

生物安全理念在医学院校教学中的实践与探索

芦晓红¹ 罗明秀¹ 张茜¹ 王运² 姚青^{1*}

1 宁夏医科大学基础医学院 2 腾讯云智服科技(成都)有限公司银川分公司

DOI:10.12238/mef.v8i6.11943

[摘要] 通过对医学生生物安全教育调查,建立完善的实验室安全管理模式,让医学生在医学实践课程中逐步形成良好的实验室安全意识,培养医学生生物安全素养,提高实践课程教学效果。同时在教学实践中,构建实验室安全管理体系,确保医学院校的实验室工作安全有序进行,为未来医疗领域后备力量奠定坚实的基础。

[关键词] 生物安全; 风险认知; 安全素养; 实验室安全; 废物处置

中图分类号: G633.91 **文献标识码:** A

Practice and Exploration of Biosafety Concepts in Experimental Teaching of Medical Colleges and Universities

Xiaohong Lu¹ Mingxiu Luo¹ Qian Zhang¹ Yun Wang² Qing Yao^{1*}

1 School of Basic Medicine, Ningxia Medical University

2 Yinchuan Branch of Tencent Cloud Zhifu Technology (Chengdu) Co., Ltd.

[Abstract] Through the investigation on the biosafety education for medical students, a perfect laboratory safety management mode was established to enable medical students to gradually form a good laboratory safety awareness in medical practice courses, cultivate their biosafety literacy and improve the teaching effect of practice courses. Meanwhile, in the teaching practice, a laboratory safety management system was constructed to ensure the safe and orderly progress of laboratory work in medical colleges and universities, laying a solid foundation for the reserve forces in the future medical field.

[Key words] Biosafety; Risk perception; Safety literacy; Laboratory safety; Waste disposal

生物安全作为国家整体安全观的有机组成部分被提到了前所未有的高度,随着近年来世界范围内各种生物安全相关事件发生频率增加,生物安全愈加引起全球各国政府的重视^[1],同时医学院校实验室生物安全备受关注。实验室生物安全是多学科相互支持的领域,学科交叉融合性成为生物安全领域的重要特点之一^[2],这加大了生物安全风险的发生。随着高校扩招和生命科学的不断发展,医学教学研究领域不断扩大,加强师生生物安全教育势在必行,高校应该加强安全技能培训,不断提高教师和学生们的安全素养和自我防范意识,从而为实验教学的正常开展提供安全保障。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象。本研究对某医科大学大一(2023级),大二(2022级),大三(2021级),三个年级771名男生1226名女生利用问卷星进行问卷调查,收集问卷1997份。受访者对本次调查目的均知情。

1.2 方法。本研究参照《医学实验室安全要求》(GB 19781)、《中华人民共和国生物安全法》、相关文献等设计调查问卷。调查问卷包括学生基本信息^[3]、生物安全风险认知途径、实验室

生物安全认知三个方面。

1.3 统计方法。调查数据采用SPSS 25.0软件进行统计分析,采用方差分析比较, $P \leq 0.05$ 表示具有统计学差异。

2 结果分析

2.1 一般资料。基础信息可以看到女生占比较大61.38%,男生占比38.62%,参与本次调查的女生居多。大二的同学医学生阶段没有受到疫情的影响,可以视为对照组;大一同学在大学一年级期间因疫情影响为线上线下教学;大三的同学在一年级和二年级期间因疫情影响,较多课程为线上教学。

表1 调查对象基本情况

调查内容		人数(n)	构成比(%)
性别	男	771	38.6
	女	1226	61.39
年级	大一	815	40.15
	大二	760	37.44
	大三	422	20.79

表2 实验室生物安全认知调查表

调查内容	性别				大一大二对比分析				大一大三对比分析		
	男 (784)n/%	女(124) n/%	χ^2	P_i	大一(815) n/%	大二(760) n/%	χ^2	P_i	大三(422) n/%	χ^2	P_i
违反生物安全法构成犯罪的,依法追究刑事责任、民事责任	452 57.65	807 64.77	10.34	0.001	494 60	470 61	0.25	0.61	272 64	1.74	0.19
使用硫酸时应该遵循正确的操作流程,按照规定进行操作,确保安全	355 45	680 54	16.63	<0.001	448 54	407 53	0.32	0.57	170 40	23.98	<0.001
在灾害发生时,你是否知道实验室的安全通道和出口路线	600 76.53	1048 84	18.09	<0.001	682 83	616 81	1.87	0.17	325 77	8.16	0.01
紫外线消毒距离被照射物不超过1.2m,时间为30min以上,对细菌的芽孢杀灭效果较差,不能在开着的紫外灯光下工作	254 32	525 42	19.29	<0.001	297 36	294 38	0.84	0.36	179 42	4.20	0.04
实验原始记录本封面被细菌污染,用紫外线照射消毒	392 50	692 55	5.93	0.02	480 58	396 52	7.35	0.007	196 46	17.39	<0.01
被小鼠等实验动物抓伤或咬伤后,尽快用3%~5%肥皂水或0.1%新洁尔灭反复冲洗伤口并挤出污血,再反复涂拭碘酒 ^[3]	497 63	920 73	24.90	<0.001	545 66	552 72	6.17	0.01	304 72	3.45	0.06
废弃的汞血压计、含有强酸、强碱等的废物属于化学性废物	34 4	59 4	0.17	0.68	28 3	24 3	0.10	0.758	39 9	18.30	<0.01

