

# 新医科背景下基于科研能力培养的 生理学实验教学路径

汪军<sup>1</sup> 马萍<sup>2</sup> 孟巍<sup>2</sup> 刘玲<sup>2</sup> 陈绍恢<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 浙江大学医学院脑科学与脑医学学院, 杭州 310058;

<sup>2</sup> 湖北科技学院医学部基础医学院, 咸宁 437100)

**摘要** 新医科建设以培养具备综合素质的医学人才为目标。生理学是研究生物体各种生命活动现象和功能的一门传统学科。生理学实验教学是生理学必不可少的教学内容, 是培养医学人才的关键环节。而目前生理学实验教学内容单一, 实验教学考核机制不完善, 学生学习积极性不高以及学生综合能力得不到很好的培养。因此, 积极探索新医科背景下基于科研能力培养的生理学实验教学模式以提高培养学生的科研能力和学习积极性, 可为培养创新型的医师奠定良好的基础。

**关键词** 科研能力; 生理学; 实验教学

中图分类号: G642 文献标识码: A 文章编号: 1000-9760(2024)08-358-04

## The path to experimental teaching of physiology based on research capacity under the new medical background

WANG Jun<sup>1</sup>, MA Ping<sup>2</sup>, MENG Wei<sup>2</sup>, LIU Ling<sup>2</sup>, CHEN Shaohui<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> School of Brain Science and Brain Medicine, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310058, China; <sup>2</sup> School of Basic Medicine, Hubei University of Science and Technology, Xianning 437100, China)

**Abstract:** The purpose of new medical education aims at cultivating medical talents with comprehensive qualities. Physiology is the study of various phenomena and functional activities in life activities. Experimental teaching is an essential content in physiology and considered a key part for cultivating medical talents. While the contents and methods are single-minded, assessment is imperfect, students are not motivated and students' comprehensive ability is not well cultivated in the experimental teaching. Therefore, a mode of experiment teaching based on research ability should be actively explored to improve students' research capacities and learning enthusiasm, and provide a good foundation for cultivating innovative doctors.

**Keywords:** Scientific research capacity; Physiology; Experimental teaching

为建设高水平本科教育, 教育部、科技部等多部委联合实施“六卓越一拔尖”计划 2.0, 全面推进新工科、新医科、新农科、新文科建设。其中新医科建设是“健康中国”战略的重要基础保障, 旨在改革我国当前医学教育, 构建面向未来的医学教育新体系, 实现医学教育从“生物医学科学为主要支撑

的医学模式”向以“医文、医工、医理、医+X 等交叉学科为支撑的医学模式”的转变<sup>[1]</sup>。新医科既是对现有医学培养系统的升级, 又加强医学与其他学科的融合, 在医教协同的基础上建立多层次、多领域的协同教育, 培养复合型医学人才以适应新时代医学发展需求。在新医科背景下, 高校培养的医学生不仅应具备基本的临床医学技能, 还应注重良好的科学素养和人文情怀。医学教育是医疗卫生事业发展的重要基石, 医学人才培养是其核心问题, 而培养医学本科生的科研能力是对新医科背景下

[基金项目] 中华医学会医学教育研究项目(2023B102); 湖北科技学院 2024 年医学教研专项重点项目(YXJY202402)

[通信作者] 陈绍恢, E-mail: chenshaohui1989@163.com

医学人才教育改革的主动适应与完善。

生理学是医学教育中的核心基石,深入探讨和解析了生物体内部生命活动的各种现象以及功能活动规律,它是医学生必修的关键课程,连接着医学理论知识与实践应用<sup>[2]</sup>。生理学实验是生理学教学中无法或缺的部分,它是检验学生对理论知识掌握程度的试金石,更是衡量其应用实践能力的重要标准。因此,新医科背景下,以科研能力培养为导向,开展创新型的生理学实验教学,不仅是培养具备前瞻视野和综合能力的医学人才的有效途径,更是打造未来医学领域精英的基石。

## 1 生理学实验教学现状

### 1.1 教学内容和教学模式单一

在生理学实验课程的设置中,验证性实验占据核心地位,构成课程的主要内容,且教学手段为传统的面对面教学,教师首先对本次实验详细讲解示范,之后学生实验,最后观察并记录数据。实验结束后,教师引导学生对实验数据进行审视和剖析,形成结论。课后学生撰写并上交实验报告,这种教学方式单调、机械且缺乏吸引力<sup>[3]</sup>。这限制了学生探索和创新的空间,难以促进学生科研能力的全面发展。

