

# 高校实验室安全教育体系的建设与实践

梁晗妮\*, 晏锦, 胡鑫杰, 黄诚, 崔思颖

(华南理工大学, 广州 510641)

**摘要:** 随着高等教育的发展和科研水平的提高, 高校实验室已成为培养人才和进行科学研究的重要场所。学科发展交叉融合, 对实验室的安全教育体系建设提出了更高要求。因此, 建立完善的高校实验室安全教育体系至关重要。本文着重探讨高校实验室安全教育体系的建设与实践, 从教育目标、教育模式、教育对象、师资队伍、教育内容、教育方式、考核评价和条件保障等八大要素出发, 构建标准化安全教育体系。通过体系建设与实践, 旨在增强实验室人员的安全意识和提高应对能力, 降低安全事故的发生率, 为高校实验室的安全运行提供有力保障。

**关键词:** 高校实验室; 安全教育; 标准化建设; 实践

## Construction and practice of laboratory safety education system in colleges and universities

LIANG Han-Ni\*, YAN Jin, HU Xin-Jie, HUANG Cheng, CUI Si-Ying

(South China University of Technology, Guangzhou 510641, China)

**ABSTRACT:** With the development of higher education and the improvement of scientific research level, university laboratories have become an important place for cultivating talents and conducting scientific research. The cross-integration of discipline development puts forward higher requirements for the construction of laboratory safety education system. Therefore, it is very important to establish a perfect laboratory safety education system in colleges and universities. This paper focuses on the construction and practice of laboratory safety education system in colleges and universities, and constructs a standardized safety education system from eight elements: educational objectives, educational models, educational objects, teaching staff, educational content, educational methods, assessment and conditions guarantee. Through the system construction and practice, it aims to improve the safety awareness and coping ability of laboratory personnel, reduce the incidence of safety accidents and provide a strong guarantee for the safe operation of university laboratories.

**KEY WORDS:** university laboratory; safety education; standardization construction; practice

**基金项目:** 广东省高等教育学会实验室管理专业委员会 2022 年研究基金项目 (GDJ2022180); 华南理工大学校级教研教改项目 (“新工科”背景下基于 OBE 理念的混合式教学模式构建——以生物安全通识课程为例)

**Fund:** Laboratory Management Committee of Guangdong Institute of Higher Education 2022 Research Fund Project (GDJ2022180); Teaching and Research Reform Project of South China University of Technology (Construction of Mixed Teaching Mode Based on OBE Concept under the Background of “New Engineering”—Taking Biosafety General Courses as an Example)

\*通信作者: 梁晗妮, 硕士, 助理实验师, 研究方向: 实验室管理。E-mail: hanni@scut.edu.cn

\*Corresponding author: LIANG Han-Ni, Master, Assistant Experimentalist, South China University of Technology, Guangzhou 510641, China. E-mail: hanni@scut.edu.cn

## 0 引言

高校实验室是承担实践教学、科学研究、人才培养等多项任务的重要场所,在培养学生动手能力、实验与实践能力、协作与创新能力的过程中发挥着不可或缺的作用<sup>[1]</sup>。在“双一流”建设背景下,高水平实验室更是“双一流”建设不可或缺的重要组成部分,其安全状况不仅关系高校的稳定发展,还关系师生的生命健康。然而,当前高校实验室安全工作形势并不乐观,安全责任落实不到位、安全防范能力不足、隐患排查整改不及时、安全教育不深入等情况依然存在,安全事故仍时有发生,高校实验室安全工作面临的压力与挑战前所未有<sup>[2]</sup>。

国内有学者对高校100起经典实验室安全事故的类型、发生原因、危险物资类别等进行了统计分析,发现因违反操作规程和操作不当造成的人员伤亡接近80%。人的行为来源于思维,不同的思维产生不同的行为,而教育的本质就是培养人的思维<sup>[3]</sup>。因此,要从根本上遏制和减少实验室安全事故发生,关键在于加强高校实验室安全教育,提升师生安全意识和思维,从而规范实验操作和行为习惯<sup>[4]</sup>。本文为实验室安全教育体系的建设提供了全面而深入的探讨,从必要性分析到标准化建设思路,再到核心内容的构建,旨在为各高校及科研机构构建高效、安全的实验室环境提供有力支持。

