

Kimya Eğitiminde Laboratuvar Güvenliği Kültürünün Yerleştirilmesi

Mine Nazan KERİMAK ÖNER¹

Öz

Kimya dersinin öğrencide bilimsel düşünme becerisini geliştirmede etkili olan dersler arasında yer alması sebebi ile bu dersin öğretimi sırasında laboratuvar çalışmalarının bulunması dersin amaçlarına ulaşmasında mutlak önem arz etmektedir. Laboratuvar çalışmaları ise içerebileceği çeşitli tehlikeler açısından dikkatle planlanması ve düzenlenmesi gereken uygulamalardır. Laboratuvarda öğrenme sürecinde yer alan öğretici çeşitli deneyleri gerçekleştirirken, gerekli önlemleri bilmek ve almakla yükümlüdür. Kurumun teknik emniyet kuralları paralelinde ve laboratuvar güvenliği özelinde bir sistemin oluşturulması ve yerleştirilmesi gerekmektedir. Temel laboratuvar güvenliği kuralları; Koruyucu donanımların seçimi ve kullanımı, kimyasallar ile çalışırken alınması gereken tedbirler, laboratuvar özelinde sıklıkla çalışılan işlemlerde korunma, kimyasallara özel önlemler, ilkyardım başlıkları altında toplanabilir. Laboratuvar güvenlik sisteminin kurulması ve uygulanması laboratuvar idari sorumlusuna aittir. Güvenli çalışmanın en büyük düşmanı ise bazı yanlış alışkanlıklardır. İşe yeni başlayan kişilerin, başlangıçta güvenli çalışmaya dikkat ederlerken deneyimleri artıkça güvenli çalışma kurallarını ihmal ettikleri gözlenmektedir. Laboratuvardaki öğreticinin birinci sorumluluğu mümkün olduğunca sağlığı bozacak ve kazalara neden olacak koşulları ortadan kaldırmaktır. Bunun için öğreticinin biyolojik, kimyasal, fiziksel etmenlerin içeriğini, iş kazalarında insanın ve ortamın etkisinin neler olduğu konusunda bilgi sahibi olması kaçınılmazdır. Öğreticinin, kazalar ve sağlıkla ilgili durumlar ortaya çıkmadan yapması gereken pek çok iş vardır. İletişim kurma, planlı hareket, güvenli hareket, laboratuvar kullanma yönergesi hazırlama, kontrol listeleri oluşturma bunlardan bazılarıdır. Laboratuvarlarda kullanılan maddelerin tehlikesini ve güvenlikle ilgili işaretlerini de bilmek gerekir. Bu işaretler evrensel nitelik taşırlar. Alınan bütün önlemlere rağmen laboratuvar ortamında istenmeyen durumlarla karşılaşmak mümkündür. İlk yardım, laboratuvar ortamında laboratuvar güvenliği programları çerçevesinde hazır ve düzgün olarak bulundurulmalıdır. Bu çalışmada öğrencilerin laboratuvar güvenliğine bakış açılarının değerlendirilmesinin yapılması hedeflenmiştir. Bu amaçla; Laboratuvar Teknikleri dersini almış olan Kimya Teknolojisi Programı öğrencilerinden okullarındaki laboratuvar uygulamaları ile yaz stajları sırasındaki kimya laboratuvarı uygulamalarının karşılaştırılması istenmiştir. Ayrıca, okul ve staj alanlarındaki tutumlarının yine kendileri tarafından değerlendirilmesinin yapılması ve varsa tutum değişikliklerinin nedenlerinin belirtmesi istenmiştir. Çalışmada Laboratuvar Teknikleri dersini almış 55 adet Kocaeli Üniversitesi Köseköy Meslek Yüksekokulu Kimya Teknolojisi Programı birinci ve ikinci sınıf öğrencisi yer almıştır. Çalışmadaki veriler gözlemler, karşılıklı konuşmalar ve açık uçlu sorular kullanılarak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kimya Eğitimi, Laboratuvar Güvenliği, Laboratuvar Güvenlik Kültürü, Laboratuvar Kuralları

¹ Köseköy Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli
*İlgili yazar / Corresponding author: mine@kocaeli.edu.tr

Laboratory Safety Culture Placement in Chemistry Education

Abstract

Chemistry course is one of the most effective ways to improve scientific thinking skills in the student. Therefore, it is of utmost importance that the laboratory studies during the course of this lesson reach the goals of the course. Laboratory studies are the applications that need to be carefully planned and regulated in terms of the various hazards they may contain. The lecturer involved in the learning process in the laboratory is obliged to know and take the necessary precautions while performing various experiments. Parallel to the technical safety rules of the institution, a system for laboratory safety must be established and installed. Establishment and implementation of the laboratory safety system belongs to the laboratory administrator. The worst enemy of working safely is some wrong habits. Newcomers are observed to be safe in the beginning, while their experience neglects safe working rules. The primary responsibility of the lecture in the laboratory is to disrupt the health as much as possible and to remove the conditions that would cause the accident. For this it is inevitable that the teacher has knowledge of the contents of biological, chemical and physical factors, and what is the effect of man and environment in work accidents. It is also necessary to know the danger of the substances used in the laboratories and the signs of safety. Despite all the precautions taken, it is possible to encounter unwanted situations in laboratory. In this study, it is aimed to evaluate the students' view of laboratory safety. For this purpose; It is requested that the students of the Chemistry Technology Program who have taken the course of Laboratory Techniques compares the laboratory practices of their schools with the chemistry laboratory practices of the summer internships. It is also desirable that the attitudes of school and internship areas be assessed by themselves, and if so, the reasons for the changes in their attitudes. A total of 50 students who have taken the Laboratory Techniques in Chemical Technologies Department of Köseköy Vocational School at Kocaeli University were included in this research. Observations, interviews and open-ended questions were used as the tool of data collection in this research. In addition, in this study presented, it was tried to determine by the document analysis which factors are frequently considered in terms of laboratory safety.

Keywords: Chemistry Education, Laboratory Safety, Laboratory Safety Culture, Laboratory Rules

1. GİRİŞ

Çağımızda bilim ve teknolojinin her alanında bir bilgi patlaması yaşanmaktadır. Bilim adamları bile mevcut bilgi birikimindeki hızlı gelişme ve değişimleri takip etmede güçlük çekmektedir. Günümüz insanı, yaşamının çok kısa bir periyodunda bile çok fazla sayıda değişme ve gelişmeye tanık olmaktadır. İnsanların bilim ve teknolojideki bu hızlı gelişmelere ayak uydurup, bu gelişmeleri kendi yararına kullanabilmeleri de toplumların geleceği için hayati önem taşımaktadır (Tan ve Temiz, 2003).

