

对环境卫生学实验教学的思考

——应对“X疾病”暴发

马雪琪[#], 单文琪[#], 王永芳, 华晓雨, 王飞, 陈镜伯, 朱伊娜, 肖良^{*}

海军军医大学海军医学系, 上海

收稿日期: 2024年4月15日; 录用日期: 2024年5月24日; 发布日期: 2024年5月31日

摘要

由于目前全球环境复杂, 由“X疾病”引发全球大流行的风险在持续增加。为应对“X疾病”大流行, 社会面可能会采取临时管控措施。管控期间传统环境卫生学实验教学无法保证实验教学质量和进度, 线上实验授课势在必行。在探索环境卫生学实验课程线上教学方法的过程中, 出现学员无实验操作体验、对实验技能掌握不牢的问题。为保障突发“X疾病”时期的环境卫生学实验教学, 应对传统环境卫生学实验教学和环境卫生学实验线上授课形式取长补短, 或设计环境卫生学实验混合式教学模式, 同时设计虚拟仿真环境卫生学实验场景, 提高学员对环境卫生学实验技能的掌握度。

关键词

环境卫生学实验教学, 线上授课, 混合式教学, 虚拟仿真, “X疾病”

Consideration of the Experimental Teaching of Environmental Hygiene

—How to Deal with the Outbreak of “X Disease”

Xueqi Ma[#], Wenqi Shan[#], Yongfang Wang, Xiaoyu Hua, Fei Wang, Jingbo Chen, Yina Zhu, Liang Xiao^{*}

Department of Naval Medicine, Naval Medical University, Shanghai

Received: Apr. 15th, 2024; accepted: May 24th, 2024; published: May 31st, 2024

Abstract

Due to the current complex global environment, the risk of “Disease X” being global pandemic

[#]共同第一作者。

^{*}通讯作者。

文章引用: 马雪琪, 单文琪, 王永芳, 华晓雨, 王飞, 陈镜伯, 朱伊娜, 肖良. 对环境卫生学实验教学的思考[J]. 职业教育, 2024, 13(3): 869-874. DOI: 10.12677/ve.2024.133141

continues to increase. In response to the pandemic “Disease X”, there may be some temporary control measures taken by government. Traditional experimental teaching of environmental hygiene cannot guarantee the quality and progress of experimental teaching during the control period, so it is imperative to take the experimental class online. In the process of exploring the online teaching method of environmental hygiene experimental courses, there was a problem that students could not have a strong grasp of experimental operation skills without experimental operation experience. In order to ensure the experimental teaching of environmental hygiene During the outbreak of disease X, the traditional and the online teaching form of environmental hygiene experiments should learn from each other's strengths and weaknesses, or design a hybrid teaching mode of environmental hygiene experiments. At the same time, a virtual simulation experimental scene of environmental hygiene is supposed to be designed to improve the students' mastery of environmental hygiene experimental skills.

Keywords

Experimental Teaching of Environmental Hygiene, Online Teaching, Hybrid Teaching, Virtual Simulation, “X Disease”

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

当前世界疾病形势复杂，引起疾病大流行的病原体不仅包括已认知的病原体，也包含未来可能出现的未知病原体。2018年，世卫组织提出“X疾病”，指的就是由未知病原体引发可能导致全球大流行的传染病。而2024年2月，世界卫生组织总干事谭德塞就“X疾病”暴发的可能性发出公开警告。“X疾病”的暴发可能会对社会各行业造成影响。作为军队医学院校教员，更应该思考在“X疾病”暴发风险下，如何保证教学，特别是实验课教学不受或者少受影响。

在新冠疫情期间，为了积极响应防疫政策，同时不影响教学进度，在沪各大高校纷纷转为线上教学。而为了使学员们接受完整的环境卫生学课程体系教学，本教研室承担的环境卫生学相关的实验课程也在这种特殊时期的紧急情况下转为线上授课。实验课程不仅包含相关理论知识的讲解，最重要的还是学员们在教员的示范与指导下进行实际操作。环境卫生学实验课的线上授课无疑给实验课授课教员出了难题，如何在线上教学的情况下使学员们最大程度上清楚地学习环境卫生学实验操作？如何保证环境卫生学实验课程线上教学质量？在线上实验教学的准备和授课前后，也促进了教员对“X疾病”暴发风险下环境卫生学实验教学的方式和预案的思考与探讨。

