

显微数码互动实验室系统在微生物实验教学中的应用

胡国元,胡 婧,朱雄伟,孙 炜

(武汉工程大学化工与制药学院,绿色化工过程省部共建教育部重点实验室,湖北 武汉 430074)

摘 要:阐述了传统微生物学实验教学的现状,介绍了显微数码互动实验室系统的组成和特点。显微数码互动实验室系统在微生物学实验教学中的应用不仅提高了微生物学实验课堂授课效率,加强了师生双向互动,而且丰富了实验教学内容,实现了教学资源的网络共享,还有利于强化学生显微观察能力的培养,为考核学生动手能力提供了平台。本研究为微生物学实验教学的现代化模式的探讨作了有益的尝试。

关键词:显微数码互动实验室系统;微生物学;实验教学

中图分类号:C40-056

文献标识码:A

doi:10.3969/j.issn.1674-2869.2010.10.028

0 引 言

显微数码互动实验室系统将数码显微镜与计算机系统和网络等相互结合,创造了师生之间类似语音教室的交流手段,这一系统将传统的由教师个别地手把手教学生用显微镜进行微观形态观察实验教学模式,变为师生互动、图像共享、高效率的教学体系。它一方面消除了师生之间和校际间在显微图像上的沟通障碍,使师生之间的交流直观而有效;另一方面也可使教师迅速而有效地对全体或个别学生给予指导或帮助;还可发挥计算机强大的图像处理和保存功能,并与网络系统连接,实现图像和资讯的异地实时共享。这些都为生物形态教学方式带来了革命性的变化^[1]。武汉工程大学微生物学实验室引进了 Motic 显微数码互动系统,并成功应用于微生物学实验教学中,取得了良好的教学效果。

1 传统微生物学实验教学的现状

微生物学实验课程的基本要求是通过本课程的学习,学生必须学会显微镜的使用技术、无菌操作技术、微生物的制片与染色技术、微生物大小测定和计数方法、培养基制备与灭菌技术、微生物的纯培养技术等,而微生物学实验课程的大部分微观形态学实验课都离不开显微镜的使用。传统的微生物形态学实验教学模式是在课堂上学生们各自使用显微镜,孤立地做各自的标本或制片观察,存在的主要问题如下:

1.1 教学效率低且师生沟通少^[1-4]

传统的微生物学实验教学模式注重对理论知识的验证,忽视综合实验技能的培养。在课堂教学时间内,教师除了负责主场教学外,在所剩不多的时间内,教师只能指导有限的几个学生,大部分的学生不能得到有效而及时的辅导。

教师与学生及学生之间的沟通和交流受到时间、空间的限制,使得教师不得不经常重复回答不同学生提出的相似问题;而学生由于只能单独观察操作自己的实验内容,看不到老师或其他同学的实验过程,经常发生学生排队等老师回答问题的情况。

1.2 教学内容局限和教学资源缺乏共享^[1-2]

由于传统显微镜功能的限制,使学生在每一次课堂教学中,只能观察到有限的几种材料的微观图像。微生物学实验教学内容严重受限制。

微生物学实验教学资源无法共享也是传统显微镜教学中的一大弊病。由于在传统微观教学实验中,不能实现图像的远距离传送和储存,一些好的材料、好的现象和好的结果只能局限于某一次实验课或某一个实验室中,而无法在另外的时间或不同的实验中再现,更谈不上校际资源共享。

2 Motic 数码互动实验室系统的组成与特点

Motic 数码显微互动实验室系统包括数码显微镜系统、图像系统、语音问答系统、计算机软硬件系统。

收稿日期:2010-02-24

基金项目:武汉工程大学校级教研项目(2007044)

作者简介:胡国元(1965-),男,湖北红安人,教授,博士。研究方向:食、药用真菌发酵工艺及其代谢产物。

Motic 数码显微互动实验室系统特点有: Motic 系列高品质显微镜; 量身定制专业内置式显微数码系统; 多画面实时显示(可选择 1~128 台显微镜); Motic 独创的交谈式显微镜 LED 指针系统; 双向语音问答系统; Motic 专业数码显微镜软件; 强大的图像处理功能; 专业的测量技术; 实用报表报告生成工具(<http://www.motic.com.cn>)。

2.1 数码显微镜系统

Motic 数码显微互动教室配置的显微镜包括学生用显微镜及教师用显微镜; 其中学生用显微镜内置数码 480TV-lines 的 Motic 摄像系统; 教师用显微镜内置 200 万有效像素, 高分辨率数码摄像系统, 教师用显微镜采用 USB 2.0 接口输出, 保证大量高清晰度图像数据的快速传输^[14]。

