

转变实验教学理念 深化细胞生物学实验教学改革

朱宏^(✉), 李伟, 于丽杰

哈尔滨师范大学生命科学与技术学院, 哈尔滨, 150025

摘要: 实验教学是细胞生物学课程的重要组成部分。本文在细胞生物学实验中进行了实验教学的探索与改革, 从更新实验教学理念, 优化实验内容体系, 多种教学方法结合, 完善成绩评定体系几个方面进行。目的是培养学生的创新意识和细胞生物学的学习兴趣。

关键词: 细胞生物学, 实验教学, 改革

Transformation and Explorations in Optimizing Cell Biology Experiments Teaching System

ZHU Hong^(✉), LI Wei, YU Li-jie

College of Life Sciences and Technology, Harbin Normal University, Harbin 150025, China

1 引言

细胞生物学是生命科学领域重要的基础学科, 对学生的知识、能力和素质的发展具有直接和长远的影响。近年来, 细胞生物学发展非常迅速, 新理论、新技术层出不穷。然而, 目前细胞生物学实验教学普遍滞后于理论课, 例如传统陈旧的实验多, 现代的、能够反应当今学科发展的实验少; 方法验证的实验多, 综合设计的实验少。因而细胞生物学实验课教学存在着一定的弊端, 主要表现为“三差”: 学生实事求是, 严肃认真的科学态度较差, 上课应付了事; 多数学生实验基本操作不规范, 操作技能较差; “照方抓药”式的操作, 缺乏科学的想象和创意, 对实验中出现的异常现象和问题未能进行深入的探讨, 应用所学知识解决问题的综合能力较差。为此, 我们从2006年

开始对细胞生物学实验的教学内容和方法进行了一些改革与探索, 目的是培养学生基本实验操作技能、培养学生对实验的兴趣和参与实验课的积极性, 同时注重培养综合运用知识解决问题的能力与发挥个性主动创新的能力。

2 树立“以学生为主体”的实验教学理念

树立以学生为本, 知识传授、能力培养、素质提高、协调发展的教育理念和以能力培养为核心的细胞生物学实验教学目标, 建立有利于培养学生实践能力和创新能力的细胞生物学实验教学方法。在整个细胞生物学实验教学过程中, 注重以学生为主体, 改变传统实验教学的学生被动地位。实验课堂上尽量缩短讲授原理与步骤时间, 明确提出实验训练要求, 让学生独立、系统地完成一项实验任务, 从资料查阅到实验设计与实施再到实验总结, 实验全过程教师引导、启发学生, 鼓励学生大胆使用新方法, 提出新观点和新思路, 让学生积极、主动地参与实验全过程, 在探索

收稿日期: 2012-02-01; 修回日期: 2012-02-25

基金项目: 黑龙江省高等教育教学改革工程

通讯作者: 朱宏, E-mail: zhu hong10000@163.com

中掌握知识、培养技能，提高学生积极性、主动性和创造性。在实验教学过程中，注重引导学生发现与解决问题。结合在实验中的具体问题，老师要给予同学必要的提示。及时收集共同性的问题并组织集体讨论，以达到总结和强化的目的。对学生的实验报告进行恰当分析和评价，引导学生深入思考，提出补充分析。给学生营造一种主动探索性的学习环境，改变学生按图索骥、完成任务了事的被动模式。通过系统而有计划的实验教学，实现由知识到技能再到素质的转化。

3 优化实验教学内容，更具实用性与先进性

细胞生物学是一门实践性很强的学科，细胞生物学实验的任务是使学生理解和掌握细胞生物学原理，正确和熟练地掌握细胞生物学基本技能，培养实事求是的科学态度和规范严谨的科学方法，培养分析和解决问题的能力。我们按循序渐进的方式将实验内容分为三部分：基本操作技能训练、原理验证实验、设计及综合实验。

