

研究生“医学分子微生物学”优质课程建设与实践

卢曙光 胡晓梅 谭银玲 李明 胡福泉 饶贤才*

(第三军医大学基础部微生物学教研室 重庆 400038)

摘要: 针对医学院校研究生创新教育的需求, 结合“医学分子微生物学”优质课程建设, 阐述在教学团队、教学内容、教材及网络资源等方面的改革与实践效果, 为同类课程建设提供借鉴。

关键词: 医学分子微生物学, 研究生优质课程, 课程建设, 实践效果

Construction and practice of a high-quality graduate course: Medical Molecular Microbiology

LU Shu-Guang HU Xiao-Mei TAN Yin-Ling LI Ming HU Fu-Quan RAO Xian-Cai*

(Department of Microbiology, College of Basic Medical Sciences, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: In view of the needs for innovation education of graduates in Medical Colleges and Universities, this article describes the construction of “Medical Molecular Microbiology” course, the reform and effect of practice in the teaching team, teaching content, textbook, cyber source and other aspects of the graduate high-quality course, and provides reference for similar course construction.

Keywords: Medical Molecular Microbiology, Graduate high-quality course, Course construction, Practical effects

医学分子微生物学是医学微生物学的分支学科, 强调利用基因敲除、基因编辑及高通量测序等技术从分子水平和基因表达调控网络角度去阐释与人类疾病有关的病原微生物的生物学性状、致病性、免疫性、实验室诊断及特异性预防等。医学分

子微生物学的研究目的在于提出微生物分类与鉴定的新理论和新方法、从分子水平研究新现和再现病原微生物的鉴定与致病机制、研发新的快速诊断方法和及时有效的防治手段。医学分子微生物学是医学微生物学发展的必然趋势, 对“医学分子微生

Foundation items: “Young Teachers’ Support Program” of the College of Basic Medical Sciences of Third Military Medical University (Ji-Ban[2016]42); High Quality Curriculum Construction Project of Graduate Education in Chongqing (Yu-Jiao-Yan[2015]10); Project of Basic Medical Education Research Supported by the College of Basic Medical Sciences of Third Military Medical University (Ji-Ban[2016]51)

*Corresponding author: Tel: 86-23-68752240; E-mail: raoxiancai@126.com

Received: July 10, 2017; **Accepted:** August 30, 2017; **Published online** (www.cnki.net): September 07, 2017

基金项目: 第三军医大学基础部“青年教师支持计划”项目(基办[2016]42 号); 重庆市研究生教育优质课程建设项目(渝教研[2015]10 号); 第三军医大学基础部基础医学教育研究立项课题(基办[2016]51 号)

*通信作者: Tel: 86-23-68752240; E-mail: raoxiancai@126.com

收稿日期: 2017-07-10; **接受日期:** 2017-08-30; **网络首发日期**(www.cnki.net): 2017-09-07

物学”进行优质课程建设对医学院校研究生创新能力的培养具有重要意义,在医学院校研究生创新教育中发挥重要作用。

1 “医学分子微生物学”课程建设历史沿革

我校基础部微生物学教研室在本科生中开展医学微生物学教学的基础上,于1992年在研究生中推出“分子微生物学”课程,并于1995年由俞树荣教授领衔编写了“分子微生物学讲义”。2008年,我校对研究生课程进行了规范,将原先的“分子微生物学”更名为“医学分子微生物学”,重点突出医学相关重要病原微生物在分子生物学方面的进展及其应用知识传授,制定了教学大纲,遴选了教学内容,制定了课程建设规划,确定理论教学50学时,在我校硕士研究生中作为基础必修课开设。2010年,我校对研究生课程进行深化改革,本着“减课程、减学时、减活动”的“三减”改革思路,“医学分子微生物学”调整为30学时,仍作为基础必修课开设。目的是使研究生既能了解医学分子微生物学领域的最新进展、发展趋势,又能了解我校医学分子微生物学的研究状况,为其学位论文工作奠定基础。2015年开始,本课程在重庆市教委的政策及经费支持下,继续深入建设与改革,于2017年建成重庆市研究生教育优质课程。