Fen bilimlerinin hem bilgi edinme yolları, hem de elde edilip düzenlenmiş bilimsel bilgilerin bireyin ihtiyaçlarını gidermeye yönelik uygulamaları olan bir alan olduğu bilinmektedir. Fen bilimine dayalı olarak üretilen teknolojilerin ülkelerin gelişmesine ve yaşanan bilgi çağına oldukça katkı sağladığı bir gerçektir. Bu bağlamda, fen bilimlerinin ve eğitiminin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bireyler fenle ilgili planlı ve programlı ilk kazanımlarını eğitim

kurumlarında almaya başlar ve bu süreçte bilimsel bilgiler, bilişsel süreç becerileri ve bilimsel tutumlar onlara kazandırılmaya çalışılır. Bu nedenle araştıran, tartışan, deneyen, gözlem yapan ve sürekli olarak bilgilerini arttırarak bilimsel tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde fen bilimleri eğitimi önemli bir işleve sahiptir (Ayas ve ark., 2002). Davranış değişikliği olarak tanımlanan öğrenme işi yaparak, yaşayarak öğrenmeye dönüştürüldüğü taktirde; derin izli, uzun süreli, kalıcı olmakla birlikte bu şekilde öğrenen kişileri de genelleme olanağı sağlayan, yaratıcı, problem çözme yeteneğine sahip, analitik düşünen kişilere dönüştürmektedir.

Bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme süreci olan fen bilimleri iki grup öğeyi içermektedir: 1) Bilimsel bilgiler, 2) Bilgi edinme yolları. Bilimsel bilgiler, fen bilimlerinin içerdiği geçerli ve dayanıklı bilgiler olup, olgusal önermeleri, genellemeleri, hipotezleri, teorileri, ilke ve yasaları içerir. Bilgi edinme yolları ise yukarıda verilen bilimsel bilgileri edinme yollarıdır. Bilimsel tutumlar ve bilimsel süreç becerileri olarak iki gruba ayrılabilirler. Bilimsel tutumlar, fen bilimleriyle uğraşan kimselerde yani bilim insanlarında bulunması gereken özelliklerdir. Bunların en önemlileri, meraklılık, alçak gönüllülük, başarısızlıktan yılmama, açık fikirlilik, doğruluk gibi özelliklerdir. Bilimsel süreç becerileri ise, gözleme, sınıflama, ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma, önceden kestirme, verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, hipotez kurma ve yoklama, deney yapma becerilerini içerir (Tan ve Temiz, 2003).

Üniversitelerin Lisans ve Ön lisans Programlarında yer alan Kimya Laboratuvar Uygulamaları ve ilgili dersler meslek adaylarına; laboratuvar çalışmaları ile ilgili temel bilgi ve beceri kazandırma, laboratuvar çalışma projesi hazırlama ve çalışma sonuçlarını değerlendirebilme yeteneği kazandırma, teorik derslerde edinilen bilgiyi laboratuvar ortamında pratikte kullanabilme yeterliliğini kazandırmayı hedeflemektedir. Eğitim kurumlarında iyi bir fen eğitimi ancak laboratuvarların ve deneylerin hâkim olduğu, ezbercilikten uzak yapılan derslerle mümkün olabilir. Ülkemiz üniversitelerinde Fen Bilimleri ve Kimya Öğretmenliği lisans seviyesinde yapılan araştırmaların bir kısmı ezbercilikten uzak ve etkin laboratuvar eğitiminin yapılamadığı ve yapılan eğitimlerin ise güncel olmadığı gibi dersi veren öğretim elemanlarının bir kısmının laboratuvar uygulama ve uygulatma eğitimi bilgisine bile sahip olmadıklarını ortaya çıkartmıştır. Kimya, Kimya Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümlerinin müfredatında yer alan ve bölümlere göre farklı yarıyıl ve/veya isimlere sahip olabilen fakat temelde “Laboratuvar Uygulamaları” içeriğini barındıran laboratuvar uygulamaları ve güvenliği derslerinin laboratuvar ortamlarının fiziksel yeterlilikleri, laboratuvarların ve öğretim elemanlarının hedefe ulaşabilme dereceleri ve laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi ve becerileri de öğrenci öğrenmesi ve bilimde farkındalığının arttırılması açısından son derece önemlidir. Laboratuvar çalışmaları sırasında öğrenci tarafından bilginin sahiplenilmesi, sentezlenmesi ve laboratuvar uygulamasının amacına varması kadar öğrencinin laboratuvar ortamındaki güvenliğinin sağlanması ve öğrenciye laboratuvar güvenliği kültürünün yerleştirilmesi de son yıllarda yadsınamayacak kadar önem kazanmıştır.

Laboratuvar güvenliği, çalışan kişinin ve çalışma materyalinin korunması için; çalışma sırasında belirli laboratuvar kurallarının, yöntemlerin, altyapı ve cihazların kullanılmasındır. Laboratuvar güvenliğinin sağlanması ise ancak ve ancak laboratuvar çalışmasında konu hakkında önceden bilgilenme, dikkat, temizlik, düzenli çalışma, oluşabilecek hataların minimuma indirgenmesi ve çalışma ortamının iyi bilinmesiyle mümkündür. Yapılan araştırmalar, laboratuvarlarda meydana gelen kazaların büyük bir bölümünün insan hatalarından kaynaklandığını göstermektedir. Bu sebeple; laboratuvarlarda her şey en başta düşünülmelidir. Laboratuvarlar iş yeri olarak tehlikeli mekânlar sayılırlar. Bu yerlerde çalışanların, potansiyel tehlikeyi ve acil durumlarda ne yapacaklarını bilmeleri gerekir. 29

Mart 2013 tarih ve 28602 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğine ilişkin Tehlike Sınıfları Listesi Tebliği'nde sınıflandırılan kimyasal madde kullanılan, depolanan, satışı yapılan kısacası kimyasal maddenin bulundurulduğu ve/veya kullanıldığı tüm iş yerleri çok tehlikeli iş yerleri olarak değerlendirilmişlerdir. Bu sebeple öğrenci laboratuvarları da dahil olmak üzere tüm kimya laboratuvarları yönetmelik gereği uygulanması öngörülen tüm güvenlik tedbirlerini almakla, uygulamak ve uygulamakla yükümlüdürler. Bu çalışmada hedef kitlenin öğrenci ve öğrenci laboratuvarları olması sebebi ile sadece öğrenci laboratuvarlarında alınması gereken güvenlik tedbirleri üzerinde durulmuştur.