2. 传统环境卫生学实验教学在“X疾病”爆发下的局限性

2.1. 传统环境卫生学实验教学模式

传统的环境卫生学实验教学模式与大多数实操类实验教学一样，分为课前准备、正式授课和课后评阅实验报告。课前，教员需要对实验课所需试剂耗材进行一一清点，发现有破损的耗材或者不足的试剂要及时购置补足，对需用到的实验仪器的运行状况进行测试，如果有运行故障需要及时维修。同时，为了实验授课的正常顺利进行，可以在课前准备的过程中进行预实验，从全程的角度发现实验课程中的可能存在隐患问题，及时排除，实现在课前准备阶段对正式实验授课的质量保障。另外，课前还需对实验

涉及到的原理进行理论讲解部分的准备。在正式授课时，整节实验课的安排主要包括实验目的、原理、材料仪器以及方法等实验理论部分的讲解，实验过程的操作演示和指导学员进行实验操作三大部分内容。实验理论部分一般由 PPT 和板书相结合的方式，由教员向学员进行知识讲解，为实验操作部分做好理论基础的铺垫，使学员对将学习的实验操作有一个基本的概念和全局的印象。实验过程的操作演示由教员进行全程的实验操作示范，并在演示过程中对易错和操作难点进行重点讲解和提示，使学员对于操作规范和操作流程有深层的印象和理解。随后指导学员进行实验操作的部分，操作主体是学员，这一环节是整堂实验课最重要的部分，实验课的最终目的是使学员掌握实验技能，能够在今后的工作中熟练运用。在学员实验操作的过程中，教员也需全程关注学员的操作，及时指出并纠正学员不当或者错误的操作。在实验课结束之后，学员需要根据实验课上学到的知识和实验技能以及自己所做的实验结果撰写实验报告，教员则需要通过实验报告判断实验课的课堂效果以及学员对本堂实验课实验技能的掌握情况。

2.2. 传统环境卫生学实验教学在疫情下的实施情况

传统环境卫生学实验课全部是需要线下实验操作的实验课，对于实验试剂、耗材、仪器的依赖程度高，需要学员集中于实验教室内，观看教员的操作演示后自己进行动手操作[1]。在疫情形势严峻的情况下，由于大量人员聚集于同一密闭空间会加剧疫情传播风险，线下课程会随时面临着被叫停的情况。而且随着疫情发展，对人员和物品的管控升级，加之管控措施紧急升级，许多按计划进行的实验课前准备都会被打乱，比如实验试剂和耗材的购买、预约的仪器维修等都会随着形势的变化而延缓或者取消[2]。因此，传统环境卫生实验教学面对疫情突发很难保证教学进度和效果[3]。此外，在平时的日常环境卫生实验教学中，传统环境卫生实验教学也显露出了一些不可忽视的问题。一方面是空间的局限性，就以水的检测与洁治这节实验课为例，第一个操作部分就是对水样的采集，水样采集包括了对表层水、一定深度的水、泉水和井水、出厂水、末梢水和二次供水的水样进行采集，但由于实际场景的局限，实验课用水一般为采集的校园池塘中的表层水样，且实验课应当在实验教室进行，对于水样的采集这一部分大部分都是由主讲教员对学员们进行口头描述，学员们并无水样采集这一过程实际操作，教员不可得知学员们对于表层水样采集的掌握情况，更无论对一定深度的水、泉水、出厂水等水样的采集了。另外，在课堂上教员演示环节也不能保证所有的学员能清楚地看到教员每一步的示范操作。环境卫生学实验课时一般安排在 3 个课时左右，需要包含理论讲解、操作示范和学员操作三个部分，由于学员对于每次课的实验操作都是首次接触，在操作过程中不熟悉不规范的现象时有发生，这些都可能导致学员不能在课时内完成实验或者实验失败，而传统实验教学模式也未安排学员们进行重复实验或复习巩固实验操作，可以说传统环境卫生学实验教学对学员们的课堂容错率是极低的[4]。总之，传统的环境卫生学实验教学在后疫情时代下存在着空间局限性、课堂容错率低和难以应对疫情突发情况等局限性。

