

高校实验室安全教育体系建设探索

孙立娜, 王俊国, 张凤梅, 乌素, 萨如拉, 段艳*

内蒙古农业大学食品科学与工程学院, 内蒙古 呼和浩特
Email: sunlina@imau.edu.cn, *duanyanmg@126.com

收稿日期: 2021年6月19日; 录用日期: 2021年7月15日; 发布日期: 2021年7月22日

摘要

实验室安全教育是高校教育体系中的重要组成部分, 建立和完善实验室安全教育体系, 形成系统、全面、新颖的教学内容与模式是实验室安全教育者及管理者的重点工作。通过分析实验室安全教育的现状及必要性, 探索高校实验室安全教育体系建立的内容及形式, 为相关教育者提供工作思路, 进一步提高和增强广大师生特别是学生的安全意识, 保障实验室教育教学顺利进行。

关键词

高校, 实验室安全, 安全教育体系

Exploration on the Construction of University Laboratory Safety Education System

Lina Sun, Junguo Wang, Fengmei Zhang, Su Wu, Rula Sa, Yan Duan*

School of Food Science and Engineering, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot Inner Mongolia
Email: sunlina@imau.edu.cn, *duanyanmg@126.com

Received: Jun. 19th, 2021; accepted: Jul. 15th, 2021; published: Jul. 22nd, 2021

Abstract

Laboratory safety education is an important part of higher education system. It is an important work for laboratory administrators to establish and perfect laboratory safety education system and form systematic, comprehensive and novel teaching content and mode. By analyzing the

*通讯作者。

present situation and necessity of laboratory safety education, this paper explored the content and form of the laboratory safety education system in universities. The purpose of this article is to provide working ideas for educators and enhance the safety awareness of teachers and students, especially students, to ensure laboratory education and teaching smoothly.

Keywords

University, Laboratory Safety, Safety Education System

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

实验室是高校教育教学的重要组成部分,是高校进行人才培养、科学研究以及社会服务的重要场所。实验室安全与广大师生的人身安全密切相关,因此,实验室安全必须摆在重要的位置。实验室安全又包含实验室安全管理、制度建设、组织实施、人员建设、安全教育、文化建设等方方面面的内容。其中大部分内容主要由高校和教师参与完成,而实验室安全教育则是将高校、教师、学生紧密联系在一起的环节,并且是能够极大提升学生安全意识的环节。因此,高校实验室安全教育体系的建设自然必不可少。

已发生的多起高校实验室安全事故给我们以惨痛的教训:2021年3月31日,中国科学院化学研究所一实验室内发生反应釜高温高压爆炸的安全事故,导致1名研究生当场死亡;2018年12月26日,北京交通大学发生实验室爆炸事故,3名研究生不幸遇难等。针对高校实验室安全问题,2017年2月20日教育部办公厅发布《关于加强高校教学实验室安全工作的通知》,2019年1月教育部办公厅发布《关于进一步加强高校教学实验室安全检查工作的通知》,以及其他相关政策法规,把高校实验室安全提到了很高的重视程度。通知中强调,广大师生的实验室安全意识和安全防护能力是教学实验室安全工作的关键,要不断提高广大师生的安全意识和对安全风险的科学认知水平[1][2]。此外,企事业单位招聘人才的时候,也需要具有安全意识和素养的学生,因此,安全知识的传授应该在本科阶段进行并加强[3][4]。只有实验安全教育体系不断完善,才能创造安全的实验环境,促进实验教学与科学研究持续的发展和进步,助力高等教育向现代化迈进。

2. 高校实验室安全教育现状及存在问题

2.1. 高校对实验室安全教育重视程度低

近些年,随着实验室安全事故频发,再加上国家对此的重视程度,高校实验室安全管理工作基本已全面铺开,但实验室安全教育的建设程度较低。张敏等[5]调查统计,开设实验室安全必修课的高校占比为22.4%,开设选修课的占比为29.3%,这表明实验室安全教育课程的开设在高校所开设课程总量中的占比严重不足。

2.2. 高校实验室安全教育内容不完整、形式单一

高校实验室安全教育通常仅强调实验室的各类安全及其注意事项,如火灾、化学药品安全、机械安全等,对专业教学和科学研究型实验可能面临风险进行的安全指导不够充分,实验室安全教育内容不够