2. TEMEL LABORATUVAR KULLANIM TEKNİKLERİ VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Yeni bir kavram olarak algılanan aslında kimya laboratuvarlarının işleyişi ile birlikte uygulanmaya başlanan bir terimdir laboratuvar güvenliği. Önceleri sadece kişinin korunması temelli farkında bile olmadan uygulanan ardından gelişen teknoloji ile birlikte artan sanayileşme ve kullanılan kimyasal maddelerin çeşitliliği sebebi ile içerisine çevre de dâhil olmak üzere birçok alanı alan laboratuvar güvenliği kavramı içinde bulunduğumuz dönemde gerek kişinin sağlamlık durumunun korunarak çalıştırılması gerekse çevrenin korunarak kimyasal atıkların çevreye vermiş olduğu zararların minimuma indirilmesi adına son derece önem taşımaktadır. Ayrıca; Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yayınlanan "Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkındaki Yönetmeliği'nde (26/12/2003 tarih ve 25328 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır); işyerinde bulunan, kullanılan veya herhangi bir şekilde işlem gören kimyasal maddelerin tehlikelerinden ve zararlı etkilerinden işçilerin sağlığını korumak ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için asgari şartların belirlenmesini gerek görmektedir. Konunun kapsadığı alanın büyüklüğü ve sahip olduğu hassasiyet ve önemi sebebi ile profesyonelce çalışılması gereken bir konu olması içerik ile ilgilenecek ve uygulama koşullarını denetleyecek kişilerin oluşturduğu laboratuvar güvenlik kurullarının gerekliliğini de ortaya çıkarmıştır. Laboratuvar Güvenlik Kurulu 1. Çalışanların sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için; sahip olunan sorumluluklar, yürütülecek faaliyetler ve alınacak önlemlere yönelik bir politika belirlemek, yıllık çalışma planlarını yapmak, işleyişi denetlemek ve rapor hazırlamak. 2. Uygulamaların yürütülmesinde görev alacak çalışma gruplarını teklif etmek; görev dağılımlarını belirlemek ve bu gruplar ile toplantılar düzenleyerek çalışmalarını izlemek. 3. Genel güvenlik eğitimi müfredatını ve eğitim dokümanlarını periyodik olarak gözden geçirmek, güncellenmesini sağlamak olmak üzere üç temel göreve sahiptir.

Bununla birlikte; İSG yönetmeliği tarafından çok tehlikeli iş yerleri olarak sınıflandırılan kimya laboratuvarlarının hizmet verdiği üretim alanına göre gerektirdiği önlemler ve güvenlik tedbirleri de farklılık göstermektedirler. Temel olarak çalışma alanı farkı gözetmeksizin alınması gereken temel güvenlik önlemlerinin yanında alana özgü gerekli olan ve şart koşulan gereklilikler ve tedbirler doğal olarak aynı olmayacaklardır. Bir petrokimya fabrikasının ihtiyaç duyduğu laboratuvar güvenlik önlemleri ile bir ilaç fabrikası kimya laboratuvarının gerektirdiği güvenlik önlemlerinin aynı olmaması bu sebeple doğal olarak karşılanmalıdır. İlaç fabrikası üretim alanları ve kimya laboratuvarlarında şiddetle ihtiyaç duyulan hijyen gerekliliği şartlarının petrokimya laboratuvarlarından istenmesi hem çalışanların zaman ve iş gücü kaybına neden olacak hem de asla sağlanamayacak koşullar için zaman ve para israfı yapılacaktır. İşte bu gereksiz uygulamaların ve kayıpların önüne geçmek amacı ile yapılandırılmış olan laboratuvar güvenlik kurullarının görev tanımları ve gereklilikleri bu basamakta ortaya çıkmaktadır.

Sunulan çalışmada; hedef çalışma alanımızın üniversite kimya laboratuvarları olması nedeni ile bu laboratuvarlar üzerinden alınması gerekli güvenlik tedbirlerinin irdelenmesi yapılacaktır. Bu sebeple; genel olarak laboratuvar kullanım teknikleri ve güvenliği dendiği zaman

düşünülmesi gereken güvenlik tedbirleri; 1) Kıyafet güvenliği, 2) Malzeme güvenliği, 3) Çalışma güvenliği ve 4) Çalışan güvenliği olmak üzere dört ana başlık altında toplanabilir. Öğrenci laboratuvarlarının öğrenci sağlık durumunun korunması amaçlı dizayn edildiği, yapılacak deneyler de bu hassasiyette tasarlandığı için dört ana başlık altında toplanmış olan güvenlik tedbirleri aynı zamanda en temel güvenlik tedbirleri olmakla birlikte istisnasız bütün alanlardaki kimya laboratuvarı çalışanları tarafından dikkat edilmesi ve uygulanması gereken en temel güvenlik tedbirleri bütünlüğüdür.

2.1. Kıyafet Güvenliği

- Laboratuvarında çalışılırken uzun beyaz önlük giyilmeli ve laboratuvar boyunca önü ilikli tutulmalıdır.
- Laboratuvarında rahat ve düz ayakkabı giyilmeli ve özellikle İSG hükümleri uyarınca uygun görülen ayakkabılar seçilmelidir.
- Çalışmanın niteliğine göre gerektiğinde eldiven ve koruyucu gözlük kullanılmalıdır.
- Laboratuvar dışına laboratuvarında kullanılan önlük, eldiven, vb. ile çıkılmamalıdır.
- Laboratuvarında sigara içilmemelidir. Yemek, içmek ve gıda malzemelerini bulundurulmamalı laboratuvar donanımları bu amaçla kullanılmamalıdır.
- Çalışma esnasında saçlar uzun ise mutlaka sıkı bir şekilde toplanmalı, laboratuvar koşullarının hassasiyet derecesine göre mümkünse makyaj yapılmamalı ve yüzük, küpe, bilezik gibi takı ve aksesuarlar ile çalışılmamalıdır.
- Deri yoluyla hastalıkların bulaşma riskinden dolayı laboratuvar ortamında çalışılırken açık yaralar mutlaka yara bandı ile kapatılmalıdır.
- Laboratuvarında başkalarının da çalıştığı düşünülerek gürültü yapılmamalıdır. Asla şaka yapılmamalıdır (Kerimak Öner, 2015, OSHA, 2011).

