



NAISL

Quarterly, 2017

Volume 1, Number 2

Pages 57 – 67

Print ISSN: 2588-6401

Online ISSN: 2588-641X

The necessity and procedure of HSE audit of academic laboratories and workshops

Soheil Aber*

Abstract

This article discusses the importance of HSE audit in laboratories and workrooms of universities. A lot of risks lurk in laboratories and workrooms that can cause abundant damages. All laboratories must implement HSE standards. For this purpose, HSE audit at appropriate time intervals must be fulfilled to assure the compliance of work conditions with the known regulations and if needed, follow-ups must be done to rectify deficiencies. These inspections can lead to encouragement and, in some cases, punishment depending on how people comply with the HSE rules. Obviously, the elimination of existing flaws and the mentioned encouragements and punishments without management support will not be possible. This paper is to discuss the most important points of HSE inspection from laboratories and workrooms. It is important to note that all the requirements that must be considered in the HSE inspections are not limited to the ones mentioned in this article, and HSE inspectors must carefully consider other issues.

Key Words

Checklist,
Safety,
Health,
Environment,
Inspection

(*) Secretary of Health, Safety and Environment (HSE) Committee of Technology Affairs of University of Tabriz, Tabriz, Iran. E-mail: s_aber@tabrizu.ac.ir, Phone Number: 041 33393153



فصلنامه علمی

سال اول، شماره ۲

صفحات ۵۷ - ۶۷، ۱۳۹۶

شاپای چاپی: ۶۴۰۱-۲۵۸۸

شاپای الکترونیکی: ۶۴۱X-۲۵۸۸

ضرورت و نحوه بازرسی HSE از آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های دانشگاهی

سهیل عابر*

این مقاله به اهمیت انجام بازرسی HSE از آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها در محیط‌های دانشگاهی می‌پردازد. آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها محیط‌هایی با خطرات زیاد می‌باشند که در صورت عدم فراهم آوردن تمهیدات لازم می‌توانند باعث بروز آسیب‌های جانی و مالی فراوان شوند. در تمام آزمایشگاه‌ها استانداردهای HSE باید اعمال و اجرا شوند. بدین منظور باید بازرسی‌های لازم در فواصل زمانی مناسب به عمل آیند تا از مطابقت شرایط کاری آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها با مقررات موجود اطمینان حاصل شود و در صورت نیاز، پیگیری‌های لازم برای برطرف نمودن ایرادات و کاستی‌های موجود انجام شوند. این بازرسی‌ها می‌توانند منجر به تشویق و حتی در برخی موارد تنبیه و توبیخ افراد بسته به نحوه تبعیت آن‌ها از قوانین HSE شوند. بدیهی است که رفع ایرادات موجود و نیز تشویق و تنبیه‌های مورد اشاره بدون حمایت و پشتیبانی مدیریتی امکان‌پذیر نخواهند بود. این مقاله بر آن است تا مهم‌ترین نکات مورد نظر در انجام بازرسی HSE از آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها را مورد بحث و بررسی قرار دهد. نکته حائز اهمیت این است که تمام موارد لازم که باید در بازرسی‌های HSE مدنظر قرار گیرند فقط منحصر به موارد مورد اشاره در این مقاله نبوده و بازرسی HSE باید با دقت نظر خود سایر موارد را نیز تشخیص و مورد بررسی قرار دهند.

چکیده



سهیل عابر

واژگان کلیدی

چک‌لیست،
ایمنی،
بهداشت،
محیط زیست،
بازدید

(* دبير كميته HSE مديريت امور فناوري دانشگاه تبريز، تبريز، ايران. آدرس ایمیل: s_aber@tabrizu.ac.ir
شماره تلفن: ۰۴۱ ۳۳۳۹۳۱۵۳

می‌توانند در سطوح مختلف انجام شوند. در اولین سطح، بازدیدهای منظم و روزانه توسط مسئول آزمایشگاه به عمل می‌آید. وی به عنوان قسمتی از روند کار در آزمایشگاه، دقت لازم را در خصوص تشخیص نواقص و ایرادات و گزارش آن‌ها و پیگیری برای رفع آن‌ها به عمل می‌آورد. در سطح بعدی، بازرس HSE^۲ دانشگاه در فواصل زمانی مشخص یا حتی به صورت سرزده به آزمایشگاه مراجعه کرده و چک‌لیست بازرسی را تکمیل می‌نماید. بازدیدهای سالانه یا با فاصله زمانی زیاد توسط مسئولین رده بالاتر مرتبط با HSE را می‌توان به عنوان سطح بعدی بازرسی‌ها در نظر گرفت که عمدتاً برای مشاهده وضعیت موجود یا بررسی مسائل و مشکلات کلان و ارائه راهکارهای مناسب به عمل می‌آیند. فاصله زمانی بین بازدیدها بستگی به درجه بزرگی خطرات دارد ولی در هر صورت نباید بیش از یک سال باشد [۴]. بسیار مهم است که بازرسین و افراد شاغل در محل مورد بازرسی از دلایل بازرسی و نتایج آن آگاهی داشته باشند [۷].

