

面向跨学科背景硕士生安全知识调查分析及讨论

谢吴成, 谭杰安, 林小茹, 陈 忻*

佛山科学技术学院, 环境与化学工程学院, 广东 佛山

收稿日期: 2024年4月19日; 录用日期: 2024年6月18日; 发布日期: 2024年6月28日

摘 要

鉴于佛山科学技术学院2023级环境工程硕士新生普遍缺乏化学相关的背景, 本文通过调查问卷的方式, 分析了学生专业背景、培训经历、安全教育需求、个人防护、实验室知识操作和应急处理方面的现状。结果表明, 大多数学生认为需要进行实验室安全教育, 特别是在化学试剂使用、个人防护及安全法规方面的需求显著。建议实施个性化安全教育计划、加强实操训练与模拟演练、提高应急处置能力等, 确保校园安全环境。

关键词

实验室安全, 调查分析, 安全教育, 研究生, 安全管理

Survey and Discussion on Safety Knowledge among Master's Students with Interdisciplinary Backgrounds

Wucheng Xie, Jie'an Tan, Xiaoru Lin, Xin Chen*

School of Environmental and Chemical Engineering, Foshan University, Foshan Guangdong

Received: Apr. 19th, 2024; accepted: Jun. 18th, 2024; published: Jun. 28th, 2024

Abstract

Considering the widespread deficiency in chemical knowledge among the Environmental Engineering master's students of the 2023 intake at Foshan University, this article analyzes the current

*通讯作者。

status of students' professional backgrounds, training experiences, safety education needs, personal protection, laboratory knowledge operation, and emergency handling through survey questionnaires. The analysis reveals that the vast majority of students advocate for the necessity of lab safety education, with a significant demand noted in areas such as the use of chemical agents, personal protection, and understanding of safety legislation. Recommendations include the implementation of personalized safety education initiatives, enhancement of practical training and simulation drills, and strengthening of emergency response skills to ensure a secure campus environment.

Keywords

Laboratory Safety, Investigation and Analysis, Safety Education, Postgraduate Students, Safety Management

Copyright © 2024 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

实验室安全教育一直是构建高校安全校园环境、保障师生生命安全的重要组成部分。近年来,随着实验室事故的偶发性增加,不仅暴露了安全教育与管理的不足,也引起了教育管理部门和各高校的高度关注[1] [2] [3]。2019年,教育部发布的《关于加强高校实验室安全工作的意见》明确要求高校切实增强安全教育与管理方面的制度建设和落实举措,狠抓安全教育宣传培训,保障校园安全和师生生命安全[4]。

针对2023级环境工程专业新进硕士生——大多数是通过研究生考试从其他专业转入的背景,我校环境与化学工程学院开展了一项全面的实验室安全教育调查。调查发现,许多跨专业的新生在其本科学习阶段未曾系统接受过化学或相关领域的实验室安全训练,这一现象不仅普遍存在于我们学校,也是当前高等教育体系普遍面临的挑战,这对实验室安全教育的有效开展提出了新的要求。

本文通过问卷调查的方法,深入了解学生在化学基础、实验室操作经验、安全知识操作、个人防护意识、安全操作和应急处理方面的认知和需求[5] [6] [7]。通过深入分析新生的实验安全知识掌握情况,为学院环境工程专业研一学生进行针对性实验室安全教育的制定与后续改进提供坚实的数据支持,确保安全教育内容紧密贴合学生的实际需求,有效提高教育成效。

2. 调查对象与方法

本次调查对象为我校环境与化学工程学院环境工程专业2023级新进硕士生,采用问卷调查的方式,共设计了21个问题,以线上问卷调查形式涵盖了化学基础、实验室操作经验、实验室安全教育背景、安全知识认知、个人防护意识、安全操作和应急处理能力等方面。本次调查于2023年8月初进行,在学生入学前三周内完成数据采集,问卷通过问卷星进行,采用匿名、自愿填写,共收回有效问卷58份。参与本次调查的学生中,男性占比较高,达到81.03%,女性为18.97%。

