

“递进式”开放实验室在医学生创新训练中的作用的调查与分析

阴新强¹, 敬媛媛^{2*}

¹川北医学院药学院, 四川 南充

²川北医学院管理学院, 四川 南充

收稿日期: 2024年10月5日; 录用日期: 2024年11月4日; 发布日期: 2024年11月11日

摘要

目的: 调查学生对“递进式”开放实验室的认知情况以及“递进式”开放实验室在医学生创新训练中的作用。方法: 通过使用问卷星平台对2019级至2022级医学相关专业学生进行了有关“递进式”开放实验室项目的认知情况和其在开展创新训练项目中的作用的调查。结果: 有92.9% (443/477)的学生所在的院系设有面向本科生的开放实验室, 但只有33.3% (159/477)的学生认为自己了解“递进式”开放实验室, 而有28.1% (134/477)的学生所在的实验室属于“递进式”开放实验室。认为“递进式”开放实验室对提升医学生的“科研兴趣”、“系统了解科研过程”、“培养科研思维”、“掌握实验技术”、“更好利用课余时间”、“提高团队协作精神”、“增加同学间的交流”、提高“分析解决问题能力”等方面有帮助的学生分别占96.3% (129/134)、97.8% (131/134)、94% (126/134)、88.8% (119/134)、95.5% (128/134)、83.6% (112/134)、94.8% (127/134)、95.5% (128/134); 认为其他实验室对上述各项有帮助的学生比例分别为: 84.8% (291/343)、77% (264/343)、65.3% (224/343)、69.1% (237/343)、57.7% (198/343)、46.1% (158/343)、34.7% (119/343)、34.7% (119/343); 在“递进式”开放实验室中, 有68.7% (92/134)的项目能够按时结题, 有32.1% (43/134)的被调查学生发表了论文, 此外有11.9% (16/134)被调查学生依托创新训练项目获得过各种奖励, 在其他实验室中对应类别数据分别为: 33.8% (116/343)、19.8% (68/343)、8.2% (28/343)。结论: 学生对“递进式”开放实验室的了解还不够, 有必要加强宣传和推广; 在“递进式”开放实验室中开展的创新训练项目效果更好, 取得的项目成果(发表论文、获得奖励等)更多。

关键词

“递进式”开放实验室, 医学生, 创新训练

Investigation and Analysis of the Role of “Progressive” Open Laboratories in Medical Students’ Innovation Training

*通讯作者。

文章引用: 阴新强, 敬媛媛. “递进式”开放实验室在医学生创新训练中的作用的调查与分析[J]. 教育进展, 2024, 14(11): 457-464. DOI: 10.12677/ae.2024.14112080

Xinqiang Yin¹, Yuanyuan Jing^{2*}

¹School of Pharmacy, North Sichuan Medical College, Nanchong Sichuan

²School of Management, North Sichuan Medical College, Nanchong Sichuan

Received: Oct. 5th, 2024; accepted: Nov. 4th, 2024; published: Nov. 11th, 2024

Abstract

Objective: To investigate students' awareness of "progressive" open laboratories and the role of these laboratories in medical students' innovation training. **Methods:** A survey was conducted among medical students from the classes of 2019 to 2022 using the Wenjuanxing platform to gather information on their awareness of the "progressive" open laboratory project and its role in carrying out innovation training projects. **Results:** 92.9% (443/477) of the students were from departments with open laboratories available to undergraduates, but only 33.3% (159/477) claimed to understand what a "progressive" open laboratory is, and 28.1% (134/477) were in laboratories that are "progressive" open laboratories. Students who believed that "progressive" open laboratories helped enhance their "research interest," "systematic understanding of the research process," "development of research thinking," "mastery of experimental techniques," "better utilization of spare time," "improvement of teamwork spirit," "increased peer interaction," and "ability to analyze and solve problems" accounted for 96.3% (129/134), 97.8% (131/134), 94% (126/134), 88.8% (119/134), 95.5% (128/134), 83.6% (112/134), 94.8% (127/134), and 95.5% (128/134) respectively; the corresponding percentages for other laboratories were 84.8% (291/343), 77% (264/343), 65.3% (224/343), 69.1% (237/343), 57.7% (198/343), 46.1% (158/343), 34.7% (119/343), and 34.7% (119/343) respectively. In "progressive" open laboratories, 68.7% (92/134) of the projects were completed on time, 32.1% (43/134) of the surveyed students published papers, and 11.9% (16/134) received various awards based on innovation training projects, compared to 33.8% (116/343), 19.8% (68/343), and 8.2% (28/343) in other laboratories for the same categories. **Conclusion:** Students' understanding of "progressive" open laboratories is still insufficient, highlighting the need for stronger promotion and publicity; innovation training projects carried out in "progressive" open laboratories yield better results and more achievements (such as publishing papers and receiving awards).