در بازرسی‌ها باید از چک‌لیست‌های متناسب با خطرات موجود در محل بازدید استفاده نمود. چک‌لیست‌ها باید در صورت نیاز به‌روز شوند. چک‌لیست‌ها فقط شامل نکات اساسی بازرسی هستند و بازرسان HSE نباید دقت خود را به موارد مذکور در چک‌لیست‌ها محدود کنند. هنگام بازرسی باید گزارش بازدید قبلی از آزمایشگاه نیز مدنظر قرار گیرد تا نتیجه بازرسی قبلی ارزیابی گردیده و تصمیمات لازم اتخاذ گردد. قسمتی از یک نمونه فرم چک‌لیست مورد استفاده در بازرسی HSE در شکل ۱ نمایش داده شده است.

در فرم‌های بازرسی بهتر است سؤالات طوری تنظیم شوند که جواب "بله" به معنای مطابقت با استانداردهای موجود و جواب "خیر" به معنای عدم مطابقت با آن‌ها باشد. بدین ترتیب تصمیم‌گیری در مورد وضعیت ایمنی آزمایشگاه راحت‌تر خواهد شد و امکان برداشت نادرست از شرایط از بین می‌رود. در مقابل هر سؤال باید محلی نیز برای درج اقدامات اصلاحی مورد نیاز با توجه به نتیجه بازرسی در نظر گرفته شود.

موضوع HSE^۱ و بازرسی‌های مبتنی بر آن در صنایع بزرگ ایران، پیشروتر و جاافتاده‌تر از دانشگاه‌ها می‌باشد. شرکت ملی گاز ایران [۳]، شرکت معدنی و صنعتی گل‌گهر [۱]، شرکت آب و فاضلاب (منطقه ۴ تهران) [۲] و ... هر کدام دارای چک‌لیست‌های نظارتی برای بازرسی‌های HSE هستند. دانشگاه‌های کشور نیز اخیراً به اهمیت مباحث HSE و نیاز به رعایت قوانین و استانداردهای آن پی برده‌اند و هم‌اکنون تلاش‌های بسیاری در سطوح وزارتی و دانشگاهی در راستای پیاده‌سازی اصول HSE در حال اجرا است.

هر دانشگاه سیاست‌هایی را برای پیشبرد اهداف ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی خود اتخاذ می‌کند [۴]. چک‌لیست‌های مورد استفاده در بازرسی HSE و رویه‌های نظارتی در دانشگاه‌های مختلف می‌توانند دارای تفاوت‌هایی باشند. این موضوع بدین معناست که علیرغم وجود مسائل و مشکلات مشترک در کلیه دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی و پژوهشی، مراکز مختلف هر کدام می‌توانند مسائل منحصر به فردی را داشته باشند که در خصوص این مسائل باید تصمیمات لازم توسط کمیته ایمنی ذی‌ربط اتخاذ گردد.

بدون شک پیاده کردن اصول HSE در محیط‌های مختلف آزمایشگاهی و صنعتی بدون اجرای بازدیدهای منظم و اصولی هرگز موفق نخواهد بود. بازدیدها یا بازرسی‌های HSE در واقع ضمانت‌های اجرایی برای موفقیت و به بار نشستن سایر تلاش‌ها و هزینه‌هایی هستند که در راستای استقرار نظام HSE انجام می‌شوند. اکتفا به ارائه آموزش‌های لازم، تضمینی برای اجرای اصول HSE ایجاد نمی‌نماید و بسیاری از افراد به دلایل مختلف از اجرای این اصول سر باز می‌زنند. بنابراین انجام به موقع بازرسی‌های HSE به همراه تشویق و توبیخ در صورت لزوم، می‌تواند نقش مهمی در موفقیت و رسیدن به اهداف سیاست‌های HSE داشته باشد. در این میان نقش حمایت همه‌جانبه مدیریت ارشد سازمان از اجرای سیاست‌های HSE، بسیار تعیین‌کننده است.

هدف از بازرسی‌ها، ارزیابی شرایط ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی آزمایشگاه‌ها در مقایسه با استانداردهای موجود و در صورت لزوم، اجرای اصلاحات مورد نیاز است [۴]. البته بازرسی‌های HSE

^۱Health, safety and environment

^۲Safety officer



مقالات علمی

فرم ارزیابی ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی	۱- تاریخ بازدید: ۲- نام محل: ۳- شماره درب: ۴- آدرس: ۵- تلفن داخلی: ۶- نام مسئول محل: ۷- نام مسئول ایمنی محل:
---	--

تاریخ ویرایش فرم:

بلی	خبیر	توضیح	اقدام لازم
			۸- آیا شماره‌های تلفن تماس با مراکز کمک‌های اضطراری در هنگام خطر، مشخص و در اختیار کلیه افراد می‌باشند؟
			۹- آیا جداول و پوستره‌های آشنایی با علائم و هشدارهای ایمنی در معرض دید عموم قرار دارند؟

شکل ۱: قسمتی از یک فرم چک‌لیست بازرسی HSE

پیگیری‌های لازم پس از فرآیند بازرسی را آسان‌تر می‌نماید. در انتهای فرم نیز باید نام و امضای بازرس HSE و نام و امضای مسئول HSE محل مورد بازدید درج گردند.

