·教学改革·

病原生物学与免疫学实验教学改革探索

王毅　杨致邦　蒋仁举　胡小莉　邓西川　刘佳

【摘要】 为使学生更好地掌握病原生物学与免疫学实验教学的基本技能，并充分利用实验教学的特点，培养其科学素质和创新意识，教研室对病原生物学与免疫学实验教学改革进行探索。将微生物学、寄生虫学与免疫学实验整合为一门实验课程，成立相应的实验室，独立承担实验教学。通过更新实验教学理念，将教学内容进行模块化、个性化设置，建立完整的管理制度，编写匹配的新实验教程，改进教学手段，以及大力开展学生创新实验等措施，提高了学生对实验课的学习积极性和兴趣，增强了其创新能力。

【关键词】 病原生物学；　免疫学；　实验教学改革；　创新能力

【中图分类号】 R37；　R38；　R39

Exploration on the reform of experimental instruction for pathogenic biology and immunology

Wang Yi, Yang Zhibang, Jiang Renju, Hu Xiaoli, Deng Xichuan, Liu Jia. Department of Immunology, College of Basic Medicine, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China

Corresponding author: Yang Zhibang, Email: Dryangfm365@sina.com

【Abstract】 To enable students to better grasp the basic skills of pathogenic biology and immunology experimental teaching, and make full use of the characteristics of experimental teaching to train students' scientific quality and innovative consciousness, the reform of pathogenic biology and immunology experiment teaching was explored. Microbiology, Parasitology and Immunology experiment were integrated into an experimental course, and corresponding laboratory was set up to take an independent experimental teaching. Through renewing experiment teaching idea, some measures were taken such as modularization and personalization of the teaching content, the establishment of a complete management system, writing a new experimental course to match the experiment, improving teaching methods and developing students' innovative experiments to improve their enthusiasm and interest for experimental class learning, thus enhancing their innovation ability.

【Key words】 Pathogenic biology;　Immunology;　Experiment teaching reform;　Innovation ability

根据教育部高等院校实验教学示范中心建设的相关精神，即将教学改革和科研的成果融入实验教学，使其独立成为不依赖于理论教学的体系，以利于培养富有实践能力和创新精神的创新型人才[1]。2006 年，学校在进行实验教学管理体制改革的同时，将微生物学、寄生虫学与免疫学实验整合为一门实验课，成立了病原生物学与免疫学实验室，隶属于学校。新成立的实验教学管理中心，独立承担了原免疫学、寄生虫学、微生物学的实验教学任务。2008 年，又将原属于学校检验系的临床微生物学和临床免疫学实验课整合到病原生物学与免疫学实验室。新成立的实验室通过系列改革，充分利用实验教学的特点，着重培养学生的科学素质和创新意识，

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2014.07.011

基金项目：重庆市教委“高等教育教学改革研究项目”（渝教高 2008-53）

作者单位：400016　重庆医科大学基础医学院免疫学教研室（王毅）；实验教学管理中心病原生物学与免疫学实验室（杨致邦、胡小莉、邓西川、刘佳）；病原生物学教研室（蒋仁举）

通信作者：杨致邦，Email：Dryangfm365@sina.com

使其更好地掌握了病原生物学与免疫学实验的基本技能[2],取得良好的教学效果,现介绍如下。

1　更新实验教学理念是基础

传统的基础医学实验教学是将实验课作为理论教学的辅助,单一学科的实验主要偏重于让学生通过实验印证理论,加深其对理论教学的理解。但忽视了对学生实验技能、实验操作以及观察和思维能力的培养,特别是创新能力的培养。在实验课中,学生主要按照实验指导和带教教师所提供的操作步骤,按部就班地进行实验;学生主动设计、主观思维少;教师示教多,学生实践少。学生只知道实验的过程和结果,但未能发挥其想象力和创造性思维,导致其动手能力和创新能力与社会需求存在较大差距[3]。因此,整合后的实验室以着重培养学生系统掌握相关基础技能和提高创新能力为教学目标,按照"理论实践相联系、基础临床互渗透、教学科研共促进"的理念,对实验教学内容和手段等进行了全面改革[4]。在免疫学实验中增设了"细菌计数法测定中性粒细胞吞噬功能";在寄生虫学实验中增设了"易与寄生虫虫卵混淆的混合物鉴别";在微生物学实验中增设了"口腔菌群的检测"等培养学生实验技能的实验内容,教师在实验课教学时也重视指导学生的操作技术。同时,实验室拍摄了高清晰度的形态、实验结果照片;自编和购买了大量实验 DVD 片;制作了虚拟试验软件;教师均用 ppt 课件辅助教学。通过这些举措,既丰富了实验内容,又提高了学生的学习兴趣。