Keywords

"Progressive" Open Laboratory, Medical Students, Innovation Training

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

国务院在 2020 年 9 月印发的《关于加快医学教育创新发展的指导意见》中提出要以“新医科”统领医学教育创新,到 2030 年建成具有中国特色、更高水平的医学人才培养体系,医学科研创新能力显著提高,服务卫生健康事业的能力显著增强[1]。在当前“新医科”背景下,为适应现代科技发展的需求,如何在本科教育阶段培养医学生科研创新能力,并为培育创新型复合型医学人才奠定坚实基础,已成为高等医学院校面临的重要课题。面向本科生的传统开放实验室是高校在完成正常教学和科研任务的基础上,

利用现有资源(包括师资、仪器设备、环境条件等), 主要针对本科生开放的实验场所[2][3]。这种开放模式旨在提高学生的实践能力、创新能力和科学研究素养。然而, 传统的开放实验室项目存在诸多问题, 包括科研实践能力不足、科研项目设计思路不全面、科研经费短缺以及缺乏团队协作意识等[4]。故有必要在传统开放实验室基础上进行改革创新从而使其发挥更好的作用。“递进式”开放实验室是一种新的实验室开放模式, 它旨在通过分阶段、逐步深入的方式, 使学生能够根据自己的学习进度和能力参与实验活动, 进而提升他们的实践能力和科研素养。作为一种以学生为中心, 注重实践能力和科研素养培养的教学模式。它在传统实验室管理基础上, 逐步推进实验室的开放, 提高实验室的利用率和效益。“递进式”开放实验室的建设思路是以学生为中心, 以能力培养为导向, 以课程体系建设为基础, 以实验教学改革为动力, 逐步推进实验室的开放[4]。虽然“递进式”开放实验室项目已经在多个院校实施多年, 但“递进式”开放实验室对医学本科生开展创新训练项目中的作用的调查研究还未见报道, 本文通过调查问卷的方式, 对“递进式”开放实验室在我校运行现状及其在大学生创新训练中的作用进行调查分析, 以期所高校开放实验室建设和大学生创新能力培养提供参考。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

选择 2019~2022 级医学相关专业的主持过大学生创新创业训练项目的学生为调查对象, 其中包括了主持了各级(校级、省级、国家级)大学生创新创业项目的学生, 这些大创项目包括了已结题和正在开展的项目。

2.2. 研究方法

在参考和借鉴已有文献研究的前提下设计了此次调查问卷, 根据课题组多年指导医学生开展大学生创新训练项目实践中遇到的问题及通过指导学生过程中学生反馈的信息确定该问卷调查内容主要包括 3 个部分: (1) 从院系和年级分布了解被调查者的基本情况; (2) 对“递进式”开放实验室项目的认知: 包括是否对学生开放的创新实验室、开放的创新实验室是否是指导老师的科研实验室、所在实验室开放的形式、开展项目前是否有专门的基本操作技能培训、是否希望接受项目所需的基本实验知识和技能的前期培训等内容。(3) 与传统开放模式比, “递进式”开放实验室的优势: 包括对项目所需的基本实验知识和技能的培训对项目的顺利实施是否有帮助以及对哪些方面有显著的帮助和提高、在传统或“递进式”开放实验室中开展的创新训练项目所得成果情况(论文、专利、获奖等情况对比)。