## 1 实验室安全教育体系建设的必要性

### 1.1 国家政策法律要求

#### 1.1.1 政策导向

近年来,教育部曾多次发文要求加强高校师生安全教育。2019年5月印发的《教育部关于加强高校实验室安全工作的意见》中明确指出“持之以恒,狠抓安全教育宣传培训。持续开展安全教育。各高校要按照‘全员、全面、全程’的要求,创新宣传教育形式,宣讲普及安全常识,强化师生安全意识,提高师生安全技能,做到安全教育的‘入脑入心’,达到‘教育一个学生、带动一个家庭、影响整个社会’的目的<sup>[5]</sup>”。强化安全知识能力培训应成为高校实验室安全管理与服务重点。2020年5月教育部办公厅印发《教育系统安全专项整治三年行动实施方案》提出“加强学生安全素质教育,把安全教育纳入学校教育内容,指导学校开展安全教育活动”。2021年12月教育部办公厅印发《关于开展加强高校实验室安全专项行动的通知》明确指出“高校要建设实验室安全教育体系,把实验室安全教育纳入学生的培养环节中,明确涉及实验风险的各级各类学生的培养要求<sup>[6]</sup>”。这些政策为高校开展实验室安全教育工作提供了指导,同时也提出了更高的要求。坚持总体国家安全观的核心理念,实验室安全被确立为高校安全生产中不可或缺的关键环节。高校作为传播知识与培育人才的重要平台,是实施国家安全教育的特殊阵地<sup>[7-8]</sup>。

#### 1.1.2 法律要求

现阶段高校实验室安全属于国家安全生产法律体系管理范

围。2021年9月修订的《中华人民共和国安全生产法》<sup>[9]</sup>第28条明确规定:“生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能,了解事故应急处理措施,知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。”高校实验室种类繁多、危险源复杂、学生群体多样、流动性大。因此,安全教育不仅是高校应该履行的法定职责,而且是个人基本从业资格要求。

### 1.2 高校实验室安全教育体系存在的问题

实验室安全教育是一项全过程、系统化的工作,需要长期投入、坚持并对教育成效进行评价,期间需要不断改进完善<sup>[10]</sup>。我国高校实验室安全教育相对欧美发达国家起步较晚,实验室安全教育体系建设还处于起步发展阶段,存在不少问题。许多高校没有将“实验室安全”作为必修课程,而只是在基础化学等课程中一带而过。教育方式以课堂讲授为主,缺乏趣味性和互动性,学生参与度不高,导致安全教育效果不理想。此外,部分教师和学生对实验室安全的认识不足,认为只要没有发生安全事故就可以,缺乏足够的安全意识和责任感。

#### 1.2.1 安全教育重视程度不够,缺乏系统规划

深刻认识实验室安全教育的重要性是开展实验室安全教育工作的前提,也是深入推进实验室安全教育工作的保证。然而,目前国内高校对实验室安全教育的重视程度还不够,且缺乏系统、合理地建设规划<sup>[11]</sup>,主要表现在:(1)安全教育的目标不够明确,大都还停留在传授理论知识层面;(2)缺少专业化的师资队伍;大部分高校的实验室安全课程均由各院系自行申请开设,课程之间内容多有重叠,教育受众群体也有交叉,造成一定程度的资源浪费;(4)各级教育形式单一,以理论教学为主,缺乏实践与演练环节等。

#### 1.2.2 安全教育实施效果不佳,缺乏长效机制

管理机制本质上是管理系统的内在联系、功能及运行原理,是决定管理功效的核心问题<sup>[12]</sup>。当前高校实验室安全教育的管理机制还未真正建立,导致实验室安全教育效果不及预期目标,一方面高校在实验室安全教育领域尚未全面执行教学督导机制,而是更多将实验室安全教育纳入实验室安全检查工作,但安全检查的重点却是危险源和隐患问题的监管与整改,对实验室安全教育仅停留在检查培训记录层面,对开展的过程和内容缺乏有效的检查监督<sup>[13]</sup>;另一方面,高校尚未建立有效的考核评价机制,当前的实验室安全教育评价方法单一,评价指标不够明确,评价结果运用不足,缺少必要的奖惩机制。

#### 1.2.3 安全教育保障措施不足,缺乏常态投入

安全教育保障包括人员和物资两方面的保障。一方面安全教育师资力量不足,主要表现在缺乏专职和兼职教师和相关的专业知识。目前许多高校缺乏专业的安全教育师资队伍,安全教育课程的教学质量难以保证。同时,由于缺乏专业的师资力量,一些实验室的安全教育课程无法得到有效地评估和改进。

另一方面,安全教育资源不足。高校缺乏足够的安全教育经费和物资支持,例如没有专门的安全教育教材、演练器材等。此外,部分高校也没有建立起完善的安全教育资源共享平台,导致安全教育资源的利用效率不高<sup>[14]</sup>。

高校对安全教育的投入不足,缺乏资金、物资和时间等方面的支持,导致安全教育难以常态化开展。

## 2 实验室安全教育体系标准化建设的思路

实验室安全教育体系是指保障实验室安全教育活动有效开展的相关要素按照其内在逻辑关系组合而成的有机整体<sup>[15]</sup>。实验室安全教育体系的要素应包括:教育目标、教育模式、教育对象、师资队伍、教育内容、教育方式、考核评价和条件保障八个方面。我校基于这八大要素构建了实验室安全教育体系,建设内容如下。

