

基于显微数码互动系统的微生物形态 实验教学改革与实践

黄海婵 裘娟萍*

(浙江工业大学 生物与环境工程学院 浙江 杭州 310014)

摘要: 微生物形态实验是微生物学实验的重要组成部分, 为生物类专业学生了解微观世界的窗口。结合微生物形态实验教学的实际情况, 将显微数码互动系统引入到微生物形态实验教学, 实践证明改革不仅有效提升了实验教学质量, 培养了学生的实践动手能力和创新能力, 同时还有助于建立更为完善的实验考核方法。

关键词: 显微数码互动系统, 教学改革, 微生物学实验, 形态实验

Teaching reform and practice of the microbial morphology experiment based on the microscope digital mutual system

HUANG Hai-Chan QIU Juan-Ping*

(College of Biological and Environmental Engineering, Zhejiang University of Technology, Hangzhou, Zhejiang 310014, China)

Abstract: As an important part of the microbiology experiment, the microbial morphology experiment is really an eye-opener for students majoring in biology-related specialties to perceive the microscopic world. With the reference of the existing situations of the microbial morphology experiment teaching, the microscope digital mutual system was introduced into experiment teaching, which not only effectively improved the quality of experiment teaching,

基金项目: 浙江省新世纪高等教育教学改革研究项目(No. yb09011)

*通讯作者: Tel: 86-571-88320057; 信箱: qiujuanping@zjut.edu.cn

收稿日期: 2012-09-17; 接受日期: 2012-12-17

but also strengthened both the students' practical and innovational abilities. Meanwhile, the method of experiment examination was perfected as well.

Keywords: Microscope digital mutual system, Teaching reform, Microbiology experiment, Morphology experiment

微生物学实验技术和方法是微生物学建立和发展的基础,为整个生命科学技术的发展做出了积极而重要的贡献,是生物类专业的一门重要基础实验课程^[1]。微生物形态实验是微生物学实验的重要组成部分,通过对各种微生物的观察,了解微生物的形状、大小、质地、颜色和细胞的结构等,为学生更好地了解微观世界,加深对微生物学理论知识的理解和专业精神的领会提供了很大的帮助。显微形态教学是微生物形态实验中最为常用的教学手段,但由于显微镜使用的特殊性和局限性,传统的显微镜下观察使学生很难获得教师的有效指导,存在效率低、沟通少、共享少等缺点^[2]。显微数码互动系统将数码显微镜与计算机系统等相结合,具有交互式语音问答、图像实时动态显示、图像拍照、录像等功能,为生物形态观察技术的一项重要革新,并已获得了良好的教学实践和应用经验^[3-4]。本文结合应用显微数码互动系统对微生物学形态教学改革的实际,进行了一些探讨。

1 应用显微数码互动系统提升微生物形态实验教学质量

1.1 提高示教效果

传统实验教学模式中教师与学生一般是采用“学生提问,教师回答”的面对面沟通模式,这种方式直接有效,有利于知识的传授,避免学生走弯路^[5],但是互动辐射范围小,局限在教师与个别学生之间。显微数码互动系统将学生和教师构成一张紧密联接的网,每个学生和教师都是这张

网上的一个结点,在网中教师与学生、学生与学生间可以进行多种模式的互动。学生在实验过程中遇到问题,按下学生端控制板上的“呼叫”按钮,寻求帮助,教师通过控制终端接收到讯号,点击该学生的座位号,即可连接该学生,进行一对一示教;教师也可将实验中的重点和难点予以一对多的集中示教。

例如,一些不易区分的菌体结构,如插片法观察放线菌的“基内菌丝”和“气生菌丝”时,学生往往需要借助在培养玻片插入培养基内的部位还是伸展在空中的部位才能认定,而通过教学示范,教师可以很好地引导学生观测并加以正确识别。又如,在采用血球计数板进行酵母菌直接计数时,计数室中的格子比较暗,学生寻找费力,教师可以一边演示,一边讲解,提示学生“适当降低视野亮度,以增加反差”,“先找到酵母菌,再调整视野亮度寻找计数室”,“先在低倍镜中找到大方格的位置,找到计数室后移至视野中央,再换至高倍镜观察和计数”等。清晰的图像和畅通的师生交流,使教学更加形象生动、直观便捷,有利于教师讲透重点、讲清难点,有效提升了示教效果。

