

高校微生物学实验课考核内容和方法的创新研究*

龙中儿** 黄运红 付学琴

(江西师范大学生命科学学院 南昌 330022)

摘要 微生物学实验是高等院校生命科学及其相关专业的一门基础必修课。在创新实验教学内容的基础上,对微生物学实验课的技能考核内容与方法进行了一系列探索,实践表明,在学期末进行微生物学实验技能考核对提高微生物学实验教学质量具有重要意义。

关键词 高等院校 微生物学实验 技能 考核

中图分类号 Q93 **文献标识码** A **文章编号** 0253-2654(2007)03-0595-03

微生物学是高等院校生命科学及其相关专业的一门必修课,是一门应用性和实践性都很强的学科,同时又是整个生命科学中第一门具有一整套自己独特操作技术的学科,其实验技术和方法需要特殊的实验室装备和专门的训练。更为重要的是,微生物学的实验技术和方法已广泛地渗透到生命科学的各个领域,是现代生命科学的基础。因此,微生物学实验是一门十分重要的基础课实验,搞好微生物学实验课教学对学生理解知识、培养实验技能、提高分析问题和解决问题的能力具有重要的作用。

如何在有限的时间内让所有学生牢固掌握微生物学实验的基本技能?除了平时的严格要求外,在学期期末进行微生物学实验考核是一种有效手段。我们在近几年的微生物学实验教学实践中,创新实验教学内容,在此基础上对微生物学实验课的考核内容和方法进行了一系列探索。

1 教学内容创新

传统的微生物学实验课教学的顺序基本上是按理论教学内容的顺序安排,主要内容都属于验证性实验,具体包括以下几个方面^[1-3]:

- (1)显微镜的使用。
- (2)观察微生物的基本方法:包括各种制片和染色技术。
- (3)微生物的接种、分离、培养及无菌操作技术。
- (4)微生物的显微计数与平板菌落计数。
- (5)环境因素对微生物的影响。

(6)细菌生理生化实验。

(7)综合检测实验,如水中大肠菌群检测。

以上实验涉及的都是微生物学的最基本实验技术,也是认识、研究和应用微生物的必需技能,其它教学内容和后续课程,如《分子生物学》、《病毒学》或《遗传学》等课程有重复,而安排在相应的实验课程中。由于受理论教学内容的教学顺序和学时的限制,上述实验内容在安排时彼此孤立不连续,学生是在教师预先准备好全部实验材料和用具的基础上进行实验,且整个实验过程都在教师和教材十分详尽的指导下进行,学生只是按部就班地、可以不加思考地进行模仿操作,缺乏学习的积极性,往往一看了之,做完就算,印象不深,有些必须掌握的微生物学实验操作技术也得不到应有的重视。因而,学生往往只知道实验怎么做,而完全不理解实验为什么要这样做,经过不太长的时间,也渐渐地把“怎么做”淡忘了,不能将所学的知识融会贯通,在之后的毕业设计和工作中遇到实际问题时也常常不知如何下手,缺乏独立分析、解决问题及应对实际工作的能力^[4]。这一实验教学模式与素质教育的要求格格不入,改革势在必行。

为了改革上述教学模式中所存在的不足,我们在学校教学改革的大环境下,首先将微生物学实验独立设课,同时适量增加实验课的教学课时,从根本上解决实验课依附于理论课的问题。同时,由于自然界微生物“无时不在”、“无处不有”,而土壤又是微生物的“大本营”,我们在总结前人实践经验的基础上^[4-9],将实验内容重新整合,并将微生物学实

* 江西省省级教改项目(江西省教育厅赣教高字[2005]35号)

江西师范大学校级教改项目(江西师范大学教务字[2005]182号)

江西师范大学实验教学改革项目

** 通讯作者 Tel: 0791-8120399, E-mail: longzhong'er@jxnu.edu.cn

收稿日期: 2006-09-12, 修回日期: 2006-12-02

验的大部分内容置于分离、纯化四大类微生物及其初步鉴定的大实验中,按如下方式进行实验顺序调整:

