

# 改革微生物学实验教学方法, 提高学生综合能力

黄瑶\* 黄翠姬 伍时华 容元平

(广西工学院生物与化学工程系 广西 柳州 545006)

**摘要:** 为了使学生在微生物学实验课程中注重动手动脑能力的培养, 提高自身综合能力, 成为高素质的专业技术人才, 本文对微生物学实验教学中的教学进度、教材、学生能力的培养方式和考核方式等方面进行了探讨和改革。

**关键词:** 微生物学, 实验教学, 教学改革, 综合能力

## Reform Microbiology Experiment Teaching Methods, Enhance the Students' Comprehensive Abilities

HUANG Yao\* HUANG Cui-Ji WU Shi-Hua RONG Yuan-Ping

(Department of Biological and Chemical Engineering, Guangxi University of Technology, Liuzhou, Guangxi 545006, China)

**Abstract:** In order to cultivate the students' abilities of thinking and practicing and enhance their comprehensive abilities in microbiology experiment, the authors try to search for some new teaching ways and assessment methods in microbiology experimental teaching and also attempt to make some improvement in the textbook and adjustment in teaching schedule so as to develop the students into specialized talents.

**Keywords:** Microbiology, Experimental teaching, Teaching reform, Comprehensive abilities

衡量微生物学教学效果的标准主要是看毕业生在实际生产中运用微生物学知识和实验技能解决有关实际问题的能力如何, 因此, 在高校微生物学课程教学中必定同时开设微生物学实验课程。微生物学实验课程不仅是学生了解和掌握微生物学实验基本方法和操作技术的一个学习过程, 也为学生进一步深入学习微生物学及相关学科奠定基础<sup>[1]</sup>。作为与微生物学理论课程并重的专业基础课程, 实验课程注重培养学生的动脑能力和动手能力, 使得学生毕业后在专业领域中成为真正能够解决生产科研问题的技术人才。而在传统的微生物学实验教学过程中, 往往采用实验课堂上教师单纯讲解示范, 学生

一味模仿照搬的教学方法, 这样使学生形成不思考, 不注重动手过程, 只注重完成任务的受教惯性, 最终导致学生过后就忘, 不能掌握操作技术要点的结果, 教学效果差。对于传统教学中存在的种种问题, 我们在多年的教学过程中进行了探讨、改革和实践, 取得了较好的效果。

### 1 微生物学理论课教学与实验教学不能脱节, 应紧密结合, 进度一致

学生是以理论课上学习的微生物学知识为基础进入实验室的, 因此进行实验教学的教师也应该具备丰富的专业基础知识, 熟知理论课教材, 清楚理

基金项目: 广西工学院教学软件立项项目(No. 教务[2006]17号)

\* 通讯作者: Tel: 86-772-2687033; 邮箱: ayaoql2004@163.com

收稿日期: 2008-10-10; 接受日期: 2009-02-10

论课教学进度和学生的掌握情况, 这样有利于在实验教学中讲解实验原理时突出重点和难点。而有的教师在实验教学中不清楚理论课的课程进度和知识内容, 导致在实验课上过多地重复讲解实验原理, 或增加新的知识内容, 使学生厌烦或觉得难以理解而降低学习兴趣, 并且过多占用课堂时间导致实验动手时间不够, 学生也就不能够很好地掌握操作技能。所以, 在微生物学实验教学过程中理论课教学和实验课教学可以由同一位教师负责, 或者教师之间要多讨论多沟通, 这样在进行实验教学时就可以通过适当的复习提醒学生有关的原理内容, 而有针对性的突出应重点讲解的内容, 如操作方法、特别注意事项等, 这样学生可以尽快掌握要点, 从而进行实验也会取得更好的效果。