2.2. Malzeme Güvenliği

- Kimyasal maddeler ile yapılan tüm çalışmalarda dikkat ve itina ön planda tutulmalıdır.
- Laboratuvarında çatlak ve kırık cam eşyalar kullanılmamalıdır.
- Laboratuvarında çalışılırken ağız yoluyla sıvı çekilmemelidir. Laboratuvarında bulunan hiç bir kimyasal madde koklanmamalı veya tadılmamalıdır.
- Katı haldeki maddeler şişelerden daima temiz bir spatül veya kaşıkla alınmalıdır. Aynı kaşık temizlenmeden başka bir madde içine sokulmamalıdır. Şişe kapakları hiçbir zaman alt tarafları ile masa üzerine konulmamalıdır.
- Cam kapaklı şişeler açılmadığı durumlarda şişe kapağına bir tahta parçası ile hafifçe vurularak gevşetilmeli, bu fayda etmediği takdirde camın genişlemesi için küçük bir alevle şişe döndürülerek (şişenin kolayca parlayan maddeler bulundurmaması koşulu ile) boğazı dikkatlice ısıtılmalı veya şişe bir müddet su içinde batırılmış vaziyette bırakılmalıdır.
- Kapaklı ve tıpa ile kapatılmış kaplardaki madde kesinlikle ısıtılmamalı, üzerinde ateşe dayanıklı işareti taşımayan kaplarda ısıtma ve kaynatma yapılmamalıdır.
- Şişelerden sıvı akıtılırken etiket tarafı yukarı gelecek şekilde tutulmalıdır. Aksi halde şişenin ağzından akan damlalar etiketi ve üzerindeki yazıyı bozar. Şişenin ağzında kalan son damlaların da şişenin kendi kapağı ile silinmesi en uygun yöntemdir.
- Çözelti konulan şişelerin etiketlenmesi gerek görünüş ve gerekse yanlışlıklara meydan verilmemesi için gereklidir. Kağıt etiket kullanılıyorsa yazılar ıslanınca akmayan kalemle yazılmalıdır. Direkt cam üzerine yapılacak işaretlemelerde cam kalemi kullanılmalıdır.
- Organik çözücüler lavaboya dökülmemelidir.
- Şişelerin kapak veya tıparları değiştirilmemelidir (karıştırılmamalıdır). Çözelti şişelere doldurulurken dörtte bir kadar kısım genişleme payı olarak bırakılmalıdır.
- Cam kesme ve mantara geçirme durumlarında ellerin kesilmemesi için özel eldiven veya bez kullanılmalıdır. Ucu sivri, kırık cam tüplere ve borulara lastik tıpa

geçirilmemelidir. Böyle uçlar; havagazı ocağı, zımpara veya eğe ile düzgün hale getirilmelidir (OSHA, 2011).

2.2.1. Kimyasalların Ortama Dökülmesi

- Kimyasal maddenin ortama dökülmesi durumunda hızlıca kimyasalın MSDS formuna ulaşarak kimyasal madde ve zararları hakkında, zararsızlaştırılması ve bertaraf edilmesi konusunda gerekli bilgiye formdan ulaşılmalıdır. Madde üreticileri dökülme durumunda yapılacakları belirten uyarılar hazırlamışlardır (MSDS formları) (Tablo 1). Bu bilgilere ilave olarak aşağıdaki önlemlere de dikkat edilmeli ve mutlaka uygulanmalıdır. Koruyucu elbise ör: sıvı geçirmez kauçuk eldivenler, koruyucu ayakkabı/botlar giyilmeli gerektiği durumlarda kullanılmak üzere respiratörler bulundurulmalıdır. Laboratuvarda gerektiği takdirde kullanılmak üzere süpürge ve faraşlar ile cam toplamak için cımbızlar ayrıca ihtiyaca uygun paspaslar, havlu kağıtlar ve kovalar bulundurulmalıdır. Kum ve yanıcı olmayan deterjanlar mutlaka bulundurulmalıdır. Sıvı dökülmelerinde nötralizasyon yapılmalıdır. Asitler, korozif kimyasallar sodyum karbonat (Na_2CO_3) veya sodyum bikarbonat (NaHCO_3) ile yıkanmalıdır. Alkaliler kuru kum ile kaplanmalıdır (Kerimak Öner, 2015, OSHA, 2011).

2.2.2. Tehlikeli Kimyasalların Ortama Dökülmesi

Tehlikeli bir kimyasalın dökülmesi halinde ise yapılacaklar aşağıdaki şekilde sıralanmıştır;

- Biyogüvenlik sorumlusuna haber verilir, görevli olmayan personel olay yerinden uzaklaştırılarak, kontamine olanlara yardım edilmelidir.
- Dökülen madde yanıcı ise, alevler söndürülür, açık olan gazlar kapatılır, kıvılcıma karşı elektrik ana şalteri kapatılır.
- Dökülen maddenin kokusu solunmamaya çalışılır. Mümkünse havalandırma çalıştırılır.
- Çok miktarda bir sıvı dökülmesinde oda boşaltılmalı, pencereler açılmalıdır. Dökülen madde yanıcı ise, alevler söndürülmeli, açık olan gazlar kapatılıp, kıvılcıma karşı elektrikli cihazların fişleri prizden çıkarılmalıdır (Kerimak Öner, 2015, OSHA, 2011).

2.2.3. Güvenlik Bilgi Formları (MSDS);

Üretici firmalar ürünleri için bu formları üretmek ve dağıtmakla yükümlüdürler. Laboratuvar yönetimi ise kullanılan her kimyasal madde için formları kullanıcıya temin etmekle yükümlüdür. Güvenlik Bilgi Formları her kullanıcıya açıktır ve internet üzerinden kolaylıkla temin edilebilir durumdadırlar. Ayrıca bu formlar herhangi bir kimyasal madde ile çalışmaya başlamadan önce mutlaka gözden geçirilmelidir. Güvenlik Bilgi Formlarının (MSDS) amacı; laboratuvarda kullanılan kimyasal maddelerle ilgili bilgiye çabuk erişim sağlamaktır. Güvenlik Bilgi Formları her kimyasal madde için tablo 1’de verilen bilgileri içerir (OSHA, 2011).