2 “医学分子微生物学”课程建设思路、目标及教学理念

2.1 建设思路

为充分反映医学分子微生物学领域的最新进展、发展趋势及我校医学分子微生物学的研究进展,本课程精心选择能够反映医学分子微生物学发展的热点与焦点领域的内容实施教学。课程内容既相互联系又独立成章,覆盖医学分子微生物学的各主要分支,力图拓宽学生的知识结构并增强其对科学前沿的适应能力,促进基础生物学科及其相关专业人才的培养。

2.2 建设目标

以医学微生物学课程内容为主体,对分子微生

物学各分支的最新理论和技术进行拓展,引进国内外分子微生物学研究的新成果、新技术、新发展,注重传统经典内容与现代内容的有机结合。准确把握课程内容的基础性与先进性,以硕士研究生为学习的主体,开阔学生的视野,着力培养学生创新进取、获取新知识和自主学习的能力。通过理论和技术的介绍,提升学生的综合实践能力和自主解决问题的能力,培养适应性强的创新型人才。

通过理论教学,使“医学分子微生物学”课程成为全校研究生了解医学分子微生物学领域最新进展和我校医学分子微生物学研究成果的、受学生欢迎的核心骨干课程,帮助学生从分子角度阐述微生物的基本特性、重要生物学特征,推演微生物致病与耐药的分子机制,从分子水平理解微生物与宿主的相互作用,为控制微生物感染确立新的分子靶标,促进医学生科研能力和创新能力的提高。

2.3 教学理念

在微生物学内容遴选和组织教学中,突出“医学”和“分子”,前者体现注重领域,后者强调考察水平和角度,在此基础上密切结合学科发展前沿;与其他前沿学科如分子药理学、免疫基础与免疫病理、合成生物学等既有机联系,又互有区别和重点;进行医学分子微生物学前沿内容的教学,迅速提高临床医学研究生及药学、生物技术、预防医学、临床检验诊断学等专业领域研究生的科研能力,具体表现在从分子水平去理解病原微生物的致病机制、形态结构变异、耐药性发生及免疫刺激作用,促进创新型学科人才培养。

3 “医学分子微生物学”课程建设内容与成果

3.1 教学团队建设

教学团队建设是课程建设的灵魂,建成高素质的师资队伍是一门优质课程建设成功的关键所在^[1-2]。在医学微生物学创新型教学团队建设^[3]的基础上,进一步优化教师团队结构,并邀请外单位专家加入;安排教学团队中的中青年教员参加西南大学的教师岗前培训^[4]和本校的骨干教师英语教学能力培训,全面提高团队中青年教员的综合素质和授

课水平, 最终建成一支有活力、独立科研能力强、教学水平高的 12 人“医学分子微生物学”创新型教学团队。

在教学团队中, 既有国内、军内知名的专家教授, 又有在国内、军内崭露头角的中青年专家教授, 还有日益成熟的青年教员。教学团队有教授 6 名、副教授 4 名、讲师 2 名; 全部具有博士学位, 都独立承担国家自然科学基金课题; 博士生导师 5 人, 硕士生导师 3 人(图 1)。本教学团队具有高职称、高学历、高学术水平的“三高”特点, 其中 7 人有出国留学经历, 以中青年教师为核心, 老中青结合、知识结构、年龄结构年轻化, 爱岗敬业, 团结合作。同时, 本课程组坚持教学和科研相结合, 以教学培育科研、以科研促进教学, 带动教师队伍建设的上新台阶。

3.2 教学内容改革

教学内容是一门课程的核心。“医学分子微生物学”课程的内容体系经过多年的探索和改革, 已逐渐稳定, 包括基础理论进展和前沿知识两大模块, 这两部分内容并非孤立和相互独立, 而是紧密联系在一起, 这种联系都体现在教学内容中。为适应新时期创新型人才培养需求, 对研究生教育前沿课程“医学分子微生物学”的教学内容进行了与时俱进的改革, 努力使之与该领域的前沿进展相结合。完善了教学大纲、教学课件、参考文献等课程建设基本要素, 将病原体相关分子模式与机体的模式识