2.3. 数据统计

应用 GraphPad Prism 6.0 软件对数据进行处理和分析。计数资料以例数(百分比) [n(%)]表示。组间比较采用卡方检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 调查问卷回收情况

本次调查共针对相关学生发放问卷 477 份, 收到 477 份调查问卷, 有效率 100%。

3.2. 调查对象的院系、年级分布情况

本项目涉及的调查对象的院系分布情况如表 1 所示, 共有 12 个相关院系的学生参与了本次调查, 其中临床医学院有 265 名学生, 是完成问卷人数最多的院系, 占参与调查的总人数的 55.6%; 运动医学与

康复学院有 8 名同学完成了调查问卷，是参与完成问卷人数最少的院系，占参与调查的总人数的 1.7%。其他院系参与并完成问卷调查的人数占总人数的比例都没有超过 10%，这种分布情况与学校各个院系学生总数的分布是一致的。

参加问卷调查的学生中 2022 级学生最多，有 146 人，占比 30.6%，其次是 2021 级学生，有 126 人，占比 26.4%，2020 级和 2019 级分别有 112 人(23.5%)和 93 人(19.5%)，详见表 2。

Table 1. The distribution of survey participants’ departments
表 1. 调查对象的院系分布情况

院系	人数(人)	占比(%)
临床医学院	265	55.6
基础医学与法医学院	10	2.1
护理学院	15	3.1
眼视光医学院	18	3.8
中西医结合临床医学院	21	4.4
精神卫生学院	12	2.5
运动医学与康复学院	8	1.7
医学影像学院	32	6.7
口腔医学系	21	4.4
医学检验系	23	4.8
公共卫生学院	18	3.8
药学院	34	7.1

Table 2. The distribution of the survey participants grades.
表 2. 调查对象年级分布情况

年级	人数(人)	占比(%)
2019 级	93	19.5
2020 级	112	23.5
2021 级	126	26.4
2022 级	146	30.6

3.3. 调查对象对“递进式”开放实验室项目的认知情况

3.3.1. 对开放实验室的认知情况

有 92.9% (443/477)的学生所在的院系有面向本科生的开放实验室，有 4.4% (21/477)的学生所在的院系没有面向本科生的开放实验室，而不清楚自己所在院系是否有面向本科生的开放实验室的学生的比例为 2.7% (13/477) (表 3)。

33.3% (159/477)的学生认为自己了解“递进式”开放实验室(表 3)，同时有 28.1% (134/477)的学生所在的实验室属于“递进式”开放实验室(表 3)；有 54.9%的学生所在的实验室不属于“递进式”开放实验室(表 3)，此外还有 17% (81/477)的学生不清楚自己所在实验室是否属于“递进式”开放实验室(表 3)。

Table 3. The survey results of the openness of laboratories and the understanding of “progressive” open laboratories
表 3. 实验室开放情况及对“递进式”开放实验室的认知情况问卷调查结果

对“递进式”开放实验室的认知情况	人数(人)	占比(%)
所在院系有面向本科生的开放实验室	443	92.9
所在院系无面向本科生的开放实验室	21	4.4
不清楚所在院系是否有面向本科生的开放实验室	13	2.7
了解“递进式”开放实验室	159	33.3
不了解“递进式”开放实验室	318	66.7
所在开放实验室属于“递进式”开放实验室	134	28.1
所在开放实验室不属于“递进式”开放实验室	262	54.9
不清楚所在开放实验室是否属于“递进式”开放实验室	81	17.0