Tablo 1. Kimyasal madde güvenlik bilgi formu (MSDS formu)

MATERIAL SAFETY DATA SHEET	
CHEMICAL PRODUCT & COMPANY IDENTIFICATION Product Name: Carpet Care System Product Code: CC-001 Manufacturer/Distributor: Carpet Care System, 42 Wilkesboro Drive, Versailles, KY 40383 Phone Number: 502.873.6571	Hazard Rating (NFPA/HAZ) 2 0 4 2-FLAMMABLE 0-HEALTH 4-CORROSIVE Special Hazard
HAZARD IDENTIFICATION GHS02: Corrosive GHS05: Irritant GHS07: Oxidizing GHS09: Flammable GHS11: Explosive GHS12: Toxic GHS13: Highly Flammable GHS14: Highly Flammable GHS15: Flammable GHS16: Oxidizing GHS17: Corrosive GHS18: Corrosive GHS19: Corrosive GHS20: Corrosive GHS21: Corrosive GHS22: Corrosive GHS23: Corrosive GHS24: Corrosive GHS25: Corrosive GHS26: Corrosive GHS27: Corrosive GHS28: Corrosive GHS29: Corrosive GHS30: Corrosive GHS31: Corrosive GHS32: Corrosive GHS33: Corrosive GHS34: Corrosive GHS35: Corrosive GHS36: Corrosive GHS37: Corrosive GHS38: Corrosive GHS39: Corrosive GHS40: Corrosive GHS41: Corrosive GHS42: Corrosive GHS43: Corrosive GHS44: Corrosive GHS45: Corrosive GHS46: Corrosive GHS47: Corrosive GHS48: Corrosive GHS49: Corrosive GHS50: Corrosive GHS51: Corrosive GHS52: Corrosive GHS53: Corrosive GHS54: Corrosive GHS55: Corrosive GHS56: Corrosive GHS57: Corrosive GHS58: Corrosive GHS59: Corrosive GHS60: Corrosive GHS61: Corrosive GHS62: Corrosive GHS63: Corrosive GHS64: Corrosive GHS65: Corrosive GHS66: Corrosive GHS67: Corrosive GHS68: Corrosive GHS69: Corrosive GHS70: Corrosive GHS71: Corrosive GHS72: Corrosive GHS73: Corrosive GHS74: Corrosive GHS75: Corrosive GHS76: Corrosive GHS77: Corrosive GHS78: Corrosive GHS79: Corrosive GHS80: Corrosive GHS81: Corrosive GHS82: Corrosive GHS83: Corrosive GHS84: Corrosive GHS85: Corrosive GHS86: Corrosive GHS87: Corrosive GHS88: Corrosive GHS89: Corrosive GHS90: Corrosive GHS91: Corrosive GHS92: Corrosive GHS93: Corrosive GHS94: Corrosive GHS95: Corrosive GHS96: Corrosive GHS97: Corrosive GHS98: Corrosive GHS99: Corrosive GHS00: Corrosive	ECOLOGICAL INFORMATION Ecotoxic: Product is predicted to have low toxicity to aquatic organisms. DISPOSAL CONSIDERATIONS May be disposed of in accordance with local regulations. TRANSPORTATION INFORMATION DOT: Not regulated Shipping label: Not required REGULATORY INFORMATION Not classified as hazardous to water or for transport. U.S. Federal Regulations: Report/Notified FSCA Inventory Status: Report/Notified SECTION 11.5 SHELFER NOTIFICATION This product contains no known toxic chemicals subject to the reporting requirements of section 313 of the Emergency Planning and Community Right-to-Know Act of 1996 and of 40 CFR 372. OTHER INFORMATION Additional Information: NA = Not Applicable NI = Not Identified # = Indicates updated action STATE RIGHT - TO-KNOW LAWS No substances on the state hazardous substances list, for the state indicated before, are used in the manufacture of products on this Material Safety Data Sheet, with the exceptions indicated. While we do not specifically analyze these products, or the raw materials used in their manufacture, for substances on various state hazardous substances lists, to the best of our knowledge the products on this Material Safety Data Sheet contain no such substances except for those specifically listed below. WARNING: SUBSTANCES KNOWN TO THE STATE OF CALIFORNIA TO CAUSE CANCER: None known. WARNING: SUBSTANCES KNOWN TO THE STATE OF CALIFORNIA TO CAUSE BIRTH DEFECTS OR OTHER REPRODUCTIVE HARM: None known. The information herein is given in good faith but no warranty, expressed or implied, is made. Carpet Care Systems assumes no responsibility for personal injury or property damage that may arise from use of this material. Vendors or users assume all risks associated with the use of this material. Responsibility for MSDS: Carpet Care System 32 Wilkesboro Drive Versailles, KY 40383
FIRST AID MEASURES Eye Contact: Wash eyes with clear water for several minutes. Obtain medical attention if necessary. Skin Contact: Remove contaminated clothing. Wash immediately with soap and water. Obtain medical attention if irritation persists. FIRE FIGHTING MEASURES Flammable Properties: Not a fire hazard but may act as oxidizing agent. ACCIDENTAL RELEASE MEASURES None. HANDLING AND STORAGE STORAGE: Store at room temperature. HANDLING: No special precautions. EXPOSURE CONTROLS PERSONAL PROTECTION Personal Protection: No special precautions needed. Exposure Controls: PPE (PPE): Personal Protective Equipment (PPE) required: Full body protective suit, gloves, goggles, and respirator. PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES Appearance: Clear, colorless liquid. Stability and Reactivity: Stable under normal conditions. May react with strong oxidizing agents. TOXICOLOGICAL INFORMATION Acute toxicity: Not tested. Irritation: Not tested. Chronic toxicity: Not tested. Carcinogenicity: Not tested. Mutagenicity: Not tested. Reproductive toxicity: Not tested. Developmental toxicity: Not tested. Environmental toxicity: Not tested.	

- Kimyasal madde/karışımın adı ve içeriği
- Üretici firma bilgileri
- Zararlı madde içerikleri
- Fiziksel ve kimyasal özellikleri
- Yangın ve patlama bilgileri
- Sağlığa zararlılık bilgileri
- İlk yardım bilgileri
- Depolama bilgileri
- Reaktivite ve stabilite bilgileri
- Dökülme veya sızma olması ile ilgili bilgiler
- Ekolojik ve toksikolojik özellikler
- Özel tedbirleri
- Özel korunma bilgileri
- Taşıma bilgileri
- Uzaklaştırma bilgileri
- Yönetmelikler ile ilgili bilgiler