3. “X 疾病”流行下的线上环境卫生学实验教学的探索

3.1. 疫情时期线上环境卫生学实验教学模式

疫情时期管控期间，环境卫生实验教学全面转为线上，由于时间紧任务急且前期本教研室无线上实验授课的经验，根据当时的条件，教研室的留校教员对实验课线上授课方式进行了分析和讨论，探讨的主要焦点则集中于如何向学员呈现实验操作过程，可行的方案主要有两个 - 主讲教员提前进行实验操作并录制操作视频在实验课线上授课时进行播放，或者在实验课线上授课时主讲教员进行实时实验操作并通过网络对学员进行直播。本教研室承担主讲的环境卫生实验课程面向全校的多个专业多个班次的本科学员，由于封控时期人员物品都受到严格管控，实验试剂耗材准备不充分，无法满足对多个专业多个班次的学员进行实时演示授课，本次疫情下的环境卫生实验教学基本采取主讲教员提前进行实验操作并录

制操作视频在实验课线上授课时进行播放的形式。

疫情时期环境卫生实验教学模式包含课前准备和线上授课两个阶段。课前,教员需要对实验操作所需用到的试剂耗材仪器进行清点检查,确保能够支持本节实验课的实验操作。在疫情时期下的环境卫生学实验教学课前准备除了对实验涉及到的原理进行理论讲解部分的准备外,还包括实验操作和视频拍摄,所以疫情时期环境卫生学线上实验授课的重点对于教员来说是课前准备。线上授课阶段主讲教员利用线上授课软件结合课前准备的PPT向学员讲解实验目的、原理、材料仪器以及方法等实验理论部分,结合实验操作演示视频向学员们介绍实验操作[5]。事实上,课前准备时,为保证实验教学视频的质量还需要对视频进行剪辑、配以字幕和配音,主讲教员还需要设计理论部分讲解与实验操作视频播放的结构顺序设计。传统环境卫生学实验授课都是将实验操作演示和学员实验操作安排在理论知识讲解之后,但是在线上实验授课时,学员无法实际观看示范和实际操作体验,所以可以选择将教员每部分的实验操作示范视频穿插于相应的理论讲解部分,也可以选择理论知识讲解之后播放完整的实验操作过程。这两种讲课结构在本教研室的环境卫生学线上实验授课中都有涉及,以学员课后的反馈来看,两种设计结构顺序于学员最终的学习质量并无较大影响,但学员们也指出了教员录制的实验操作示范视频的配音和字幕对于线上学习实验操作是非常必要的,便于他们清晰准确地接收实验操作要点和实验操作规范。正式授课阶段时对于线上实验授课质量的影响则主要在于上课时教员和学员的网络状况,视频卡顿或者声音延迟都会对学员线上学习实验操作造成影响。

3.2. “X 疾病”流行下线环境卫生学实验教学的问题与反思

疾病流行时期防疫形势严峻,为了阻断病原体的传播,线上环境卫生学实验教学将成为“X 疾病”流行管控时期授课形式的唯一选择,所以对线上环境卫生学实验教学的模式及手段方法要不断探索和优化。就前期的线上环境卫生学实验教学来说,时间紧任务重且经验不足,仅仅保证了线上实验教学的基本质量,但这也提醒我们重视线上环境卫生学实验教学的课程建设。此次线上环境卫生学实验教学的实践使我们进行了一些总结和反思,最重要的问题就是怎样利用线上授课手段帮助学员掌握和巩固实验操作。在线上的实验课程,学员无法真实接触到实验所用到的实验仪器、试剂、耗材等,无法进行实验操作,这会导致学员对实验操作的掌握和对实验目的、原理等的理解等学习效果大打折扣,甚至会对学员在今后工作中对于这些实验的运用造成障碍。其实,在前期线上实验授课过程中,本教研室的教员也考虑到了这些问题,除了给学员们播放教员自行录制剪辑的实验操作示范视频之外,也搜集了一些精品示范操作视频,并在课堂的最后给学员们进行播放进行实验操作的巩固教学,起到了一定的作用,另外在课后,教员们把实验操作示范视频分享给学员供其进行反复观看和学习。然而,未来仍需探索线上实验操作教学的方式方法以及帮助学员们进行实验操作巩固学习的途径。