别; 微生物群落与宿主相互作用; 细菌的免疫系统、分泌系统、毒力系统、生物钟系统、生物波系统、纳管系统、膜囊泡系统等的构成及其意义; 细菌群体感应系统和群体行为; 病毒工厂和病毒与宿主相互作用的分子基础等方面知识引进课堂(表 1)。在总学时不变的前提下, 增加优化了教学内容, 教师随之改进教学方法手段, 融入以问题为牵引的讨论式教学^[5]和文献导读^[6]等, 紧抓重点与前沿, 进而提高了课堂教学质量, 提升了教学效果。

3.3 教材编写

教材是教学之本, 也是课程建设的重要环节^[7]。在多年教学实践的基础上, 2013 年, 由本课程负责人饶贤才教授牵头, 联合我室的教学骨干以及邀请我校检验系、药学院、重庆医科大学、中国农业大学、美国加州大学、美国路易斯安娜大学等国内、外从事分子微生物学相关内容研究的学者组成编写组, 主编并出版了《分子微生物学前沿》(科学出版社出版)^[8]。本教材的内容全部来自最新前沿文献, 体现了新、广、深的特点, 主要内容包括: 微生物分类、命名和鉴定领域的新进展; 微生物抗不利环境的分子基础; 微生物的基因水平转移与适应性进化; 病原体相关分子模式与机体的模式识别; 微生物群落与宿主相互作用; 细菌的免疫系统、分泌系统、毒力系统、生物钟系统、生物波系统、纳管系统、膜囊泡系统等的构成及其意义; 细菌群体感应系统和群体行为; 病毒工厂和病毒与宿主相互

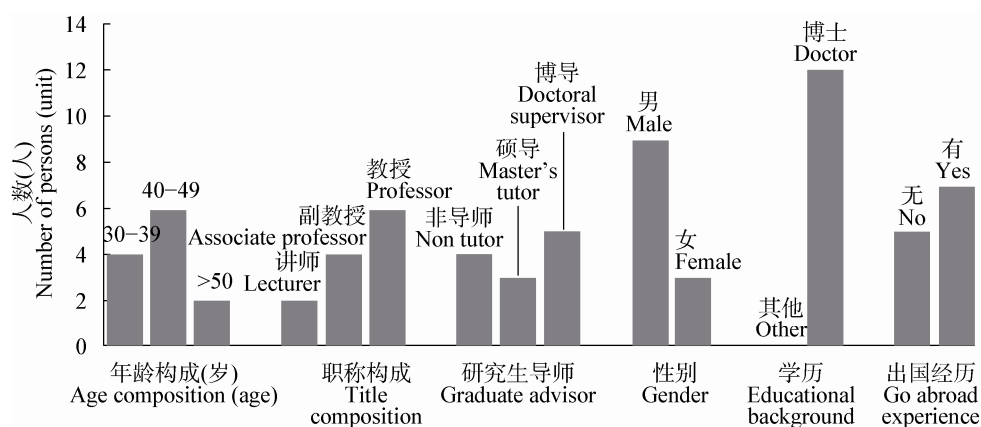


图 1 “医学分子微生物学”课程教学团队结构

Figure 1 Teaching team structure of Medical Molecular Microbiology course

表 1 “医学分子微生物学”课程教学内容
Table 1 Teaching contents of Medical Molecular Microbiology course

课次 Class number	内容 Contents	学时 Class hours
1	微生物分类与鉴定新进展	2
2	病原体相关分子模式与机体的模式识别	2
3	细菌的分泌系统	2
4	细菌毒力因子的发现与鉴定	2
5	细菌的耐药机制	3
6	微生物抗不利环境的分子基础	2
7	微生物生物钟系统	2
8	微生物群体感应系统	3
9	细菌的免疫系统	3
10	微生物基因水平转移	3
11	病毒与宿主细胞相互作用的分子基础	3
12	考试	3
合计 Total		30

作用的分子基础等方面, 进一步推动医学分子微生物学的教学与实践。

3.4 课程网络资源建设

教学组所依托的学科教学网站(校内网址: <http://202.202.226.151:8001/>)含课程导航、网络课程、教学资料库、学习论坛等内容, 以及视频 512 段, 图片 1 680 幅, 教材 3 部, 思考题 1 820 道, 并定期更新国际顶级期刊最新微生物学相关进展。这些网络资源对学员的课后复习、知识拓展起到积极作用, 已成为医学分子微生物学教学的重要平台。在教学网站的基础之上, 我们还专门为“医学分子微生物学”开设专栏(校内网址: <http://10.10.188.175/>), 其中既有对本门课程教学团队、课程标准、大纲及实施计划的详细介绍, 更有全套教学 PPT、全套教学录像及《科学快报》等供研究生参考学习, 已成为“医学分子微生物学”课程教学的有效辅助工具。