1.2 有效地监控和指导实验

应用互动系统中“实时监控”功能,教师可知晓学生进行显微镜观察的整个过程,进而对学生微生物制片质量进行评析,帮助学生分析实验成败的原因,避免学生学习的盲目性,一步步引导学生掌握正确的微生物形态观察、制片及染色技术。同时结合投影示教系统,教师将学生显微镜下比较典型的图像进行放大显示,对实验中的难

点进行集中指导, 学生从中也可以了解到其他同学观察到的图像内容, 解决了传统显微镜下观察图像的独占性和非交互性^[6]。以“细菌的革兰氏染色”实验为例, 教师评析学生染色涂片效果, 针对涂片提出肯定与否定的意见, 对于好的结果给予肯定和表扬, 对染色结果不理想的涂片, 提出需要改进的染色步骤。如当观察到某学生拍摄的涂片图像因“涂菌过厚”, 结果导致菌体重叠, 无法辨认或者辨认错误时, 即提示学生“涂片时取菌量要适宜且要涂抹均匀”; 某学生的玻片标本染色结果不正常, 可能是由于乙醇脱色过度, 导致假阴性现象, 提示学生“脱色时, 当流出液无色时需立即用水洗去乙醇”。通过对自身或者身边同学的实验结果的分析, 学生感受更深刻, 了解到实验中会遇到的各种复杂情况, 减少了操作的盲目性, 提高了课堂教学效率。

1.3 方便实验现象保存和再现

在学生端控制板设有“拍照”按键, 学生可自由拍摄显微镜下实验图像, 教师也可以对任何一台学生端显微镜下的图像进行拍照和录像。经过两年的应用, 教学中学生拍摄了近万张图片, 教师从中选取各种不同角度、不同层面的图像, 建立微生物图片库, 作为实验教学资料在课堂内和实验教学网站中共享。每位学生都能成为大家共享的资源或信息搜集的对象, 不仅有利于提高实验课上学生的学习兴趣, 而且也有利于实验教学资料的扩充和积累, 使有价值的图像得以长期保存和随时再现。例如, 生物工程专业 2009 级学生在进行微生物计数时, 不经意发现了酵母菌正在出芽繁殖, 立即将这一现象汇报教师, 教师第一时间将图像进行投影显示和录像, 大家一起观察到: 在一大群运动的酵母菌细胞中, 一个成熟的酵母菌细胞长了一个小芽, 小芽慢慢地长大, 长到一定程度, 脱离母体, 形成一个新个体。全班同学津津有味地欣赏了这一“微电影”, 虽然实验

并不包含“酵母菌的繁殖”这一内容, 但无意的发现让学生的学习热情空前高涨, 保存下来的视频也做为教学材料在其他时间和空间得以展示。

2 应用显微数码互动系统培养学生实践能力和创新能力

2.1 促进培养学生的动手操作能力、实践能力

我校的微生物学实验通过改革调整实验顺序, 完善实验内容, 将原有分散的验证性、操作性小的实验串联成为以功能微生物的筛选、培养与鉴定为主线的应用研究型综合实验项目, 学生从实验材料的准备、样品的采集开始, 到对具有特有功能微生物的筛选、观察、鉴定, 完成一个功能产品的科技开发。学生在对微生物形态观察的一系列技能进行深入学习之后, 以四人为一个小组, 合作分工, 将“功能微生物的筛选”实验中获得的功能细菌进行染色与观察, 深入开展细菌形态结构(形状、大小、排列方式)、细菌细胞特殊构造(荚膜、鞭毛、芽孢等)及染色特性的研究和讨论。这个过程不但要求学生对所学知识融会贯通, 而且为了解决实验中遇到的问题, 学生需要利用互动系统的小组讨论模式进行小组交流讨论, 利用语音问答系统请求教师给予指导, 从而不断地优化实验条件、调整实验方案。在实验中学生获得了一个真实的实验研究过程的锻炼, 进一步巩固了实验技能, 培养了实践动手能力和团队协作精神。