3.3.2. 对“开展项目前是否有必要以及需要进行哪些有针对性的专业知识和技能的学习”的问题的调查结果

对于“是否有必要在开展创新训练项目前进行有针对性的专业知识和技能的学习”的问卷，有 96.9% (496/477)的被调查学生认为有必要进行有针对性的专业知识和技能的学习和培训，有极少数被调查学生(15, 3.1%)认为“无所谓”(表 4)；对于“需要进行哪些知识和技能的学习和训练”的选项问题，有 442 (92.7%)名参加问卷的学生选择了“文献资料搜集、查阅”，高居第一位，居第二位的选项是“课题设计及申报书撰写”，共有 392 (82.2%)名参与调查的同学选择此项。另外，选择“动物实验”(312 人，65.4%)、“细胞实验”(285 人，59.7%)、“临床流行病学试验方法”(283 人，59.3%)、“分子生物学实验”(216 人，45.3%)和“其他”(68 人，14.3%)依次位列第 3~7 位(表 5)。

Table 4. The investigation results on whether it is necessary to conduct relevant professional knowledge and skills training before carrying out innovative projects

表 4. 对开展创新项目前是否有必要开展相关专业知识和技能培训的调查结果

开展项目前是否有必要进行相关知识和技能的学习和培训	人数(人)	占比(%)
有必要	462	96.9
没有必要	0	0
无所谓	15	3.1

Table 5. The investigation results of the professional knowledge and skills training needed before carrying out projects

表 5. 对开展项目前需要进行哪些方面专业知识和技能培训的调查结果

需要进行的专业知识和技能培训	人数(人)	占比(%)
文献资料搜集、查阅	442	92.7
课题设计及申报书撰写	392	82.2
临床流行病学试验方法	283	59.3
细胞实验	285	59.7
动物实验	312	65.4
分子生物学实验	216	45.3
其他	68	14.3

3.3.3. “递进式”开放实验室在开展创新训练项目中的作用与优势

认为“递进式”开放实验室对提升医学生的“科研兴趣”、“系统了解科研过程”、“培养科研思维”、“掌握实验技术”、“更好利用课余时间”、“提高团队协作精神”、“增加同学间的交流”、提高“分析解决问题能力”等方面有帮助的学生分别占 96.3% (129/134)、97.8% (131/134)、94% (126/134)、88.8% (119/134)、95.5% (128/134)、83.6% (112/134)、94.8% (127/134)、95.5% (128/134)；而其他实验室的数据分别为 84.8% (291/343)、77% (264/343)、65.3% (224/343)、69.1% (237/343)、57.7% (198/343)、46.1% (158/343)、34.7% (119/343)、34.7% (119/343)。与其他开放实验室相比，“递进式”开放实验室对开展创新训练项目的各方面的作用更显著(表 6)。

对于创新项目顺利结题及项目成果方面的调查发现，在“递进式”开放实验室开展的项目，有 68.7% (92/134)能够结题，而在其他实验室开展的项目只有 33.8% (116/343)的项目能够按时结题，远低于在“递进式”开放实验室中结题项目的比例；在文章发表和通过创新项目获得各种奖励等成果方面，“递进式”开放实验室的表现也优于其他实验室：有 32.1% (43/134)的来自“递进式”开放实验室的被调查学生发表了论文，显著高于其他实验室的这项比例。同样，通过在“递进式”开放实验室开展创新训练项目获得奖励的比例也显著高于其他实验室(表 7)。

Table 6. Comparison of the effectiveness of “progressive” open laboratories and other laboratories in conducting innovative training projects

表 6. “递进式”开放实验室与其他实验室开展创新训练项目的作用比较

组别	人数	提升 科研兴趣	了解 科研过程	培养 科研思维	掌握 实验技术	更好利用 课余时间	提高 团队协作	增进同学间 交流	提高分析解 决问题能力
其他实验室	343	291 (84.8)	264 (77.0)	224 (55.3)	237 (69.1)	198 (57.7)	158 (46.1)	119 (34.7)	119 (34.7)
“递进式” 开放实验室	134	129 (96.3)	131 (97.8)	129 (94.0)	119 (88.8)	128 (95.5)	112 (83.6)	127 (94.8)	128 (95.5)
χ^2		11.96	29.27	48.02	19.77	63.62	55.22	139.3	142.8
P		0.0005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注：括号内数字为对应项目人数占各类别实验室总人数的比例。