本课程涉及的最新前沿进展均发表在《科学》、《自然》、《细胞》、《新英格兰杂志》、《柳叶刀》、《转化医学杂志》等国际顶级杂志上。“医学分子微生物学”教学团队参与编译每月两期的《科学快报》, 对最新出版的杂志内容进行摘要翻译, 编写导读,

同时对我校发表的高水平研究成果进行报道, 将生物医学顶尖科研成果(新理论、新方法、新技术等)最新前沿科技热点信息传递到每位研究生的案头和实验台旁, 促进科研前沿信息的传播, 与课堂教学形成了有益补充。

4 “医学分子微生物学”课程建设与实践效果

4.1 课程实践性强, 效果明显

“医学分子微生物学”除了是一门基础性很强的理论学科, 同时还是一门实践性很强的技术学科。分子微生物学技术不仅是生物学科发展的重要技术平台, 也是医疗卫生事业发展的基础技术平台。本课程以转座子及其应用、基因敲除技术及其应用和高通量测序技术等 3 种重要的分子微生物学技术为核心介绍分子微生物学技术的进展。而在相应的学科领域, 授课教授也正在利用这些技术从事相关研究。因此, 有兴趣的学生还可在课余到实验室与教师一起交流和探讨, 达到学以致用目的, 为研究生进行科学研究、完成学业提供了基础保障。

4.2 课程建设成果的推广和应用

我们在教学中注重人文传授, 曾在课程建设期间(2015–2017 年)推出我国著名微生物学家——重庆第一届微生物学会理事长王良的事迹, 并总结发表相关 SCI (科学引文索引)教学论文 1 篇^[9]; 设计分子微生物学实验, 让有兴趣的学生参与研究, 并据此撰写 SCI 教学论文 1 篇^[10]; 期间还发表相关中文教学论文 12 篇。此外, 学习本课程的研究生发表了近 20 篇分子微生物学相关研究论文, 表明本课程建设对研究生的学习与成长发挥了很好的促进作用。

从 2011 年开始, 本课程教学组每年利用重庆微生物学会学术年会契机, 举办重庆市研究生微生物学论坛, 让研究生成为交流的主角。在我校开设“医学分子微生物学”课程的基础上, 带动重庆大学、西南大学、重庆医科大学、重庆师范大学、各级疾病预防控制中心、教学医院的中青年科研人员和研究生进行深入的学术交流, 受益面广泛。在培养高素质年轻科研工作者队伍、促进重庆市微生物学

研究生教育中发挥着非常重要的作用。

4.3 校内专家及学员的评价

校教学督导组对本课程主要任课教师的评价：教学态度认真，备课充分，理论与实践结合紧密，实用性强，案例分析恰当，重点突出，层次清楚，注意启发和讨论，引导学生积极思考，课堂气氛活跃，注重学科的最新进展，教学督导评教优良率100%。教学组申报了校级教学成果，以“医学微生物学科科研成果转化教学的改革与实践”为题，对学科各方面的创新工作进行总结，经过各级专家组的遴选和严格评审，最终获得2016年度校级教学成果一等奖。学生在评教评学中对本课程主要任课教师都给予了很高的评价，学生普遍反映教学组教师上课认真，学风严谨，认真负责，授课深入浅出，清楚易懂，教学手段丰富，授课形象生动，启发性强，能够提高学习兴趣。98%的学生认为微生物多媒体网络教学形象直观，易于理解记忆。