2.2 激发学生的学习兴趣, 培养学生的创新能力

教师引导学生在完成既定实验任务之余, 鼓励学生已学过的实验原理和实验方法进行改进创新, 动手设计简单的试验方案。对可行的试验方案要求完善细节, 制定出完整的实验计划; 对于学生不切合实际或无法达到目的的方案, 教师循循善诱, 引导、分析方案原理的科学性、严

密性和实际操作的可行性, 树立起务实的工作态度。比如在“细菌的革兰氏染色”实验中, 鼓励学生挑战传统、挑战课本, 设计染色液染色时间和乙醇脱色时间的不同配比, 形成试验组图, 通过显微数码互动系统的图片双屏或四屏对比模式进行分析比较, 更直观地感受到脱色时间对革兰氏染色结果的影响。另外, 学生也制定了酵母活菌染色试验方案, 进行不同染料(美兰、中性红等染料)染色效果的对比。学生在实践中不仅大大提高了学生分析问题和解决问题的能力, 更重要的是培养了学生的创新能力, 强化了科学研究的意识与能力。

3 应用显微数码互动系统改革实验考核方法

实验教学一般采用“平时+考试”的考核方式, 教师在进行成绩评定时一般侧重于学生实验预习、实验报告、期末考试等的完成情况, 很难真正考核学生基础操作技能的掌握程度。通过应用显微数码互动系统, 我们对现有考核方法进行了进一步的完善。

3.1 评价实验操作

教师除不定时巡视观察学生的制片过程、染色过程外, 还通过“屏幕监控”学生显微镜下的观察过程, 在指导的同时进行相应评价, 多次显微镜操作不熟练者记分降一级。

3.2 检查实验结果

实验中学生自由拍摄显微镜下观察到的图像, 教师进行逐一核查, 合格者方可结束实验, 对于结果不符合要求的学生, 要求重做, 避免发生实验结果作假的现象, 多次重做不合格者记分降一级。

3.3 提交电子版实验报告

实验报告一般以纸质的形式出现, 其中通过绘图形式记录微生物的形态特征, 存在失真情

况, 不能很好地展现制片结果。通过应用显微数码互动系统, 清晰、真实地记录了学生观察到的微生物形态特征, 课后学生直接或者经过加工应用在实验报告上, 同时撰写电子版实验报告, 对实验结果进行分析和总结, 最后上传至我校微生物学实验室网站, 交由教师批阅和同学交流。教师进行认真点评, 同时严防抄袭和拷贝等不良现象, 树立学生客观严谨、求实求真的科学态度。

3.4 分组进行操作考试

原有的期末操作考试办法是每位学生从实验题库中抽取一道操作题进行考试, 教师当面考核, 这种考试办法比较公正地反映了学生对实验技能的掌握程度, 但需要耗费较多的时间和精力。应用互动系统之后, 我们设计了微生物的油镜观察、霉菌孢子的大小测定、黑曲霉孢子数测定、酵母活菌存活率测定等操作题, 采用“四人一组同时考试, 一人一题”的形式, 教师通过控制终端电脑对实验动态进行监控, 考察学生的显微镜操作熟练程度, 再结合实验结果的准确性进行综合打分。

实验课程的总评成绩中学生平时成绩(包含实验预习、实验操作、实验结果和实验态度等)占 30%, 实验报告成绩占 30%, 期末考试成绩占 40%, 比较全面地反映了学生的实验态度和实验技能的掌握程度。改革之后, 学生实验操作的规范性、实验的准确率、实验报告的书写能力以及技能操作考核的成绩等均有了一定的提高, 为学生加入“昂立杯”、“运河杯”等科技创新活动和毕业论文的开展等奠定了良好的基础。

4 结束语

在生物工程、生物制药、生物技术等专业的两年教学实践中, 基于显微数码互动系统的微生物形态实验教学改革获得了良好的教学评价, 满足了学生求新求奇的心理, 有效提升了实验教学