Table 7. Comparison of achievement between “progressive” open laboratory and other laboratories in innovative training projects

表 7. “递进式”开放实验室与其他实验室开展创新训练项目成果比较

组别	人数	按时结题	发表文章	获得奖励
其他实验室	343	116 (33.8)	68 (19.8)	28 (8.2)
“递进式”开放实验室	134	92 (68.7)	43 (32.1)	16 (11.9)
χ^2		47.55	8.117	4.389
P		0.000	0.004	0.036

注：括号内数字为对应项目人数占各类别实验室总人数的比例。

4. 讨论

4.1. 实施“递进式”开放实验室项目的必要性

我们的调查结果显示，开放实验室在我校得到较好的普及(92.9%学生所在院系有面向本科生的开放

实验室),这得益于国家和学校对学生创新能力培养的日益重视。传统的开放实验室项目通常采取学生随意且缺乏计划性地选择参与的方式,因此,提升“开放实验室”项目在培养医学生科研能力方面的效果成为了一个急需解决的问题[5]-[7]。目前,“递进式”开放实验室项目能较好地解决了上述问题,在这种新型培养模式下,学生能够更清晰地了解每个阶段的学习目标和所需掌握的实验技术,有针对性地查阅相关资料和最新研究进展。同时,学生也能够更好地建立系统的科研思路,为医学院校培养创新型人才提供了新的模式和途径[8]。但目前大部分学生(54.9%)所在的开放实验室不是“递进式”开放实验室,同时有很大一部分学生(66.7%)不了解“递进式”开放实验室项目。所以有必要对“递进式”开放实验室项目进行广泛的宣传,让更多的老师和学生认识、了解和参与“递进式”开放实验室项目。

4.2. 学生在“递进式”开放实验室中开展创新训练项目的效果更好

我们的调查显示学生希望在进行创新训练项目前开展相关知识和技能的培训和学习,同时在培训内容需求方面,“文献资料搜集、查阅”和“课题设计及申报书撰写”的需求排前两位,这说明现在学生进入实验室不仅仅为了学习基本的实验操作技能,他们更希望能从申报课题到完成项目,系统地学习参与科研过程,而“递进式”开放实验室项目就能满足学生的这一需求。

进一步对“递进式”开放实验室项目的作用和成效的调查显示,“递进式”开放实验室对创新训练项目顺利实施的帮助作用以及依靠项目获得的成果都要优于其他实验室。经过“递进式”开放实验室系统培训的学生认为,这种模式在提升学生科研兴趣、系统了解科研过程、培养科研思维、掌握实验技术、更好地利用课余时间、提高分析解决问题能力、增强团队协作能力以及促进同学间交流等方面都优于传统开放实验室。此外,无论是按时完成项目、发表文章还是在获得奖励等科研成果方面,“递进式”开放实验室的表现也全面超越了其他类型的开放实验室。

4.3. 对开展“递进式”开放实验室的建议和意见

虽然与其他开放实验室相比,“递进式”开放实验室在培养创新型人才的作用和成效中优势明显,但“递进式”开放实验室的建设和普及不能一蹴而就,需要一个长期的过程。在实施“递进式”开放实验室的过程中有以下三个方面的问题需要考虑。

首先,要加大项目的宣传力度。医学生的科研热情是“递进式”开放实验室实施的基础,也是该项目旨在培养的核心素质之一。学生对未探索领域的好奇心对于项目的顺利进行至关重要[9]。通过在项目启动前进行有效的宣传,可以加深学生对项目内容的理解,激发他们对于科研和未知领域的探索欲望,从而有助于项目的顺利推进。