2　完整的管理制度是实验教学改革的保障

新整合实验室的教学辅助人员来自原来 5 个不同的教研室,且无专职教师。为保障教学秩序,独立完成教学任务,顺利推动教学改革,实验室结合实际,建立了一套完整的管理制度,即实验室管理制度和岗位职责。实验室管理制度包括:实验室工作制度、仪器设备管理制度、实验教学经费使用管理办法等。岗位职责有:实验室主任、实验室负责人、实验室教学秘书、实验室技术人员等工作职责。由于实验室无专职教师,实验室教学秘书由无教学经验的教学辅助人员担任。教学秘书每年需安排 130 个班近 5 000 名学生的实验课。同时还需与承担实验教学任务的多个教研室和校教务处协调,教学的安排相当复杂,常需数天的时间才能完成,稍有不慎就可能出现差错。为此,实验室除选择认真负责的教辅人员担任教学秘书外,还从实践中摸索出一套规范的"实验课教学安排工作程序",每学期的教学安排均按此工作程序操作,为实验教学的安排起到重要保障。完整的管理制度使新整合的实验室多年来能有条不紊地独立承担实验教学任务,顺利开展实验教学改革。

3　新的实验教程是实验教学改革的蓝本

为了顺应学校实验教学改革,基础医学院组织编写了有创新性的、符合国家实验教学示范中心要求的基础医学实验教学系列教材。新整合的实验室也编写了《病原生物学实验》和《医学免疫学实验》两本实验教材;在此基础上,又将两本教材合编为《病原生物学与医学免疫学实验》一本教程。此教材定位于本科实验教学,适合五年制临床医学专业,同时兼顾其他非临床医学和基础医学专业及专科实验教学的需要,各专业可按照其培养特点和要求,通过自主选择不同版块的必选项目和自选项目选修实验课程。教材内容结合学校教学改革和科研实际,汇集了多个医学院校的相关科研成果,体现了实用性和创新性。教材的实验项目分为:基本实验方法,即病原生物学与免疫学特有的基本操作技术;经典验证性实验,即验证理论,加深学生感性认识的经典实验;综合性实验,即融合病原生物学与免疫学实验技术而设计的与临床实践密切相关的实验[5];创新性实验相关技术:即结合学校近年开展的学生创新实验,为学生提供一些相关的专业技术,有利于其在教师指导下,根据临床实践运用所学实验知识自行设计实验。该实验教程的多年应用实践证明,其为提高学生的实践能力和创新能力提供了好的蓝本。

4　推行实验教学内容模块化、个性化的具体措施

新整合的实验室所独立承担的实验教学任务来自原 5 个教研室和 4 个系部, 学时数从 6 学时到 102 学时不等,共有 16 种不同学时和实验教学内容的教学任务。而且,还分为独立实验和课内实验教学任务,以致教学任务复杂、混乱,教学安排十分困难。为达到实验教学独立行课的目的,根据学校学生专业层次特点和学科的发展,结合临床实践,经学校教务处批准,实验室将原有的实验教学任务优化、组合为基础医学本科、临床医学本科、非临床医学本科、药学 4 个模块。实验内容整合后,不仅规范了实验教学,体现了专业的特色,而且提高了实验教学的质量[6-7](表 1)。

