

(kurucu)

(2005)	(Mert iletişim)	(kurucu)
(2012)	(K.çekmece halk eğitim)	(Öğretmen)
(2014)	(Sefaköy Kültür Merkezi)	(Öğretmen)
(2015)	(Yediiklim Akademi)	(Kurucu Müdür)
(2018)	(Boğaziçi Eğitim Kurumları)	(Kurucu Müdür)

### **Yabancı Dil**

İngilizce

### **Bildiği Programlar**

MC Windows, MC Office, MC PowerPoint, Outlook, Lotus