

基于“两性一度”的医学免疫学与微生物学整合实验教学体系 建设与实践*

杨明锐 马伯宁 曾郁敏 贾翎 彭桂英 郝钰 吴珺[#]
(北京中医药大学生命科学院 北京 102488)

摘要:医学免疫学与微生物学是联系基础医学和临床医学的重要课程,依照新医科教育背景下课程“两性一度”建设标准,推进实验课程建设和改革是影响医学生培养质量的重要环节。在传统教学方式下,学生常面临知识脱节、挑战度不足、思维和能力欠缺等问题,导致理论联系实际及处理复杂问题的能力较差,教学效果不尽如人意。通过采取一系列创新举措,包括革新教学理念、整合教学内容、改革教学方法、完善教学资源及设定新的教学评价体系,成功构建了医学免疫学与微生物学整合实验教学体系,并在中医学专业教学中进行了实践。该教学体系以解决临床及科研问题为切入点,以基本知识和技术为支撑,引导学生自主设计实验、完成任务、讨论分析,并将项目成果化。改革有效解决了教学中的痛点问题,高质量实现了既定教学目标,显著提升了教学效果,受到学生一致好评。

关键词:两性一度;医学免疫学与微生物学;整合性实验;教学体系构建

中图分类号:G642.41 doi:10.3969/j.issn.1003-305X.2024.05.773

The experiment teaching system construction and the practice of medical immunology and microbiology course for traditional Chinese medicine specialty based on “Two Properties and One Degree” *

YANG Mingrui, MA Boning, ZENG Yumin, JIA Ling, PENG Guiying, HAO Yu, WU Jun[#]
(School of Life Science, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 102488)

Abstract: Medical immunology and microbiology is an important course linking basic medicine and clinical medicine. According to the construction standard of “Two Properties and One Degree”, promoting the construction and reform of experimental courses is an important link that affects the quality of medical students' training under the background of new medical education. Students taught by traditional teaching methods often have pain points such as knowledge disconnection, low challenge, lack of thinking and ability. Students taught by traditional teaching methods often have pain points such as knowledge disconnection, low challenge, lack of thinking and ability, and students' ability to integrate theory with practice and deal with complex problems is poor. The teaching effect is general, and it is difficult to achieve the teaching goal. Therefore, through a series of measures such as innovating teaching ideas, integrating teaching contents, reforming teaching methods, perfecting teaching resources and setting up a new teaching evaluation system, we constructed the integrated experimental teaching system of medical immunology and microbiology, and carried it out in the major of Traditional Chinese Medicine in our school. The experimental course takes solving clinical and scientific research problems as the breakthrough point, takes basic knowledge and technology as the support, guides students to independently design experiments, complete tasks, discuss and analyze, and make the project results. The course effectively solved the pain points of teaching, achieved the established teaching objectives with high quality, significantly improved the teaching effect, and students' satisfaction was high.

杨明锐,女,博士,讲师

[#]通信作者:吴珺,女,硕士,高级实验师

* 基金项目:北京中医药大学教育科学研究课题(No. XJY22030, No. XJY24021);北京中医药大学教学名师工作坊资助(No. MSGZF202207)

Keywords: Two Properties and One Degree; Medical Immunology and Microbiology; Integration experiment; teaching system building

自2018年11月时任教育部高等教育司司长吴岩在第十一届中国大学教学论坛讲话中,首次提出了金课的“两性一度”建设标准,即高阶性、创新性、挑战度^[1]。“两性一度”已经成为各高校建立合理有效教学模式、打造高质量课程的重要标准。医学免疫学与微生物学作为医学生的专业必修课,是联系基础医学与临床医学的重要桥梁,对后续课程学习及专业素养提升具有深远影响。而实践是理论的本源,理论的价值在于指导实践。为进一步加强、加深学生对理论课程的理解,遵循理论与实践并重的原则,构建与理论课紧密相关的医学免疫学与微生物学实验类课程,成为教学研究的热点^[2-3]。基于新医科教育发展规律,结合多年实验教学经验,本教学团队构建了以整合医学免疫学与微生物学的教学理念为基础、以提升医学生临床及科研综合素质为导向、以“两性一度”为评价标准的实验教学体系,从教学理念、教学内容、教学方法、课程资源及评价体系等方面进行了改革,并在北京中医药大学中医学专业进行了实践,显著提高了课程教学效果。