۳ آیا شماره‌های تلفن تماس با مراکز کمک‌های اضطراری، مشخص و در اختیار کلیه افراد می‌باشند؟

در هنگام بروز خطر امکان یافتن شماره‌های تلفن تماس اضطراری برای افراد ممکن نخواهد بود و اغلب افراد حتی نمی‌توانند از حافظه خود یاری بجویند. از این رو لازم است شماره‌های تلفن لازم برای تماس اضطراری به صورت برجسب‌هایی بر روی گوشی‌های تلفن نصب گردند به گونه‌ای که هنگام نیاز به تماس در دسترس باشند. باید دقت نمود که با تغییر شماره‌های تماس، این برجسب‌ها نیز به‌روز شوند.

۴ آیا جداول و پوستره‌های آشنایی با علائم و هشدارهای ایمنی در معرض دید عموم قرار دارند؟

جداول و پوستره‌های دربردارنده علائم و هشدارهای ایمنی، بهترین مرجع برای تفسیر کدها و علائم تصویری موجود بر روی بسته‌های مواد شیمیایی می‌باشند. مواد شیمیایی تهیه شده از شرکت‌های معتبر همگی دارای اطلاعاتی در مورد هشدارهای مرتبط با خواص آن مواد هستند و جداول و پوستره‌های یاد شده به یافتن تفسیر این اطلاعات کمک می‌نمایند.

۵ آیا کپسول‌های آتش‌نشانی آماده استفاده، در آزمایشگاه موجود هستند؟

به دلیل ماهیت مواد مورد استفاده در آزمایشگاه‌ها، همواره احتمال بروز خطراتی مانند آتش‌سوزی در این مکان‌ها بسیار بالاست. از این رو آزمایشگاه‌ها باید به وسایل اعلام و اطفای حریق مجهز باشند. ساده‌ترین وسایل اطفای حریق که باید در تمام آزمایشگاه‌ها در دسترس باشند کپسول‌های آتش‌نشانی هستند که باید به تعداد لازم (متناسب با بزرگی فضای آزمایشگاه)، با اندازه و نوع مناسب، و در محل‌های

پس از هر بازرسی باید یک نسخه از فرم تکمیل شده به آزمایشگاه مورد بازرسی تحویل داده شود تا با توجه به اقدامات اصلاحی مورد نیاز درج شده بر روی فرم، پیگیری‌های لازم برای رفع ایرادات موجود به عمل آید. یک نسخه از فرم نیز به رئیس مربوطه^۱ ارسال می‌شود تا با تأمین منابع مالی نسبت به رفع ایرادها اقدام گردد. نسخه دیگری از فرم در کمیته HSE به عنوان سابقه و نیز برای استفاده در بازدیدهای بعدی برای بررسی اقدامات اصلاحی انجام شده در پیرو بازدیدهای قبلی، نگهداری می‌گردد. بدیهی است مسئولیت پیگیری برای رفع ایرادات موجود به طور مشترک بر عهده مسئول آزمایشگاه و رئیس مربوطه است و دانشگاه باید با تأمین بودجه و منابع مورد نیاز اقدامات پشتیبانی لازم را در این راستا به انجام رساند.

مهم‌ترین موارد (و نه همه آنها) در فرم چک‌لیست بازرسی HSE از محیط‌های آزمایشگاهی و کارگاهی در دانشگاه‌ها را می‌توان به شرح موارد زیر در نظر گرفت.

۲ کلیات فرم بازرسی

در چک‌لیست بازرسی HSE باید تاریخ بازرسی، نام و آدرس محل مورد بازرسی، شماره تلفن آنجا، نام فرد مسئول محل یاد شده، و نام مسئول HSE آن محل به طور دقیق ثبت گردد. ثبت این موارد،

^۱ بسته به ساختار تشکیلاتی که محل مورد بازدید در چارچوب آن قرار دارد رئیس مربوطه می‌تواند رئیس گروه، دانشکده یا حتی رئیس دانشگاه باشد. در هر صورت، رئیس مورد نظر باید دارای اختیارات مالی برای هزینه‌کرد در راستای سیاست‌های HSE باشد.



۸ آیا MSDSها^۱ در محل قابل دسترس عموم در آزمایشگاه قرار دارند؟

MSDSها یا برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد حاوی اطلاعات بسیار ارزنده‌ای در مورد نحوه کار با مواد شیمیایی مختلف هستند و هر MSDS اطلاعات یک ماده را دربردارد. MSDS هر ماده را معمولاً می‌توان از وبگاه شرکت سازنده آن ماده یا شرکت‌های دیگر تهیه نمود ولی در هر حال به عنوان یک قاعده عمومی باید به معتبر بودن وبگاه مورد استفاده دقت کرد. MSDSها شامل اطلاعات مختلفی مانند خواص فیزیکی و شیمیایی ماده، خطرات آن، نحوه برخورد با خطر ریزش ماده، و سایر اطلاعات مورد نیاز می‌باشند. از این رو در هنگام بروز خطرات مرتبط با مواد شیمیایی در آزمایشگاه، MSDSها نخستین مراجع قابل استفاده برای آگاهی از نحوه برخورد با خطر هستند. بنابراین لازم است MSDSهای کلیه مواد شیمیایی مورد استفاده در آزمایشگاه بر اساس رایج‌ترین نام هر ماده به ترتیب الفبایی در زونکن مشخصی که در دسترس همه باشد در آزمایشگاه نگهداری شوند و MSDS هر ماده جدیدی هم که در آزمایشگاه استفاده می‌شود به این زونکن افزوده شود.