3.1 规范化操作训练阶段

这部分主要侧重于对学生实验基本操作技术的训练。细胞生物学实验的基本操作是否熟练，决定着结果是否准确可靠，因此细胞生物学实验必须首先对学生进行严格、正规的基本操作技能的训练，让每位学生都正确、熟练地掌握显微镜使用方法、细胞大小测量及死活鉴定、细胞培养基本技术、离心机进行生物大分子细胞器分离方法等基本操作，为今后的实验及科学研究打下扎实的基础。在这部分中，安排了四个实验。实验一普通显微镜及特殊显微镜使用，了解普通光学显微镜的工作原理；熟悉和掌握光学显微镜的使用方法。掌握各种特殊显微镜的原理、构造、使用方法，特别强调在今后实验及科学研究中的用途。实验二细胞大小测量及死活鉴定，掌握临时玻片标本制备的方法，细胞测量的工具使用。实验三植物细胞培养基本技术，掌握细胞传代的一般方法和步骤，熟悉细胞培养的无菌操作技术。实验四线粒体、细胞核的提取与观察，了解离心机的构造与使用，了解细胞器的分离原理；掌握差速离心和密度梯度离心技术；熟悉荧光显微镜的原理及使用方法。掌握这些基本原理及

方法，是今后实验的关键所在。

3.2 原理验证实验

旨在巩固加深学生对细胞生物学基本原理的理解，且进一步熟练基本操作，得到从理论到实践的综合训练。通过实验课使学生养成一丝不苟、实事求是的科学态度，形成认真、求实的工作作风。本阶段安排了如下实验内容：细胞凝集反应，了解细胞凝集反应的原理，学习植物凝集素提取方法；红细胞膜渗透性观察，验证细胞膜通透性的一般规律及各类物质进入的速度；线粒体、液泡的超活染色，掌握动植物细胞活体染色的原理和相关技术；细胞骨架的染色观察，掌握考马斯亮蓝R250染色法观察动植物细胞内微丝。

3.3 综合与设计实验阶段

这类实验不仅能提高学生逻辑思维能力、解决实际问题能力和经历初步的科学研究的过程，而且也将增强学生的动手能力，从而培养学生的分析问题、解决问题的能力，进而启发培养学生设计能力和综合应用能力。本阶段实验内容：动植物细胞融合，了解诱导两种不同的培养细胞融合的原理，初步掌握细胞的融合方法，此实验属于综合性；细胞骨架的荧光观察，熟悉免疫细胞化学方法的原理及操作步骤，进一步熟悉荧光显微镜的使用，此实验属于综合性；细胞凋亡的诱导与检测，此实验属于设计、开放性。首先让学生查阅相关资料，设计试验方案，课前与教师讨论，进行具体实验操作，最后以科技小论文形式进行写作。

4 多种实验教学方法结合，促进创新思维

重视细胞生物学实验过程的教学，利用启发式与课堂讨论相结合的教学方式上好每一堂实验课。

首先、在教学环节上强调，①实验前的预习，要求学生实验前做到心中有数，思路清晰。每次我都提前一个星期告知学生实验内容，要求学生写出实验提纲，找出完成实验的关键所在或可能失败的原因以及解决的方案。学生进实验室时对其逐一检查，并针对性地提出1~2个问题检验学生是否预习到位。认真预习的学生，在实验过程中就会从容、乐观、有条不紊。而不预习或预习不到位的学生在实验过程中往往

就会手忙脚乱, 遇到异常现象惊慌失措、束手无策, 或当某一实验操作失败时, 极易失去信心, 或操作马虎、自以为是、草率收场。发现这样的学生我就会叫他停止实验, 并指导他重新预习实验内容。②鼓励学生改进实验方案, 激发学生的好奇心、求知欲, 以培养学生的自动创新精神。③当学生在实验过程中遇到异常现象时, 学生往往会急于问指导老师“为什么”, 这时我们不会直接回答他, 而是让他回顾刚才的操作过程, 帮他找出原因, 反问他为什么会出现这种异常情况, 应该怎样解决。让学生动手、动脑, 培养他们分析问题和解决问题的能力。