2.2对医学实验中的生物安全风险认知途径调查。在实验课中,对生物安全风险认识途径由图1可知医学生学习生物安全的知识主要来自于:提前预习实验相关内容,筛选生物安全风险,查阅相关资料占86.55%;教师的传授、提醒、监督占86.16%;实验中根据实验条件实际操作时同学们相互交流占86.35%;抖音、小红书等媒体刷到占58.18%;参加专题讲座占64.14%;演练占52.27%;也有部分同学补充阅读书籍等。由此可见,医学生获得生物安全教育的途径多样丰富,教师在教育教学过程中积极引导,即可取得非常好的教学效果。



图1 学生对实验中生物安全风险认识途径

2.3实验室生物安全认知调查与分析。

2.3.1实验室生物安全法律法规法治认知。违反《中华人民共和国生物安全法》构成犯罪的,依法追究刑事责任、民事责任认知上男生与女生之间差异极其显著($P1 \leq 0.001$),但在校之间差异不显著。由此可见线上教学在法律宣传上师生意识薄弱。

可以以思政课程的形式在教学中引导学生以法治思维理解与实践生物安全法律体系,增强医学生生物安全的意识。

2.3.2实验中存在潜在危险因素认知调查与分析。(1)实验中存在潜在物理化学危险因素认知调查与分析。使用硫酸等化学危险品时应该遵循正确的操作流程的认知。男生与女生之间差异极其显著($P1 < 0.001$),可以看出,这类基础常规操作在相关课程中对危险化学品使用规范应多次强调纠正,男生有冒险心理,不规范操作的可能性会更大,教师带教当中应多加关注。大一大三对比分析具有显著性差异($P3 < 0.001$),是由于相关的课程大部分为线上课程,影响学生对化学危险品的实际感知能力,此类课程内容必须线下教学。

知晓实验室的安全通道和出口路线男生与女生之间差异极其显著($P1 < 0.001$)说明了不同性别方向感不同,紧急情况下需要工作人员引导。大一大二对比分析具有显著性差异($P3 \leq 0.01$)更多的线上教学导致大三学生实验室真实教学场景不熟悉,逃生通道不清晰。这也提示需要建设合理、合适、合规的生物安全实验室,降低建设成本与运行能耗^[5]。在设计时处理好实验室安全和消防防盗的关系,留出最适宜的逃生通道。

(2)实验中存在潜在生物危险因素认知调查与分析。紫外线消毒规范操作的认知女生与男生有显著性差异($P1 < 0.001$),大二与大三比较有显著差异($P3 < 0.05$),线上课对紫外线的消毒具体操作的认识有影响。细菌污染过的实验原始记录本封面利用紫外线照射消毒认知男生与女生之间差异极其显著($P1 < 0.05$),大一与大二之间极其显著($P2 < 0.01$),大一与大三之间($P3 \leq 0.01$),可见线上教学效果有影响,在消毒消杀方面存有显著性

差异,女生比男生对卫生的要求更高,大二学生比大三学生要求更高。可见消毒消杀知识的认知部分,线上对教学效果有影响。

基础医学生对实验动物损伤认识不足或未按标准规范操作或由于实验动物性情凶猛、受到惊吓、攻击性强等、都会导致被抓伤咬伤。被抓伤或咬伤后,尽快用肥皂水或新洁尔灭反复冲洗伤口并挤出脓血后反复涂拭碘酒认知男生与女生之间差异极其显著($P1 < 0.001$)女生生性胆小,更加谨慎或推诿。大一与大二之间差异极其显著($P2 \leq 0.01$)原因是大一实验动物课较少,对于实操中的不确定性把控不足。

2.3.3实验过程中对废物处置的调查与分析。医学实验室的废物处置必须符合国家和地方法规要求。废弃的汞血压计、含有强酸、强碱等的废物属于化学性废物认知显示大一与大三之间差异极其显著($P3 \leq 0.01$),调查显示大三医学生对实验室的废弃物分类概念模糊,会导致废物处理不当,对环境会造成极大的破坏和安全风险。所以医学实验室废物处置分类问题需要在每一个实验中将具体内容具体化,潜移默化地培养学生保护环境意识。