3. 结果分析

3.1. 专业教育背景

新生在化学基础教育方面存在明显的差异(见图1)。具体而言,仅有17.24%的学生在本科期间接受

了专门的化学相关理论课程, 另外 10.34% 的学生表示他们的课程中涉及了一定的化学知识。然而, 超过七成的学生(72.41%)表示在本科阶段完全没有接触过任何化学相关课程, 这一情况突显了大多数学生在化学领域基础知识的显著缺失。就化学实验室经验而言, 稍多于半数的学生(56.9%)有过在化学类实验室进行实验的经历, 而另外 41.38% 的学生则完全缺乏此类经验。这表明尽管有一部分学生拥有一定的实验室操作经验, 但仍有相当比例的学生在实验操作方面需要进一步的指导和训练。

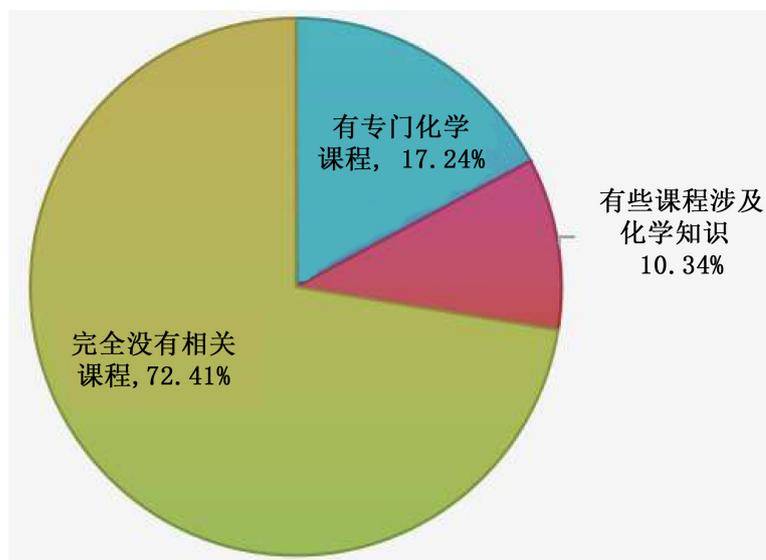


Figure 1. Educational background in chemistry of the subjects

图 1. 调查对象的化学基础教育背景

3.2. 安全培训经历

针对实验室安全培训调查结果(见图 2)表明, 大多数学生(67.24%)曾接受过消防安全方面的教育或培训, 这一比例反映出消防安全在高校实验室安全教育中的普及程度相对较高。然而, 仅有不到一半的学生(41.38%)有逃生演练的经历, 指出逃生演练等应急演练在安全教育中的覆盖率有待提高。生物安全和急救包扎的培训接受率较低, 分别仅有 13.79% 和 10.34% 的学生接受过相关教育, 暗示特定领域的安全教育仍需加强。另一方面, 化学安全教育的参与度相对较低, 仅有 27.59% 的学生表示接受过化学安全方面的教育, 这对于环境工程涉化学类专业的学生而言, 明显不足[8]。机械安全教育的参与度相对较高, 有 50% 的学生接受过培训, 表明机械安全教育在一定程度上得到了重视。尽管如此, 还有 18.97% 的学生在本科期间未接受过任何形式的实验室安全教育, 这一比例不容忽视, 突显出高校在普及实验室安全教育方面仍面临挑战。此外, 有少数学生(6.9%)接受过其他类型的安全教育或培训, 这表明实验室安全教育内容的多样性和复杂性。综上所述, 调查结果显示了实验室安全教育在高校中的不均衡性, 以及在某些安全领域, 特别是化学安全和应急演练方面, 亟需进一步加强和改进的必要性。

在调查中关于学生对《中华人民共和国安全生产法》及其他相关法律法规的了解情况显示, 只有极少数学生(6.9%)对这些法律法规有全面的了解, 这表明在实验室安全教育中, 法律法规的深入传授还相当有限。同时, 大多数学生(74.14%)虽然表示对这些法律法规有一定的了解, 但认识不深, 这可能反映出教育内容在法律法规方面侧重于概述而非深入解析。此外, 还有一定比例的学生(18.97%)对这些法律法规一无所知。法律法规的了解程度方面, 大多数学生(74.14%)表示对实验室安全相关的法律法规知道但不太了解, 这暗示在未来的安全教育中, 加强法律法规教育的比重是十分必要的。