完整[6]。实验室安全教育课程多以知识传授为主,对学生技能掌握的重视不足,因此造成教育形式单一的结果,不利于激发学生的学习兴趣,进而教学效果大打折扣。

2.3. 高校学生实验室安全意识薄弱

何旭伦等[7]面向大一、大二学生的调查发现仅70%~80%的学生认为实验室存在安全隐患,接受调查的学生中只有4.37%表示熟悉安全管理制度及守则,而对于安全设施及防护用具使用的熟知情况结果也不很理想。这就说明,大部分学生没有全面、系统的掌握实验室安全知识,对于应急防护的安全技能严重不足,因此,系统的、全面的对高校学生进行实验室安全教育势在必行。

3. 高校实验室安全教育体系的建设

3.1. 实验室安全教育内容

实验室安全教育的主要内容应包含以下五个部分。① **安全知识教育**,安全知识教育的内容主要包括消防安全、用电安全、化学安全、生物安全、设备安全等基本的常识。同时,各学科专业根据自身教学及实验内容的重点,加入或强调特定的安全知识。例如机电专业在实验室安全教育的内容中应该将重点放在机械和电路安全上,并且内容要细化和深入;化工类学科专业则应将重点放在化学相关安全上。② **防护措施及应急处理教育**,教学内容包含防护措施的类型、原理、适用范围,发生事故时的应急处理等。如着装、装备的类型、使用方法、适用范围,不同原因(化学、火、机械等)造成的受伤处理,相关老师、部门的联系电话等。③ **操作规范教育**,很多安全事故就是由于操作不规范引起的,因此实验室规范操作的知识必不可少。这部分教学内容针对性就会比较强,不同学科专业对实验操作的内容、范围及要求不同,就要结合自身教学及实验内容整理和归纳操作规范。④ **环保要求**,遵循不污染环境的原则,讲授实验废物、废液和废气的无害化处理等知识,保证实验、科研与环境和谐发展。⑤ **法律法规及院校相关制度的教育**,系统学习和了解国家相关法律法规等知识,增强法律意识,同时该部分内容应该增加各高校、学院自定的规章制度的学习内容,让学生深入了解学校的相关要求,让学生明白学校对于实验室安全的重视程度,进而增强自身的安全意识。

3.2. 实验室安全教育的形式

实验室安全教育的形式应当避免死板、单一的情况,否则不利于达到很好的教学效果。教学形式可以包括以下几个方面:**课堂教学、案例教学、实践教学、安全培训和演习演练、虚拟仿真**等,形式应多种多样,而且应该以学生为主体,发挥学生自主学习的能力。除上述教学形式外,还可以开展实验室安全宣传周/月活动,让学生自己设计、组织和实施活动,不仅增强安全意识、增加安全知识储备,还能锻炼个人和团体的能力。

3.2.1. 课堂教学

课堂教学可以开展线上线下混合式教学、雨课堂、翻转式课堂等多种形式。课前可以进行线上预习和自测,课上线下进行自学结果讨论和知识点的重点讲授学习。线上可以借助微信小程序、星问卷、腾讯问卷等程序,设计闯关游戏、自测试卷等,并根据难易程度划分等级。教师可以在后台了解和分析学生学习情况,知识点掌握情况等信息,这样可以在课堂讲授过程中更有针对性,提升教学效果。线下的讨论和学习可以将老师讲授和小组讨论相结合。小组讨论总结课前学习成果,总结本节课中涉及实验室安全教育的内容,找出安全事故发生原因、应对措施、解决办法等。其他小组或同学做补充,教师作补充和总结,完善和加固学习内容。

3.2.2. 案例教学

案例教学以实际发生的案例或者设计的案例为对象讲授相关安全知识,可以吸引学生兴趣、让学生印象深刻。讲授过程中,教师可以结合实验室安全危险种类及发生原因,指出或让学生判断案例中的正确及错误做法,引导学生反思案例所反映出的教训,如安全观念淡漠、安全防范措施不到位等,加强教学的直观性与感染力[8]。教学过程中可将老师讲授和学生讲授相结合,以学生讲授方式为主。学生通过对案例的搜集、分析、讲解,可以更清楚的认识实验室安全问题,比单纯教师讲授的学习效果要好。

3.2.3. 实践教学

实践教学就是在实验室进行实际操作,实践规范操作、应急处理等知识的运用。实践教学可以根据教学内容分为几个模块:水电安全等通识模块、化学安全、生物安全模块、机械安全模块等。每个模块要包含安全的基本知识、安全问题隐患或根源、应急和解决操作、环保要求等方面的内容。比如化学安全模块,硫酸溶液的配制过程中涉及的安全问题就可以包括:着装要求,规范的操作流程,配制好后的药品存放要求,废旧硫酸溶液的处理办法,不慎发生硫酸灼烧后的应急处理等。