۹ آیا مسیر تردد افراد در آزمایشگاه، خلوت و فاقد اشیای مزاحم و سایر موارد خطرزا است؟

دقت در مورد باز بودن و بدون مزاحمت بودن مسیر تردد در آزمایشگاه از موارد بسیار مهم در بازرسی‌های HSE است. ظروف مواد شیمیایی، جعبه‌ها، سیم‌هایی که الکتریسیته را از یک سمت آزمایشگاه به سمت دیگر منتقل می‌کنند و ... همگی مواردی هستند که می‌توانند خطرات بسیاری را در هنگام تردد افراد به خصوص هنگام فرار در موارد اضطراری ایجاد نمایند. بنابراین باید دقت کافی به عمل آورده شود تا هیچگونه مزاحمتی در مسیرهای آمد و شد در آزمایشگاه وجود نداشته باشد.

مناسب در دسترس قرار گیرند. بررسی لازم باید به عمل آید تا کپسول‌های یاد شده سالم و قابل استفاده بوده و به دلایلی مانند استهلاک و کم شدن فشار استاندارد، کارایی خود را از دست نداده باشند. در صورت استفاده از کپسول‌های آتش‌نشانی، امکان مهار آتش در مراحل اولیه ایجاد آن وجود دارد. در غیر این صورت، خسارت‌های ناشی از آتش بسیار گسترده بوده و حتی می‌توانند موجب تلفات جانی شوند.

۶ آیا جعبه کمک‌های اولیه در آزمایشگاه موجود است؟

کمک‌های اولیه انجام شده در لحظات ابتدایی پس از ایجاد آسیب‌ها و صدمات جسمی، اهمیت بسیار زیاد و تعیین‌کننده‌ای در مسیر درمان دارند. چه بسا مواردی که به دلیل انجام به موقع کمک‌های اولیه، فرد از آسیب و نقص عضو مادام‌العمر و یا حتی مرگ رهایی یافته است. از این رو لازم است در همه فضاهای آزمایشگاهی و کارگاهی جعبه‌های کمک‌های اولیه موجود بوده و مجهز به کلیه اقلام لازم باشند. کنترل ادواری این جعبه‌ها از نظر مجهز بودن به کلیه داروها و وسایل ضروری و نیز از نظر رعایت تاریخ مصرف این اقلام اجباری است.

۷ آیا آزمایشگاه مجهز به هود بوده و هودها سالم هستند؟

تجهیز آزمایشگاهها و فضاهای کاری به هودها از ملزومات بسیار مهم انجام فعالیت سالم در این محیطها می‌باشد. در بسیاری از آزمایشگاهها و کارگاهها، دودها و گازهای آلاینده‌ای تولید می‌شوند که تنفس آنها برای انسان سمی و خطرناک بوده و در کوتاه یا دراز مدت منجر به آسیب‌های خطرناک می‌گردد. هودها گازهای سمی را از محیط کار آزمایشگر و همکاران او خارج می‌نمایند و تماس آنها را با این گازها و عوامل آلاینده کاهش می‌دهند. از این رو کلیه آزمایشگاهها و کارگاهها باید مجهز به هودهای سالم، به تعداد لازم و با قدرت مکش استاندارد باشند و در غیر این صورت حتماً باید آزمایشگاه را تعطیل و استفاده از آن را تا زمان رفع نقص متوقف نمود.

^۱Material safety data sheet



مقالات علمی

۱۰ آیا روی میزها، خلوت و خالی از مواد، وسایل و تجهیزات غیرلازم می‌باشد؟

همانگونه که عاری از مزاحمت بودن مسیره‌های تردد در داخل آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها دارای اهمیت فراوان است میزهای کار خلوت و خالی از تجهیزات غیرلازم نیز در حفظ ایمنی آزمایشگاه نقش مهمی دارند. لازم به توضیح نیست که در یک میز کار شلوغ احتمال برخورد قسمتی از بدن یا لباس شخص آزمایشگر با تجهیزات و مواد روی میز افزایش خواهد یافت و این می‌تواند زمینه‌ای برای بروز خطراتی همچون آتش‌سوزی، ریختن مواد خورنده، و سایر موارد باشد. مطالب بالا بدین معناست که وسایل غیرلازم همگی باید در داخل قفسه‌ها و کمدهای آزمایشگاه نگهداری شوند تا از ازدحام وسایل و تجهیزات غیرضروری در روی میزهای کار آزمایشگاه جلوگیری به عمل آید. لازم است بسته‌های حاوی مواد شیمیایی در انبارهای استاندارد نگهداری و هربار به میزان نیاز از آن‌ها برداشته شده و به میز محل کار انتقال یابد. شکل ۲ نگهداری بیش از مقدار مورد نیاز مواد شیمیایی بر روی میز آزمایشگاه را نمایش می‌دهد.

و از تعادل‌های ناپایدار مانند قرار دادن وسایل در لبه میز که منجر به افتادن آن‌ها در اثر ضربات و لرزش‌های خفیف می‌گردند خودداری شود. شکل شماره ۳ تصویری از یک آزمایشگاه نامرتب با میز شلوغ و وسایلی که به طور ناپایدار بر روی آن چیده شده‌اند را نمایش می‌دهد.