1 课程基本情况及存在的问题

“医学免疫学与微生物学实验”是医学免疫学与微生物学课程教学内容的重要组成部分,成绩占比为形成性评定的12%,是中医学专业学生的必修课程^[4]。课程开设在大二下学期,共12学时,拟通过实验课来理解、验证和巩固医学免疫学与微生物学的基本理论知识。

1.1 原定教学内容

根据理论课程的教学进度,原教学内容共安排5次实验课,其中,医学免疫学有2次实验,每次3学时,包括:小鼠腹腔巨噬细胞吞噬功能检测,抗原抗体反应(凝集实验和沉淀实验);医学微生物学有3次实验,每次2学时,包括:细菌的形态学观察(包括显微镜油镜的使用、革兰染色、细菌的基本形态和特殊结构的观察),细菌的人工培养及生化反应(包括培养基的制备、细菌的接种方法和生长现象、生化反应、细菌的分布、消毒灭菌和药物敏感性实验),细菌各论及其他病原微生物(包括病原性球菌、肠道杆菌、破伤风梭菌、结核分枝杆菌、螺旋体、真菌)的形态观察及培养特点。

1.2 待解决“痛点”问题

(1)实验内容虽涵盖了中医学专业所需掌握的

基本知识和技能,但前后连续性较弱,基础、临床和科研知识孤立,医学免疫学与医学微生物学间知识联系较少。学生在完成学习后,无法深刻体会2门课程之间的内在联系,以及实验内容在未来专业实践中的应用性。

(2)课程多为验证性实验,以教师讲授和示教为主,学生自主参与机会较少,对实验内容的接受较为被动。这种缺乏实际操作和独立思考的教学模式导致在思维训练和动手能力培养方面存在不足,不能充分激发学生的学习积极性和主动性,教学效果并不理想。

(3)未充分体现“两性一度”标准。应以“跳一跳摘桃子”理论为原则,优化教学和考核方式,注重学生“分析、综合、评价”的能力,把知识、能力和素质有机融合起来,为培养全面发展的复合型人才奠定基础。

1.3 课程教学目标

(1)知识目标:巩固医学免疫学与微生物学理论课程学习的基本知识,掌握基本实际操作技能;熟悉免疫学基本原理在疾病诊断和防治中的应用;了解常见病原性疾病的微生物学检查方法。

(2)能力目标:整合运用免疫学和微生物学两门学科的基础知识,以解决实际问题能力;培养独立开展实验能力、团队协作能力,尤其是围绕科学问题设计实验并实施的能力。

(3)素质目标:树立正确的道德伦理观、医学价值观及实验室安全观,尤其是生物安全观念;培养科学精神及科学家精神;提高专业水平及中医药文化自信。

2 整合课程建设与实施

为实现教学目标,解决“痛点”问题,教学团队构建了适用于中医学专业的整合实验教学体系,从以下几个方面进行教学改革。

2.1 革新教学理念

对医学专业而言,培养的专业人才不仅应具备扎实的基本知识,更应具有良好的专业能力和素质。以“两性一度”理念为标准,培养学生解决复杂问题的能力和创新思维,应将科技前沿成果、临床案例等内容潜移默化地引入课堂,增加课程内容的深度和广度,使教学内容体现前沿性和时代性,突破习惯性认知模式,从而培养知识、技能、能力、思维和素养“五位一体”的人才^[5]。而且,将“两性一度”理念目标化、

