

# 改革医学微生物学实验教学模式， 培养学生动手能力

钟有添\* 王立 王小丽 刘志春 谢水祥 马廉兰

(赣南医学院 江西 赣州 341000)

**摘要:** 根据预防医学专业的教学要求与培养目标, 围绕如何在实验教学中培养学生的动手能力, 对预防医学专业的医学微生物学实验课程体系中的教学计划、教学内容、教学方法和手段、实验考核方法进行了探索, 构建了适合于预防医学专业的医学微生物学实验教学模式。通过问卷调查结果显示, 该实验教学模式有利于培养学生的动手能力、科研思维、综合分析与解决问题能力, 有利于培养学生的合作意识和团队精神, 显示出传统实验教学方法不可比拟的优越性。

**关键词:** 医学微生物学, 实验教学模式, 动手能力

## Developing Students' Ability to Practice Resulting from Reforme of Experimental Teaching Pattern of Medical Microbiology

ZHONG You-Tian\* WANG Li WANG Xiao-Li LIU Zhi-Chun  
XIE Shui-Xiang MA Lian-Lan

(Gannan Medical University, Ganzhou, Jiangxi 341000, China)

**Abstract:** To develop Students' Practical Ability according to the teaching requirement and culture aim of preventive medicine major, the teaching plan, teaching content, teaching methods, and experimental checking methods were explored and the experimental teaching pattern of medical microbiology adapted to preventive medicine major was constructed. The investigation showed that the experimental teaching pattern helped to cultivate the students' operating ability, thinking of scientific research and ability of aggregate and solving analysis. Moreover, it helped to develop the students' co-operative consciousness and team spirit. It indicated that the new pattern was superior to the traditional experimental teaching.

**Keywords:** Medical microbiology, Experimental teaching pattern, Practical ability

医学微生物学是一门重要的医学基础课, 也是一门实践性与应用性很强的学科, 实验教学是其重要的组成部分<sup>[1]</sup>。而实验教学是培养学生动手能力、

综合分析及解决问题能力、科研思维和创新精神的重要途径和手段<sup>[2]</sup>。目前的医学微生物学实验大多为验证性实验, 既不利于学生对所学知识的相互联

系,也不利于学生动手能力、综合分析与解决问题能力的培养,更与现代社会对高素质人才的要求相背离。所以,构建有利于培养学生素质的医学微生物学实验教学模式非常必要。为此,我们在总结多年实践教学经验的基础上,根据预防医学专业教学要求与培养目标,围绕如何在实验教学中培养学生的动手能力,对医学微生物学实验课程体系中的教学计划、教学内容、教学方法和手段、实验考核方法进行了探索,尝试建立一套适合于培养我校预防医学专业医学微生物学实验教学模式。

## 1 实施对象

以2005级(55人)和2006级(37人)五年制预防医学专业学生为实施对象,所有学生均经全国高考统一招生录取。

## 2 医学微生物学创新型实验教学模式的构建

### 2.1 实验内容

根据预防医学专业特点与教学要求,以预防医学专业的培养目标为主线,以素质教育和能力培养为核心,按照教学上的循序渐进原则,我们把医学微生物学实验设计为从低到高、从基础到前沿、从接受知识到能力培养的逐级提高的实验教学内容,即基本技能与验证性实验、综合性实验、探索与设计性实验。

**2.1.1 基本技能与验证性实验:**主要进行医学微生物学的基本实验技术、基本实验技能的训练。实验由简单的验证与观察实验组成,要求学生掌握医学微生物学的基本操作技术,熟练使用常用仪器,学会医学微生物学实验的基本方法,这一阶段安排了以下实验项目。

【实验一】 实验内容:1)介绍实验室规则、医学微生物学实验室常规仪器设备的构造及使用;2)厌氧性细菌的培养;3)病毒的分离与组织培养;4)实验室常用玻璃器皿的清洗、包扎和消毒灭菌。本次实验在CAI实验室教学。

【实验二】 实验内容:1)光学显微镜油镜的使用和保护;2)细菌形态结构观察;3)细菌涂片标本制作及革兰氏染色法;4)细菌的培养方法;5)细菌的分布及物理与化学消毒灭菌法。

【实验三】 实验内容:1)细菌代谢产物的检

查;2)病原性球菌;3)厌氧性细菌、白喉棒状杆菌及结核分枝杆菌。

【实验四】 实验内容:1)衣原体、螺旋体;2)真菌;3)乙型肝炎病毒抗原抗体系统检测。

**2.1.2 综合性实验:**为培养学生的综合分析问题和解决问题的能力,结合本专业的培养目标及本实验室的现有条件,安排了临床病人标本的检查及开放性卫生微生物学检查。

(1)临床标本的检查:要求学生从临床病人标本(如粪便、痰、血液、尿液)的采集与处理、培养基的制备、微生物的分离培养开始,对所分离到的微生物进行形态、生化反应及血清学方面的鉴定,测定所分离到的微生物对抗生素及化学药品的敏感性,实验全过程均由学生自己或小组合作完成。