3. ÇALIŞMA GÜVENLİĞİ

3.1. Kimyasal Maddeler ile Çalışırken Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar;

- Laboratuvarda çalışılan alan her zaman temiz tutulmalıdır.
- Laboratuvar çalışmalarının bitiminde, kullanılan tezgahlar ve cam malzemeler mutlaka temiz bırakılmalıdır.
- Laboratuvar ortamına numune/kimyasal madde dökülmesi durumunda temizlenmeli ve gerekirse laboratuvar sorumlusuna haber verilmelidir.
- Tüp içinde bulunan bir sıvı ısıtılacağı zaman tüp, üst kısımdan aşağıya doğru yavaş yavaş ısıtılmalı ve tüp çok hafif şekilde devamlı sallanmalıdır. Tüpün ağzı kendinize veya yanınızda çalışan kişiye doğru tutulmamalı ve asla üzerine eğilip yukarıdan aşağıya doğru bakılmamalıdır.
- Benzen, eter ve karbonsülfür gibi çok uçucu maddeler ne kadar uzakta olsun açık alev bulunan laboratuvarda kullanılmamalıdır. Eter buharları 5 metre ve hatta daha uzaktaki alevden yanabilir ve o yanan buharlar ateşi taşıyabilir.
- Sülfürik asit, nitrik asit, hidroklorik asit, hidroflorik asit gibi asitlerle bromür, hidrojen sülfür, hidrojen siyanür, klorür gibi zehirli gazlar içeren maddeler ve yanıcı ve toksik maddelerle çalışılırken mutlaka çeker ocak kullanılmalıdır.
- Cıva herhangi bir şekilde dökülürse vakum kaynağı ya da köpük tipi sentetik süngerlerle toplanmalıdır. Eğer toplanmayacak kadar eser miktarda ise üzerine toz kükürt serilmeli ve bu yolla sülfürlü bileşik haline getirilerek zararsızlaştırılmalıdır. Termometre kırıklarının cıvalı kısımları ya da cıva artıkları asla çöpe ya da lavaboya atılmamalı kimyasal maddelerin bertaraf edilme şartlarının uygun bir şekilde yönetmeliği uygun bir şekilde zararsızlaştırılmalıdır.
- Kimyasallar taşınırken iki el kullanılmalı, bir el kapaktan sıkıca tutarken, diğeri ile şişenin altından kavranmalıdır. Desikatör taşınırken mutlaka kapak ve ana kısım birlikte tutulmalıdır. Desikatör kapakları ara sıra vazelin ile yağlanmalıdır.
- Asit, baz gibi aşındırıcı-yakıcı maddeler deriye damladığı veya sıçradığı hallerde derhal uygun şekilde ön-muamele yapıldıktan sonra bol miktarda su ile yıkanmalıdır.
- Laboratuvar çalışmalarından çıkan atıklar, laboratuvar yönetimince tanımlanan kurallar doğrultusunda uzaklaştırılmalıdır.
- Laboratuvar malzemelerinin temizliği sırasında eldiven ve gerekli olması durumunda gözlük kullanılması zorunludur.

- Çözeltiler ihtiyaca uygun miktarlarda hazırlanmalıdır. Çözelti hazırlarken kimyasal maddelerin “Güvenlik Bilgi Formlarında (Material Safety Data Sheet, MSDS)” belirtilen güvenlik önlemleri alınmalıdır.
- Korozif (aşındırıcı) maddelerle çözelti hazırlanması sırasında mutlaka koruyucu gözlük ve eldiven kullanılmalıdır. Asidin üzerine kesinlikle su ilave edilmemeli, asit suya azar azar karıştırılarak ilave edilmelidir.
- Çözelti için kullanılacak kimyasal maddeler, stok kabından gerekli miktarda alınmalı ve artan kimyasal madde stok kabına tekrar geri konulmamalıdır.
- Stok şişesine pipet daldırılmamalıdır. Pipet kullanırken mutlaka parmak kullanılmalıdır. Sıvılar kesinlikle ağız ile çekilmemelidir.
- Oda sıcaklığında bozulabilecek numuneler, standartlar ve yüksek uçuculuğa sahip olan kimyasallar buzdolabında ağız kapalı şişelerde saklanmalıdır.
- Korozif maddeler çelik dolaplarda saklanmalıdır. Uçucu özelliğe sahip kimyasal maddeler +4°C de saklanmalıdır.
- Laboratuvar yönetimi tarafından alınan her türlü kimyasal madde, kimyasal madde saklama odasında yönetmeliklere uygun bir şekilde depolanmalıdır. Araştırma/uygulama projelerine ait kimyasal maddelerin bu durumları üzerlerindeki etikette ve envantere belirtilmelidir.
- Kimyasal maddeler alfabetik olarak raflarda sıralanmalıdır ve kullanıldıktan sonra yerlerine geri konulmalıdır.
- Satın alınan kimyasal maddeler envantere kaydedilmeli ve Güvenlik Bilgi Formları (MSDS) dosyasına eklenmelidir. Azalan kimyasal maddeler envantere ayrılan açıklama bölümüne kaydedilmeli ve laboratuvar sorumlusuna bildirilmelidir.
- Kimyasallar, numuneler, çözeltiler mutlaka etiketlenmelidir. Etiket üzerinde hazırlanış tarihi, saklama süresi, numune sahibi, çözeltinin/numunenin özellikleri ve diğer gerekli olabilecek bilgiler yer almalıdır. Numunenin/çözeltinin yeni bir kaba aktarılması durumunda da yeni kabın etiketlenmesi unutulmamalıdır (Kerimak Öner, 2015).

3.2. Biyolojik ve Bulaşıcı Materyaller ile Çalışırken Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar;

3.2.1. Bulaşıcı Materyaller ile Çalışırken Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar;

Biyolojik zararlı maddeler ile çalışılırken alınması ve uygulanması gereken laboratuvar güvenliği tedbirleri tamamı ile yukarıdaki sayılan maddeleri de kapsamaktadır. Birlikte çalışılan biyolojik materyaller, biyoatıklar, hücre kültürleri vb. maddelerin atıklarının oluşturduğu laboratuvar atıklarının bulaşıcılık riskinin yüksek olması sebebi ile bu maddelerle çalışan laboratuvarlar mutlak suretle çalışan kişinin ve çalışma materyalinin korunması için; çalışma sırasında belirli laboratuvar kuralları ve yöntemlerini uygulayarak, çalışan, ortam ve çevre güvenliğini sağlamak amacıyla gerekli altyapı ve cihazların kullanılmasına özen göstermelidirler.

- Laboratuvar atıkları uygun atık kaplarında toplanmalıdır.
- Kırık cam, bistüri, agaroz ve poliakrilamid jeller genel çöplüğe atılmamalıdır.
- Kimyasal atıklar etiketli özel kaplarda toplanmalıdır.
- Mümkün olduğunca plastik malzeme tercih edilmelidir.
- Tüm cam pipetler pamuk tıkaç içermelidir.
- Buzdolapları, derin dondurucular ve kuru buz kutuları belli aralıklarla çözülmeli, temizlenmeli ve içindeki malzemeler etiketlenmelidir.
- Kullanılan eldivenler tek kullanımlık plastik olmalı, kalın deri veya kumaştan olmalıdır.
- Temiz alanlara (kapı tokmağı, bilgisayar klavyesi) eldivenle dokunulmamalı ve laboratuvar dışında eldiven ile dolaşılmamalıdır (Kerimak Öner, 2015).