2.2 图像系统

Motic 标准版数码显微互动实验室图像系统包括 Motic Proccsser 和 Motic Multiplexer 专业图像处理硬件, 保证了 Motic 数码显微互动教室的高品质图像; Motic Multiplexer 实现显微镜图像的合并、切换; Motic Processor 是计算机与 Motic Multiplexer 间的接口, 一台 Motic Multiplexer 可接入 16 路画面(<http://www.motic.com.cn>)。

显微数码互动实验室图像系统包括教师通道、学生通道 1、学生通道 2、学生通道 3。教师通道显示的是教师用显微镜下的图像, 可用于示教。每个学生通道可同时显示 16 台学生显微镜的图像, 也可以用鼠标左键点击任一图像, 单独全屏显示 1 台显微镜的图像。同时还可将图像投影到大屏幕上, 这样能够起到更好的图像观察和讲解效果。输出的图像经过处理后输入计算机, 利用显微数码互动系统软件, 可以实现各种显微镜画面选择、图像处理、图像分析、测量等功能^[4]。

2.3 语音问答系统

Motic 标准版数码显微互动实验室语音问答系统可实现教师与学生间的双向沟通。学生借助 Motic 数码显微互动实验室的语音问答系统向老师提出问题, 老师则可以选择通话模式与学生进行交流。显微数码互动实验室的语音问答系统可采用 4 种交流模式(<http://www.motic.com.cn>): 全通话模式、学生示范模式、师生讨论模式和分组练习模式。

2.4 计算机软件系统

计算机软件系统包括人性化界面设计, 图像显示、捕捉及放大, 学生端和教师端图像的白平衡, 图像除噪, 学生端和教师端图像增加动态红、兰、灰、绿和反转滤色片, 双向语音问答功能, 多种

图像处理功能, 测量功能, 生成打印报表功能, 实现图片的远程共享和远程教学, 不同教师拥有独立的用户权限, 实现分班级图片资料管理, 方便的出厂默认值和用户默认值的设置(<http://www.motic.com.cn>)。

软件系统包括 Digiclass 1.2 部分和 Advanced 3.2 部分。上实验课时用得最多的是 Dig class 1.2 部分, 而 Advanced 3.2 部分是图像处理和图像分析并作出图文报告。该系统不仅提供基本的捕捉图像和对图像进行各种测量的功能, 还可以对选定目标进行过滤处理、分割及自动计数, 具有自动捕捉静态图像、设置各种捕捉参数、自动曝光和自动白平衡功能, 能还原图像的真实彩色和高分辨率、高清晰度并预览实时图像^[4]。

3 Motic 数码互动系统在微生物学实验教学中的应用

武汉工程大学使用的 Motic 数码显微互动实验室系统连接 36 台数码显微镜, 与教师使用的计算机相连, 该系统在微生物学实验教学中的应用改变了以教师为中心的传统实验教学模式, 营造了以学生为中心的个性化实验教学环境, 为师生提供了多个教学互动的信息平台, 与传统的实验教学模式有机结合起来, 有效调动了提高学生学习微生物学实验的积极性, 尤其增强了微生物学实验显微观察教学内容的教学效果, 提高了实验教学质量。

3.1 对实验课堂授课效率的提高

教师充分利用了多媒体课件和显微镜下的实际图像讲解实验的目的、原理、实验、内容以及注意事项, 有助于学生理解实验内容, 提高实验操作中的学习效率, 从而提高教学质量。

通过高清晰度画面显示, 教师手中的主机可同时控制所有数码显微镜的动态情况。教师端利用显微镜 LED 指示功能, 通过教师计算机鼠标点击学生通道, 实时浏览和监控每一台学生显微镜下的图像, 及时发现问题, 及时准确指导每一位学生; 还可以将教师显微镜看到的特殊、典型的微生物图像以及单个学生显微镜下的经典图像切换到大屏幕, 让全体同学共享。

语音交流系统实现了师生的双向沟通: 在全通话模式下, 老师通过耳机话筒授课, 全体学生用耳机收听; 师生讨论模式时, 老师可与学生一对一或最多可多达 6 位的对话, 但只有被选择的学生才可以收听或发言; 学生示范模式时, 教师可选择一位同学对话, 所有学生都可以听到谈话内容, 但

不可发言;最特别的是分组练习模式,它将学生分为4人一组,组内学生可互相通话,老师也可随时加入。比如在观察细菌荚膜时,有一位学生很快找到荚膜的位置,而另外3位学生还在四处搜寻;教师发现这一情况后,可选定这4位学生,先由第一位学生介绍经验,然后由教师点评,这样另3位学生也很快找到观察目标。师生对话及学生互相通话的灵活互动方式激发了学生的求知欲,发掘了实验课带来的快乐。

3.2 对实验教学内容的丰富

Motic 数码显微互动实验室系统将抽象复杂的教学内容通过图像、声音以及显微镜下内容直观、准确地表达出来,教师可以实时插播实验教学相关的录像、图片等视频资料,使学生在最短的时间内最大程度地接受信息,并掌握所学知识,达到事半功倍的效果。