(2)开放性卫生微生物学检查:该实验要求学生以小组为单位有计划地收集环境中不同样本对其进行微生物污染状况调查,然后写出不同样本的微生物污染状况调查报告并对污染情况进行统计分析。让学生有针对性地采集标本,如本市赣江水、生活污水、自来水、不同品牌桶(瓶)装矿泉水、超市食品或饮料、化妆品、市场肉(鱼)类及食堂餐具等或从医院的病房、手术室等场所采集标本。要求学生从样本的采集与处理、培养基的制备开始,进行细菌总数检测、大肠菌群检测、霉菌总数检测、酵母总数检测、致病菌检测、微生物的形态特征观察、数据的统计分析等,涉及的内容广,有很强的综合性和一定的设计性。

**2.1.3 探索与设计性实验:**以选做的方式进行,学生按照自愿的原则分成若干实验小组,每组4~6人,并推选一名学生担任实验组长。我们根据实验教学大纲及开课能力共设计了5个可供学生选择的探索与设计性实验项目,如:“新生隐球菌荚膜形成条件的对比研究”、“中草药抗菌活性研究”等。也可由学生自行拟题或分组讨论定题,教师负责指导,学生可以通过查阅有关文献资料、设计实验方案、实验操作程序,并分组讨论各个方案的可行性及优、缺点,最终确定实验方案。通过开放实验室,学生亲自动手准备实验材料,在教师指导下开展实验,记录、整理与分析实验结果,要求每人写出一篇实验论文,然后分组或集体讨论及评价<sup>[3-4]</sup>。学生可完全打破实验指导上的实验方案及步骤,按自己的思路及想法并联系实际设计完成实验。

## 2.2 教学方法与手段

“兴趣是最好的老师”。传统的教学方法是由老师“扶着”学生开展实验, 教学方法单调, 学生的依赖心理强, 学习兴趣不高, 并束缚了学生的创造性思维和自我发展。对此我们在预防医学专业医学微生物学实验教学中进行了改革。

**2.2.1 现代教学与传统教学相结合:** 第一次实验在CAI 实验室通过放录像和多媒体课件介绍现代医学微生物学实验技术的现状和发展, 常用实验手段和常规仪器使用及数据统计原理, 对一些由于条件限制不能开设的实验操作过程和一些前沿的实验技能进行动态展示, 激发学生的兴趣, 使学生对“医学微生物学”实验有一个完整而系统的了解。在实验课中, 采用“讲(利用多媒体讲解实验的原理、方法及技术要点)-看(教学网站演示相关操作)-教师示范操作-学生独立实验-总结”的教学程序。课件的图片清晰、微生物的形态典型、动画设计生动、示范操作规范清楚, 学生易于理解和掌握, 提高了学生的学习兴趣 and 教学效果。

**2.2.2 实践教学法:** 将社会实践融入教学实验中, 是本学科实验教学的特色。如综合性实验和开放性卫生微生物学检查实验, 通过组织学生到病房、手术室、超市及农贸市场实地采集标本, 检查微生物的污染情况, 并将检测结果向主管部门报告, 从而达到服务社会的目的, 通过对社会进行传染病的咨

询活动, 达到了学生对本学科知识的融汇贯通并提高了学生将书本知识用于医学实践的能力。

## 2.3 实验考核方法

建立合理的实验考核体系, 在实验教学改革中具有重要的指导意义, 是实施创新教育的重要保证<sup>[5]</sup>。过去的实验考核方法是利用实验报告进行考核, 即教师根据学生的实验报告给出一定的分数, 这种考核方法流于形式, 有的学生为了应付考核竟然抄袭他人的实验报告, 不能反映学生的实际水平。因此, 我们在预防医学专业采取了综合评定实验成绩的方法, 并规定实验成绩占学科总成绩的40%。实验考核内容包括: 实验技能(动手能力、创新设计)、实验报告、平时提问及其它(实验态度、考勤和值日)。这种考核方法能够全面客观地评价每一位学生的实际水平, 有利于培养学生独立思考问题和解决问题的能力。

## 3 结果

为调查学生对医学微生物学实验教学模式的评价, 对2005级(55人)和2006级(37人)进行了问卷调查。发放自制问卷92份, 收回有效问卷92份, 回收率100%。