3.2.2. Bulaşıcı Materyaller ile Çalışırken Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar;

- Eldiven giyilmeli, koruyucu gözlük ve kalkan kullanılmalıdır.

- Örnek kapları tercihen plastik olmalı ve etiketlenmelidir.
- Dökülmeleri önlemek üzere örnek kapları ikinci bir kabın içerisine konulmalıdır.
- Örnekler biyogüvenlik kabinlerinde açılmalıdır.
- Ağızla pipetleme yapılmamalı, örnekler pipetle çekip-bırakma yöntemiyle karıştırılmamalıdır.
- Kontamine- tekrar kullanılabilir malzemeler uygun dezenfektan içinde 1 gün bekletilmelidir.
- Her çalışma sonrası çalışma alanı uygun bir dezenfektanla kontaminasyonu giderilmelidir.
- Bulaşıcı ve çevre için tehlikeli materyaller ile biyogüvenlik kabinlerinde çalışılmalıdır.
- Biyogüvenlik kabinlerinde kabin içindeki malzeme sayısı en az düzeyde tutulmalıdır.
- Kabin içine alınacak malzemelerin yüzeyi ve kabin yüzeyi dezenfektanla silinmelidir.

4. ATIKLARIN UZAKLAŞTIRILMASI

Kimya laboratuvarı çalışmalarından çıkmış her türlü atık malzeme “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Atık Yönetimi Yönetmeliği'n” de belirtilen şekilde uzaklaştırılarak zararsızlaştırılmalıdır. Her laboratuvar kendi atığını bu yönetmelik ve eklerinde sunulan şekilde sınıflandırmak ve uygun bir şekilde zararsızlaştırmakla yükümlüdür.

5. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Sunulan çalışmada; laboratuvarında çalışmak için aday olan kişilerde laboratuvar güvenlik bilincinin seviyesi tespit edilmeye çalışılmış ve kişinin güvenlik bakış açısının değişken olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırılan durum Kocaeli Üniversitesi Köseköy Meslek Yüksekokulu Kimya Teknolojisi Programı özelinde değerlendirilmiştir. Çalışma; Kocaeli Üniversitesi Köseköy Meslek Yüksekokulu bünyesinde bulunan Kimya Teknolojileri Programının (I. ve II. Öğretim) öğrencileri ile gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin laboratuvar güvenlik anlayışı ve laboratuvar güvenlik uygulamalarına bakış açılarının değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın hedef kitlesi Kocaeli Üniversitesi Köseköy Meslek Yüksekokulu Kimya Teknolojileri birinci ve ikinci öğretim programlarında öğrenim görmekte olan ve Laboratuvar Teknikleri dersini almış öğrencilerdir.

Gerçekleştirilen bu çalışmada; öğrencilerin staj yaptıkları kurumlardaki takındıkları laboratuvar güvenliği tutumunun ders sırasında üniversite laboratuvarlarında takındıkları tutum ile karşılaştırılmasının yapılması istenmiş ve arada tutum farkının görülmesi durumunda ise bu farklılığın nedenleri tespit edilmeye çalışılmıştır. 55 adet öğrenci ile sözlü iletişim yoluyla veri toplama yöntemi olan görüşme tekniği ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilere daha önceden belirlenmiş olan sorular yöneltmiş ve var ise ortaya çıkan güvenlik bakış açısı tutum farkının sebeplerini kendi bakış açılarından değerlendirilmesi beklenmiştir. Ayrıca; öğrenci görüşmelerinde öğrencilerin laboratuvar güvenlik kurallarına uyulmaması durumunda ortaya çıkabilecek sonuçları ile ilgili fikir sahibi olup olmadıkları da değerlendirilmiştir.

6. BULGU VE SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Araştırmanın evrenini oluşturan Köseköy Meslek Yüksekokulu'nda yapılan yüz yüze konuşmalarda öğrencilere öncelikle staj yaptıkları kurum bilgisi sorulmuştur. Sanayi bölgesinde bulunmamız sebebi ile doğal olarak araştırmaya katılan 55 öğrenciden 5 öğrenci kamu kurumlarında staj yaptığını belirtmiş geri kalan 50 öğrenci ise özel sektörde stajlarını tamamladıklarını söylemişlerdir. Laboratuvar güvenlik anlayışının kişide oluşturulmasının yanında uygulamasının da belirli şartlara bağlı olması sebebi ile öğrencilerin staj yaptıkları kurumların laboratuvar güvenliğine bakış açısını anlamak adına kamu ve özel sektör kurumlarının karşılaştırılması yapılmış sonuç olarak güvenlik uygulamalarının özel sektörde

çok daha sıkı şartlar altında olduğu sonucuna varılmıştır. Kamu kurumlarında staj yapan öğrenci sayısı genel toplamın yaklaşık 1/10' u nu oluşturması sebebi ile araştırma evreninin dışında bırakılmışlardır. Özel sektör kurumlarının AR-GE, kalite kontrol, üretim laboratuvarlarında tamamlanan staj çalışmalarının başlangıcında her bir stajyere 2 saat ile 1 hafta arasında değişen İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimi verilmiş ve süre bitiminde verilen eğitimin sorgulaması yapılmıştır. Staj yaptığınız kurumda laboratuvar güvenlik denetimi yapılıyor muydu sorusuna ise çalışmaya katılan öğrencilerin tümü yani %100'ü evet yapıyordu cevabını vermişlerdir. Ayrıca gerçekleştirilen bu denetimlerin haftalık dönemlerde yapılanlarının iç denetçiler tarafından uzun dönemlerde yapılanlarının ise dış denetçiler tarafından gerçekleştirildiğini söylemişlerdir. Laboratuvarlarda kural koyucuların ve uygulatıcılarının çoğunluğunun A sınıfı olmak üzere İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanları olduğunu bu kişilerin denetleyiciler grubunda da bulunduğunu ve % 77'si yapılan bu denetimlerin çok sıkı gerçekleştirildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca stajlarını yaptıkları laboratuvarlar ile sorulan sorularda laboratuvarlarda gerekli güvenlik ve uyarı işaretlerinin bulunduğunu bu uyarı ve işaretlerinin çok sık olarak yetkili İSG uzmanları tarafından kontrol edildiğini de belirtmişlerdir. Bu sorunun hemen ardından öğrencilerin laboratuvar güvenlik uygulamalarına bakış açılarını değerlendirebilmek amacı ile var olan güvenlik uygulamalarına karşı tutumlarının sorgulaması yapılmıştır. Herhangi bir denetim yapılmasa dahi laboratuvar güvenlik kurallarını uygulamaya devam eder miydiniz sorusuna öğrencilerin %24'ü denetim olmasa da kuralları uygulamaya devam ederim derken %34'ü yapılan denetimlerin çok sıkı olması nedeni ile kuralları uygulamam derken %40'ı kuralları aslında kendi güvenliğini düşündüğü için mecburen uyguladığını belirtti. %2'si ise kuralları kısmen uygulamam gerekmedikçe de (denetim ve/veya benzeri bir yaptırım) kurallar ile vakit kaybetmem cevabını vermişlerdir (tablo 2).

