

细胞生物学实验教学的探索与实践

娄慧玲, 郭滨, 吴燕华, 蔡新中, 田丽芬, 顾惠娟, 乔守怡 (✉)

复旦大学生命科学学院, 上海, 200433

摘要: 本文结合实践, 对细胞生物学实验教学中对实验教材、教学内容、教学方法等方面的改革加以总结; 并对如何培养学生多层次, 多能力的综合素质, 提高学生的科学素养进行了初步探索。

关键词: 细胞生物学, 实验教学改革, 综合素质, 科学素养

Exploration and Practice in Experiment Teaching Reform of Cell Biology

Lou Hui-ling, Guo Bin, Wu Yan-hua, Cai Xin-zhong, Tian Li-fen, Gu Hui-juan, Qiao Shou-yi

School of Life Sciences, Fudan University, Shanghai 200433, China

细胞生物学是现代生命科学的重要基础学科之一, 也是近年来发展迅速的前沿学科之一, 它对生物体从显微、亚显微及分子水平上进行了动态的、可持续的研究及探索^[1,2]; 在高等院校本科生基础教育中, 与遗传学、分子生物学、生物化学关系密切, 在生命科学专业课程设置中具有不可替代的作用^[3]。生命科学研究具有实践性强的特点, 细胞生物学实验也是学科教学中必不可少的实践基础, 是细胞生物学教学不可分割的组成部分。

传统实验教学中, 简单的验证性实验在实验内容中占有较大比例^[4]。随着细胞生物学理论及技术的迅猛发展, 古老的教学内容及教学方法必将影响学生自主能力及创新思维的培养, 因此, 细胞生物学实验必须从教材、教学内容及教学方法等各个方面进行变革, 以适应学校培养研究型学生, 建设研究型大学的宗旨。

1 合理选择教材, 使教学内容的安排更具空间灵活性

为了使实验课更好地为理论课服务, 使学生对理论课内容有感性的认识, 本校以往采取实验课教材由实验课教师自主编写的措施, 这样做的优点是既能使实验内容能够贴合理论课内容, 又能使实验教学结合现有条件、经费合理安排实验, 并且在实验教学中可跟踪本校细胞生物学领域科学研究的进展, 完成实验内容的更新; 但缺点是由于缺乏与兄弟院校的交流, 实验内容更新与其他高校不同步, 对教学内容的全面系统性把握也带来影响。鉴于此, 近年来我们选择了由丁明孝等主编、本校教师参编的《细胞生物学实验指南》教材^[5], 以保证在实验内容的选择上, 既能适合本校细胞生物学理论课程内容, 又能吸纳各兄弟院校细胞生物学实验教学经验, 使本校细胞生物学实验教学内容选择具有更大的空间灵活性。

2 及时更新实验内容, 培养学生的综合实践能力

培养学生的创新性思维与实践动手能力, 是实

收稿日期: 2011-08-01; 修回日期: 2011-08-30

基金项目: 国家基础科学人才培养基金: 复旦大学生物学基地 (J0630643)

通讯作者: 乔守怡, E-mail: syqiao@fudan.edu.cn

验课教学的主要宗旨之一^[5]。而结合学科进展更新实验内容是培养学生的创新性思维与实践动手能力的关键之一。本校的细胞生物学实验课在依据教学大纲要求的前提下，适当删减了一些验证性实验及与其他课程交叉的重复性实验，增加了综合性、设计性实验所占的比重。但同时由于细胞生物学实验课安排在大二上学期，是学生最先接触的实验课程之一，为了给学生以后的学习及科研打好基础，教学内容中保留了一定比例的基础性实验，以使学生在学、理解细胞生物学基础理论的同时，掌握一些基本的实验操作技术。例如，教学中保留了“显微镜的使用”，让学生进一步熟练掌握普通光学显微镜的使用，同时熟悉相差、暗视野及荧光显微镜的基本使用方法，为后续细胞生物学实验及遗传学实验、微生物实验教学中涉及的显微观察及荧光显微观察打好基础。此外，还保留了“密度梯度离心与荧光观察”、“鼠肾细胞的原代培养”实验，增设了“福尔根染色”等实验。

细胞传代培养技术是生物学研究不可或缺的关键技术，是研究细胞各项生命功能的基础。本校在“细胞的传代培养”实验中，新增了“细胞的复苏”实验，与“细胞的传代”及“染色体组型分析及染色体观察”实验结合起来作为综合性实验内容来开设，使学生能全面系统地掌握细胞的传代培养技术，为进一步的学习、科研工作打下坚实的基础；在“植物细胞的脱分化和再分化”实验中，于原有的“植物愈伤组织的诱导培养”实验的基础上，增加了再分化实验内容，并要求学生将分化成的小苗做成工艺观赏品保存，以让学生把握细胞的全能性概念，并对科学研究及科学技术的经济价值有直接的感受；通过“免疫荧光标记法观察微管的分布”实验，让学生掌握如何利用免疫组化的方法设计实验，对细胞的特定组分及功能进行研究；并通过“四膜虫纤毛再生”实验设计，让学生学习利用不同的拮抗剂来研究细胞骨架的特定组分微管的组装过程。

纵观整个课程安排，改革后的实验内容在有限的时间内既让学生学到基本实验技术，接受基本实验技能的训练，为后续的学习和科研做好铺垫；又可通过实验训练提高学生的科研素质及分析问题与解决问题的能力，初步建立集基础性—综合性—设计性于一体的实验体系。