### 1.2 实验教学考核机制不完善

实验考核是检验学生实验课程综合学习成果的直观且重要测评举措。本科生撰写的生理学实验报告通常包括实验目的、原理、实施步骤与方法、结果、分析和结论等内容。然而,部分学生在撰写过程中过于依赖书本知识和课堂讲授内容,导致实验报告内容直接复制或模仿,不能触类旁通,对知识点囫圇吞枣、不求甚解。另外,当教师需要完成繁重的实验报告批改任务时,可能因时间紧迫和工作压力大而不得不采用较为草率的批改方式,无法准确地反映出学生的实际实验情况和真实表现。

### 1.3 学生学习积极性不高

学生在实验过程中更倾向于仅仅简单地按照教材上的指示机械操作,而非积极主动地挖掘和探讨实验背后所蕴含的科学原理。实验课时通常采取 4 人一组的形势,每组只有实验生和助手有机会实际操作,而其他两名学生则处于观摩状态。对于非临床医学专业的学生而言,他们普遍认为当前的实验技能操作与未来职业的关联度不高,因此,缺乏主动进行实验操作的动力。以呼吸运动的调节

实验中气管插管为例,由于这个实验仅注重一名主刀学生的操作和表现,不能有效地全面培养学生积极性和创造性,因此,实验教学效果很难达到预先设定的目标。

### 1.4 学生综合能力得不到很好的培养

承担生理学实验课的教师主要由医学院校的教育背景构成,他们普遍在医学理论方面打下了坚实的基础,而在临床实践以及科研经验方面相对欠缺。在实验课教学中,教师常着重阐述与实验相关的理论知识以确保学生能够充分理解和安全执行实验步骤,而将最新科学研究和临床病例结合从而对实验进行深入分析的却寥寥无几。这样的教学模式难以为学生提供足够的临床思维和科研能力的培养。

## 2 基于科研能力培养的生理学实验教学改革举措与思考

### 2.1 优化教学内容,改革教学模式

生理学实验教学在培养学生临床实践与科研能力方面发挥着至关重要的作用。然而,随着时代的进步和医学领域的快速发展,传统的实验教学模式已不能满足当代大学生对于深入临床实践和科研能力培养的迫切需求<sup>[3]</sup>。科研能力对医学生之后的职业发展非常重要,不仅可帮助医学生有效的应用医学知识,还可培养他们的创新能力和解决问题的能力,因此,开展基于科研能力培养的生理学实验教学改革迫在眉睫。

**2.1.1 合理增加实验课中教学内容** 在上课前提前将授课 PPT 发送给学生,告知学生充分预习实验内容,上课时学生根据预习的内容直接操作,教师可以根据学生的实际实验操作情况进行具体指导<sup>[4]</sup>。若学生早于预定时间成功地完成了实验,则可增加本次实验相关疾病防治、动物伦理和诺贝尔生理学或医学奖获得者故事等内容。

**增加疾病防治内容:**在“坐骨神经-腓肠肌标本制备”实验中,引导学生对坐骨神经损伤导致肌肉萎缩实施防治措施,坐骨神经损伤引起的肌肉萎缩可恢复正常,但对于长期卧床的患者及坐骨神经断裂的患者,恢复正常功能非常困难,后期需要坐骨神经重建或肌瓣转移等治疗才能使肌肉萎缩得以改善。在实验中,教师应鼓励学生主动发现潜在问题,深入分析并找到解决之道。

**增加动物伦理内容:**无论是与患者还是实验动物的互动,都是医学生工作和学习中不可或缺的一

部分。除了必须精通的医学理论知识和临床技能操作外,医学生还应当深刻理解和尊重动物伦理。因此,在医学生的培养中应加强对人文精神的教育,例如融入动物福利知识的深刻理解及伦理修养的教育等<sup>[5]</sup>。在实验室中应避免任何形式的嬉笑打闹,严禁拍摄上传实验动物照片,优化实验操作<sup>[6]</sup>。实验结束后,应将动物的尸体妥善安放在指定区域,并由专业团队负责回收和妥善处理。

增加诺贝尔生理学或医学奖获得者的科研故事:在“呼吸运动的调节”实验中,可在学生做完实验总结时增加呼吸运动的神经机制,讲述 1938 年诺贝尔生理学或医学奖获得者柯奈尔·海门斯探索呼吸运动神经机制的过程以及在感受器的结构和功能方面作出的巨大贡献,引导学生学习躬身科研、甘于寂寞、敢为人先、锲而不舍的精神,同时也将科研创新精神深深埋在学生心中。