Motic 数码显微互动实验室系统教师端和学生端对图像均可进行静态捕捉、自动定时捕捉和动态录像捕捉。这样教师可以选择实验教学的重点和难点对学生进行巩固和加强;学生可以通过拍照,将重要或难理解的显微图像记录下来储存在计算机的个性化显微图谱中,便于自己及时复习巩固;同时使学生从被动学习变为主动学习。

另外,不同班级或不同年级的同学的个性化显微图谱可以实现网络共享。在实验过程中,笔者经常把上一个班或往届班级学生做得好的照片,展示给下一个班级的学生欣赏。比如把好的革兰氏染色混合制片图投到大屏幕,教师进行点评,分析成功的经验,激励学生做出更高质量的装片,让教师拍到更高质量的照片。

3.3 对学生显微观察能力的强化

在数码显微互动教学中,笔者引导学生细致观察,在观察中思考和分析问题,从互动中发现问题,提出问题的解决办法。例如在观察根霉的形态时,先引导学生观察孢子囊和孢囊孢子,然后顺着孢囊梗寻找假根和匍匐枝。由于微生物制片技术直接影响制片的显微观察效果,如观察青霉的分生孢子头时,如果制片不好,就找不到典型的扫帚状分生孢子头;为此要求提醒学生要观察到典

型的显微图片,务必注意微生物制片的每一环节。又如在细菌的革兰氏染色法实验时,制片与染色环节非常重要,否则会出现相反的染色结果。另外由于每个学生的图片会在屏幕上出现,这也激发学生一定要做出高质量的照片,这一平台无疑强化了对学生动手能力的训练,提高了实验教学质量。通过数码显微互动教学,学生能够把书本知识与实验观察结果结合,加深对微生物学知识的理解。

传统的微生物学实验过程中,要检查学生的制片水平,必须一个一个的检查,其效率低;Motic 数码显微互动实验室系统的实时监控功能,为对学生平时显微观察能力、制片能力等的考核提供了技术平台,教师可同时全程观察多个学生的制片情况,并可拍照存档,为每个学生建立平时实验结果电子档案,以作为平时实验考核依据。

Motic 数码显微互动实验室系统是一个十分先进且具有现代化特点的实验室教学设备,它使武汉工程大学微生物学实验课教学的方式发生了根本改变,同时也提高了微生物学实验教学质量和教学效率。Motic 数码显微互动实验室系统功能强大,有许多功能需要进行不断的摸索和开发。如何充分发挥数码互动系统的优势,是一个新的课题,需要教师、学生和实验室工作人员在应用中去熟练掌握和开发,让 Motic 数码显微互动实验室系统更好地为微生物学实验教学服务。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 胡娜. 显微数码互动系统在形态学实验教学中的应用[J]. 山西医科大学学报:基础医学教育版,2006,8(6):656-657.
- [3] 杜丽坚,冷静. Motic 数码显微互动实验室在病理学实验课教学中的应用[J]. 南京医科大学学报:社会科学版,2005,4(21):368-370.
- [4] 王玉涛,郭丽君. 数码显微互动系统在民族师范生物实验教学中的应用与思考[J]. 高等教育与学术研究,2008(5):44-47.

Application of digital microscope mutual laboratory system in experimental teaching of microbiology

HU Guo – yuan, HU Jing, ZHU Xiong – wei, SUN Wei

(Key Laboratory for Green Chemical Process of Ministry of Education,
School of Chemical Engineering and Pharmacy, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract; This paper expounds the traditional microbiology experiment teaching, and introduces the microscopic digital interactive laboratory system composition and characteristics. Microscopic digital interactive laboratory system in microbiology experiment teaching not only improves the application of microbiology experiment teaching efficiency, strengthen the two-way interaction, and enrich the experimental teaching contents, teaching resources of the network realization, and thus strengthening students share microstructure observation ability training and assessment for students' manipulative ability provides a platform. The research has been made the beneficial attempt for microbiology experiment teaching mode of the modernization.

Key words; digital microscope mutual laboratory system; microbiology; experimental teaching

本文编辑:张 瑞

☆

(上接第 102 页)

On teaching reform of engineering-oriented experimental organic chemistry course

CHEN Shi – qing

(School of Chemical Engineering and Pharmacy, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract; Pedagogy of engineering-oriented experimental organic chemistry should avoid teaching mode of science and strengthen idea of engineering unceasingly and combine basic train with cultivation of comprehensive ability to the students and ponder a problem in the light of operational development rather than theory. Standards of grading for student are comprehensive and they are all indispensable conditions.

Key words; engineering course; experimental organic chemistry; teaching mode

本文编辑:邹小荣