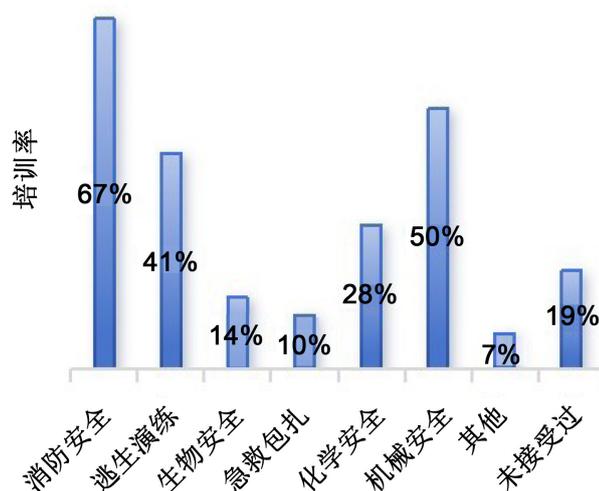


Figure 2. Rate of safety education and training in laboratories
图 2. 实验室安全教育培训率

3.3. 安全教育需求

几乎全体学生(93.1%)强烈认为进入实验室前进行安全教育是非常必要的,另外 6.9%的学生也认为这是有必要的,体现了学生普遍对实验室安全教育的高度重视。在具体的安全教育内容方面,化学试剂分类与安全使用被视为最重要的教育内容,有 98.28%的学生选择了此项,紧随其后的是实验室安全要点及个人安全防护(94.83%)和实验室安全及规章制度解读(89.66%)。此外,高压容器(气瓶)的使用、实验室水、电、仪器操作安全及废弃物处理、实验室应急处置及消防安全知识也被大部分学生视为重要,选择比例均超过 87%。

3.4. 个人防护

本次问卷中对于实验室着装要求,大多数学生(94.83%)认为在实验室内保持头发整齐是必要的,几乎所有学生(96.55%)也认同穿着长裤和完全包覆脚部的鞋进入实验室的安全要求,同样比例的学生(96.55%)强调进入实验室就必须穿戴实验服。

对于护目镜的使用,学生意见出现了一定分歧。对护目镜的要求,53.45%的学生认为进入实验室就必须佩戴护目镜,而 46.55%的学生则认为只有在使用药品、热源、玻璃器皿等潜在危险操作时才需要佩戴。这一结果指出了在实验室个人防护装备使用时机方面,学生的理解和实践还存在一定的差异。没有学生选择认为普通近视眼镜能代替护目镜或根据个人感觉判断是否需要佩戴,表明学生们清楚地理解到护目镜是防止眼部受伤的专用防护装备,且其使用不应基于主观判断。

可以看出绝大多数学生对实验室个人防护的基本要求有着较为一致和正确的认识,尤其在实验室着装和实验服穿戴方面。然而,对于护目镜等个人防护装备的具体使用时机,学生的理解仍有提升空间,这可能需要通过进一步的教育和培训来加以强化。

3.5. 安全知识操作

对于加热操作的安全,大部分学生表示无论加热温度高低,加热过程中时刻需要有人看管,这反映出学生对加热操作潜在危险的高度警觉性。此外,56.9%的学生认为如果需要加热过夜,应在实验室边休息边看管,进一步体现了对实验操作安全的重视。

在化学品危险性的认识方面，学生们普遍认为易燃液体和具有爆炸性特性的化学品极具危险性，腐蚀性酸碱也被 55.17% 的学生认为危险，而 81.03% 的学生选择了“以上都很危险”，表明学生们对化学品潜在危险有广泛的认识。

关于学生对化学品性质的了解，62.07% 的学生表示只了解过部分化学品的性质，29.31% 的学生对常用化学品有基本认识，显示虽有一定的了解，但对化学品性质的深入知识还有提升空间。

对于如何处理加热后需要冷却的高压反应容器，86.21% 的学生正确选择了“不要移动，待自然冷却到室温再移动”，表明绝大多数学生能够正确识别并采取安全措施。然而，还有少数学生选择了“浇注纯水降温”或“放置在阴凉通风位置”，暗示对特定安全操作的理解仍有不足。

在面对使用新的设备或未知性质的药品时，绝大多数学生认为应该提前学习和熟悉相关操作规程，了解药品性质，这显示了学生在进行实验前对准备工作的重视。还有 10.34% 的学生倾向于在指导老师的指导下边操作边学习，这可能反映出一种更倾向于实践中学习的态度。

3.6. 应急处理

在应急情况下的实验室安全教育调查中，对于实验室火情的应对，大多数学生(84.48%)倾向于保持冷静并视情况确定下一步操作，这表明学生们普遍能够理性地处理紧急情况。然而，还有一小部分学生(13.79%)选择在发现火情时马上逃离现场并报告老师，反映出在紧急状况下首选逃生并寻求帮助也是部分学生的反应。