شکل ۳: تصویری از یک آزمایشگاه نامرتب با میز شلوغ و وسایلی که به طور ناپایدار چیده شده‌اند

۱۲ آیا مواد شیمیایی در محل مناسب نگهداری می‌شوند؟

هر مکانی برای نگهداری مواد شیمیایی مناسب نیست و این موضوعی است که معمولاً در آزمایشگاه‌ها در مورد آن توجه کافی به عمل نمی‌آید. اصولاً نباید مقادیر زیاد مواد شیمیایی در آزمایشگاه‌ها نگهداری شوند و محل نگهداری چنین مقادیری از مواد شیمیایی، انبار مرکزی در خارج از آزمایشگاه است که باید به تهویه کافی، قفسه‌های استاندارد، امکانات اعلام و اطفای حریق و ... مجهز باشد و از اختصاص فضاهای بسته و بدون تجهیزات لازم به اینکار باید خودداری نمود. شکل شماره ۴ یک نمونه از نگهداری نامناسب مواد شیمیایی را نمایش می‌دهد.



شکل ۲: نگهداری بیش از مقدار مورد نیاز مواد شیمیایی بر روی میز آزمایشگاه

۱۳ آیا مواد ناسازگار بصورت دور از هم نگهداری می‌شوند؟

مواد ناسازگار موادی هستند که معمولاً در شکل غلیظ به صورت بسیار گرم‌آزا، شدید و انفجاری با همدیگر واکنش می‌دهند و / یا از واکنش آن‌ها مواد سمی معمولاً گازی شکل تولید می‌شود [۵]. لذا از قرار دادن این مواد در کنار هم باید اکیداً خودداری نمود. یکی از اشتباهات

۱۱ آیا وسایل روی میزها بطور مناسب و بی‌خطر قرار گرفته‌اند؟

همواره وسایل، مواد و تجهیزاتی وجود دارند که در حال استفاده بوده و حضور آن‌ها بر روی میز کار اجتناب‌ناپذیر است. دقت لازم در مورد این اقلام باید به عمل آید تا به طور مناسب و بی‌خطر قرار گرفته باشند



صورت بروز حادثه در ارتباط با مواد شیمیایی فاقد برچسب مناسب، به دلیل عدم وجود اطلاعات کافی، امکان تصمیم‌گیری درست در خصوص نحوه برخورد با خطر وجود نخواهد داشت. محلول‌ها و مواد شیمیایی فاقد برچسب که هر از چندگاهی در انبار مواد شیمیایی پیدا می‌شوند به دلیل عدم اطلاع از غلظت، اجزای سازنده و عمر ماده، قابل استفاده نبوده و حکم پسماند را خواهند داشت. شکل ۵ یک نمونه برچسب پیشنهادی برای الصاق به ظروف مواد و محلول‌ها در آزمایشگاه را نمایش می‌دهد.

نام ماده / اجزا:
درصد خلوص / غلظت:
تاریخ تهیه / ورود به آزمایشگاه:
فرد / شرکت سازنده:
شماره کاتالوگ:

شکل ۵: یک نمونه برچسب پیشنهادی برای الصاق به ظروف مواد و محلول‌ها در آزمایشگاه

۱۶ آیا مواد فرار فقط در زیر هود مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

کار با مواد شیمیایی فرار موجب انتشار بخارات این مواد در محیط آزمایشگاه و استنشاق آن‌ها و ایجاد خطرات و بیماری‌های مختلف می‌گردد. به منظور پیشگیری از این خطرات، هنگام کار با مواد شیمیایی فرار باید از وسایل حفاظتی شخصی مناسب مانند ماسک‌ها استفاده نمود و آزمایش‌ها را در زیر هودهای استاندارد انجام داد تا امکان مواجهه افراد با بخارات سمی و خطرناک کاهش یابد.

۱۷ آیا از پوآر یا سایر وسایل مناسب برای برداشتن مایعات استفاده می‌شود؟

عدم استفاده از تجهیزات تخصصی در آزمایشگاه منجر به بروز خطرات مختلف می‌گردد. از جمله این خطرات امکان ورود مایعات شیمیایی یا بخارات آن‌ها به داخل دهان هنگام برداشتن مایعات توسط پی‌پت با استفاده از مکش دهان به جای استفاده از پوآر است که معمولاً

رایج در انبارداری مواد شیمیایی نگهداری همه آن‌ها به ترتیب حروف الفبا در قفسه‌های انبار می‌باشد که باعث خواهد شد تعدادی از مواد که ناسازگار هستند در مجاورت هم قرار بگیرند [۸]. برای مشاهده لیست تعدادی از مواد ناسازگار می‌توان به وبگاه دانشگاه فلوریدا مراجعه نمود [۶].



شکل ۴: یک نمونه از نگهداری نامناسب مواد شیمیایی

۱۴ آیا مواد شیمیایی در ظروف سر بسته نگهداری می‌شوند؟

عدم دقت در بستن درب ظروف مواد شیمیایی منجر به پخش شدن بخارات یا غبارات این مواد در فضای آزمایشگاه و بروز بیماری‌های حاد یا مزمن در افراد و نیز خطرات ناشی از تماس احتمالی مواد ناسازگار با یکدیگر می‌شود. لذا توجه به این امر دارای اهمیت فراوان است و باید در بازرسی آزمایشگاه‌ها به آن توجه کافی مبذول گردد.