具体化、操作化,寻求卓越有效的、能体现先进性和互动性的教学手段和方法,找到适用性、实用性和可操作性强的课程建设策略是改革的核心。同时,坚持“以学生为中心”的教学理念^[6],把培养学生综合素质作为重要目标,一方面重视课程内及课程间的知识和技能整合;另一方面强调基础知识与临床、科研及生活应用的联通,加大学生学习投入,积极引导学生进行探究式与个性化的学习,让学生体验“跳一跳才能够得到”的学习挑战,使他们体验到通过努力后,在能力与素质上获得提升的成就感。

2.2 整合教学内容

根据教学大纲,重新编排教学内容、调整教学顺序,并整合成4次实验任务,每次3学时。实验任务一:微生物的培养与观察。通过培养基的制备、细菌的接种方法、不同细菌及真菌的生长现象、自然界中的细菌和消毒及灭菌等实验,学生可掌握实验室培养细菌的方法及无菌操作技术,树立无菌及生物安全观念。实验任务二:微生物的鉴定及药敏实验。通过使用显微镜油镜,观察不同细菌、真菌及其他微生物的基本形态和特殊结构,并进行革兰染色、抗酸染色、细菌代谢产物的生化反应及药物敏感性实验,学生能够对临床常见感染病原微生物的形态和结构及生化反应有直观的感受,并掌握微生物的结构与临床致病性的联系。实验任务三:巨噬细胞及中性粒细胞吞噬功能检测。实验增加了中性粒细胞吞噬细菌的观察,以巩固病原微生物感染和机体免疫作用相关的基础知识,学生经实验后能理解知识点的内在联系。实验任务四:使用酶联免疫吸附试验和凝集实验,分别检测可溶性抗原(细胞因子)和颗粒性抗原(红细胞及细菌)与相应抗体结合的现象,学生能够了解免疫学理论和技术在临床与科研中的实际应用。

整合后的课程内容以“微生物的分离培养→微生物的鉴定(形态观察和生化反应)→微生物诱导体内非特异性免疫→微生物的特异性免疫学检测”为主线,并在微生物学实验部分引入常见病原性细菌感染的临床案例、微生物检验方法及选用药物,在免疫学实验部分引入新型冠状病毒诱导机体免疫细胞应答特点及临床检查方法,串联了医学免疫学和微生物学课程间的知识,增加了体现“两性一度”的知识点,使教学内容更加丰富、教学体系更加完整。

2.3 改革教学方法

打破以往“依葫芦画瓢”的验证性实验教学模式,遵循学生认知和发展规律,主要采用目标驱动的教学方法^[7],以临床检验和科学研究实验流程为导

向,结合案例教学法^[8]、分组教学法^[9]及第二课堂^[10]等教学方法,构建多元化实施的整合式实验教学模式,体现“两性一度”的培养标准。

(1)第一阶段:复习理论知识。课前通过任务单的形式发送实验预习任务。经过预习,学生一方面能够复习和巩固相关理论知识;另一方面能够提前了解实验操作,以整合知识和技能,培养自学能力并激发学习兴趣。

(2)第二阶段:问题引导思考。以临床案例及科学研究为切入点,提出拟解决实验问题,引发学生思考与讨论。下发不同实验任务,以2人小组为单位,设计实验方案及步骤,组间及师生间讨论、评估并预测结果,最后优化实验方案,以培养学生实验设计能力和逻辑思维能力,形成严谨、求真的实验作风。

(3)第三阶段:学生实验验证。基于教师示范的基本实验操作,学生运用所学知识和技术开展实验,获取实验结果。期间,教师随时指导并纠正操作错误,并传授实践经验、交流科研心得。在实验过程中训练了知识整合和理论联系实际的能力,建立学生生物安全观念,培养了科学精神和科学家精神。

(4)第四阶段:分组讨论结果。根据预测结果、实验结果和实验记录,组内、组间及师生间进行研讨,并由教师针对性引入科研成果、新闻热点及真实案例,使学生彻底融会贯通基础、临床及科研,建构医学免疫学及微生物学知识体系。此阶段培养学生诚信科研的观念、服务社会的信念及医者的奉献精神。

