

改革微生物实验教学 强化技能训练

焦振霞^{1*} 郑卫北²

(1. 河北工业职业技术学院 河北 石家庄 050091)

(2. 河北科技大学科研处 河北 石家庄 050018)

摘要: 为了提高学生的微生物实验技能,通过实验教学研究,对高职微生物实验教学进行了改革探讨。采用逻辑连贯性实验设计、加强基础实验教学、开设综合性实验强化实验技能训练。创新实验教学方法,运用多媒体展示、讲练融合增强实践动手能力。推行徒手练习、加强实验指导与严格规范操作,建立较完善的综合考核机制以调动学生实验的积极性和主动性,促进学生实验技能的提升与实验教学质量提高。

关键词: 微生物学实验, 改革, 实验技能, 教学质量, 徒手练习

Reform of microbiology experiment teaching enhancing skills training

JIAO Zhen-Xia^{1*} ZHENG Wei-Bei²

(1. Hebei College of Industry and Technology, Shijiazhuang, Hebei 050091, China)

(2. Department of Science Research, Hebei University of Science and Technology,
Shijiazhuang, Hebei 050018, China)

Abstract: In order to improve the microbiological experiment skill of the students, through experimental teaching research, the microbiology experimental teaching in higher vocational education reform discussion. Experimental design of logical coherence, strengthening basic experiment teaching and the creation of comprehensive experiments enhance experimental skills training. Creative experimental teaching methods, using multimedia displays, enhance practical ability of speaking practice fusion. Implementation of fitness exercises, strengthen

*通讯作者: ✉ jzhx_73@163.com

收稿日期: 2011-12-13; 接受日期: 2012-05-30

the experimental process guidance and strictly regulate the operation, establish a better comprehensive assessment mechanisms to mobilize students' enthusiasm and initiative of the experiment to enhance experimental skills upgrading and improve the quality of teaching.

Keywords: Microbiology experiment, Reform, Experiment skills, Teaching quality, Fitness exercises

微生物学是一门实践性和应用性很强的学科^[1], 与生产实践有密切关系。微生物实验是现代生物技术的基础, 其独特的技术和方法已广泛应用到现代生命科学各个领域^[2]。实验教学使理论与实践相结合, 是学生学习微生物应用技术和掌握实践技能的重要途径, 其教学质量直接影响到学生技能水平及日后的工作能力。传统的微生物实验教学存在诸多不足^[3], 不利于高职教育技术应用性人才的培养。我们坚持以就业为导向, 以改革为动力, 以能力为本位的原则^[4], 构建注重基础、强化技能训练的实验教学体系^[5], 采用多媒体教学、加强徒手练习、严格规范操作、加强过程指导等改进实验教学方法, 建立较完善的综合考核机制等, 以充分调动学生实验的积极性和主动性, 达到强化技能训练与提高微生物实验教学质量。

1 创新实验课程体系^[6], 强化技能训练

1.1 采用逻辑连贯性实验设计强化技能训练

微生物实验技术是一个连续、系统的知识体系, 各项目之间有着内在的联系。传统的微生物实验教学的实验顺序基本上是按理论教学内容的顺序安排的, 上一个实验与下一个实验的内容没有关联, 各个实验彼此孤立, 连贯性不强, 学生对所做实验缺乏系统综合的概念, 对所学的知识难以融会贯通^[7]。我们对教材中实验内容顺序进行调整、优化组合, 将基本实验技术涵盖到相应大实验内容中, 有机结合起来做实验计划, 实

验顺序为: 微生物实验仪器介绍, 常用器皿洗涤与包扎, 培养基的制备及灭菌, 微生物的分离、纯化与培养, 微生物的大小测定与计数, 染色(包括简单染色和革兰氏染色), 微生物菌种保藏, 课后做综合性实验。调整后的实验内容是连贯的, 形成一个相互衔接、前后连贯的体系, 系统性较强, 使学生对微生物实验形成整体的认识, 且易于调动学生的积极性。前一个实验为下一个实验做准备, 其实验结果直接影响下一实验, 使学生有强烈的参与意识和责任感。整个过程有机地贯穿了器皿包扎、消毒与灭菌、无菌操作技术、接种培养、显微操作、制片染色、分离纯化及菌种保藏等微生物实验技术^[8]。例如让学生从土壤中分离、纯化并初步鉴定出的微生物作为后续实验的材料, 在显微镜下观察其形态结构、测大小、计数、染色, 因每组学生采的样品不同, 得到的实验结果也不同, 学生们都非常好奇、热情很高, 在实验过程中始终处于积极的思维状态, 以探究的方式去做实验而非仅仅按实验指导去验证实验、熟悉实验过程, 这大大激发起学生们的兴趣、提高学习主动性。这样课堂气氛十分活跃, 老师指导学生观察分析, 组织学生交流讨论, 学生观察得非常仔细认真, 而且实验操作记得牢固。这也有助于培养学生的创新意识、提高创新能力。

1.2 加强基础实验, 强化实验基本功训练

扎实的实验操作技能是生化制药专业高职毕业生应具备的基本功。笔者在多年的实验室工作, 发现有的毕业班学生基本技能不熟练, 甚至忘了基础操作, 如器皿的包扎、培养基斜面摆放、斜