Tablo 2. Öğrencilerin güvenlik kültürü anlayışı

Öğrencilerin laboratuvar güvenlik kurallarına bakış açısı	%
Denetim olmasa da kuralları uygulamaya devam ederim	24
Yapılan denetimlerin çok sıkı olması nedeni ile kuralları uygulamam	34
Kuralları aslında kendi güvenliğimi düşündüğüm için mecburen uyguladım	40
Kuralları kısmen uygulamam gerekmedikçe de (denetim ve/veya benzeri bir yaptırım) kurallar ile vakit kaybetmem	2
Toplam	100

Elde edilen sonuçlar aslında öğrencilerin sadece %24'ünün kendi haline bırakıldığında denetim olmaksızın güvenlik kurallarına uyacağı ve güvenli bir ortamda çalışacağı ortaya çıkarken %74 gibi büyük bir oranının ya mecburiyetten ya da kişisel korkuları dolayısıyla güvenlik kurallarını uyguladıklarını göstermiştir. Bu sonuç kişisel eğitimin önemli olduğunu kişinin kendi özünü eğitmedikçe dışarıdan verilen etkinin sadece sıkı kontroller altında geçerli olduğunu ve kişinin şartlarının değişmesi durumunda kurallar konusunda kendi öngördüğü doğrultuda devam edeceğini göstermektedir. Laboratuvar kazaları ile ilgili yapılan araştırmalarda ise bu konu ile ilgili yaklaşımların kesinlikle var olduğu ve kaza oranlarının kişilerin kontrolsüz ve denetimsiz çalışmaları, çalıştıkları kimyasal maddeler hakkında yeterince bilgi sahibi olmamaları (Aydoğdu ve Yardımcı, 2013) vb. gibi sorunların yanında var olan güvenlik kurallarını kendi öngörülerini doğrultusunda değiştirildiği ve/veya kaldırıldığı durumlarda arttığı bilimsel olarak da gözlenmiştir. Staj laboratuvarları ile okul laboratuvarları arasında tutum değişikliği yapıp yapmadıkları sorgulandığında ise dersin öğretim elemanına bağlı olarak davranış geliştirdiklerini, öğretim elemanının izin verdiği ölçüde laboratuvar içerisinde kuralları kendilerince yorumladıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin edinemedikleri bu güvenlik anlayışı ve bilgi zafiyetinin nedeninin gerekli güvenlik eğitimlerini geç almaları ya

da dersi veren öğretim elemanları tarafından konunun yeterince önemsenmediği için mi güvenlik kültürünü kendi içlerinde özümseyemedikleri araştırıldığında; aslında güvenlik eğitimlerini lise yıllarında aldıklarını (öğrencilerin hepsi teknik meslek lisesi mezunlarıdır ve ağırlıklı olarak laboratuvar ortamlarında çalışmaktadırlar) bu eğitimin üniversite yıllarında da gerek laboratuvar teknikleri dersi gerekse iş sağlığı ve güvenliği dersi ile devam ettiği ortaya çıkmıştır. İlave olarak; her iki eğitim aşamasında da dersin sorumlu öğreticilerinin konu hakkında son derece hassas ve dikkatli olduklarını güvenlik önlemlerinin algılanması ve uygulanması konusunun üzerinde önemle durduklarını belirtmişlerdir.

7. TARTIŞMA

Aydın ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada; eğitimcilerin öğrencilerine laboratuvardaki yanlışları vurgulayarak belirtmeleri gerektiğini, öğrencilerin gerçek yaşamlarıyla ilişki kurarak kalıcı bir şekilde ve sıkılmadan laboratuvar güvenliği konusunda eğitilmelerini, laboratuvar güvenlik önlemlerini öğrencilerin uygulayarak işbirlikçi öğrenme şeklinde öğrenmeleri gerektiğini bu şekilde yapılan eğitimlerde öğrencilerin geniş perspektifte laboratuvar güvenlik kurallarına hakim olacakları belirtilmiştir. Gerçekleştirilen çalışmadan edindiğimiz en önemli çıkarım ise söylenenin aksine bilginin özümsemesinin kişiye bağlı bir değişken olduğudur. Kural koyucuların ortamdan çekilmesi durumunda kişinin eğitim seviyesine bakılmaksızın kişi eğer zorunlulukları ve güvenlik önlemlerinin gerekliliğini özümsemediyse derhal davranış değişikliği göstererek kendi tercih ettiği şekilde uygulamalara geçecektir. Ayrıca elde edilen bu sonuç aynı zamanda çalışma alanlarının sahip oldukları donanımlarının, laboratuvar kazalarını önlemede ve/veya her şeye rağmen oluşan kazaları en güvenilir ve etkili bir şekilde bertaraf etmede ne kadar yetkin olursa olsun çalışanın uygulamaları yani kişisel parametreler laboratuvarın güvenlik anlayışını belirleyecektir. Bu sebeple çalışma ortamlarında sürekli olarak bulundurulmuş kural koyucuların mutlak gerekliliği de açıklanmaktadır.

Kaynaklar

Aydın, S., Diken, E. H., Yel, M., Yılmaz, M. (2011). Fen ve teknoloji ile biyoloji öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(2), 583-604.

Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Sevim, S., Karamustafaoğlu, O. (2002). Genel kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci ve öğretim elemanı gözüyle değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 50-56.

Aydoğdu, C., Yardımcı, E. (2013). İlköğretim fen laboratuvarlarında meydana gelen kazalar ve öğretmenlerin geliştirebilecekleri davranış tarzları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 44, 52-60.

Deniz, V., Kalkan, M. E. (2016) Laboratuvar Kazaları, <http://www.onlemdergisi.com.tr/kimyasal-sureclerin-kontrolu/> adresinden 27.02.2017 tarihinde alınmıştır.

Kerimak Öner, M. N. (2015). Laboratuvar teknikleri ders notları.

OSHA (2011). Laboratuvar güvenliği kılavuzu, <http://www.osha.ov/> Publications /& laboratory /OSHA 3404 laboratory-safety-guidance.pdf

Tan, M., Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(1), 89-101.