面对酸液飞溅到面部或手上的情况，大多数学生(74.14%)了解到应立即用布擦掉并用大量水冲洗，这一反应符合标准的紧急应对措施，显示学生们对化学品飞溅事故的应急处置有一定的认识。少数学生(13.79%)选择使用碱液中和飞溅的酸液，虽为应对方式之一，但这种方法在初级应急处置中并不常见，可能需要进一步的安全教育来纠正和优化处理方式。

在应急喷淋和洗眼器的使用上，仅有极少数学生(8.62%)表示明确知道并能够操作这些设备，而有一定比例的学生(17.24%)表示对这些设备有所了解。相比之下，较大一部分学生(44.83%)对这些应急设备的使用不够熟悉，甚至还有 29.31% 的学生表示不知道这些是什么装置或不会使用，这凸显了在实验室安全教育中，对应急设备使用方法的培训需要得到加强。

虽然学生在某些紧急情况下表现出了较好的应急处置意识和能力，但在具体的应急设备使用、化学品飞溅处置等方面仍显示出知识和技能的不足。这些调查结果强调了加强实验室安全教育，特别是针对紧急情况下的应对措施和应急设备使用技能培训的重要性，以提升学生的整体应急处置能力。

4. 结论

环境与化学工程学院针对 2023 级环境工程专业研究生新生的实验室安全教育调查揭示了一个关键问题：由于这一群体中包含了許多通过研究生考试从其他专业转过来的学生，他们在本科阶段往往没有接受过系统的化学或相关实验室安全训练。这一现象在当前的高等教育体系中并不少见，它对于实验室安全教育提出了特别的挑战和要求。

首先，调查显示大多数学生在本科阶段缺乏化学相关的课程学习，说明了学生在化学基础知识和实验技能上可能存在较大的不足，增加了实验操作过程中的安全风险。尽管学生在化学背景教育方面存在不足，但绝大部分学生认为非常必要进行实验室安全教育，这表明学生们对于实验室安全的重要性有着明确的认识，并且渴望通过教育提升自身的安全意识和应对能力。鉴于此，我们需要深入借鉴成人学习理论，以充分理解学生的学习动机、学习风格和学习策略，从而能够设计出更具针对性的实验室安全教育方案。

在实验室安全教育内容方面，学生们最为关注的是化学试剂的分类与安全使用，其次是实验室安全要点及个人安全防护，以及实验室安全及规章制度解读。这一结果凸显了学生们对于化学物质潜在风险的高度警觉，以及对个人防护和安全规范的重视。个人防护方面，学生们对实验室个人防护的基本要求有一致和正确的认识。尤其在实验室着装和实验服穿戴方面，学生们显示出较高的安全意识。然而，对于护目镜的使用，学生们的意见出现了分歧，这反映出在个人防护装备使用时机方面，仍需要进一步的教育和指导。此外，考虑到研究生可能具有不同的专业背景，我们可以根据跨文化教育理论来调整教学内容，使其更贴近不同专业领域的实际需求，提高教育的实效性和适用性。

安全知识及操作部分反映出学生们对实验操作中潜在危险的高度警觉性。大多数学生能够正确识别并采取安全措施，如加热操作和化学品危险性的认识。对于化学品性质的深入知识以及特定安全操作的理解，部分学生仍有提升空间。尽管学生们认识到实验室安全教育的重要性，他们在具体的安全知识和技能方面仍然存在一定的欠缺。应急处理能力的调查结果指出，虽然大多数学生能够理性地处理紧急情况，但在具体的应急设备使用方面，学生的知识和技能存在不足。例如，只有 8.62% 的学生表示完全知道并能操作应急喷淋和洗眼器，这说明大多数学生在紧急情况下可能无法有效利用这些安全设备。

5. 建议

大多数学生表现出了对实验室安全教育的积极态度，为学校实施有效的安全教育策略提供了坚实的基础。鉴于此，高校在强化实验室安全教育方面必须采取综合措施[9] [10]。