## 2 简明扼要地编写实验指导书, 防止学生照搬书本, 依赖书本

实验指导书是教学的依据和学习的指南, 是构成教学的主要要素。对于与微生物学理论课密切结合的微生物学实验课程, 目前多数的实验指导书的编写内容十分丰富, 从实验原理、仪器设备到实验方法和步骤, 全部罗列出来, 而我们在教学中发现, 过于详细的微生物学实验指导书使得部分学生过于依赖书本, 进入实验室前不预习, 到了实验室不认真听教师示教, 而是对照着书本的步骤随意操作, 不注意操作细节, 对实验内容所反映的理论知识也不能很好的联系起来, 完全是为了完成实验步骤而来, 不动脑的实验过程导致学生出了实验室就完全忘记了所操作的步骤和内容, 不能掌握基本的微生物实验操作技能, 达不到教学目的的要求, 教学效果较差。

针对这样的情况, 为能更好地培养学生的动脑能力, 我们对实验指导书的编排进行了改革, 书本的“实验原理”仅作概说性提示, 让学生在“预习报告”时, 通过认真复习理论课中讲述过的有关基本理论知识, 尽可能简明扼要地概括出实验原理的要点。“实验内容”部分仅列出主要操作步骤, 让学生依据已有实验经验和有关理论知识, 在教师示教的前提下, 通过联想和动作思维, 完成具体的操作过程, 以免在不假思索、“照方取药”式地做完实验后收获不大。书本特别设置了“注意事项”, 特别提醒学生操

作中应注意的细节, 可以帮助学生顺利地做好实验。书本中还编有较多的“实验思考题”, 旨在引导学生在实验中积极动脑思考, 设法通过实验找到答案。通过这样的教学改革实践发现, 学生使用了精简的实验指导书在预习后对实验原理充分理解的基础上进入实验室进行实验, 使其动手、动脑能力和理论联系实际的能力都有了很大的提高。

## 3 注重学生的自主能力, 学生提前预习实验, 观看实验课件和录像, 完成预习报告

与理论教学相比较, 实验教学具有直观性、实践性、综合性、探索性和启发性等特点, 通过实验可培养学生对事物的观察、比较、分析和综合的能力, 以及独立思考解决实际问题的能力。但在传统的实验教学过程中, 往往是由教师做好预实验, 课前准备好实验材料后, 学生按照教师在实验前的讲解、示教及实验讲义中规定的方法、步骤按部就班地进行实验, 得出预知的实验结果, 写出一份甚至是互相抄写的实验报告。这种教学方法使得学生始终处于被动服从地位, 忽视了学生积极参与的作用, 达不到培养学生解决问题能力的目的。

因此, 为了更好的发挥学生学习的主体地位, 我们在实验教学中要求学生必须严格要求自己, 认真写好“实验预习报告”, 教师在实验课堂上检查签字, 否则不能参加实验<sup>[2]</sup>。“实验预习报告”要求思路清晰, 其内容包括: 目的要求、实验原理、实验内容和操作步骤、注意事项和疑难问题。我们将自行制作的CAI课件<sup>[3]</sup>提供给学生课前观看, 课件内容包括实验步骤的动态文字描述和实验操作录像, 以方便学生提前熟知实验内容和操作中应注意的事项, 学生观看完课件和录像后结合实验指导书和理论知识进行编写“实验预习报告”, 这样的要求使得学生在进入实验室之前就非常明确实验的目的、原理、内容和注意事项, 而没有清楚的地方可以通过疑难问题列出, 待上实验课具体操作起来时弄明白, 这样的教学方法有利于培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力, 在实验课中教师也可以更简明地讲解实验原理和实验内容, 从而节省出更多的时间给学生进行实验操作, 使其更好地掌握基本的实验操作技能。