**2.1.2 增加以创新型项目为引导的团队协作式科研实践** 创新实践是培养学生科研能力的核心驱动力。借助项目引领的团队协作方式不仅有利于学生创新实践能力的飞跃,更能在协同工作的过程中深化学生的团队合作精神,培养他们成为具备创新精神与协作精神的复合型人才<sup>[7]</sup>。通过将抽象的概念和理论知识转化为具体、可操作的实践任务,从而激发他们的创新潜力,锻炼他们发现问题、分析问题和解决问题的能力,进而奠定坚实的科研基础。

教师在新学期第一次课上让学生了解本学期计划开展的具体项目,包括与课程相关的研究报告、实验设计、综述论文以及专利发明等。教师在指导学生运用科研思路与方法的过程中,巧妙地将所学的专业知识融入其中,不仅能增强学生在完成项目任务时的可操作性,还能显著提升课程成果的实用性和应用价值,使学生的学习体验更具现实意义<sup>[8]</sup>。借助多元化的互动形式,如小组的讨论、开题汇报等,有效激发学生的学习兴趣 and 动力,不仅促进了学生间的交流与合作,进而全面提升了综合素质和能力<sup>[9]</sup>。以我校 2022 级临床医学专业 1 班为例,学生人数 30 人,分 6 个小组,根据项目实施的条件和可行性分析确定作业提交形式,学期期末提交研究设计书 1 份、研究报告 1 份、专利申请书 1 份和综述论文 2 份。在具体实践中强调“项目”和“团队”的有效结合,实现“以项目为主线、以团队为主体、以教师为引导”的科研实践教学模式。

## 2.2 完善实验教学考核体系

实验教学考核侧重于对学生的基本实验操作技能以及实验报告的全面评估。然而,目前实验教学的考核机制无法完全实现其设定的考核目标。因此,为更有效地评估学生的学习成果,我们应当建立一套更为科学和全面的考核评价体系。

**2.2.1 增加学生的随堂平时成绩** 随堂平时成绩应当涵盖多个维度,包括但不限于:对实验课程的充分预习和准备,课堂内对问题的积极参与和提问,实验操作时的准确性,实验后对经验的有效归纳和深入反思,对实验环境整洁度的维护,实验结果的细致分析和解读,以及对待实验动物的尊重与善待程度。

**2.2.2 细化实验报告评分** 尽管现有的实验考核方案中实验报告成绩仅占总成绩的 15% 权重,但通常学生提交实验报告即可获得成绩,导致实验报告质量参差不齐。为防止这类现象的发生,教师需要激发学生的探索精神和深度思考,利用小组合作的方式积极主动学习,以小组为单位讨论实验结果并分析实验成功或失败原因。教师采用随机抽选的方式从不同小组中挑选出一名学生作为代表,要求该学生对实验报告进行详尽的阐述和深入的剖析。这种方式的目的在于激发学生们的主动学习意愿,从而有效提升他们在分析和解决问题方面的综合能力。

**2.2.3 优化教学目标** 教学目标的制定对于提高教学质量和促进学生的全面发展至关重要。新的人才诉求刺激着高校设置新的教学目标以适应现代化发展的要求,相较于传统教学目标,新医科背景下我们将教学目标分为知识目标、技能目标和情感态度目标。在实验教学过程中,除了对实验原理、目的、方法、步骤等的介绍外,在知识、技能和态度三方面明确实验教学具体目标,同时提出远期目标-自主创新实验设计。教学目标的完成情况可设计专门的表格用于评定。例如:刺激强度和频率对骨骼肌收缩的影响。见表 1。

## 2.3 加强教师队伍的建设

教研室应当将强化教师队伍的整体素质及教学和科研能力作为核心任务。只有当教师具备更高的综合能力时,他们才能在生理学实验教学中发挥更大的作用。具体而言,优化措施应包含以下几个方面:

首先,教研室应加大对新进教师的培训力度,

确保他们快速适应教学岗位。为此,应安排经验丰富的教师进行一对一辅导,指导新进教师熟悉实验教学流程,深度参与实验的准备工作,通过实践不断积累经验。在完成这些准备工作并通过试讲考核后,他们才能正式承担教学任务。

其次,教师应积极学习国家精品课程及一流课程中的教学手段以丰富教学内容和提高教学效果。通过引进新的教学方法和技术,教师可以更好地激发学生的学习兴趣 and 积极性。