4. “X 疾病”暴发风险下对环境卫生学实验教学的展望

“X 疾病”暴发的情况不可避免,线上线下环境卫生学实验教学需要根据当时的疾病流行形势而不断调整,为了更好地应对由于防疫措施的调整对授课形式带来的影响,应当充分考虑后“X 疾病”暴发后的各种情况,做好线上线下环境卫生学实验教学预案。此外,在总结分析线上线下环境卫生学实验教学的优点和不足的同时,可以进行环境卫生学实验混合式教学的探索与实践。

4.1. 补足短板,提高质量

如前所述,传统线下环境卫生学实验教学的短板主要在于线下的空间局限性,一些户外的实验场景可能由于课堂纪律以及时间限制而无法进行,在教员进行示范操作时,学员也可能存在部分实验细节无法清晰看到操作细节的情况。为了弥补这一短板,可以将线上实验课录制的精品视频在线下实验课上进

行播放, 辅助学员对于实验操作的细节进行更为全面的把控[6]。而线上环境卫生学实验教学由于属于本教研室的首次, 也明显存在着许多需要提升的部分。线上环境卫生学实验教学的实验操作部分的学习, 主要依赖于教员实验操作示范视频的播放, 因此实验操作示范视频的质量就尤为重要, 目前环境卫生学实验操作示范视频拍摄条件为手机录制, 对于拍摄的画面选取和细节聚焦等方面经验不足, 为了建设更加高质量的线上环境卫生学实验课程, 应当精心设计组织拍摄剪辑环境卫生学实验示范视频。

4.2. 资源整合, 优势互补

随着互联网的深入广泛运用、线上教学方式的开发和新型教学模式的探索, 结合了网络在线教学与线下教学众多优势的混合式教学模式, 成为教育领域“新时代的产物”而日益受到重视[7]。在“X 疾病”暴发给实验教学提出更高要求的契机下, 环境卫生学实验混合式教学课程建设是非常必要的。传统环境卫生学实验教学的最大特点及其优势是学员可进行真实的实验操作体验, 线上实验教学则不会受到场地和空间的限制, 且线上的学习资源能够不分时段实时获取学习[8]。“X 疾病”暴发情况下环境卫生学实验混合式教学的探索可以结合二者的优势, 一方面利用线上学习资源获取的便利性, 鼓励学员们进行课前的课堂兴趣探索, 一方面将线下授课时间更多地提供给学员们进行实验技能的学习和掌握。

2012 年 MOOC “数字风暴”席卷全球, 中国也开始进行 MOOC 的建设与实践, 各大高校纷纷进行 MOOC 的精品课程建设, 但绝大部分课程都是理论课程。另外, 目前的中国 MOOC 建设还发挥了不同高校专业的优势, 建立了一些以拥有一流专业的大学为主体的区域联盟进行优质课程资源的共享。对于环境卫生学实验课程来说, 优质课程资源的整合更为重要。环境卫生学实验课程中的内容直接涉及环境监测与卫生监督等环境卫生相关工作的工作内容, 是今后可能从事的预防医学专业学员需要牢固掌握的。通过学习对比综合各大高校的环境卫生学实验课程内容, 能够更好地帮助学员总结环境卫生学实验操作要点, 掌握实验操作技能。