其次、将现代化教学手段与传统教学方法相结合。在细胞生物学实验备课环节中, 通过素材的收集、整理, 制作了丰富多彩的多媒体课件。因此, 在教学过程中, 通过图像、相关多媒体信息资源及flash等课件的整合, 不仅形象生动, 也激发了同学们的学习兴趣。如在植物细胞减数分裂实验中, 要求学生能辨认出各个分裂时期的典型图像, 并能熟悉其特征; 观察小麦花粉母细胞标本, 大部分是处于这几个分裂时期之间的过渡时期, 学生经常只能辨认出几个典型分裂时期的图像, 难以想象整个分裂的连续过程, 此时我们就把减数分裂过程的实物录像引入, 增强了直观印象。在现代化的多媒体教学过程中, 板书可以把一些重要的知识点或是课堂知识的纲要列出, 有效地弥补了电脑幻灯变换速度太快、学生来不及记录等缺陷; 另外, 在讲课过程中板书即兴绘制的简图也是多媒体课件的有益补充。

第三、把科研引入教学过程。在细胞生物学教学中, 我们尝试将科研引入教学过程中。学生根据自己的兴趣, 有选择地参加教师的部分科研项目。学生在教师指导下接受科研任务, 要求学生综合运用所学的基础理论知识, 查阅大量专业资料, 进行独立思维, 动手做实验, 分析失败的原因, 总结成功的经验, 并撰写科研论文发表。实践证明学生参加科研, 可以提高其学习兴趣, 扩展知识面, 可以培养学生的创新精神和实践能力。如我们在2006级细胞生物学实验课上, 结合有丝分裂观察实验, 把教师的关于环境污染对植物细胞遗传毒理研究的课题公布给学生, 讲解环境污染对植物细胞毒害机理及现象, 让学生根据已有知识、查阅资料, 自己设计实验进行观察, 让有兴趣的同学参与深入研究。

5 改革实验考试形式, 全面考核学生的综合能力

考试是检验教学效果的重要手段, 科学的考核方法不仅能检验学生对知识的掌握程度和实际操作能力, 更是促进学生认真做好实验、提高分析和解决问题的能力、培养创新能力的有效手段。为了使学生的实验成绩能客观地反映学生对实验基本知识、基本技能的掌握程度, 我们改革了考试的方式和学生成绩的评定方法。在实验考核方面以“重在过程, 不惟结果”为指导思想, 强调基本操作和基本技能, 突出能力。

我们制定的考核方法包括以下方面的内容: 一方面是平时成绩, 这项成绩占总成绩的20%。该项成绩又包含预习报告完成情况, 学生基本实验技能(包括仪器的使用、操作规范、仪器维护和学生对实验中出现的异常现象进行分析处理的能力), 实验报告成绩, 包括实验报告项目是否全面、数据是否合理、实验报告结果分析内容等方面。另一方面是在期末进行操作技能实验考核, 该项成绩占总成绩的30%, 在给定时间内、给定题目的情况下, 学生在实验指定位置上完成操作考试, 教师在旁边按照评分标准边看边打分。第三方面是在学期末进行实验的笔试考核, 内容包括整个实验教学中涉及的所有实验的原理、基本实验步骤、注意事项、结果处理等, 占总成绩的30%。第四设计性实验, 以激发学生对科学的求知欲和对本课程的兴趣, 并培养学生运用理论知识分析问题和解决问题的能力, 占总成绩的20%。

通过几年实践, 细胞生物学实验课教学效果得到明显提高, 今后我们将在教学实践中不断改进, 充实完善, 促进细胞生物学实验教学质量改善, 提高学生综合素质。

参考文献

- [1] 陈乃清, 宋平, 李晓迎, 郝广勤, 余其兴. 改革细胞生物学实验教学, 提高学生综合素质 [J]. 实验技术与管理, 2002, 19(2): 8-11.
- [2] 路绍军. 做好实验教学工作提高学生创新能力 [J]. 中国西部科技, 2007, (9): 110-111.
- [3] 王锁明, 丁喜峰, 侯彬, 等. 开放实验教学模式深化教学体系改革. 中国科教创新导刊, 2007, (16): 36-38.
- [4] 蒋盛岩, 李新社, 陈立德, 任光云, 赵良忠, 余有贵. 细胞

- 生物学教学改革与实践. 湖南科技学院学报, 2008, 29 (4): 72-74.
- [5] 胡小芬, 何艳. 细胞生物学实验教学改革初探. 湘潭师范学院学报(自然科学版), 2009, 31(1): 205-207.
- [6] 苏敏, 唐良华. 《细胞生物学实验》教学的几点体会. 实验室科学, 2009, 2.

(责编 孟丽)