### (1) 教育目标

明确实验室安全教育的目标,旨在增强生的安全意识,掌握基本的安全知识和技能,培养安全自律的实验行为,减少实验过程中安全事故的发生率。教育目标有两个层次,分别是社会层面和个人层面。从社会层面来说,培育有安全意识并且能熟练掌握安全职能的人才。从个人层面来说,心中时刻紧绷安全弦,建立自我安全的意识,能平平安安在大学校园里面学有所得。

### (2) 教育模式

采用“理论教学+实践教学”的教育模式。理论教学包括安全知识讲座、安全课程等,实践教学包括安全演练、模拟实验等,以提高学生的实际操作能力和应对突发情况的能力。

### (3) 教育对象

针对不同层次的学生和教职工开展实验室安全教育。对于新生,开展全面的实验室安全教育;对于老生,定期进行安全知识培训和演练;对于教职工,定期开展安全意识和技能培训,提高其安全管理能力。

### (4) 师资队伍

建立专业的实验室安全教育师资队伍,包括专职教师和兼职教师。专职教师负责制定安全教育计划和课程大纲,兼职教师负责具体的安全教育和管理工作的。同时,邀请行业专家进行授课和指导,提高教学质量。

### (5) 教育内容

根据实验室的特点和实际情况,制定完善的安全教育内容。主要包括:实验室基本安全知识、危险化学品管理、实验设备操作与维护、实验废弃物处理、应急处理措施等。同时,根据学科特点和实验需求,对不同专业的实验室安全教育内容进行个性化定制。

### (6) 教育方式

采用多样化的教育方式,如讲座、课程、案例分析、互动讨论、实操演练等。同时,利用信息技术手段,开发在线课程和教学资源,方便学生自主学习和随时随地学习。

### (7) 考核评价

建立科学合理的考核评价体系,通过考试、实践操作、问卷调查等方式对学生的学习成果进行评价。同时,对安全教育的效果进行定期评估和反馈,不断改进和完善安全教育体系。

### (8) 条件保障

提供充足的资金和物资保障,确保实验室安全教育的正常开展。同时,建立完善的安全管理制度和应急预案,加强实验室安全管理,为师生提供安全的实验环境。

通过以上建设思路,可以建立起完善的实验室安全教育体系,提高师生的安全意识和技能水平,保障实验室的安全运行。同时也有利于形成良好的安全文化氛围,促进实验室的可持续发展。

## 3 实验室安全教育体系的核心内容构建

实验室安全教育体系的核心内容构建需要从多个方面入手,包括教育目标层次化、教育模式全程化、教育对象全员化、师资队伍专业化、教育内容定制化、教育方式信息化、考核评价多元化和条件保障常态化等。

### 3.1 教育目标层次化

教育目标层次化是指根据不同层次的需求制定不同的教育目标<sup>[16]</sup>。我校目前针对本科生、研究生和实验室技术人员等不同层次的人员,制定不同的教育目标,以满足他们各自的需求。本科生需要通过相应课程学习,掌握基础安全知识与实验操作规范;研究生是高校实验室最主要的群体,针对该群体,深化安全理论学习、掌握实验技能及相应的安全操作技巧,如特殊化学品处理、高风险实验操作及应急响应程序,具备一定的独立管理能力;实验室技术人员则全面掌握安全知识,熟悉应急处理,并承担培训责任,共同提升实验室安全水平。

### 3.2 教育模式全程化

教育模式全程化是指将安全教育贯穿于实验室的整个使用过程中。在实验室的规划建设阶段,开始进行安全教育的规划和设计,包括安全设施的配备、安全制度的制定等。在实验室的使用阶段,加强安全监督和检查,确保安全教育的有效实施。同时,在实验室的废弃物处理阶段,加强安全教育和废弃物处理知识的培训。

### 3.3 教育对象全员化

教育对象全员化是指实验室安全教育的对象覆盖实验室的所有成员,无论是管理人员、教师、实验技术人员还是学生,都应当成为安全教育的主体,共同构建实验室的安全防线。目前,我校所有人员进入实验室前均需接受安全教育,掌握必要的安全知识和技能,并进行考核。

全员化安全教育倡导的是一种持续学习和共同提升的氛围。管理人员需不断学习新的法律法规,完善安全管理制度;教师需熟悉学校规章制度,在教学中融入安全教育;实验技术人员需不断更新实验技能,提供专业指导;而学生则需主动学习并遵守安全规定。这种多层次的互动与配合,能够有效提升