3.2.4. 安全培训和演习演练

Robert [4]提到安全培训的重点是技能建设,特以特定工作场所的特定应用为目标的行为和实践,安全培训是一个短期的、循序渐进的过程。安全培训可以请诸如消防员等这样的专业人士进行讲授。演习演练必须定期开展,因为演习演练是学生参加实战的最直接有效的方法,因此,学校学院应投入必要的人力、物力和财力,组织开展演习演练。同时,安全培训和演戏演练会受到内容、地点、时间、实施条件等因素的限制,因此需要结合其他教育形式,才能达到较好的教学效果。但安全培训和演习演练因其专业性和实战性,又是整个高校安全教育体系中必不可少的组成部分。

3.2.5. 虚拟仿真

虚拟仿真实验以 Unity3D、3D Studio Max 为开发平台,采用三维立体仿真、动画及虚拟现实操作等多种手段进行实验教学及操作练习[9]。从 2013 年教育部大力推行虚拟仿真建设以来,各高校将虚拟仿真技术充分应用于各学科专业课程教学,但用于实验室安全教育相关课程较少。虚拟仿真可以作为高校实验室安全教育实践教学和演习演练的补充,实践教育和演习演练无法实现的内容可以由虚拟仿真完成。此外,虚拟仿真有不受时间和空间限制的优势。因此,对实验室安全教育虚拟仿真程序的开发显得尤为重要。通过虚拟仿真技术,模拟实验室场景,加入规范操作程序,以及实践和演习演练无法实现的错误操作后果情景(如烫伤、火灾、爆炸等),这样能让学生更深切地体会到在面对危险时需在短时间内做出正确操作的重要性,进一步增强自我保护意识。

3.3. 教学成果评价及实验室安全准入制度

安全教育不是一蹴而就的,是需要循序渐进、持之以恒进行的,不仅要让学生掌握技能,更要让他们在思想上高度警惕。因此,对学生的评价也是要分步进行和全面考量的。理论知识的考核,实践技能的考核是同等重要的。同时要建立和完善实验室准入制度。日本及欧美一些国家已经较早的开展了实验室安全准入制度的研究,并普及和实施[10]。我国一些高校已经实施准入制度,但准入前的考核体系是否能够真实反应学生对安全知识和技能的掌握情况,考核前是否进行全面系统的理论与技能的学习,等等这些问题还有待于相关学者和专业人士进一步推敲和完善。

4. 结语

实验室安全教育体系的建设和健全是高校安全教育工作中的重点,在相关制度、人员配备、经费支

持等一系列工作推进的同时,一定要把握和抓住学生为主体这一原则,因为学生是与实验室接触最多的人群,也是最容易发生安全事故的人群。建立健全实验室安全教育体系,让安全意识根植于学生心中,安全保护技能掌握在学生手中,才能保证实验环境的安全,促进实验教学与科研的持续发展。

基金项目

2021 年内蒙古农业大学食品科学与工程学院教育教学改革项目(SPJG202108); 2019 年内蒙古农业大学食品科学与工程学院教改项目(SPJG201910); 2019 年内蒙古农业大学教学改革研究项目(JGYB201933)。

参考文献

- [1] 陈行. 高校实验安全教育现状、问题与对策[J]. 品牌与标准化, 2021(1): 100-103.
- [2] 卿大咏, 蒲科羽, 王娜, 等. 高校化学化工类专业开设实验室安全教育课程的实践与探索[J]. 当代化工研究, 2020(23): 119-121.
- [3] 吉东风, 成何珍, 李海燕, 等. 实验教学中心安全教育问题探究[J]. 教育教学论坛, 2020(24): 384-386.
- [4] Hill, R.H. (2016) The Impact of OSHA's Laboratory Standard on Undergraduate Safety Education. *Journal of Chemical Health and Safety*, 23, 12-17. <https://doi.org/10.1016/j.jchas.2015.10.017>
- [5] 张敏, 刘俊波. 高校实验室安全管理现状与对策研究[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(10): 234-236.
- [6] 虞俊超, 宁信, 王满意, 等. 高校实验室安全教育培训的实践与保障策略研究[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(12): 295-298.
- [7] 何旭伦, 谢月莹. 高职院校实训室安全教育现状的调查与分析[J]. 广东职业技术教育与研究, 2020(3): 183-186.
- [8] 柯红岩, 金仁东, 马庆, 等. 高校实验室安全课程体系建设探究[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(2): 277-280.
- [9] 王京, 丁飞, 邱晓航. 虚拟仿真技术在 ICP-OES 实验教学中的应用[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(5): 145-148.
- [10] 陈红丽, 南文滨, 郝永伟, 等. 生物医学实验室安全课程体系建设和准入制度初探[J]. 科教导刊(中旬刊), 2020(32): 9-10.