

“医学微生物学”实验教学中跨学科综合性实验教学模式的探索

刘丽君 柴长斌 孙晓敬 姚佳 马茜 汪洋*

(西安医学院基础医学部病原生物学教研室 陕西 西安 710021)

摘要: “医学微生物学”实验是联系微生物学理论知识与临床实践的重要桥梁, 在医学微生物学教学中占据重要地位。然而传统的实验教学内容多为验证性实验, 学习效果和教学效果都不理想。本文探索一种结合相关学科知识点的综合性实验教学模式——跨学科综合性实验教学模式, 能有机整合不同学科的相关理论知识, 将理论知识与今后可能遇到的临床实际问题更加密切地联系起来, 克服传统教学中存在的弊端, 充分调动学生学习的积极性和主动性, 并能有效提高学生独立思考以及综合分析问题的能力。

关键词: 医学微生物学, 实验教学, 跨学科综合性实验

Exploration of interdisciplinary comprehensive experimental teaching model in Medical Microbiology experimental teaching

LIU Li-Jun CHAI Chang-Bin SUN Xiao-Jing YAO Jia MA Xi WANG Yang*

(Department of Pathogen Biology, School of Basic Medical Sciences, Xi'an Medical University, Xi'an, Shaanxi 710021, China)

Abstract: The experiment of Medical Microbiology is an important bridge for the theoretical knowledge of Microbiology and clinical practice, and occupies an important position in the teaching of Medical Microbiology. However, in the traditional experimental courses confirmatory experiments are mostly presented, and neither the learning effect nor teaching effect is satisfactory. In this paper, the interdisciplinary comprehensive experimental teaching model is discussed, which is based on the relevant knowledge in related disciplines. Related theoretical knowledge is integrated efficiently in this new teaching model, and could also be closely linked to clinical practice in future. This new teaching model could overcome the disadvantages in traditional teaching, greatly inspire the enthusiasm and initiative of students, and effectively improve the ability of independent thinking and comprehensive analysis abilities of students.

Keywords: Medical Microbiology, Experimental teaching, Interdisciplinary comprehensive experiment

Foundation items: Fund of the Educational Department of Shaanxi Province (16JK1654); Scientific Research Funding for the Doctoral Program of Xi'an Medical University (2015D0C04); Educational Reform Project of Xi'an Medical University (2016JG-36)

*Corresponding author: Tel: 86-29-86131371; E-mail: yang.wang@xiyi.edu.cn

Received: October 11, 2017; **Accepted:** January 04, 2018; **Published online** (www.cnki.net): January 09, 2018

基金项目: 陕西省教育厅专项科研项目(16JK1654); 西安医学院博士科研启动基金项目(2015D0C04); 2016年西安医学院教改项目(2016JG-36)

*通信作者: Tel: 86-29-86131371; E-mail: yang.wang@xiyi.edu.cn

收稿日期: 2017-10-11; 接受日期: 2018-01-04; 网络首发日期(www.cnki.net): 2018-01-09

“医学微生物学”是医学相关专业都会开设的一门医学基础课程,具有很强的实践性和应用性。在我校,包括临床、全科、预防、精卫、检验、口腔、影像、眼视光等在内的专业都开设了医学微生物学理论课程和实验课程。医学微生物学实验是医学微生物学课程的重要组成部分。实验课程的目的,一方面在于加深医学生对医学微生物学理论知识的理解与掌握,另一方面则是使学生掌握相关的实验技能和研究方法,理论联系实际,最终提高他们解决临床实际问题的能力。

然而,传统的实验教学方法通常具有“单学科”、“遵循式”、“灌输式”的特点,采用“教师讲授—学生被动接受”的单向传输模式,学生在实验过程中不能充分发挥积极性和主动性,难以将理论与实际联系起来,实验课效果不佳,达不到预期目的。我们在医学微生物学实验教学中,逐渐总结出一套跨学科综合性实验教学方法,将相关的基础理论知识进行有机整合之后作为实验内容,将学生所学的基础理论知识与实验操作有机地结合起来,因此,能够充分调动学生学习的积极性和主动性,培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力,收获良好的学习效果^[1]。