**3.1 学生对医学微生物学实验教学模式的评价**  
学生的评价见表1。

表1 学生对医学微生物学实验教学模式的评价 [2005级/2006级(%)]  
Table 1 Students' evaluation of experimental teaching pattern of medical microbiology

评价内容 Evaluation content	好 Fine	中 Middle	差 Bad
1) 实验教学内容 Experimental teaching content	85.45/86.49	14.55/13.51	0/0
2) 实验教学方法与手段 Experimental teaching method	89.09/91.89	10.91/8.11	0/0
3) 实验考核方法 Experimental checking method	87.27/89.19	12.73/10.81	0/0
4) 能力培养 Culturing ability			
(1) 动手能力 Operating ability	85.45/86.49	14.55/13.51	0/0
(2) 创新精神 Inventing spirit	78.18/78.38	18.18/18.92	3.64/2.70
(3) 科研思维 Thinking of scientific research	70.91/72.97	23.64/24.32	5.45/2.70
(4) 分析与解决问题能力 Ability of solving analysis	72.72/75.68	23.64/21.62	3.64/2.70
5) 对设计性实验教学的评价 Evaluation of designing experimental teaching	94.55/97.30	5.45/2.70	0/0
6) 实验教学的总体效果 Overall effect of experimental teaching	81.82/83.78	18.18/16.22	0/0

表 2 学生对设计性实验教学的评价 [2005 级/2006 级(%)]  
Table 2 Students' evaluation of designing experimental teaching

评价内容 Evaluation content	是 Yes	不清楚 Unclear	否 No
是否有必要开设设计性实验 Whether it was necessary to set up designing experiment	100/100	0/0	0/0
是否提高动手能力 Whether it was helpful to increase the operating ability	90.91/91.89	9.09/8.11	0/0
是否激发创新精神 Whether it conducted to stimulate the inventing spirit	85.45/83.79	12.73/13.51	1.82/2.7
是否提高分析与解决问题能力 Whether it made for raising the ability of solving analysis	87.27/89.19	10.91/10.81	1.82/0
是否激发学生的学习兴趣 and 主动性 Whether it promoted the students' interest and activeness	94.54/97.30	5.45/2.7	0/0
是否利于培养学生的合作意识和团队精神 Whether it was beneficial to culture the students' co-operative consciousness and team spirit	81.81/81.08	12.73/13.51	5.45/5.41
是否营造切磋研讨、教学相长的机会和氛围 Whether it was good for building the opportunity and atmosphere of exchanging views and benefiting from teaching and learning at the same time	89.09/91.89	10.91/8.11	0/0
是否对今后的学习和工作有帮助 Whether it was helpful to the students' study and work in the future	85.45/86.49	10.91/13.51	3.64/0

### 3.2 学生对设计性实验教学的评价 学生的评价见表 2。

## 4 讨论

### 4.1 构建了符合预防医学专业教学要求医学微生物学实验教学模式

建立逐级提高的“基本技能与验证性实验-综合性实验-探索与设计性实验”的实验教学模式，完全打破了传统实验教学模式的单一性，使实验课形式多样化，使实验内容更丰富。

从调查结果可以看出，两届学生对医学微生物学实验教学模式反应良好，2006 级学生对实验教学模式的评价高于 2005 级，分析原因主要是：(1) 2006 级学生人数少，为实验教学特别是设计性实验创造了有利条件；(2) 教师在对前届学生的实验教学中积累了宝贵的经验，对存在的一些缺陷和不足进行了改进和完善。

### 4.2 综合性实验有利于加强对所学学科知识之间的联系，有利于提高学生运用所学知识综合分析解决实际问题的能力

综合性实验及开放性卫生微生物学检查实验，采用了实践教学法，通过组织学生到病房、手术室、超市及农贸市场实地采集标本，由于每组学生采集

的标本不同，实验方法和实验结果也不同，避免了一个模板的实验方法和千篇一律的实验结果。大多数同学认为开设综合性实验有利于加强对所学学科知识之间的联系，有利于提高学生运用所学知识综合分析、解决实际问题的能力<sup>[6]</sup>。而通过开放性卫生微生物学检查实验，让学生认识到污水中往往含有病原体，如果污水排放不符合卫生要求，就会造成环境污染，传播疾病，危害人民身体健康，使学生深深体会到污水处理的重要性。通过实验大大提高了学生对国家环境保护法、传染病防治法等法律法规宣传意识，对社会责任感和环境保护意识，对注意个人饮食、环境卫生以及对学校食堂、小卖部食品卫生的监督意识。