在要求学生进行编写“实验预习报告”以前的教学中,我们发现学生完成实验后上交的“实验报告”大多只抄写冗长的实验操作步骤,导致没精力进行实验结果的充分分析和讨论,实验报告肤浅,纯当完成任务敷衍老师。而实现教学改革后,“实验预习报告”的完成给学生写好“实验报告”打下了良好的基础,实验完成后的“实验报告”不必重复赘述已经预习过的内容,而只需完成实验结果和分析、实验收获以及解答预习过程中提出的问题,其中实验结果和分析尤为重要,应力求把所观察到的现象和结果详尽、真实地描述或记录下来并进行分析。如革兰氏染色结果,应着重反映菌体的颜色、大小及排列方式等,对于杆菌还应反映出两端的形态。芽孢染色结果还应注重芽孢的着生位置以及芽孢与菌体的相对大小,视野中芽孢的多少、芽孢颜色的深浅、游离芽孢的多少等<sup>[4]</sup>,这样使得学生更有精神和时间对实验结果进行理解分析和“消化”,并通过查阅相关资料,对比分析所得实验结果是否合理,从而作出一份有水平和有深度的“实验报告”,真正掌握实验的理论内容及操作技能。

#### 4 分小组进行综合设计性实验,由学生独立完成

随着我国高等教育体制改革的不断深入和素质教育意识的增强,提高教学质量,培养具有综合能力、创新能力的人才成为高校教学努力的方向。而微生物学实验是一门实验性和应用性很强的课程,是培养学生实验基本操作技能和应用技术的场所<sup>[5]</sup>,因此在教学过程观察性验证性实验占的实验课时相对较多,包括“细菌的单染色法及革兰氏染色法”、“真菌形态构造的观察”、“细菌的生理生化反应试验”等,这些实验对学生综合能力和创新能力的培养有一定的局限性。因此我们在基础实验教学完成后,专门设置了一些培养学生综合能力的实验项目,如“环境中微生物的分离和鉴定”,这是一个综合性实验,这实验把消毒灭菌、培养基配制、无菌操作技术、显微镜使用、细菌简单染色、革兰氏染色、细菌大小测定、微生物生理生化等都包含于其中<sup>[6]</sup>。实验要求学生分小组完成,由各小组成员查阅资料、讨论后综合设计出实验方案,实验完成后再各自完成自己的实验论文,实验论文要求以科研论文

的形式提交。为保证综合实验顺利开展,教师对学生提交的实验方案进行认真审阅,经过与学生讨论后,制定出更加切实可行的实验方案。在实验过程中教师应特别强调学生的合作精神和应用基本操作技术解决问题的能力,注重学生对实验过程、结果的分析和记录以及学生在出现问题时能否提出有效的解决方法。在最终进行成绩评定时根据实验方案、实验结果、实验记录和实验论文进行综合评分。综合设计性实验的设置,是学生对所学知识的综合应用过程,把学习的自主权交给了学生,充分给了学生思维的空间,是培养学生综合能力和创新能力的重要途径之一<sup>[7]</sup>,有助于学生独立思考,团结合作,能够有效地提高学生解决实际问题的能力,为今后的研究性工作打下良好的基础。

#### 5 改革考试方法,实验过程中随时抽考,检查学生动手能力,综合评定学生成绩

对于微生物学实验教学的考核,我们并不使用实验教学中通常采用的按平时实验报告平均分给出总评或课程结束后抽签考核某一项实验操作技能的方式,这样的考核方法不足以敦促学生注重实验操作技能,微生物学实验过程中操作技能的掌握是实验成败的关键,特别是无菌操作的概念必须深深植根到学生的脑海中。为使学生能够牢固地掌握操作方法和操作要点,我们在实验过程中,会不定时对已经学习过的实验操作技能进行抽查考核,每次只抽查几名同学,通过这样的考核,被抽查到的同学能够及时发现问题,及时纠正,其他同学也能从中发现自己存在的问题,养成良好的操作习惯和科学的实验态度,尤其是对一些容易养成习惯的不规范的操作,要特别重视<sup>[8]</sup>,例如,接种试管和试管塞的随意抓握,培养皿的随意打开和任意放置在台面上等缺乏无菌操作意识的做法。我们在实践中发现,课堂抽考所用时间不多,但却能够让学生更重视自身动手能力的培养,而不是仅仅关注实验结果,不正确的操作方法让学生的实验结果一塌糊涂,什么也观察不到,而科学严谨的操作技能往往让学生一次就能获得好的实验结果,也让学生获得了实验成功的成就感,在提高动手能力的同时也提高了学习兴趣。课程结束后每位同学都会被抽考到1~2次,而课程总评成绩的评定为平时预习报告占20%,实