1 开展综合性实验教学的必要性

1.1 传统实验教学模式的局限性

传统的实验教学内容通常都是由多个分散的“验证性”实验构成。大多数情况下,学生在进入实验课堂之后才知晓本次实验的内容,缺乏基础理论知识的准备。教学过程中,教师通常先按照拟定好的实验内容,直接向学生详细讲解实验的目的要求、实验原理、材料和步骤,然后进行演示操作^[2]。学生自己动手开展实验,主要是对教师演示实验的模仿,机械性重复操作,操作步骤结束也就意味着实验结束。整个实验过程中,虽然操作成功率高,但是学生通常不会主动思考进行该步实验操作的原因,也不会分析实验结果,更谈不上将实验内容与临床实际联系起来。实验结束后,写好实验报告

就算完成任务。有的学生即使不上实验课、不进行任何实验操作或者实验没有结果,也能递交一份准确无误的实验报告^[3]。这种传统的实验教学模式,实验报告并不能充分反映学生对实验技能和理论知识的掌握程度,实验内容不能调动学生学习的积极性和主动性,学生不能灵活地将所学的知识运用到实际操作过程中,创新思维被束缚,分析问题和解决问题的能力难以得到训练和提高^[2]。

1.2 人才培养和社会发展的迫切需求

社会的不断发展与进步,对人才的要求也越来越高。随着医疗体制改革的不断深入,培养具有创新素质和能力的新型医务工作者是各医学院校教育工作的核心。大学教育不仅要传授相关知识培养专业型人才,更要注重提高大学生的创新意识、创新思维和创新能力,培养高素质的复合型人才。实验教学是联系理论和实际应用的重要桥梁,重视实验教学,改革传统实验教学模式,改善实验教学效果,提高学生的综合能力是顺应社会发展的迫切需要^[4]。

2 开展跨学科综合性实验教学模式的要求

2.1 梳理精简实验内容,合理开设综合性实验

实验教学改革要以提高教学质量、培养学生综合能力为目标,充分研究各专业医学微生物学教学大纲,分析教材,结合专业特色,制定合理的实验教学计划。减少一些内容分散、枯燥乏味的验证性实验,精心设计实验内容,根据各个实验之间的内在联系,将传统的分散的实验内容进行科学地有机地优化与整合,形成具有设计性和创新性的综合性实验项目。综合性实验项目的内容,必须涵盖要求学生掌握的基本技能,通过开展实验,能密切地将理论知识与临床实际联系起来,并能提高学生独立思考以及综合分析问题的能力。

在我校,临床专业的医学微生物学实验内容通常包括6个实验:细菌的形态学检查;细菌的生化反应与药敏试验;病原性球菌的检验;肠杆菌科细菌的检验;抗酸染色与其他病原性细菌;

病毒的分离与鉴定。每次实验 3 学时, 实验课一共 18 学时(表 1)。

综合性实验内容可以对以上内容进行合理地整合。原来的实验一和实验二内容基本不变, 对学生进行基本实验技能的训练后从临床实际问题出发, 将原来的实验三、实验四和实验五都分别调整为综合性实验(表 1)。

例如, 将实验四改革为“粪便标本的细菌学检验”综合性实验, 给学生提供肠道病人的粪便标本, 让他们利用所学知识对其中所含的病原性肠道细菌进行鉴定, 从而有助于临床上对于肠道疾病的诊断以及治疗。在这项综合性实验中, 需要用到多项基本的实验技能, 包括培养基的配制与消毒灭菌、细菌的分离培养与接种技术、生化反应、细菌的染色技术以及显微镜的使用, 指导临床用药还需依据药敏试验的结果。可以看出, 传统教学内容中实验一、实验二和实验四的内容都在本次综合性实验中体现。由于这样的内容特点, 所需要的学时也会相应增加, 在保持总学时不变的情况下, 我们合理分