最后,教研室应积极推动教师参与校外学术交流会和临床科室的专业实践活动。同时,通过与临床科室的紧密合作,教师可以更好地将理论知识与实际应用相结合,提升教学质量。

表 1 刺激强度和频率对骨骼肌收缩的影响实验目标与评价

实验目标	刺激强度和频率对骨骼肌收缩的影响	评价	
		达标	未达标
知识	①可说出实验的原理、主要步骤和注意事项		
	②可辨认并找出坐骨神经和腓肠肌		
	③深入分析实验结果并严谨地完成实验报告		
技能	①能规范完成对蛙脑和脊髓的损坏		
	②能完好地分离坐骨神经和腓肠肌		
	③能正确地连接仪器并完成实验全部内容		
态度	①能准确回答随堂考核的问题		
	②实验过程中,成员之间相互配合,规范操作		
	③认真观察,准确记录实验曲线		

### 3 教学改革的初步成效

我校生理学实验课程的教学改革取得了较好的初步效果。首先,通过采用统一命题试卷对同一年级同一专业的学生进行闭卷测试,考试时间为 120min,卷面总分为 100 分,其中客观题和主观题分值比是 6 : 4,2022 级临床医学专业 1 班学生考试卷面总成绩显著高于 2022 级临床医学专业 2 班,其中客观题成绩无显著差异,但主观题成绩显著提高;其次,培养了学生参与科学研究的好奇心,2022 级临床医学专业 1 班约 50% 的同学已在积极准备大学生基础医学创新研究暨实验设计论坛;最后,教师通过本次教学改革过程中的各种讨论和学习,提升了自身的教学水平,为下一步教学改革提

供了参考。

### 4 结语

生理学是以生命系统的功能和机制的为研究对象的一门学科。学生系统学习该学科可对人体的正常功能有一个整体的了解,可为其今后临床知识的学习打下理论基础。因此,生理学实验教学中应特别注重培养学生的创新意识和科研素质。本文探讨的改革措施旨在提高培养学生的科研能力和学习积极性,可为培养自主、创新型的医师奠定了良好的基础。

利益冲突:所有作者均申明不存在利益冲突。

### 参考文献:

- [1] 教育部,国家卫生健康委员会,国家中医药管理局. 教育部国家卫生健康委员会国家中医药管理局关于加强医教协同实施卓越医生教育培养计划 2.0 的意见[J]. 中华人民共和国教育部公报,2018(10):16-19.
- [2] 张小郁,陈红梅,简美玲,等. 新医科背景下医学生理学实验教学新路径的探索与实践[J]. 基础医学教育,2023,25(9):785-788. DOI:10.13754/j.issn2095-1450.2023.09.09.
- [3] 张小郁,简美玲,陈红梅,等. 学生参与型实践性教学模式在医学生理学教学中的探索[J]. 基础医学教育,2022,24(7):469-472. DOI:10.13754/j.issn2095-1450.2022.07.01.
- [4] 未小明. 生理学实验课程线上线下混合式教学模式的探索与实践[J]. 中国高等医学教育,2021(12):70-71. DOI:10.3969/j.issn.1002-1701.2021.12.034.
- [5] 董守良,马明,唐晓龙,等. 动物福利原则下的混合式生理学实验教学改革[J]. 基础医学教育,2022,24(7):504-507. DOI:10.13754/j.issn2095-1450.2022.07.10.
- [6] 杨瑞,王艳明,张亮,等. 课程思政融入人体生理学教学的探讨与实践[J]. 农垦医学,2021,43(2):174-175,182. DOI:10.3969/j.issn.1008-1127.2021.02.019.
- [7] 李悦,李丽丽. 探索以教师的科研项目为引导的转型高校应用型人才培养模式[J]. 设计,2017(13):88-89. DOI:10.3969/j.issn.1003-0069.2017.13.041.
- [8] 彭岳,赵铁建,林江,等. 提高学生自主学习能力和科研素质的生理学教学改革[J]. 广西中医药大学学报,2020,23(2):130-132. DOI:10.3969/j.issn.2095-4441.2020.02.042.
- [9] 陈瑶,樊耀,任旭琦. 医学本科生科研素养提升的需求及方法研究[J]. 高教学刊,2023,9(18):72-75. DOI:10.19980/j.CN23-1593/G4.2023.18.017.

(收稿日期 2024-03-05)

(本文编辑:石俊强)