(1)准备实验。让学生首先熟悉和识别微生物学实验室常用器皿及其洗刷、包扎和灭菌。

(2)微生物的分离与纯化。以小组为单位进行培养基的制备、灭菌、倒平板、做斜面,然后从不同环境样品(土壤、水体、生物机体、有机残体)中进行微生物的分离、纯化及扩大培养,并采用适当的方法对所分离得到的微生物进行保藏。要求每人必需得到2个以上不同菌株并编号,以后学生始终使用自己分离到的菌种进行实验。

(3)微生物的形态观察。通过培养后,学生对自己分离到的菌株进行制片、染色(单染、复染)镜检,并进行菌落观察,在与标准菌株大肠埃希氏菌(*Escherichia coli*)和枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)进行对照后,描述菌株的特征特性。

(4)微生物数量的测定与细胞大小测定。对所分离到的微生物细胞大小进行测定,并测定原始样品中的细胞含量。

(5)微生物生理生化指标的测定。对所分离到的菌株进行生理生化指标的测定。

(6)根据以上内容,对所分离到的菌株进行初步的分类鉴定。

(7)环境因素对其所分离的微生物影响实验。

实验教学内容按此顺序整合后,其过程俨然一项简单的微生物分离纯化方面的科研项目。由于所选项目不同,实验结果具有不确定性,提高了学生主动参与实验的积极性,学生写出来的实验报告也各具特点。

2 考核内容设计

考核,包括考查和考试,是教学评价中常用的教学信息收集手段,是教学活动不可缺少的一个基本环节,在教学过程中发挥着重要的作用。考核内容应该包括知识、能力、情感态度和价值观等方面。具体到微生物学实验课程时,平时可关注学生课堂提问、实验操作、实验报告、分析问题解决问题的能力等,同时关注学生的学习态度、纪律和协作精神,期末时选择适当的内容进行考试。本文主要讨论后者,即学期期末时的考试内容和方法。

考核标准的确定应受到教学目的和培养目标的制约,服务于教学活动。微生物学实验课教学的基本目的是使学生得到微生物学实验技术的基本操作和技能的训练,这些技能可以概括为^[10]:

(1)使用实验仪器观察微生物和研究微生物的技能。如光学显微镜,特别是油镜的使用,要求学生掌握正确的使用方法并熟练操作,同时掌握显微镜的擦拭、维护保养的知识。此外,常用灭菌消毒器械的使用方法和各种器皿的包扎、棉花塞的制作等技能技巧,均应能熟练地掌握。

(2)采集、培养和处理实验材料的技能。如菌样的采集;各种培养基的制备及灭菌技术,菌种的分离、纯化和接种;

各类微生物的培养、制片、染色、观察,以及做好实验后含菌材料的处理,各种玻璃器皿的清洗等。

(3)独立进行观察和实验设计的能力。如从土壤中分离和纯化微生物、水的卫生学检验、无菌室的无菌程度测定、微生物形态结构的观察、画图、记录及实验报告的书写等。

课程结束时,为了了解、检验学生对微生物学基本技能的掌握情况和理论联系实际的能力,督促学生重视微生物学实验技能的学习,可将上述内容作为微生物学实验课的技能考核内容。

3 考核方法

在期末考试时,首先将技能考核内容细化,并随机编号,如:

(1)微生物学实验室常用仪器设备(如显微镜、高压蒸汽灭菌锅、隔水式电热恒温培养箱和电热恒温干燥箱等)的使用与保养。

(2)微生物学实验室常用玻璃器皿的包扎、灭菌、棉花塞的制作等技能技巧。

(3)培养基的配置与灭菌技术。

(4)微生物的平板培养技术(包括平板划线技术、平板涂布培养技术和平板倾注培养技术等)。

(5)无菌操作技术(包括微生物的接种、移种技术,如将菌种从试管斜面转接另一支试管斜面、从试管斜面转接三角摇瓶、三角摇瓶转接平板、平板转接斜面、斜面转接平板并划线等)。