配实验学时, 将实验二缩短为 2 学时, 实验四增加为 4 学时, 药敏试验也安排在实验四中进行(表 1)。

从临床实际病例出发设置综合性实验导入实验课, 可以摒弃传统验证性实验的弊端, 充分调动学生学习的主动性和积极性, 将各个孤立的实验技术有机地联系起来, 促进学生灵活运用书本知识, 将理论知识与实际应用结合起来。

2.2 跨学科的综合性和实验教学

鉴于“医学微生物学”与“医学免疫学”在实验教学上存在交叉性, 可以将这两门课程中相关的知识点进行有机整合, 设计出相关的跨学科综合性实验。

例如, 实验四“粪便标本的细菌学检验”, 加入血清学鉴定的内容, 即医学免疫学实验内容中的凝集反应, 包括玻片凝集和试管凝集试验(表 1)。根据微生物学的鉴定结果, 结合玻片凝集试验来鉴定菌种或分型。如果微生物学的鉴定结果可能为伤寒沙门菌或副伤寒沙门菌, 则可以利用试管凝集进行肥达试验, 判定受检血清中抗体的有无及其效价, 从而协助诊断患者处于感染的哪个阶段。

表 1 改革前和改革后的实验

Table 1 Experimental contents before and after the reform

| 改革后的实验题目 Experimental titles after the reform | 实验内容 Experimental contents after the reform | 学时 Class hour | 改革前的实验内容 Experimental titles before the reform |
|---|---|------------------|--|
| 细菌的形态学检查 Morphological examination of bacteria | 光学显微镜的使用、油镜头的使用、革兰染色技术 | 3 学时 | 一、细菌的形态学检查 |
| 细菌的生理与消毒灭菌 Physiology and sterilization of bacteria | 细菌的分离培养与接种技术、消毒灭菌 | 2 学时 | 二、细菌的生化反应与药敏试验 |
| 脓汁标本的细菌学检验 Bacterial tests for pus | 标本染色与分离培养、鉴定(血浆凝固酶、触酶、抗 O 试验) | 3 学时 | 三、病原性球菌的检验 |
| 粪便标本的细菌学检验 Bacterial tests for feces | 生化反应(糖发酵、H ₂ S、吲哚试验)、动力试验、玻片凝集试验、肥达试验、药敏试验 | 4 学时 | 四、肠杆菌科细菌的检验 |
| 痰液标本的细菌学检验 Bacterial tests for sputum | 抗酸染色、其他病原性细菌观察 | 4 学时 | 五、抗酸染色与其他病原性细菌 |
| 病毒的分离与鉴定 Isolation and identification of viruses | 血凝试验 | 2 学时 | 六、病毒的分离与鉴定 |

医学微生物学和病理学也有紧密的联系,医学微生物学实验课上可以尝试设置相关实验,将病原微生物感染与临床的动物模型联系起来,比如气性坏疽的实验动物观察。将产气荚膜梭菌培养物注射入小鼠腹腔,5-10 min 后处死动物,置 37 °C 温育 6-8 h,此时动物尸体膨胀并有恶臭,解剖可见脏器内有大量气泡,尤以肝脏最明显,称“泡沫肝”,取内脏或心血涂片进行染色镜检均可发现产气荚膜梭菌的存在。通过这一实验,学生不仅能直观认识产气荚膜梭菌这一病原微生物的形态、染色等生物学性状,还能对该菌感染引起的病理变化有更加深刻的认识。

跨学科的综合实验课程不仅能够有效避免不同学科中重复的教学内容,还能够突破单一学科的实验教学模式,提升教学质量的同时,提高和培养综合运用所学知识的能力,提升他们的创新精神与实践能力和实践能力,更有利于培养适合现代社会发展的应用型、复合型医学人才^[5]。