(5)第五阶段:拓展第二课堂,增加创新性和挑战度。鼓励学生基于课堂和实验室,将所学知识与中医学专业结合,利用第二课堂进一步学习,设计与医学免疫学和微生物学相关的研究课题,产出本科生阶段创新性较高的成果。教师指导学生参加创新创业项目、发表科研论文,提高学生科研能力,培养学生敢于挑战、勇于创新的精神及中医药文化自信。

2.4 完善教学资源

首先,为适应中医学专业实验课程的培养要求,更好地使学生的创新思维和实践能力在医学免疫学与微生物学实验课程的学习中得到有效训练,教学团队编写了适用于中医学专业的《医学免疫学与微生物学实验指导及实验报告册》,既方便学生查阅基本实验原理和步骤,并以标准形式记录实验结果,又有助于教师评阅。其次,为了体现“高阶性”,还录制了具有较广应用性的综合性实验教学视频,包括“多克隆抗体制备”“淋巴细胞增殖能力检测”等,供有进一步需求的学生观看学习。此外,为了利用

线上资源,与上海梦之路虚拟仿真实验平台合作,使用实验项目15个,包括普通光学显微镜的使用、革兰染色法、细菌接种等基本技术,克服了时间和空间对教学的影响,提高学生的学习效率。

2.5 课程成绩评定

为了对学生学习动机、过程和效果进行“三位一体”的评价,设定了本实验课程的过程性评价方案。每次实验单独进行成绩评定:实验设计占20%、参与讨论占20%、动手操作占30%、实验记录占10%、研究报告占20%。每次实验任务占总成绩的20%,共4次;学期末进行线上实验基本知识和技能考核,占总成绩的20%。即形成“4+1”的综合评价体系,实现对

3 课程改革成效及学生评价

3.1 改革成效

经过改进与优化,课程在教学效果方面有了显

著提升,有效地解决了教学中的痛点问题,实现了课程内免疫学和微生物学知识的整合、基础知识与实验技能的整合,提高了学生的综合能力和素质。教学团队将改革前2020级五年制(对照组1)和八年制(对照组2)学生的线上实验基本知识和技能考核成绩,与改革后2021级五年制(试验组1)和八年制学生(试验组2)考核成绩进行对比分析,并对教学效果进行定量评价。结果显示,课程改革后2021级五年制和八年制的学生成绩均有所提高,差异具有统计学意义($P < 0.05$),具体见表1。

改革后的教学班级课堂气氛活跃,参与回答问题、积极讨论的人数明显增加。学生基于实验课程内容,申报大学生创新创业课题研究、社会实践活动及发表科研论文的数量显著增多,并在多项竞赛中获奖。实验课教师基于课程改革申请课题多项,其中1人获“北京市优秀本科实验教学指导教师”称号。

表1 中医学专业医学免疫学与微生物学整合实验教学考核成绩比较(分; $\bar{x} \pm s$)

分组	专业班级	n	得分	t 值	P 值
对照组 1	2020 级中医学(五年制)	158	91.87 ± 0.7962	2.954	0.0034
试验组 1	2021 级中医学(五年制)	137	95.07 ± 0.7178		
对照组 2	2020 级中医学(八年制)	208	89.78 ± 0.7706	3.980	< 0.0001
试验组 2	2021 级中医学(八年制)	182	94.12 ± 0.7626		

3.2 学生评价

改革后,学生对实验课程教学质量评价分数均超过95分,对课程教学设计、教学内容及教学形式表示高度认可。将改革前2020级五年制和八年制学生合并作为对照组,改革后2021级五年制和八年制学生合并作为试验组,进行课程满意度问卷调查,结果显示:改革后学生认为医学免疫学及微生物学

实验方面的操作能力显著提高;认为课程对科研能力和逻辑思维培养方面很有帮助的人数增多;认为课程具有挑战度的学生人数增加约10%;认为实验课内容与理论课的契合度及整合性非常高的人数明显增多,但仍有进一步的提升空间;认为学习重点从结果向思维能力转变的人数增多,具体见表2。