表 1　优化后的实验教学模块

实验序号	基础医学专业		临床医学本科专业		非临床医学本科专业		药学相关专业	
	实验内容	学时数	实验内容	学时数	实验内容	学时数	实验内容	学时数
1	凝集试验	4	凝集试验	4	凝集试验	4	凝集试验	4
2	细菌计数法测定中性粒细胞吞噬功能	4	细菌计数法测定中性粒细胞吞噬功能	4	细菌计数法测定中性粒细胞吞噬功能	4	细菌计数法测定中性粒细胞吞噬功能	4
3	免疫标记技术	4	免疫标记技术	4	免疫标记技术	4	免疫标记技术	4
4	斑点酶免疫实验	4	斑点酶免疫实验	4	医学线虫	3	细菌形态结构的观察	4
5	免疫荧光法测抗核抗体	3	粪便内虫卵及易与虫卵混淆的常见物观察	4	医学吸虫、绦虫	3	细菌的人工培养与消毒灭菌	4
6	人外周血淋巴细胞分离、计数 1	3	医学线虫	4	医学原虫及节肢动物	2	药品污染的微生物检测	4
7	人外周血淋巴细胞分离、计数 2	3	医学吸虫	4	细菌形态结构的观察	4	细菌的药物敏感性试验	4
8	粪便内虫卵及易与虫卵混淆的常见物观察	4	医学绦虫	4	细菌的人工培养与消毒灭菌	4	病毒和其他微生物	4
9	医学线虫	4	医学原虫	4	病毒和其他微生物	4	–	–
10	医学吸虫	4	医学节肢动物	4	–		–	–
11	医学绦虫	4	细菌形态结构的观察	4	–		–	–
12	医学原虫	4	细菌的人工培养与消毒灭菌	4	–		–	–
13	医学节肢动物	4	化脓性球菌	4	–		–	–
14	细菌形态结构的观察	4	肠道杆菌	4	–		–	–
15	细菌的人工培养与消毒灭菌	4	厌氧菌、白喉杆菌	4	–		–	–
16	化脓性球菌	4	病毒和其他微生物	4	–		–	–
17	肠道杆菌	4	–	–	–		–	–
18	厌氧菌、白喉杆菌	4	–	–	–		–	–
19	病毒和其他微生物	4	–	–	–		–	–
20	肠道杆菌的分离鉴定 1	3	–	–	–		–	–
21	肠道杆菌的分离鉴定 2	3	–	–	–		–	–
22	肠道杆菌的分离鉴定 3	3	–	–	–		–	–
合计		82	–	64	–	32	–	32

5　将虚拟实验应用于实验教学

随着科学技术的迅猛发展，计算机、网络和虚拟现实等技术逐渐成为高等教育领域的教学媒体和工具，使教学手段和模式发生深刻的变革[8]。随着分子生物学技术的快速发展和渗入，病原生物学与免疫学实验技术也迅速发展，新的实验技术不断建立。但由于实验学时、实验条件的限制，这些技术尚不能以实验教学的形式在学生中广泛开展。而且，按实验室生物安全管理条例的规定，涉及病原微生物的实验，均应在Ⅱ级甚至Ⅲ级生物安全实验室内进行。但是，由于扩招后学生人数倍增，实验室要达到此条件非常困难，也难以设立开放实验室。在实验考核中，原来的教师守着学生考操作、看标本的考核模式也难以实施。实验室针对这些实际问题，除在实验教学和考试中充分应用多媒体课件外，开始构建病原生物学虚拟实验室。目前，已获得重庆市教委教学改革研究项目资助，制作了“革蓝染色观察细菌形态”“肠道病原菌的分离鉴定”2 个虚拟实验软件。将软件应用于实验教学、学生课后复习、教学效果的评估和学生实验课的考核。“革兰染色法观察细菌形态虚拟实验网络软件”在学校实验教学中心网站的虚拟实验室网页上网后，从后台数据库获悉，已有 167 名学生点击。其中，141 名(84.5%)点击者能够完成软件的操作；16 名(9.6%)点击者因为超过错误允许的最多次数而被强性退出；10 名(5.9%)点击者

没有完成软件的操作,中途退出。完成操作的学生成绩为:89 名(63%)100 分;80 分~32 名,占 23%;60 分~14 人,占 10%;0~60 分 6 人,占 4%。该网络软件的难度系数为 0.64,属中等偏易。结合实验课的教学实际情况,表明该虚拟实验网络软件能客观反映学生对实验的掌握程度。学生对此软件的评价是:能帮助其复习、回忆实验课的内容和操作,有趣味性;可利用课余、饭后的很少时间,复习实验操作的内容和主要步骤[9]。

6　大力开展学生创新实验

为提高学生的创新意识和能力[10],实验室多年来一直重视指导学生开展课外科技活动,多次为学生开设有关“挑战杯”竞赛和创新实验的校级课外讲座,推动了学生课外科技活动的有效开展。近年来,实验室组织大量学生参加科研和教改课题的研究,先后组建学生创新实验团队 10 个,参加科研和教改课题研究的学生共 54 人次。创新实验团队的学生利用假期和节假日休息时间,积极参加科研工作。实验室指导学生参加大学生“挑战杯”和“创新实验”竞赛,先后获全国奖 3 项、市级奖 5 项、优秀指导教师 3 项。其中,参赛项目“降解医院废水中激素的微生物净化剂的研究”获“全国大学生基础医学创新论坛暨实验设计大赛”三等奖,“用拮抗短肽封闭酸信号感受器抗幽门螺杆菌感染的研究”获“全国第二届大学生基础医学创新论坛暨实验设计大赛”一等奖。项目“用拮抗短肽封闭酸信号感受器抗幽门螺杆菌感染的研究”和“地塞米松对肠道菌群生态影响的实验研究”获国家级大学生创新创业计划资助。学生参加科研和教学改革课题的研究后发表论文 10 篇,获论文奖 1 项。通过这些活动,极大地增强了学生对实验学习的积极性和兴趣,提高了其创新能力[11]。