2.3 微课在综合性实验中的作用

综合性实验的开展需要具备一定的条件。由于综合性实验整合了多个理论知识点,涉及到多项基本实验操作,学生在进行综合性实验之前,需要具备基本的实验操作技能。

如前所述,传统的实验教学中往往采用教师讲解实验和演示实验,学生听讲和模仿操作的教学模式。由于实验学时所限,教师不可能在同一次实验课上针对同一个实验操作进行反复讲解和多次演示。学生学习能力不同,有的学生通过一次讲解和演示实验并不能很好地掌握实验要领,不能充分理解实验内容,实验操作往往也不规范^[6]。此外,教师演示的过程中,由于学生人数的原因,导致只有离教师近的部分学生才能观察到演示操作,其他位置的学生几乎观察不到。

微课是围绕重难点或关键教学环节开展的简短的教学活动,主要讲解一个知识点或者专题,帮助学生更好地突破重点和难点,具有主题突出、指向明确、获取方便、移动学习等特点^[7]。基于这些

特点,微课能够很好地解决传统实验教学中遇到的上述问题。目前,我们已经将一些重要的或者难理解的实验内容制作成微课,如血浆凝固酶试验(实验三,操作内容)和空斑形成试验(实验六,讲解内容),微课中特意强调了重要的操作和易出错的步骤,对于操作的细节之处采用近镜头录制,让学生都能看清楚每一步操作。

在课前,我们要求学生自行观看微课,预习实验课程。学生普遍表示,提前观看微课,不理解的地方还可以重复多次观看,每次上实验课都能做到有备而来,理论知识得以巩固。上课时,教师首先会通过提问互动的方式,考查学生对于相关知识的掌握程度。学生们往往带着问题来上实验课,在课上有针对性地获取相关信息,对于预习时的不明白之处和不理解的操作进行重点学习,从而达到增强对实验内容的理解、熟练掌握基本实验技能以及规范实验操作的目的。大部分学生们表示,微课虽然仅仅围绕某一主题,但如果能由此以小见大,领悟其中的学习要点和精髓,激发自己学习的兴趣和主动性,在自主学习的过程中,有针对性地获取相关知识,便能出色地完成课程学习任务。

由于我们目前正处于教学改革之初,所以制作的微课还很有限。鉴于学生从微课学习中收获颇丰,我们后期将针对教学中的难点和重点内容,投入更多的精力,制作出更丰富的微课供学生观看。

2.4 教师和学生综合性实验中的作用

为了解决学生课前不了解实验内容、理论知识准备不充分的问题,教师在实验课前可以利用公共信息平台将实验课件以及相关微课提前提供给学生。学生课前预习实验,查阅相关资料,做到实验课有备而来,实验时有的放矢,激发学生学习的主动性。

为了解决学生拿到实验标本以后不知所措、不知从何着手的问题,教师在课堂上需要结合学生现有的基础理论知识与实验目的,进行合理引导,帮助学生理解开展本次实验的操作步骤,以及各步骤之间的内在联系,训练学生分析问题和解决问题的

能力。同时,结合提问的方式检验学生课前预习的效果,以及对于所学知识的掌握程度。

与验证性实验不同,在综合性实验尤其是跨学科综合性实验中,学生以往在实验课上主要依赖教师讲解、被动式参与、机械性模仿、不主动思考也能完成实验的学习方式将不再适用,他们现在必须了解实验目的,理解实验内容,在实验过程中主动思考问题、分析问题,并且亲自参与完成实验,确保每一步实验操作的规范性,才能得出相应的实验结论,递交完整的实验报告,达到掌握相关理论知识,并将其与应用相联系的目的。