3 讨论

3.1完善教育教学模式。线上教学学习资源丰富,能够灵活利用时间,但缺少监督,同学交流氛围感不足,反馈互动的频率降低,实验现场的操作纠偏缺失,对医学生的实践能力的培养和知识掌握有非常大的影响。对于在基础教育阶段线上教学的医学生,后期培养和继续教育因为基础操作欠缺,可以开展适当的补充教学比如提供重修实验课机会。

在教育AI时代,线上线下教学未来会成为新常态。网络教学资源非常丰富,是对教材的补充和延伸^[6]。

根据教学目标和教学任务,选择适宜的教学方式,激发学生的发现解决问题的学习能力。对于医学实践课程,有些可以通过线上教学达到教学效果,有些必须通过线下教学躬身实践。

3.2完善实验室安全管理模式,开启各专业系部与实验中心联合管理实验室的探索模式。将生物安全理念融入到基础医学实践课程教学中,在预实验时把本次实验课的安全隐患讨论作为预实验的内容之一,将本次实验中的安全隐患一一筛查出来,评估确定处理方案,并作为教学内容的组成部分。在实验课程设计和实验方法的选择上,对实验室的安全和可行性进行评估论证,对潜在危险因素做到心中有数,具备处置突发事件能力。开启各学科之间与实验中心之间共同管理实验室安全的模式。优化基础医学实践课程教学内容和教学方法,让教师重视教学中生物安全理念的教育,做到教学与实践同质化。本次调查是在特殊时期形成的,访谈教师得知医学线上课对实操是有着非常大的影响,学生的操作能力和理解能力受到较大影响。

3.3为修订完善相关的具有专业性的实验室规章制度提供依据。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^[2]。完善管理体系使管理系统化,规范化。例如设计合

理的环境布局,以免后期反复改造,耗费大量财力物力^[4]。实验室废弃物需要合理分类处理,需要建立完善的管理制度并对此实施加以监督管理,制定相应的惩罚制度。

3.4性别在医学教育教学中存在着显著性差异。性别在医学教育教学中之间存在着显著性差异,这应该引起关注,大量研究表明,在大多数情况下,女生的学业成绩要优于男生。在医学生中,这种差异依然存在^[6]。

4 总结

作为医疗战线后备力量的医学生,在特殊时期也经历了不同寻常的学习过程。通过调研学生对实验中存在的潜在危险因素认知,提高医学生识别潜在风险的能力,制定实验室教学过程的安全事故预防措施,并分别融入到实验教学的具体环节中,加深学生安全意识的认知。女生在部分思想指标上的表现优于男生提示我们在思想教育工作中应更加关注男生^[6]。好的学习教学方式,更多的线上实验课会影响医学教学的实际效果,对于未来技术密集型^[7]医学人才的培养极其不利,作为医学院校的实践课。实验室安全意识的建立,需要在教学过程中潜移默化,才能使形成良好的安全习惯,让医学生们具备丰富的生物安全知识,避免院内感染。

[基金项目]

宁夏医科大学教育教学改革研究项目(NYJY2021020)。

[参考文献]

- [1]宋小锋,靳伟星,原增艳.新冠疫情背景下医学生生物安全教育调查与思考[J].产业与科技论坛,2022,21(08):79-81.
- [2]梁哈妮,晏锦,胡鑫杰,等.高校实验室安全教育体系的建设与实践[J].实验室检测,2024,2(09):63-66.
- [3]GB 19781《医学实验室安全要求》理解与实施/全国认证认可标准化技术委员会编著.北京:中国标准出版社,2012.
- [4]袁宝运.卫生类高职院校学生法治素养培育探析[J].辽宁高职学报,2023,25(09):98-103,108.
- [5]刘燕敏,沈晋明.生物安全实验室环境控制思路与循证设计[J].中国医院建筑与装备,2020,21(05):25-30.
- [6]孙茂才,张鸿来,孟楠,等.医学生自主学习能力的性别差异[J].考试周刊,2016,(77):157-159.
- [7]张灼阳,袁臻东,杨杨,等.新冠疫情下对病原生物学生物安全教育的思考[J].基础医学与临床,2020,40(04):440-443.

作者简介:

芦晓红(1966--),女,汉族,陕西省长安区人,高级实验师,本科。研究方向:主要从事生物化学与分子生物学的教学和研究工作。

*通讯作者:

姚青(1975--),女,博士,教授,研究方向:主要从事生物化学与分子生物学的教学和研究工作。