上述病原生物学与免疫学实验改革探索的主要优势是:实现了实验教学资源的共享、相近学科的融合,有利于培养学生的实践和创新能力。但也存在如何使理论和实验教学配合、实验室与教研室协调、实验学时与实验内容匹配等诸多问题,需要在改革中不断解决和完善。

参考文献

[1] Zhang XJ, Wang SP. Comprehensive reforming the experimental teaching and cultivating the students' ability to innovate[J]. Laboratory Research and Exploration, 2005, 24(1): 4-6. (in Chinese)
[张学军, 王锁萍. 全面改革实验教学,培养学生创新能力[J]. 实验室研究与探索, 2005, 24(1): 4-6.]

[2] Cao X. Immunology in China: the past, present and future[J]. Nat Immunol, 2008, 9(4): 339-342.

[3] Shi LY, He HG, Kang YH, et al. Exploration and meditation on the experimental teaching of medical immunology[J]. Basic Medical Education, 2013, 15(4): 376-379. (in Chinese)
[史丽云, 何海根, 康艳华, 等. 医学免疫学实验教学改革的探索与思考[J]. 基础医学教育, 2013, 15(4): 376-379.]

[4] Zhang AP. Revelation on teaching conviction of higher learning in the United States of America in the digitalization period[J]. China Educational Technique & Equipment, 2014(6): 125-127. (in Chinese)
[张爱朴. 数字化时代美国高校教学理念给我们的启示[J]. 中国教育技术装备, 2014(6): 125-127.]

[5] Weng YX, Cheng XH, Song QY. Search for teaching practice of synthetic design experiment in the course of natural pharmacochemistry[J]. Journal of Medicine & Pharmacy of Chinese Minorities, 2014, 20(1): 64-65. (in Chinese)
[翁裕馨, 陈湘宏, 宋青云. 天然药物化学综合设计性实验的教学实践探索[J]. 中国民族医药杂志, 2014, 20(1): 64-65.]

[6] Tan X, Huang ZZ. Search on teaching reform of the course for pathogenic biology and immunology[J]. Time Education, 2014(4): 59. (in Chinese)
[谭潇, 黄泽智.《病原生物学与免疫学》课程的教学改革与探索[J]. 时代教育, 2014(4): 59-59.]

[7] Yang JW, Huang SY. Reform of teaching model for pathogenic biology and immunology[J]. Modern Medicine Health, 2013, 29(14): 2218-2221. (in Chinese)
[杨继文, 黄诗寓. 病原生物学与免疫学实验教学模式的改革[J]. 现代医药卫生. 2013, 29(14): 2218-2221.]

[8] Maja Pivec, Olga Dziabenko. Game-based learning in universities and lifelong learning: "unigame: social skills and knowledge training" game concept[J]. Journal of Universal Computer Science, 2004, 10(1): 14-26.

[9] Yang ZB, Wang ZL, Chi J, et al. Practice of using the interesting virtual software of medical microbiology in experimental teaching [J]. Education Research of Colleges, 2009(9): 279-280. (in Chinese)
[杨致邦, 王政力, 迟晶, 等. 医学微生物学虚拟试验网络教学趣味软件的实践[J]. 高校教育研究, 2009(9): 279-280.]

[10] Zhou XD. Cultivating the innovative consciousness of students and raising the ability to innovate of students[J]. Vocational Education Research, 2014(4): 129-131. (in Chinese)
[周晓东. 培养学生创新意识　提高学生创新能力[J]. 职业教育研究, 2014(4): 129-131.]

[11] Wang W, Li ZW, Zhou XY. Experience of education in innovative experiments[J]. The Science Education Collects, 2014, 3(9): 33-34. (in Chinese)
[王伟, 李忠文, 周细应. 从创新实验中体会教书育人[J]. 科教文汇, 2014, 3(9): 33-34.]

(收稿日期:2014-04-18)
(本文编辑:张学颖)