3 综合性实验的实施效果

医学微生物学综合性实验教学改革首先在本校2015级卓越医师班开展,本届卓医班学生是从所有临床专业学生里面随机抽取的。在改革后的实验课上,卓医班学生参与实验的积极性更高,兴趣也更浓。在教师讲解以及演示实验的过程中,他们更乐于与教师进行互动,在教师的引导之下,能更多地发挥自己的主观能动性,主动思考并参与实验。对实验进行改革之后,学生的实验成绩也有所提高。通过调查,我们了解到,92%的学生表示通过综合性实验教学改革,能更好地加深他们对理论知识的理解和记忆,对今后临床实践具有指导意义。

由于综合性实验使学生充分认识到医学微生物学的意义,充分调动了他们参与实验的积极性,实验课之后,87%的学生认为自己动手操作内容不够多,愿意更多地参与设计和准备实验,希望进一步丰富实验内容,增加动手操作的机会,这也将是我们的教学改革今后需要改进和努力的方向。

4 结语

综合性实验的开展,不仅有利于调动学生学习的自觉性和主动性,让他们主动参与实验,还能够更好地将学生所学的基础理论知识与实验操作联系起来,加深他们对理论知识的理解,跨学科的综

合性实验有助于他们将不同学科的知识进行融会贯通,同时也有利于他们将所学知识与临床实际问题进行有机结合,为将来成长为综合素质高的应用型、复合型医学人才打下良好的基础。

REFERENCES

- [1] Song MH, Song J, Song D, et al. Study on fostering the innovative ability of medical students in clinical training through a lab course in Medical Microbiology[J]. Journal of Pathogen Biology, 2013, 8(7): 666-668 (in Chinese)
宋敏花, 宋剑, 宋丹, 等. 医学微生物学实验教学对临床医学学生创新能力培养的研究[J]. 中国病原生物学杂志, 2013, 8(7): 666-668
- [2] Li ZY, Wu YM, Tang SY, et al. Discussion on the teaching reform in experiment of Medical Microbiology based on research teaching model[J]. Research and Exploration in Laboratory, 2014, 33(11): 195-197 (in Chinese)
李忠玉, 吴移谋, 唐双阳, 等. 研究型教学模式下医学微生物学实验教学改革[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(11): 195-197
- [3] Li ZM. Application of comprehensive experiment in Microbiology experiment teaching[J]. Anhui Agricultural Science Bulletin, 2009, 15(10): 215-216 (in Chinese)
李作美. 综合性实验在微生物学实验教学中的应用[J]. 安徽农学通报, 2009, 15(10): 215-216
- [4] Lun YZ, Han MJ, Sun SX, et al. Investigation on reform of Medical Microbiology experiment teaching system[J]. Journal of Dalian University, 2005, 26(6): 53-55 (in Chinese)
伦永志, 韩美君, 孙慎侠, 等. 医学微生物实验教学体系改革的探讨[J]. 大连大学学报, 2005, 26(6): 53-55
- [5] Shi WY, Zheng JQ, Zhao LZ, et al. Comprehensive experimental study of Immunology and Pathogenic Microbiology[J]. China Practical Medical, 2011, 6(30): 265-266 (in Chinese)
时文艳, 郑家庆, 赵良中, 等. 免疫学与病原微生物学综合性实验探索[J]. 中国实用医药, 2011, 6(30): 265-266
- [6] Wei JH, Luo L. Challenges in the undergraduate course of comprehensive design of Microbiological Experiments[J]. Microbiology China, 2017, 44(1): 225-231 (in Chinese)
魏建宏, 罗琳. 微生物学综合性设计实验教学中存在的问题与探索[J]. 微生物学通报, 2017, 44(1): 225-231
- [7] Wang Y. The connotation, characteristics, and application field of Micro-course—Based on the analysis of solicit articles from national universities Micro-teaching competition[J]. Curriculum, Teaching Material and Method, 2014, 34(7): 17-22 (in Chinese)
汪滢. 微课的内涵、特征与适用领域——基于首届全国高校微课教学比赛作品及其征文的分析[J]. 课程教材教法, 2014, 34(7): 17-22