3 优化教学方法，建立以学生为主体的教学体系

教学方法是实现教学目的、完成教学任务的重要条件，是激发学生学习兴趣、培养其动手能力及创造能力的首要环节。随着细胞生物学学科的迅猛发展，依据本校研究型大学的办学理念，实验课程的改革必须改变过去以教师为主，学生被动学习实验操作的教学方法，建立学生占主导地位，以培养学生的科学素养及创造性思维为核心的教学体系^[6]。根据改革中的具体实践，本文总结一些体会，具体如下：

3.1 实验教师和研究生助教有机结合，“由点及面”全面辅导学生实验

将研究生吸引到本科生实验教学体系，一方面，研究生助教来自学院的各个科室，从事不同领域的研究，和学生年龄相仿，兴趣爱好相似，便于沟通交流，并且思维活跃，创造能力强，创新欲高，是提高实验教学质量的一支重要力量^[7]；但另一方面，由于研究领域的局限及教学经验的不足，研究生助教对课堂的掌控力有所欠缺，有些细节问题亦难以独立解决，例如以植物材料为研究对象的研究生，对于“动物细胞传代培养”实验会缺乏了解。因此，本校在细胞生物学实验教学中安排每个班级一名助教及一名教师共同辅助指导学生实验，利用教师的经验与课堂掌控力使课堂教学得以有节、有序地开展，调动学生的实验积极性、培养其创造性思维。

3.2 认真备课，做好预实验及实验准备工作

在实验教学体系中，实验教师和研究生助教各司其职，由实验教师完成对研究生助教的培训，研究生助教完成讲授及主要的实验辅助工作。研究生助教培训是实验教学中重要的一环，预实验之前，实验教师针对往年学生实验过程中出现的问题，进行重点讲解及把关，指导研究生助教预习实验内容，查阅资料，结合自身科研实践制作课件并进行试讲，既做到集思广益，又保证平行班级的教学并行性。例如在“四膜虫纤毛再生”实验中，研究生助教在介绍四膜虫这种模式生物的同时，会结合各自的科研经历，介绍一些其他模式生物比如“果蝇”、“拟南芥”等在科研

领域中的应用，极大地丰富了教学内容，激发了学生的学习兴趣。

实验课程的准备工作比较繁琐，但却是实验顺利进行必不可少的条件，实验准备由实验教师带领研究生助教、学生共同进行，这样一方面可保证实验准备细致无纰漏，并能帮助研究生助教更加透彻的了解实验；另一方面，可使学生了解实验过程不仅仅是做实验本身，实验前的准备工作亦是实验成功与否的关键。学习如何做好实验准备，也有助于学生科研素质的培养。

3.3 多种教学手段相结合，丰富教学层次，培养学生多方面能力

在实验教学中，显微数码、多媒体、网络、板书、挂图等多种教学手段有机结合，使学生能够从不同侧面、不同层次地了解问题、分析问题、解决问题^[8]。此外，为了提高教学效率，本校采取多实验穿插进行实验教学，比如“植物细胞的脱分化与再分化”实验中，实验材料转接到分化培养基以及工艺品小瓶中的操作一般安排在其他实验的等待时间来进行。同时开放实验室，让学生随时可以观察并“照料”自己的实验材料，追踪整个实验过程。在实验间隙，教师给学生普及一些基本的科研手段，例如：如何查阅文献，如何获得一个基因或者一个蛋白质的全方位信息等等。这样，在较短时间内使学生掌握了较多内容，培养了多方面的能力。

4 小结

顺应复旦大学建设研究型大学的办学理念，满足

培养学生多方面、多层次的综合素质的教育要求，细胞生物学实验教学在原有基础上，进一步完善基础性实验的开设，增设综合性实验及设计性实验，使三者之间的开设比例更加合理，教学内容的安排更加科学，从而使学生的知识结构更加系统。实验课已经不再是理论课的附庸，而是学生动手能力及创新能力培养的基本环节，并且，随着细胞生物学理论及科学研究的发展，教学经费的投入和教学环境及条件的改善，细胞生物学实验课程将进一步增加综合性、设计性开放实验的开设比例，培养更具科学素养及科研能力的研究型学生。

参考文献

- [1] 翟中和, 王喜忠, 丁明孝. 细胞生物学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [2] 臧忠婧, 佟春玉, 冯振月. 《细胞生物学》实验教学改革初探 [J]. 实验科学与技术, 2007, 5 (2): 101 - 104.
- [3] 张子峰, 李宗芸, 张艳华, 等. 细胞生物学实验教学改革探讨 [J]. 广西轻工业, 2007, (1): 123 - 124.
- [4] 王昕. 《细胞生物学》实验教学改革的实践与思考 [J]. 中国科技信息, 2008, (9): 248 - 249.
- [5] 丁明孝, 苏都莫日根, 王喜忠, 邹方东. 细胞生物学实验指南 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [6] 张红锋, 孙剑华. 创建基于研究的细胞生物学实验教学模式 [J]. 实验室研究与探索, 2008, 27 (7): 99 - 101.
- [7] 皮妍, 林娟, 郭滨, 等. 改革遗传学实验教学方法培养新型创新人才 [J]. 实验室研究与探索, 2008, 27 (10): 86 - 88.
- [8] 李士怡, 董秀, 王守岩. 《细胞生物学》实验教学改革研究 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2009, 11 (5): 254 - 255.