表2 医学免疫学与微生物学整合实验教学前后对照组与试验组学习情况问卷调查结果比较(%)

调查内容	项目	对照组	试验组
医学免疫学及微生物学实验方面的操作能力	非常熟练	6.73	12.62
	比较熟练	51.37	57.85
	基本掌握	38.40	29.54
	没有掌握	3.49	0.00
课程对科研能力和逻辑思维培养方面	很有帮助	42.64	48.62
	有些提高	55.11	48.62
	用处不大	2.24	2.77
	无用处	0.00	0.00
医学免疫学及微生物学实验课程的难易程度	过于困难	1.00	1.54
	有挑战度	45.39	55.23
	难易适中	53.37	42.00
	过于简单	0.25	1.23
实验课内容与理论课的契合度及整合性	非常好	30.42	37.85
	比较好	62.59	53.85
	一般	6.23	7.69
	比较差	0.75	0.62
个人认为,实验课学习的重点应该是	实验操作	31.30	30.10
	实验原理	27.20	28.80
	实验结果	25.00	19.30
	实验思维	16.50	21.80

4 小结

医学免疫学与微生物学课程围绕“两性一度”建设标准,将临床和科研问题与基础知识、操作技能紧密联系,构建了整合性的实验教学体系,并在中医学专业教学中进行了实践,其教学目标达成度、学生评价满意度均显著提高。一方面,奠定了学生理论联系实际的基础,有助于学生牢固掌握感染与免疫的理论和实验技术,为今后从事临床工作提供支撑,并在应对重大传染性疾病预防及卫生安全等特殊情况下从容应对;另一方面,显著提高了教师的教学能力和专业水平,引发教与学的创新转变。在后续的教学实践中,还应继续优化课程,进一步增加研究性、创新性、综合性内容,及时将学术研究、科技发展前沿成果引入课程,通过变革教学内容和教学方法提高学生教学活动参与度,培养学生深度分析、大胆质疑、勇于创新的精神和能力,构建更加个性化的评价体系,以达到最佳教学效果,培养既能从事临床一线的工作,又能在教学及科研领域发挥作用的高水平中医学专业人才。

参考文献:

- [1] 吴岩. 建设中国“金课”[J]. 中国大学教学, 2018(12):4-9.
- [2] 任书荣,闫志勇,张蓓,等. 医学免疫学实验教学改革与探索[J]. 中国免疫学杂志, 2023, 39(11):2406-2409.
- [3] 王丽娜,张雷,刘金霞,等. 基于 OBE 理念的“三段六项”式实验教学体系在病原生物学中的实践与探索[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(14):2130-2132.
- [4] 杨明锐,吴珺,王旭丹,等. 基于建构主义的中医学专业“医学免疫学与微生物学”课程教学设计与实践:以免疫预防为例[J]. 中医临床研究, 2023, 15(24):116-119.
- [5] 刘佳楠. 对高等医学院校教学质量保障体系建设的新思考:以“五位一体”本科教学评估制度为视角[J]. 教育现代化, 2019, 6(17):45-47.
- [6] 张善锋,李沛. 以学生为中心,推进“双一流”大学医学实验中心建设[J]. 中国继续医学教育, 2021, 13(27):94-98.
- [7] 代巧妹,尚艳琦,梁慧,等. 基于目标驱动引导智能发展的中医药院校病理实验教学的探索与思考[J]. 中医教育, 2016, 35(5):28-30.
- [8] 杨卫萍. CBL 结合微信平台在医学免疫学教学中的应用价值研究[J]. 智慧健康, 2021, 7(24):142-144.
- [9] 侯妮,陈妍珂,胡晓岩,等. 基于翻转课堂的 TBL 结合 PBL 模式的实验教学尝试[J]. 基础医学教育, 2021, 23(6):426-428.
- [10] 张莲姬,权波. 以提高学生综合能力为导向的第二课堂实验教学活动组织与实施[J]. 化工高等教育, 2023, 40(5):99-103.

(收稿日期:2023-12-21)