验报告占 20%, 综合实验占 20%, 课堂抽考占 40%, 学生们充分地认识到了“要想成绩好, 必须从平时做起”。

## 6 结语

在生物科技研究中, 微生物是重要的研究目标或是研究的工具。微生物学实验作为一门实验技术在微生物学学科发展中更具有举足轻重的作用。在生物科学迅速发展的今天, 微生物学实验技术更加显示出不可替代的基础作用。所以高校微生物实验室的大力发展, 实验教学的不断改革对培养学生的综合能力、创新能力及实际操作能力有不可忽视的作用<sup>[9]</sup>。作为高校教育工作者, 我们只有顺应时代要求, 不断改革创新, 才能造就适应 21 世纪需要的新型人才。

## 参 考 文 献

- [1] 苏文金, 周常义, 蔡慧农. 微生物学实验教学改革若干实践. 微生物学通报, 2008, 35(6): 983-985.
- [2] 陈琼华, 钱黎明. 微生物学实验教学改革中培养学生创新能力的探索. 中山大学学报论丛, 2006, 26(6): 22-26.
- [3] 林燕文, 王茂先. 高校教师在微生物学实验教学中应用 CAI 应具备的素质. 微生物学通报, 2006, 33(2): 165-167.
- [4] 张香美, 马同锁, 刘 坤, 等. 夯实基础, 培养能力——普通微生物学实验教学点滴体会. 微生物学通报, 2008, 35(6): 963-966.
- [5] 潘利华, 郑 志, 罗水忠, 等. 改革微生物学实验教学, 提高学生实验技能. 生物学杂志, 2005, 22(5): 51-53.
- [6] 张会宜. 提高微生物学实验教学效果的几项措施. 实验室科学, 2006, 4: 33-35.
- [7] 王宁萍, 周 娅, 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. 白求恩军医学院学报, 2006, 4(1): 45-46.
- [8] 储卫华. 微生物学实验教学改革之探讨. 医学教育探索, 2006, 5(12): 1123-1126.
- [9] 程 燕, 刘翊中, 董开忠, 等. 微生物学实验教学改革探索. 西北民族大学学报(自然科学版), 2006, 27(61): 67-69.

## 征订启事

### 2009 年中科院微生物所期刊联合编辑部联合征订全面启动!

|   |   |
|---|---|
|  | 《微生物学报》月刊(每月 4 日出版), 单价 55.00 元, 全年定价 660 元。刊号: ISSN 0001-6209; CODEN WSHPA8。国内邮发代号: 2-504; 国外邮发代号: BM67。     |
|  | 《生物工程学报》月刊(每月 25 日出版), 单价 65.00 元, 全年定价 780 元。刊号: ISSN 1000-3061; CODEN SGXUED。国内邮发代号: 82-13; 国外邮发代号: BM5608。 |
|  | 《微生物学通报》月刊(每月 20 日出版), 单价 48.00 元, 年价 576 元。刊号: ISSN 0253-2654; CODEN WSWPDI。国内邮发代号: 2-817; 国外邮发代号: BM413。    |
|  | 《菌物学报》双月刊(单月 15 日出版), 单价 80 元, 全年定价 480 元。刊号: ISSN 1672-6472; CODEN JXUUAЕ。国内邮发代号: 2-499; 国外邮发代号: Q723。       |
| 订阅  | 欢迎广大读者直接与本刊发行部联系订购, 我们将按期免费为您邮寄。  |
|   | 汇款地址: (100101)北京市朝阳区北辰西路 1 号院 3 号中科院微生物所 B401   |
|   | 收信人: 《 》编辑部; 电话: (010)64807521; E-mail: bjb@im.ac.cn  |
|   | 请在附言处注明“订刊费”及所订期刊名称、年代、卷、期和数量   |