其次,必须加强指导教师的培训。教师的科研水平和综合素质是保证项目成功的关键[10]。有必要对参与“递进式”开放实验室项目的教师进行必要的培训和选拔,选拔出责任心强、科研水平高、教学经验丰富的教师担任“递进式”开放性实验项目的指导老师,这样才能更好保证项目的成功实施。还需强化教师的项目管理能力:项目管理是保证项目成功的关键。可以通过培训,让教师掌握项目管理的基本知识和技能,如项目计划、组织、协调、控制等。

最后需要学校层面的大力支持。与传统开放实验室相比,“递进式”开放实验室项目的实施需要投入更多的人力、财力。为使项目成功实施,需要学校建立相关规章制度从场地、人力、物资等方面持续提供充分的保障。学校层面可以以项目立项的形式,提供资金支持,可以建立相关激励机制,鼓励科研实力强的教师参与到“递进式”开放实验室项目中来。

5. 总结展望

我们的调查结果显示,开放实验室在我校得到较好的普及(92.9%学生所在院系有面向本科生的开放

实验室),这得益于国家和学校对学生创新能力培养的日益重视。传统的开放实验室项目通常采取学生随意且缺乏计划性地选择参与的方式,因此,提升“开放实验室”项目在培养医学生科研能力方面的效果成为了一个急需解决的问题[5]-[7]。目前,“递进式”开放实验室项目能较好地解决了上述问题,在这种新型培养模式下,学生能够更清晰地了解每个阶段的学习目标和所需掌握的实验技术,有针对性地查阅相关资料和最新研究进展。同时,学生也能够更好地建立系统的科研思路,为医学院校培养创新型人才提供了新的模式和途径[8]。但目前大部分学生(54.9%)所在的开放实验室不是“递进式”开放实验室,同时有很大一部分学生(66.7%)不了解“递进式”开放实验室项目。所以有必要对“递进式”开放实验室项目进行广泛的宣传,让更多的老师和学生认识、了解和参与“递进式”开放实验室项目。

基金项目

本课题由川北医学院 2023 年本科教学质量工程项目(JG20230127)、2022 年四川省教育厅课程思政示范课项目、大学生创新训练计划项目(S202310634095)资助。

参考文献

- [1] 国务院办公厅. 关于加快医学教育创新发展的指导意见[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-09/23/content_554637.htm, 2020-09-23.
- [2] 孙万虹, 乌兰, 李海玲, 等. 实验室开放项目对学生创新创业能力的培养[J]. 化工管理, 2023, 13(27): 51-54.
- [3] 许永利, 李小光, 李富平. 基于培养大学生创新能力的开放实验室管理研究[J]. 高教学刊, 2023, 9(14): 61-64.
- [4] 王海英, 孙昊天, 朱宝亮, 等. 新医科背景下“递进式开放实验室项目”在医学生科研创新训练中的应用探索[J]. 医学教育研究与实践, 2021, 29(5): 667-671.
- [5] 周星宇, 江希望. “新医科”下高校医学生创新创业实践教育研究[J]. 宁波大学学报(教育科学版), 2022, 44(6): 26-33.
- [6] 吕恒林, 吴元周. 加强实验室开放管理 培养创新实践型本科生[J]. 实验技术与管理, 2016, 33(3): 5-7, 19.
- [7] 张凤云, 张玉侠, 李菲菲, 等. 医学院校开放实验室建设的探索和思考[J]. 医学理论与实践, 2020, 33(20): 3507-3509.
- [8] 李凤林. 新时代我国新医科建设的路径探析[J]. 中国高等教育, 2021(Z1): 6-8.
- [9] 张晶. 以培养学生科研创新能力为中心的基础医学教学的探索与实践[J]. 继续医学教育, 2017, 31(7): 30-32.
- [10] 程根伟. 1998 年长江洪水的成因与减灾对策[M]//许厚泽, 赵其国. 长江流域洪涝灾害与科技对策. 北京: 科学出版社, 1999: 32-36.