### 4.3 设计性实验有利于培养学生的动手能力、科研思维及创新精神

从调查结果显示，学生普遍认为开设设计性实验是非常必要的，能满足分层次和个性化的教学要求，而且绝大部分学生有能力完成实验方案的设计。学生对设计性实验非常感兴趣，做实验的积极性很高，多数学生愿意利用课余时间完成实验，甚至有部分学生愿意自筹经费完成实验。开设设计性实验取得了良好的教学效果，多数学生认为，设计性实验大大激发了他们的学习兴趣和求知欲，由以

往的“让我学, 让我做”变成“我要学, 我要做”, 学习由被动变为主动, 提高了他们的动手能力、创新精神、分析问题与解决问题的能力, 有效地培养了学生查阅文献、实验设计、数据统计、论文写作等方面的科学素质, 有利于培养学生的合作意识和团队精神, 营造了切磋研讨、教学相长的机会和氛围<sup>[7]</sup>。将设计性实验以实验室开放的形式应用于实验教学中, 为学生进行自主学习, 提高实践能力、创新能力、综合分析解决问题的能力提供一个良好的平台; 为今后的毕业设计及科学研究打下基础, 显示出传统实验教学方法不可比拟的优越性。

#### 4.4 现代教学与传统教学相结合的教学方法, 有利于激发学生的学习兴趣

传统的医学微生物学实验教学是教师先讲解实验理论, 然后示范操作, 最后由学生进行实验操作, 这种教学效果往往并不理想, 因为每个实验室学生人数较多(25~30人), 后面的学生往往看不清教师示范操作, 而且教学方法枯燥单调, 学生学习兴趣不高。为了避免上述不足, 我们将现代多媒体技术引入实验教学, 在每次实验课中, 采用“讲(利用多媒体课件讲解实验的原理、方法及技术要点)-看(录像或多媒体课件演示相关操作)-教师示范操作-学生独立实验-总结”的教学程序。录像或多媒体课件的图片清晰、微生物形态典型、动画设计生动、示范操作规范清楚, 有利于激发学生的学习兴趣和提高教学效果。

实践教学法, 不仅可以使学生将理论知识运用于实践, 增加对职业和社会的感性认识; 而且通过实践, 有利于培养学生发现问题、解决问题和创新思维的能力<sup>[8]</sup>。

#### 4.5 综合评定实验成绩的方法有利于培养学生独立思考问题和解决问题的能力

学生考试成绩是衡量教学效果的一个重要指标。综合评定实验成绩的方法, 得到了学校教务处、教师和学生的一致认可和支持, 认为这种考核方法不仅避免了过去只根据实验报告作为实验考核的

一性和片面性; 而且能够将实验考核贯穿于实验教学的全过程, 起到全程监控的作用; 既考核学习的结果, 也考核学习的过程, 增强了实验考核的合理性、公平性和真实性。总之, 综合评定实验成绩的方法能够全面客观地评价每一位学生的实际水平, 有利于培养学生独立思考问题和解决问题的能力。

医学微生物学实验课程建设是一项长期的系统工程, 任重而道远。随着学科的发展以及社会对人才需求标准的提高, 我们的实验教学模式还有待进一步深化和完善, 如对医学微生物学实验教学内容与教学方法与手段需要深入研究和探讨; 如何编制网上实验教学软件和开展网上实验教学还需要进一步研究与实践。我们准备进一步加大学科建设的力度, 促使教学水平和教学质量的不断提高。

## 参 考 文 献

- [1] 张雄鹰, 武廷隽, 胡德华, 等. 医学微生物学设计性实验教学的探索. 山西医科大学学报(基础医学教育版), 2006, 8(5): 508-509.
- [2] 李明成, 黄红兰, 郑 华. 具有科研探索特色的医学细菌学综合及设计性实验的开设和实践. 微生物学通报, 2006, 34(5): 1021-1023.
- [3] 方 芳, 张博芬, 刘 新, 等. 实施设计性实验, 提高医学微生物学实验教学质量. 医学教育探索, 2005, 4(6): 390-391.
- [4] 朱铁群, 成庆利. 医学微生物学设计性实验教学个案分析. 微生物学通报, 2006, 34(5): 1011-1013.
- [5] 郭沈波, 吴学秀, 韩 彦, 等. 药理学实验教学改革探讨. 青岛大学医学院学报, 2006, 42(2): 182-184.
- [6] 毕新生, 钟富有, 范启兰, 等. 开放式综合性实验的探索与实践. 赣南医学院学报, 2007, 27(5): 678-679.
- [7] 王宁萍, 周 亚, 王 琦, 等. 设计性实验在医学微生物学实验教学中的实践与探索. 白求恩医学院学报, 2006, 4(1): 45-46.
- [8] 刘祚斌. 《市场调查与预测》课程实践教学初探. 辽宁广播电视大学学报, 2006, 3: 43-45.