۱۵ آیا بسته‌های مواد شیمیایی دارای برچسب حاوی اطلاعات لازم می‌باشند؟

به تمام بسته‌ها و ظروف مواد و محلول‌های شیمیایی باید برچسب‌های مناسبی که دارای اطلاعاتی مانند نام ماده اصلی، نام سایر اجزای سازنده، درصد خلوص یا غلظت، نام شرکت سازنده یا فرد تهیه کننده، شماره کاتالوگ، تاریخ ورود به آزمایشگاه یا تاریخ تهیه در آزمایشگاه، هشدارهای ایمنی لازم و سایر موارد باشند الصاق گردد. این اطلاعات بسته به اینکه ماده شیمیایی مورد نظر در بسته‌بندی اصلی خریداری شده یا در آزمایشگاه تهیه شده باشد تا حدی متفاوت خواهند بود. در

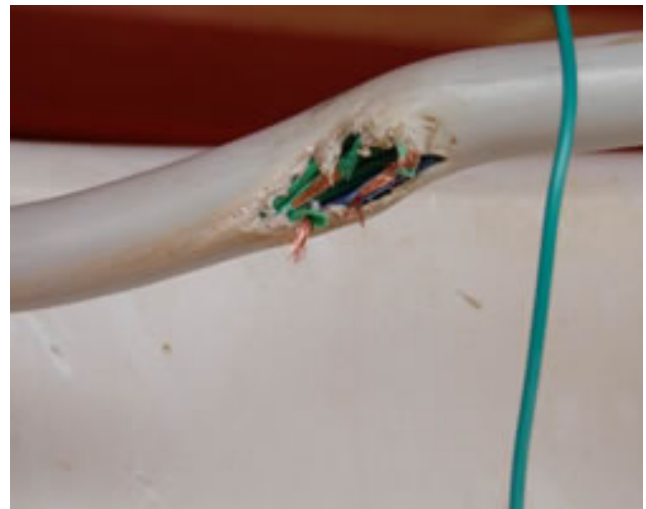


مقالات علمی

در آزمایشگاه‌های آموزشی و در مورد آزمایشگاه‌های کم تجربه مشاهده می‌شود. از این رو باید استفاده از پوآر در آزمایشگاه‌ها برای برداشتن مایعات و نیز استفاده از سایر وسایل تخصصی در انجام کارها مورد توجه قرار گیرد.

۱۸ آیا سیم‌کشی برق آزمایشگاه سالم و مناسب است؟

از شناخته شده‌ترین عوامل تأثیرگذار در آتش‌سوزی‌ها و برق‌گرفتگی‌ها وجود سیم‌کشی‌های فرسوده و معیوب است. سیم‌هایی که در اثر تماس با وسایل داغ یا برنده، پوشش عایق آن‌ها برداشته شده است؛ سیم‌هایی که در اثر استفاده زیاد، تابش نور خورشید، عوامل شیمیایی، یا عوامل فیزیکی استحکام خود را از دست داده‌اند؛ دوشاخه‌ها و پریزهای شکسته؛ و موارد مشابه همگی از عوامل خطرزایی هستند که باید در بازرسی آزمایشگاه‌ها مدنظر قرار گرفته و شناسایی و برطرف شوند. شکل ۶ نمونه‌ای از یک سیم آسیب‌دیده را نمایش می‌دهد.



شکل ۶: نمونه‌ای از یک سیم برق آسیب‌دیده

۱۹ آیا وسایل و دستگاه‌های مورد استفاده، سالم و بی‌خطر می‌باشند؟

استفاده از تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی آسیب‌دیده همواره با امکان بروز خطرات مختلف در هنگام کار همراه است. استفاده از وسایل برقی خراب می‌تواند موجب برق‌گرفتگی یا آتش‌سوزی و استفاده از وسایل

شیشه‌ای شکسته می‌تواند منجر به بریدگی و زخم گردد. نمونه‌های بسیاری از موارد مشابه را نیز می‌توان ذکر نمود. از این رو در هنگام انجام بازرسی‌های HSE از آزمایشگاه‌ها باید دقت کرد که کلیه تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی سالم و در حالت استاندارد بوده و استفاده از آن‌ها بی‌خطر باشد.

۲۰ آیا از خطر سقوط کپسول‌های گاز، به نحو مناسب جلوگیری شده است؟

کپسول‌های گاز مستقر در آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها بعضاً پر از گازهای شیمیایی خطرناک کلر، استیلن، هیدروژن یا سایر موارد می‌باشند که نشت آن‌ها باعث بروز خطرات شدیدی مانند آتش‌سوزی، انفجار، یا مسمومیت افراد می‌گردد. هم‌چنین فشار بالای گاز در داخل این کپسول‌ها صرف نظر از نوع گاز، پتانسیل بالایی را برای بروز پدیده‌های خطرناکی مانند انفجار یا خطرات ناشی از تخلیه سریع گاز داخل این کپسول‌ها ایجاد می‌نماید. لذا لازم است کپسول‌های گاز در فضای ایمن مسقف و محافظت شده‌ای در خارج از آزمایشگاه یا کارگاه مستقر گردند و اگر به هر دلیلی این امکان فراهم نباشد، باید تمهیدات مناسب برای استقرار ایمن کپسول‌های گاز در داخل آزمایشگاه‌ها به عمل آیند. بستن کپسول‌ها به دیوار با وسیله مناسبی مانند زنجیر یا تسمه، یا تثبیت آن‌ها با استفاده از پایه^۱ یا کابینت^۲ از جمله این تمهیدات می‌باشند. پرهیز از خواباندن کپسول‌های گاز و نیز دقت در مورد نصب برچسب حاوی نام و مشخصات گاز داخل کپسول از سایر مواردی است که باید مد نظر قرار گیرند. شکل ۷ یک کپسول را نمایش می‌دهد که با بسته شدن به دیوار از سقوط آن جلوگیری شده است.