实验室的整体安全水平。实验室安全教育全员化要求每一位实验室成员都承担起安全责任,共同营造一个安全、和谐、高效的科研环境。

### 3.4 师资队伍专业化

师资队伍专业化是指从事实验室安全教育的人员应该具备专业知识和技能,能够科学、严谨地开展安全教育工作。我校通过培训、进修等方式加强师资队伍的建设,提高其专业素质和教学水平。

### 3.5 教育内容定制化

教育内容定制化是指根据不同学科、不同实验室的特点和需求,制定个性化的安全教育内容。例如,化学实验室需要加强化学品安全和废弃物处理的培训,生物实验室需要加强生物安全和防护方面的培训。通过个性化的安全教育内容,可以提高安全教育的针对性和实用性。

### 3.6 教育方式信息化

教育方式信息化是指利用信息技术手段开展安全教育工作,例如在线学习、虚拟仿真实验等。这些信息化手段可以打破时间和空间的限制,提高安全教育的效率和覆盖面。同时,也可以通过信息化手段实现安全教育的智能化管理和评估。我校采用在线学习考试系统,通过信息化的手段可以掌握所有人员的知识学习和掌握情况。

### 3.7 考核评价多元化

考核评价多元化是指采用多种方式对实验室安全教育的效果进行评价<sup>[17]</sup>。采用试卷考试、实践操作考核、问卷调查等方式进行考核评价。同时,也可以根据不同层次的教育对象制定不同的评价标准,以提高评价的客观性和准确性。通过考核评价的多元化手段,可以及时发现和解决安全教育中存在的问题,促进安全教育的持续改进和完善。

### 3.8 条件保障常态化

条件保障常态化是指为实验室安全教育提供持续的保障和支持,包括人力、物力和财力等方面的保障。目前我校设立专门的安全教育中心(EHS工程实训中心)、配备专业的师资队伍、提供必要的安全设施和器材等。同时,通过制定并不断完善相关政策和制度,加强对实验室安全教育的支持和保障,确保安全教育的有效实施和持续发展。

## 4 结束语

本文对高校实验室安全教育体系的建设与实践进行了探讨和分析。通过层次化、全程化、全员化、专业化、定制化、信息化、多元化和常态化的教育体系建设与实践,可以有效增强师生的安全意识和提高技能水平,保障实验室的安全运行。未来,我们将继续关注实验室安全教育的最新发展动态,不断完善和

优化安全教育体系,为培养更多具有创新能力和实践能力的人才做出更大的贡献。

## 参考文献

- [1] 高昊宇,申小玲,白慧.高校实验室安全教育改革途径与体系构建[J].中国现代教育装备,2023,(13):59-61.
- [2] 高敏.高校实验室安全教育的问题思考与体系优化[J].实验室研究与探索 2023,42(03):304-308.
- [3] 李志红.100起实验室安全事故统计分析及对策研究[J].实验技术与管理,2014,31(04):210-213,216.
- [4] 汤志松,宁振勃,喻青松,等.新时代下的高校实验室安全教育新模式探索[J].化工管理,2023,(30):82-84.
- [5] 教育部关于加强高校实验室安全工作的意见[J].中华人民共和国教育部公报,2019,(05):29-31.
- [6] 教育部办公厅关于开展加强高校实验室安全专项行动的通知[J].中华人民共和国教育部公报,2022,(04):30-33.
- [7] 安春元.“总体国家安全观”下的高校平安校园建设探索[J].学校党建与思想教育,2016,(18):64-66.
- [8] 王燕,刘续航,申维维.高校化学教学实验室安全教育体系探究[J].化工管理,2024,(10):108-110.
- [9] 中华人民共和国安全生产法[M].北京:中国法制出版社,2021.
- [10] 魏燕,武卫东,于劲松,等.高校实验室安全教育体系建设[J].上海理工大学学报(社会科学版),2022,44(02):201-205.
- [11] 曾洁,张云怀,吴正松,等.新工科背景下高校实验室安全管理现状与对策[J].高教学刊,2023,9(15):149-152.
- [12] 刘家鹤,罗珠珠,蔡立群.高校实验室安全管理探究[J].中国现代教育装备,2024,(03):56-59.
- [13] 金仁东,马庆,柯红岩,等.分级分层次实验室安全教育体系建设研究[J].实验技术与管理,2018,35(12):4-8.
- [14] 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):295-298,307.
- [15] 李冰洋,黄开胜,艾德生.高校实验室安全教育要素与体系构建探究[J].实验技术与管理,2019,36(11):248-253.
- [16] 冯佳妮.高校目标层次性的教育工作探析[J].价值工程,2014,33(18):235-236.
- [17] 马庆,任康康.高校实验室安全教育评价指标研建[J].科教导刊,2023,(36):148-151.

## 作者简介

梁晗妮, 硕士, 助理实验师, 研究方向: 实验室管理。