首先，考虑到研究生群体来自不同文化背景和专业领域，我们需要将跨文化教育理论融入实验室安全教育中。通过了解不同文化和专业背景对实验室安全认知和需求的影响，我们可以更好地设计教育内容，以确保内容的接受和有效传达。建议设计灵活多样的跨文化安全教育计划，包含在线自学、面对面培训和实操演练的个性化安全教育计划。在安全教育过程中，应考虑生源差异。根据新生摸底情况，对安全知识较弱、无实验室经验的学生，进行安全教育应从零开始，这是安全教育查漏补缺的一个重要环节。安全教育应该着重于基础知识的学习，包括化学物质的危害性认识、个人防护装备的正确使用方法以及紧急情况下的应对措施等。为确保执行落实，制定明确的时间表，责任分配至各相关部门，并明确预期成果，如提升学生安全意识和操作技能。

其次，实操训练和模拟演练的强化对于提升学生的实际操作能力和紧急应对能力至关重要。通过定期组织消防演练、紧急疏散训练和实验室应急处置模拟，学生能够在模拟的真实环境中学习如何迅速有效地应对各种紧急状况。

此外，参考北京大学、清华大学等国内外高校在实验室安全管理方面的成功经验，高校应加强标准化、制度化实验室的建设[11]。通过完善规章制度和管理平台的建立，为学生提供一个安全、有序的实验环境。安全教育的有效实施不仅仅是一项孤立的活动，它应融入到教学、科研和日常管理的各个环节中。通过鼓励教师在日常教学中强调安全意识，将安全教育内容纳入教材和课程体系，可以有效地培养学生的安全文化。

为了评估安全教育改进的效果，我们可以采用以下评估标准和方法。首先，通过安全意识培养效果评估，我们可以衡量学生对实验室安全知识的掌握程度和安全意识的提升情况。其次，通过实操技能水平评估，我们可以评估学生在实验室操作中的技能水平和应急处理能力。教学效果评估可以帮助我们了解安全教育课程的教学效果和满意度。另外，统计安全事件发生率可以直观地反映实验室安全事件的发生情况和处理效率。最后，收集学生参与度和反馈意见可以帮助我们了解学生对安全教育活动的参与程度和对改进措施的反馈意见，以便及时调整和优化安全教育工作。通过这些评估标准和方法，我们可以全面、客观地评估改进措施的效果，确保实验室安全教育工作的顺利实施和持续改进。

最后, 实验室安全教育成功实施需要全校师生的共同参与。通过举办安全知识竞赛、安全主题报告会等活动, 可以营造一种全校范围内关注安全、共同参与安全管理的良好氛围, 从而提高全体师生的安全意识和自我保护能力。这样的措施不仅能够确保学生在实验室中的安全, 还能够培养出具有高度安全意识、能够有效识别和应对实验室风险的专业人才, 为构建安全的校园环境和提高教育质量奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 阳富强, 毛亚军, 陶菁. 基于 FDA 事故致因模型的高校实验室安全管理[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(4): 307-311.
- [2] 刘海芬, 王力新, 梁玉娇, 等. 新工科视域下高校实验室安全教育体系的改革与实践[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(11): 277-282.
- [3] 赖新鑫, 胡丞丞, 王桁杰. 高校实验室危险化学品安全管理现状及对策[J]. 广州化工, 2023, 51(14): 228-230.
- [4] 陈亮, 戴灵豪, 关旻, 等. 高校实验室安全教育体系构建与实践[J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(2): 286-290.
- [5] 范一强, 柴东平, 张亚军. 研究生实验室安全教育的强化途径——基于问卷调查的分析[J]. 高教学刊, 2019(6): 12-14.
- [6] 张小朋, 王向辉. 大一新生实验室安全知识调查及课程提升对策[J]. 广州化工, 2022, 50(18): 222-223+226.
- [7] 李林英, 张丽娟, 李若澜, 等. 化工类实验室安全问卷调查分析与讨论[J]. 内蒙古石油化工, 2020, 46(9): 70-72.
- [8] 侯珂珂. 普通高校化学化工类专业学生实验室安全情况调查与分析——以许昌学院为例[J]. 安徽化工, 2019, 45(5): 103-106.
- [9] 李中阳, 余应新. 高校环境科学实验室安全管理策略[J]. 广州化工, 2023, 51(17): 128-130.
- [10] 彭华松, 许歆瑶, 刘闯, 等. 新工科背景下高校实验室安全教育的问题及对策[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(10): 295-299+304. <https://doi.org/10.19927/j.cnki.syyt.2021.10.062>
- [11] 李冰洋, 黄开胜, 艾德生. 世界一流大学实验室安全管理理念及清华大学实践[J]. 实验室研究与探索, 2022, 41(1): 299-305.