面接种、平板划线、配制溶液和试剂等,这些操作技能实验课上老师都教过,有些还反复强调。这是因为基本技能训练少,基本功不扎实,要使学生有扎实的实验操作技能,必须加强基础实验,基础实验的主要任务是训练学生掌握必需的基本实验操作。因此我们的微生物实验课强化基础操作,如棉塞的制作、各种器皿的灭菌、培养基制备、无菌操作、接种培养、涂片染色等,每位同学都要动手。每次实验都强化基础操作,学生牢固地掌握了基本实验技能。

1.3 开设综合性实验,强化综合实验技能训练

微生物实验教学的目的在于学生掌握基本的实验技术之后,能够独立自主地进行微生物实训项目。综合性实验在基础实验的基础上提高实验难度,进一步强化学生的实验技能,提高学生综合应用知识技能发现问题、分析问题和解决问题的能力^[9],激发学生潜在的探索精神和创新能力,为今后的工作打下良好的基础。为提高学生的综合实验能力和技术应用能力,我们专门设置了一些综合性实验项目:酸乳的制作、乙醇发酵实验、大肠菌群的检测和啤酒发酵等。

2 创新实验教学方法,增强学生实践动手能力

实验教学方法的改革有利于充分调动学生的积极性、主动性和创造性;有利于培养学生观察、思考、分析解决问题的能力;有利于培养学生实验中严密的方法和严谨的作风。

2.1 多媒体展示、讲练融合增强实践动手能力

运用现代教育技术,通过多媒体展示、讲练融合的教学方法增强学生的实践动手能力。微生物看不见、摸不着,本身就具有抽象性,充满着枯燥味,且微生物实验技术性强,操作精细、复杂,用常规的教学演示手段不能充分展示微生物的形态动态过程,学生难以清楚地观察和领会。

录制规范的实验操作视频教程,便于学生领会和掌握操作要领。对实验操作关键与学生实验操作的常见错误,采用文字资料与实景图剖析,使学生更加直观、全面地正确领会和掌握操作技术^[10]。在开始实验前组织学生看实验基本操作录像,直观地感受实验操作,避免一些常见的或低级的操作错误发生。我们微生物实验室配有多媒体设备,供多媒体教学使用,例如在革兰氏染色实验中,将经典的大肠杆菌和枯草芽孢杆菌的染色图片,通过多媒体设备在实验前让学生观看,形成一个直接的印象。染色过程中,实验指导教师发现染色好的用数码相机拍摄下来,并传到屏幕上,让全班同学作参考。充分利用多媒体技术使教学中很难表达的教学内容或可见度小的实验对象变得直观、生动形象,学生真正感受到了实验对象的客观存在,更好地领会和掌握实验内容,提高了实验课的教学效果。

2.2 推行徒手练习增强学生实践动手能力

尽管实验前教师做了详细的讲解和示范,但是实际操作和理论知识还是有一定距离。学生们新接触微生物实验,自己动手操作的时候往往达不到标准。鉴于此,尝试一种新的教学方法——徒手练习。

徒手练习是打破传统实验教学模式的一种新的实验教学方法^[11]。有别于传统的演示——实做模式,徒手练习采用演示——徒手练习——实做模式进行实验教学,将整个实验过程分为四个环节:感知、分解、徒手练习和实做。第一环节:感知。学生在教师的指导和带领下,了解实验,感知实验所涉及的仪器,在大脑里建立一幅动态的图片,初步形成动作表象。第二环节:分解。教师逐个演示每个操作动作,使学生掌握实验操作过程技术要领,建立初步的动作定型。第三环节:徒手练习。学生凭借记忆和理解,强化被分解动作,建立准确的动作定型,将动作组合并反复练

习。第四环节: 实际操作。在前三环节的基础上, 让学生进行实物操作练习, 顺利地整个实验操作过程。微生物技术操作步骤容易分解, 适合徒手练习。以无菌操作及涂片过程为例, 操作步骤分解如下: (1) 左手持试管, 右手持接种环灼烧灭菌; (2) 旋松并拔出试管塞; (3) 灼烧试管口; (4) 取菌; (5) 灼烧试管口; (6) 塞管塞; (7) 涂片; (8) 灼烧接种环灭菌^[12]。徒手练习使学生在较短的时间内掌握扎实的知识技能, 取得了较好的实验效果。

与传统实验教学模式, 徒手练习节省实验材料, 减少实验支出; 徒手练习巩固强化技术要领, 弱化习惯性的不规范操作, 增强学生实验的准确度和熟练度, 提高了学习效率和教学效果。教学中不宜采用正误比较法, 否则会干扰正确技术; 徒手练习 5 次为宜; 徒手练习限于技能性实验。