5 “医学分子微生物学”课程建设展望

“医学分子微生物学”作为重要的新兴交叉学科，其课程不仅服务于医学相关的各学科领域，同时也为生物学科及其相关技术产业的发展提供支撑，所培养的学生涵盖了医学、药学、生物技术、临床检验诊断学等多个学科专业门类。据调研，国内多所高校也开设有研究生分子微生物学相关课程，但其内容相对分散、单一。“医学分子微生物学”利用学科为重庆市及全国专业学会挂靠单位的优势，通过一届又一届毕业学生的不懈努力，逐步形成以第三军医大学为核心，辐射至全军后勤卫生的各条战线及重庆市的医疗卫生事业与生物技术产业等多个行业。目前，本校研究生“医学分子微生物学”课程只有理论课，暂未安排实践教学。考虑到本课程的长远发展及进一步增强研究生培养效果的需要，今后将在理论教学基础上，以研究生创新实验项目、开放实验课题等方式开展本课程的实践教学。分子微生物学领域科研进展日新月异，本课程教学内容必须不断更新、紧跟前沿，相应的课程建设与实践也需与时俱进。

REFERENCES

- [1] Xu JS. Exploration and practice of faculty construction mechanism in Research Universities[J]. China Higher Medical Education, 2008(10): 62-63,86 (in Chinese)
许劲松. 研究型大学师资队伍建设机制的探索与实践[J]. 中国高等医学教育, 2008(10): 62-63,86
- [2] Qiu JP, Wang K. The training of a first-class faculty team plays a key role in quality curriculum construction[J]. Microbiology China, 2010, 37(5): 757-760 (in Chinese)
袁娟萍, 汪琨. 师资队伍培养是国家精品课程建设的关键[J]. 微生物学通报, 2010, 37(5): 757-760
- [3] Hu XM, Lu SG, Yang J, et al. Construction of innovative teaching team for medical microbiology[J]. Chongqing Medicine, 2017, 46(9): 1288-1289 (in Chinese)
胡晓梅, 卢曙光, 杨杰, 等. 医学微生物学创新型教学团队的建设[J]. 重庆医学, 2017, 46(9): 1288-1289
- [4] Li SO, Zhu ZL, Du T. The towering trees of teachers in colleges and universities: the training institute of southwestern university actively trains teachers for innovative training in Chongqing, to improve the quality and ability of local teachers[J]. Construction of Faculty, 2011, 24(5): 78-85 (in Chinese)
李世讴, 朱真莉, 杜婷. 育高校师资的参天大树 西南大学培训学院积极为重庆创新培训高校师资, 以提升地方高校师资素质与能力[J]. 师资建设, 2011, 24(5): 78-85
- [5] Lin HP, Zhang LQ, Zhang X, et al. Application of discuss-based teaching methods for microbiology teaching[J]. Microbiology China, 2010, 37(7): 1054-1057 (in Chinese)
林海萍, 张立钦, 张昕, 等. 几种讨论式方法在微生物学教学中的应用[J]. 微生物学通报, 2010, 37(7): 1054-1057
- [6] Li XH, Chen JY, Yang Q, et al. Application of cooperative group learning based on literature guidance reading in nursing theory course teaching[J]. Chinese Nursing Research, 2016, 30(16): 2021-2023 (in Chinese)
李新辉, 陈江芸, 杨琴, 等. 基于文献导读的小组合作学习在护理理论课程教学中的应用[J]. 护理研究, 2016, 30(16): 2021-2023
- [7] Tang XF, Peng F, Li WH, et al. Comprehensively construct the modern microbiology teaching system with the guideline of textbook research and compilation[J]. Microbiology China, 2013, 40(2): 334-340 (in Chinese)
唐晓峰, 彭方, 李文化, 等. 以教材研究和建设为主线全方位打造现代微生物学课程教学体系[J]. 微生物学通报, 2013, 40(2): 334-340
- [8] Rao XC, Hu FQ. Frontiers of Molecular Microbiology[M]. Beijing: Science Press, 2013: 1-254 (in Chinese)
饶贤才, 胡福泉. 分子微生物学前沿[M]. 北京: 科学出版社, 2013: 1-254
- [9] Li M, Hu XM, Hu FQ, et al. Beyond the classroom lecture: Liang Wang's personal war on tuberculosis in China[J]. Protein & Cell, 2016, 7(10): 697-698
- [10] Li M, Shen XD, Zhao Y, et al. Better understanding of homologous recombination through a 12-week laboratory course for undergraduates majoring in biotechnology[J]. Biochemistry and Molecular Biology Education, 2017, 45(4): 329-335