(6)微生物的制片、染色技术。

(7)微生物绘图技能。

考核时,由学生从一个黑箱内随机摸出一个带有数字编号的乒乓球(或其它载体),摸到哪一号,就由该学生当众操作与其所摸数字相对应的实验项目,要求考生在台上操作,同组其他同学在台下观察,指导教师可根据考生的操作情况询问学生相关的实验理论及其应用情况等相关问题,台下学生有什么问题也可以询问。最后,教师根据学生的技能掌握情况、操作的熟练程度以及回答问题的情况综合给出学生的期末考试成绩。

需要说明的是,上述考核内容的每一项依然是一个技术体系,比如第一项,涉及的仪器设备很多种,由于时间关系,不可能要求同学在同一时间段内操作微生物实验室内所有设备,指导教师可以从随机选择一种设备来考察学生,这样,在同一考核时间段(组)内,即使有多个同学抽到同一编号,也不会出现考核问题重复的现象。另外,考核时还应尽量注意以下几点:

(1)对平时实验操作良好的学生,主要考核他们的实验理论等相关知识的掌握情况。

(2)对平时操作较差但理论知识较好的同学,重点考核他们的动手能力。

(3)对一次考试不能通过的学生,应在全部同学考试完毕后给一次机会重考,重考不合格者,课程成绩不合格,做重修处理。

(4)对每一个同学进行观察和考核,工作量较大,仅靠教师可能难以完成,这时可适当吸收高年级的同学加入考核小组;当然,考核小组的同学一定要对微生物学实验娴熟且富有责任心。

(5)对一些胆小、性格内向的学生,应注意提问方法(如采用诱导式提问),以免造成考场气氛过于紧张而影响他们正常水平的发挥。

4 几点体会

在学期期末进行微生物学实验操作技能考核,让学生将已经做过的实验再重复操作或者观察一次,将会加深他们对实验的理解,其中的重点、难点也更易掌握。因为考试对学生造成的适宜压力以及学生由对“高分”的追求而产生的动力,可以提高学生对实验课的重要性的认识,引导学生在平时实验过程中给予更多的关注。加上实验过程的随机提问,类似于毕业时的论文答辩,要求学生对实验的原理、目的有一个系统的、正确认识;同时,对学生的表达能力也是一次很好的锻炼机会。

在考核过程中,尽管每个学生所接受考核的技能仅仅是微生物学实验众多技能中的一个方面,但由于考试前学生并不知道自己在考试过程中会抽中哪一项考试项目,必

然引导学生关注上述教学目标中要求学生掌握的全部基本技能,学生在关注这些技能的同时,慢慢地对微生物学实验产生认同感,同时实现微生物学实验教学的知识、能力和技能以及情感态度等目标。这一结论也可以从通过微生物学实验课程考核的学生的进步中得到证明:他们做毕业论文时动手能力较前几届未参加实验课考核的学生有明显的提高,在理论课的考试中,他们解答综合试题的能力也得到提高,这个结果说明,在微生物学的教学体系中,实验课教学效果,不仅仅只体现在实验过程中,而且提高了学生分析问题和解决问题的能力。这种教学模式若推广到其它实验课程的教学,也必定会取得良好的教学效果。

参考文献

- [1] 沈萍,范秀容,李广武.微生物学实验(第三版).北京:高等教育出版社,1999.
- [2] 杨革.微生物学实验教程.北京:科学出版社,2004.
- [3] 王素英,李琪.微生物学通报,1999,26(3):228~229.
- [4] 张玲,贺新生.实验室研究与探索,2004,23(10):62~63.
- [5] 林燕文,王茂先.中山大学学报论丛,2005,25(3):109~109.
- [6] 刘森林.微生物学通报,2005,32(4):153~155.
- [7] 张加春.微生物学通报,2003,30(4):104~106.
- [8] 刘森林.深圳大学学报(理工版),2003,20(3):92~94.
- [9] 张加春.微生物学通报,2003,30(3):104~106.
- [10] 董新姣,吴楚.温州师范学院学报(自然科学版),1998,19(6):83~84.