۲۱ آیا افراد مشغول به کار در آزمایشگاه دارای مجوز لازم بوده و آموزش‌های مربوطه را دریافت نموده‌اند؟

عدم دریافت آموزش‌های مرتبط با رعایت مقررات HSE در آزمایشگاه‌ها موجب بروز حوادثی می‌گردد که علاوه بر خود فرد، سلامتی سایر افراد حاضر در آن محل را نیز تهدید می‌نمایند. از این رو لازم است که افراد قبل از ورود به آزمایشگاه، آموزش‌های لازم را دریافت نمایند و

^۱Stand

^۲Rack

۲۳ آیا زباله‌های نوک‌تیز، زباله‌های برنده و زباله‌های شیشه‌ای شکسته بطور مجزا از سایر زباله‌ها جمع‌آوری و دفع می‌شوند؟

زباله‌هایی که به هر شکلی توانایی ایجاد زخم ناشی از برندگی یا سوراخ کردن در انسان یا حیوانات را دارند به منظور پرهیز از مشکلات بعدی ناشی از تماس با انسان یا حیوانات باید در ظروف جداگانه دفع شوند و تمهیدات لازم فراهم گردند تا در فرآیند دفع زباله، در تماس با کارگران قرار نگیرند. بدیهی است در صورت عدم رعایت این امر و اختلاط این زباله‌ها با زباله‌های معمولی، امکان ایجاد زخم یا بریدگی و انتقال آلودگی‌های شیمیایی یا بیولوژیکی به کارگران شاغل در واحدهای پردازش زباله و از طریق آن‌ها به سایر افراد جامعه افزایش خواهد یافت. شکل شماره ۸ یک نمونه ظرف مخصوص جمع‌آوری شیشه‌آلات شکسته را نمایش می‌دهد.



شکل ۸: یک نمونه ظرف مخصوص جمع‌آوری شیشه‌آلات شکسته

^۱Personal protection equipment (PPE)

از ورود افراد فاقد آموزش‌های لازم به آزمایشگاه اکیداً جلوگیری شود. بدیهی است آموزش‌های مورد نظر باید در ارتباط با نوع فعالیت‌های انجام گرفته در آن آزمایشگاه باشند.



شکل ۷: یک کپسول گاز که با بسته شدن به دیوار از سقوط آن جلوگیری شده است

۲۲ آیا هنگام انجام آزمایش‌ها از تجهیزات حفاظت شخصی^۱ متناسب با نوع آزمایش استفاده می‌شود؟

آزمایشگاه محل وجود انواع خطرات، از مسمومیت با مواد شیمیایی خطرناک گرفته تا آتش‌سوزی و انفجار، می‌باشد. بنابراین باید تمهیدات لازم برای کاهش عوارض و آسیب‌های ناشی از این خطرات را فراهم کرد. در این راستا می‌توان از وسایل حفاظت شخصی متناسب با خطرات آزمایش استفاده کرد که بسته به نوع آزمایش می‌توانند روپوش، عینک، ماسک، دستکش، یا سایر موارد باشند. در بسیاری موارد لازم است از تعدادی از وسایل حفاظت شخصی به طور همزمان استفاده شود.



۲۴ آیا مواد شیمیایی خطرناک جمع‌آوری شده و به طریق مناسب دفع می‌شوند؟

مشکل ورود پسماندهای شیمیایی، بیولوژیکی و سایر انواع پسماندهای خطرناک به محیط زیست از طریق زباله‌های آزمایشگاهی یا فاضلاب خروجی از آزمایشگاه‌ها یکی از بزرگ‌ترین چالش‌هایی است که هم اکنون دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی و پژوهشی کشورمان را با مشکل مواجه نموده است. ورود این پسماندها به محیط زیست موجب بروز بیماری‌ها و مخاطرات فراوان برای انسان و سایر موجودات زنده می‌گردد و بنابراین باید تلاش شود تا با فراهم نمودن امکانات لازم، پسماندها و فاضلاب‌های آزمایشگاهی به طریق مناسب جمع‌آوری و دفع گردند و به این ترتیب از رهاسازی مواد خطرناک در محیط و خطرات بعدی مرتب بر آن جلوگیری شود. شکل ۹ یک نمونه ظرف نگهداری پسماند خطرناک را نمایش می‌دهد.



شکل ۹: یک نمونه ظرف نگهداری پسماند خطرناک

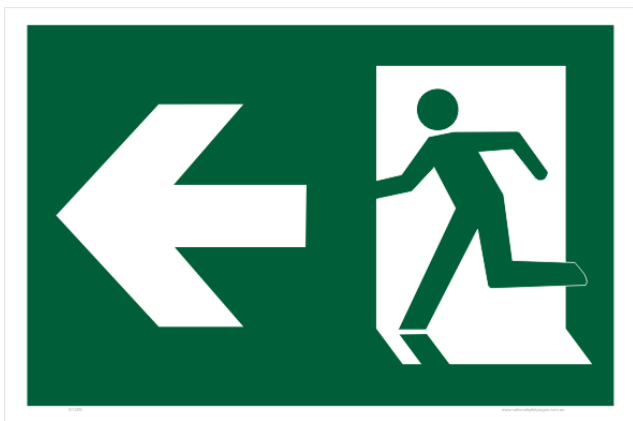
۲۵ آیا سقف فاقد چکه است؟

در بسیاری از فضاها، دانشگاهی به دلیل عدم دقت در عایق‌بندی سقف و کف آزمایشگاه‌ها، امکان نفوذ آب از پشت‌بام یا طبقات بالاتر به آزمایشگاه‌ها وجود دارد که تاسیسات آزمایشگاهی را تخریب، مواد شیمیایی را غیرقابل استفاده، و در برخی موارد منجر به واکنش‌های

انفجاری یا آتش‌سوزی می‌گردد.