4.3. 虚拟仿真, 寓教于学

近年来虚拟仿真技术逐渐成熟并已经开始应用于一些实验教学当中, 虚拟仿真实验教学是通过计算机建模模拟可视化仿真实验环境, 在仿真实验环境中进行一系列虚拟实验的操作, 使学员在无条件进行真实实验操作的情况下, 能够通过模拟操作进行实验课程的学习[9] [10]。而且基于 VR 等设备的在线虚拟仿真实验系统还可以通过算法计算展现出真实的实验效果, 结合对学员实验操作的动作评估以及实验的规范操作流程和标准结果, 可得到学员实际操作的实验结果, 更能够激发学生的实验兴趣, 提高实验教学的效果[11]。虚拟仿真实验教学运用于环境卫生学实验课程线上教学, 将大大解决线上实验课上学员只能学习理论知识和观看视频的被动局面, 能够让学员体验到实验操作的过程和结果[12]。此外, 虚拟仿真实验教学系统也可以作为传统线下环境卫生学实验课的课下兴趣作业, 为一些课上操作失误、实验结果不理想的学员提供复习巩固实验操作、发现失误问题的机会, 能够帮助学员对环境卫生实验操作进行熟练掌握。

5. 结语

“X 疾病”随时都可能爆发, 疾病流行对经济、文化、教育等的影响不可磨灭。新冠疫情引发了对传统环境卫生学实验教学模式的审视, 引发了对线上环境卫生学实验教学的探索, 更引领着对于在“X 疾病”暴发的情况下环境卫生学实验教学方案的设计与探讨。通过分析传统环境卫生学实验教学模式和线上环境卫生学实验教学的不足, 提出通过优势互补改善各自的短板, 并可通过进一步建立环境卫生学实验混合式教学模式, 结合虚拟仿真技术提高环境卫生学实验教学质量, 同时为应对“X 疾病”暴发时期环境卫生学实验教学实施提供了经验教训总结和理论参考。

基金项目

2021 年海军军医大学海军医学系教学改革研究课题面上项目“《基于融合式教学的消毒实验课教学模式探索》”(HL21JD0906)。

参考文献

- [1] 赵连梅, 张春青, 肖淑敏, 祁丽, 张道虹, 蒋新蕾. 环境生物学实验混合式教学模式的研究[J]. 实验室科学, 2021, 24(5): 167-169.
- [2] 齐红霞. 对大学物理实验在线教学的探索[J]. 科技资讯, 2022, 20(14): 163-165.
- [3] 卓春蕊. 大学物理实验课程线上教学的实践与探索[J]. 延边教育学院学报, 2022, 36(2): 102-103, 106.
- [4] 王蓉, 韦庆敏, 覃利琴, 等. 基于虚拟仿真技术的线上线下混合式教学模式在无机化学实验中的应用[J]. 化工设计通讯, 2021, 47(11): 112-113.
- [5] 张彦峰, 王平, 赵祯, 等. 环境化学实验在线课程建设[J]. 实验室科学, 2019, 22(6): 15-17, 21.
- [6] 谢辉, 张慧姝, 张丽秋, 等. 生物技术实验在线教学实践与反思[J]. 卫生职业教育, 2021, 39(12): 118-120.
- [7] 李力成, 陈慕华, 李小保, 等. 化工原理实验的在线课程建设探索[J]. 广州化工, 2021, 49(24): 104-106.
- [8] 吕念玲, 秦慧平, 殷瑞祥, 等. 在线教育在高等学校实验教学中的实现[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(7): 214-218, 222.
- [9] 徐丹丹. 虚拟仿真技术在高校混合式教学中的应用[J]. 信息与电脑, 2021, 33(22): 249-251.
- [10] 陈俞材, 郭健, 朱庆文, 等. 疫情期间基于虚拟实验系统开展机能学实验教学的应用与探索[J]. 基础医学与临床, 2021, 41(12): 1852-1855.
- [11] 陈焯, 袁小平. 新冠疫情下美国的远程实验教学改革——以密歇根大学为例[J]. 煤炭高等教育, 2020, 38(3): 47-53.
- [12] 马健, 贺媛, 李昕, 等. 基于虚拟仿真技术的高校实验在线教学系统研究[J]. 现代电子技术, 2022, 45(11): 125-130.