2.3 加强过程指导与严格规范操作增强学生实践动手能力

严格要求、规范操作才能真正掌握技术。关键技术如: 棉塞的制作、器皿的包扎、无菌操作、制片染色等, 老师讲解、示范, 规范每一个环节每一个动作。我系的生化制药专业学生较多, 班容量达 80 多人, 为了缩小实验课的班容量, 我们依次分为 2 批次, 每批次分 10 个小组并设小组长开展实验, 这样保证每个学生有条件、有机会练习, 实验中老师可以照看到所有学生, 及时纠正不规范实验操作。同组学生互相帮助, 下次实验课, 老师逐个考核操作, 让各小组组长先做, 其他同学观摩并做出评判, 然后依次轮流。

学生在做实验的时候, 老师经常在学生中间巡视, 及时纠正不规范的操作。比如微生物接种要在酒精灯的火焰附近操作, 经常有的学生远离了火焰还没觉察到, 需要及时纠正。老师经常指导和严格要求, 端正学生实验态度, 指导学生得

到正确的实验结果。如显微镜直接计数, 每位同学计数完毕要让实验指导教师签字, 老师及时发现计数不可靠的, 让其重新计数。在实验教学中, 我们体会到加强实验指导与严格规范操作对比传统实验课的讲授示范后由学生自由验证实验, 学生们的收获截然不同, 同时培养了严谨、认真、实事求是的科学态度。

3 建立完善的综合考核机制激励学生技能训练

实验课的考核是实验教学不可或缺的一个重要环节, 没有有效的考核机制, 教学方法的改革也可能流于形式, 达不到预期的效果。传统的实验考核多以实验报告和笔试成绩为依据, 没有体现学生操作能力, 造成学生偏重理论, 忽视操作技能训练, 因此调整实验操作成绩所占比例十分重要。我们制定了综合考核方案, 学生成绩由三部分组成: 平时成绩占 40% (其中预习考查 10%、实验表现 10%、实验操作考核 10%、实验报告占 10%), 期末操作考核 30%, 期末笔试考试 30%。改革后的成绩评定方案做到了对学生全面、客观地评价, 提高了学生实验的积极性和主动性, 激励学生更加注重技能训练。

4 结语

实践证明, 几年来进行的微生物实验教学改革是成功的。学生们非常喜欢这种连贯系统的实验内容, 通过强化操作技能训练, 实验技能掌握得比较牢固, 操作考核成绩显著提高。教学内容的整合、教学方法的改进、新的教学模式和考核机制大大调动了学生的积极性和主动性, 不仅提高了教学质量和效果, 而且培养了学生的专业技能和综合素质, 提高了学生分析、解决问题的能力, 为胜任以后的工作奠定了坚实的基础。实验教学改革在教学中占有很重要的地位, 今后我们

将继续深化微生物实验教学改革,进一步强化技能训练、规范指导、开放实验室,提高学生实践能力,培养更多适应社会需求的高级技术应用性人才。

参 考 文 献

- [1] 王立英,夏婷,赵艺,等.《微生物学实验》教学模式改革探讨[J]. 广东化工, 2011, 38(6): 249.
- [2] 解秋菊,张春云,闫培生.微生物学实验课教学改革与实践[J]. 实验室科学, 2009, 51(1): 54-56.
- [3] 刘志伟,屈年瑞,高大威.微生物学开放性实验的探索与研究[J]. 微生物学通报, 2011, 38(1): 188-122.
- [4] 黄夏. 高职食品微生物实验教学改革初探[J]. 广西轻工业, 2011(8): 171-172.
- [5] 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[J]. 微生物学通报, 2008, 35(6): 963-966.
- [6] 王素英,杨晓丽,汤莉. 创新微生物实验教学体系的思考与实践[J]. 微生物学通报, 2008, 35(4): 602-604.
- [7] 朱兰保,盛蒂. 以就业为导向的环境微生物学实验教学改革与实践[J]. 长春理工大学学报, 2008(6): 189-190.
- [8] 朱桂兰. 微生物实验教学改革初步探索[J]. 合肥师范学院学报, 2011, 29(3): 93-94.
- [9] 户业丽,吕中,程波,等. 构建生物化学实验体系 培养学生创新能力[J]. 实验室科学, 2009, 51(1): 4-6.
- [10] 高冬梅,王秀海,洪波. 环境微生物实验演示影像库及教学实践[J]. 实验科学与技术, 2011, 9(3): 146-148.
- [11] 吴飞燕,郭玉琼,郑仕远,等. 徒手练习在化学实验教学中的运用研究[J]. 实验室科学, 2009, 51(1): 48-51.
- [12] 陈剑虹. 工业微生物实验技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006: 36.

书 讯

父亲和我们

——纪念中国首批青霉素的研制者和命名者樊庆笙教授百年诞辰

本书作者樊真美以女儿的视角叙述了父亲坎坷的不平凡的一生,也记录了儿女们受父母的影响和教育曲折的成长过程。凸显了父亲这样一个老一代知识分子赤诚的爱国之心,为实现强国梦付出毕生心血的奉献精神 and 历经磨难的不屈不挠的奋斗精神。

本书由北京时代文献出版社出版。

定价: 38 元

邮费: 1 本 5.5 元, 2 本 7 元, 3 本 9 元(一律加挂号费 3 元)

需购者请与作者樊真美联系。

地址: 南京嫩江路 20 号四季园 23 号 402 室

邮编: 210036

电话: 010-83418856