۲۶ آیا آزمایشگاه مجهز به مسیر فرار اضطراری است؟

خطراتی مانند آتش‌سوزی، انفجار، زلزله یا سایر موارد اغلب منجر به مسدود شدن مسیر فرار افراد از محل خطر شده و موجب به دام افتادن آن‌ها می‌گردند. این امر باعث می‌شود به دلیل سوختن در میان شعله‌های آتش، خفگی، گیر افتادن در فضاها، غیرقابل دسترسی و عدم دریافت کمک‌های لازم، یا سایر موارد آمار تلفات افزایش یابد. طراحی و تعبیه مسیر فرار اضطراری در هنگام ساخت آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها یکی از راه‌هایی است که نقش به‌سزایی در کاهش این قبیل تلفات ایفا می‌نمایند. از سوی دیگر، وجود مسیر فرار اضطراری در کنار مسیر تردد عادی در آزمایشگاه و کارگاه از ازدحام افراد در مسیر خروج از آزمایشگاه در هنگام خطر پیشگیری نموده و آسیب‌های ناشی از له شدن زیر دست و پا و موارد مشابه را کاهش می‌دهد. شکل ۱۰ یک نمونه تابلو نشان‌دهنده مسیر فرار اضطراری را نمایش می‌دهد.



شکل ۱۰: یک نمونه تابلو نشان‌دهنده مسیر فرار اضطراری

۲۷ توضیحات

موارد ذکر شده در بالا فقط برخی از نکات مهم در بازرسی آزمایشگاه‌ها هستند و فرد یا تیم انجام‌دهنده بازرسی باید با دقت لازم هرگونه مورد دیگر مشکوک به ایجاد خطر را تشخیص داده و در قسمت توضیحات فرم مربوطه درج نموده و پیگیری‌ها و تمهیدات لازم برای رفع این موارد را نیز به عمل آورد.



- [7] Lab Inspection Checklist-General. Retrieved from James Cook University-Australia website:
https://www.jcu.edu.au/_data/assets/pdf_file/0018/120159/jcu_144173.pdf
- [8] Partial list of incompatible chemicals. Retrieved from University of Maine-Department of Chemistry website:
<http://chemistry.umeche.maine.edu/Safety/IncompatibleChemicals.html>

۲۸ نتیجه‌گیری

انجام بازرسی کامل و دقیق HSE از آزمایشگاهها و کارگاهها در کنار پیگیری‌های بعدی برای رفع ایرادات و کاستی‌های شناسایی شده، موجب استانداردسازی محیط‌های آزمایشگاهی و کارگاهی گردیده و از این طریق نقش به‌سزایی در پیشگیری از بروز حادثه در این مکان‌ها خواهد داشت و از به خطر افتادن سرمایه‌های انسانی، تجهیزاتی و تاسیساتی دانشگاهها و سایر مراکز آموزشی و پژوهشی جلوگیری خواهد نمود. بنابراین، مدیریت دانشگاهها و مراکز آموزشی و پژوهشی باید با حمایت قاطعانه مالی، پشتیبانی و اداری از انجام این بازرسی‌ها نقش تأثیرگذار خود در ارتقای محیط کاری آزمایشگاهها و کارگاهها را ایفا نمایند.

مراجع

- [۱] چک لیست ایمنی برق. بازیابی شده از وب سایت شرکت معدنی و صنعتی گل گهر:
<http://www.geg.ir/AllContents/1/Uploads/hse/imeni/cheklist/bargh.doc>
- [۲] چک لیست بازرسی ایمنی. بازیابی شده از وب سایت شرکت آب و فاضلاب منطقه ۴:
http://t4ww.tpww.ir/abfa_content/media/image/2015/09/35505_orig.docx
- [۳] مجموعه چک لیست های بهداشتی (محیط و اماکن عمومی). بازیابی شده از وب سایت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جندی شاپور اهواز:
<https://goo.gl/c4nbzw>
- [4] Guidance on Workplace Health and Safety Inspections. Retrieved from University of St. Andrews website:
<https://www.st-andrews.ac.uk/media/environmental-health-and-safety-services/health-and-safety/inspections/inspections.pdf>
- [5] Incompatible Chemicals. Retrieved from American Chemical Society website:
<https://www.acs.org/content/acs/en/chemical-safety/guidelines-for-chemical-laboratory-safety/resources-supporting-guidelines-for-chemical-laboratory-safety/incompatible-chemicals.html>
- [6] Incompatible Chemicals. Retrieved from University of Florida-Environmental Health & Safety website:
<http://webfiles.ehs.ufl.edu/chemstor.pdf>