质量,培养了学生的实践动手能力和创新能力。希望在今后的实践中能进一步把握优质资源,摸索出更好的经验,扩大受益面。但同时作为一名高校工作者,我们在改革的过程中又要清醒地认识到素质教育的内涵,牢记学生在实验教学中的主体地位,坚持“以人为本,技术为辅”的教育理念,依靠但不依赖现代化教育技术,始终贯彻“培养学生实践动手能力和创新能力”这一教学宗旨。

参 考 文 献

- [1] 沈萍,陈向东. 微生物学实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [2] 彭安,郭冬生,张维. 生命科学创新教育模式-显微数码互动系统[J]. 现代教育技术, 2003, 13(4): 56-57.
- [3] 王梅梅,熊亚男,章广玲,等. 医学微生物学实验教学新模式-显微数码互动系统的应用[J]. 华北煤炭医学院学报, 2009, 11(6): 900-901.
- [4] 全芯,吴其明. 数码互动系统应用于寄生虫学实验教学的效果分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2009, 4(7): 557, 504.
- [5] 王润芳. 传统教学与互动教学相结合[J]. 边疆经济与文化, 2011, 96(12): 63-72.
- [6] 杨勇琴,杨开明,张灵,等. Motic 显微数码互动实验室在组织胚胎学实验教学中的应用[J]. 大理学院学报, 2008, 52(4): 54-56.

(上接 p.482)

征 稿 简 则

3.3 摘要写作注意事项

3.3.1 英文摘要: 1) 建议使用第一人称, 以此可区分研究结果是引用文献还是作者得出的; 2) 建议用主动语态, 被动语态表达拖拉模糊, 尽量不用, 这样可以避免长句, 以求简单清晰; 3) 建议使用过去时态, 要求语法正确, 句子通顺; 4) 英文摘要的内容应与中文摘要一致, 但可比中文摘要更详尽, 写完务必请英文较好且专业知识强的专家审阅定稿后再返回编辑部。5) 摘要中不要使用缩写语, 除非是人人皆知的, 如: DNA, ATP 等; 6) 在英文摘要中, 不要使用中文字体标点符号。

3.3.2 关键词: 应明确、具体, 一些模糊、笼统的词语最好不用, 如基因、表达……

4 特别说明

4.1 关于测序类论文

凡涉及测定 DNA, RNA 或蛋白质序列的论文, 请先通过国际基因库 EMBL (欧洲)或 GenBank (美国)或 DDBJ (日本), 申请得到国际基因库登录号 (Accession No.)后再投来。

4.2 关于版权

4.2.1 本刊只接受未公开发表的文章, 请勿一稿两投。

4.2.2 凡在本刊通过审稿、同意刊出的文章, 所有形式的 (即各种文字、各种介质的) 版权均属本刊编辑部所有。作者如有异议, 敬请事先声明。

4.2.3 对录用的稿件编辑部有权进行文字加工, 但如涉及内容的大量改动, 将请作者过目同意。

4.2.4 文责自负。作者必须保证论文的真实性, 因抄袭剽窃、弄虚作假等行为引发的一切后果, 由作者自负。

4.3 审稿程序及提前发表

4.3.1 来稿刊登与否由编委会最后审定。对不录用的稿件, 一般在收稿 2 个月之内通过 E-mail 说明原因, 作者登陆我刊系统也可查看。稿件经过初审、终审通过后, 作者根据编辑部返回的退修意见进行修改补充, 然后以投稿时的用户名和密码登陆我刊系统上传修改稿, 待编辑部复审后将给作者发稿件录用通知单, 稿件按照投稿先后排队发表。

4.3.2 对投稿的个人和单位一视同仁。坚持文稿质量为唯一标准, 对稿件采取择优先登的原则。如作者要求提前发表, 请在投稿的同时提出书面报告, 说明该研究成果的重要性、创新性、竞争性和提前发表的必要性, 经过我刊的严格审查并通过后, 可予提前刊出。

5 发表费及稿费

论文一经录用, 将在发表前根据版面收取一定的发表费并酌付稿酬、赠送样刊。

6 联系方式

地址: 北京市朝阳区北辰西路 1 号院 3 号中国科学院微生物研究所《微生物学通报》编辑部(100101)

Tel: 010-64807511

E-mail: tongbao@im.ac.cn

网址: <http://journals.im.ac.cn/wswxtbcn>