

创新实验教学模式 培养生物科学创新型人才

谢青^(✉), 肖靛, 吴元喜, 刘幸福, 杨广笑

华中科技大学生命科学与技术学院, 武汉, 430074

摘要: 为培养出具有创新精神与创新能力的学生, 我院充分发挥研究型大学特有的师资、设备、学科专业和生源优势, 从实验课程教学模式、实验课程教学方式和创新性实验课的开发和研究方面进行了探索与实践, 提供优质的本科教育, 以学生为本、教学与科研相结合的课程教学模式, 最大限度地开发与理论课程密切相关的实验和课程设计, 合理安排实践教学环节和科研训练, 形成重在创新能力培养的实践教学体系, 实现了教学实践、科学研究和人才培养一体化。

关键词: 实验教学改革, 创新实验教学, 创新能力

Innovative Experimental Teaching Mode, Cultivate Creative Students of Biological Science

XIE Qing^(✉), XIAO Jing, WU Yuan-xi, LIU Xing-fu, YANG Guang-xiao

College of Life Science & Technology, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430074, China

为适应21世纪生命科学与技术发展的需要, 培养出具有创新能力、满足社会需要的合格人才, 在实验教学实践中构筑以能力培养为主线的实验教学新体系是提高教学质量、培养创新人才的重要途径。多年来, 我们以“厚基础、强实践、重创新”的校训为指导思想, 在实验教学中注重学生知识、素质、能力三位一体的培养。在以学生为主体, 教师为主导的教学理念^[1]指导下, 以培养学生创新精神与创新能力为目的, 对实验教学中如何加强学生科研技能的培养进行了探索与实践, 积累了一些经验, 并取得了一定成效^[2,3]。

1 改革实验教学模式, 加强实验技能和科研素质的培养

(1) 大学生的特点是好奇心强, 但在实验技能方面比较欠缺, 以往的实验教学一般先由教师介绍实验内容和方法, 学生再根据实验指导书按部就搬地进行操作。这种教学方法中, 学生被动地按照老师或教科书的思路和步骤来完成实验, 缺乏设计性和创造性, 起不到培养学生创新思维和创新能力的作用, 学生对实验课的兴趣渐渐减退。为了提高学生参与实验的主动性。我们将实验教学内容进行重新整合、归类, 划分出多层次课程结构: 验证型实验、综合型实验和探索型实验。为了克服以往生物学实验教学中验证型实验的弊端, 我们采用模糊教案的方式完成一般验证性实验, 给学生提供了较大独立思考的空间, 也培养了学生综合运用所学知识, 分析问题和解决问题的能力, 我们努力做到所有基础性实验课程均有一项综合性或设计性实验的内容。

收稿日期: 2011-11-01; 修回日期: 2011-12-10

基金项目: 湖北省教学研究项目“生物科学专业本科创新人才培养与实验教学模式改革研究”(2011—2013)(项目编号: 201103)

通讯作者: 谢青, E-mail: xieqing@hust.edu.cn

(2) 综合性或设计性实验课教学中要求学生自己查阅资料, 自行设计实验方法和步骤, 并独立思考完成, 教师只在重点环节予以指导, 培养学生分析问题和解决问题的能力。这类实验中, 学生在实验中每取得一点进步都能感觉到是自己努力的结果, 从而产生成就感, 有利于培养学生的科研素质, 促进学生的个性发展和创新能力的培养。学生们感受很深的一点就是, 以前做实验一切准备工作都由教师来完成, 自己只需要按照步骤操作进行就可以了, 现在从化学试剂配制开始到整个实验完成, 全由自己亲手完成, 开始时不太适应, 通过综合设计性实验的教学实践, 学生们的实验技能有了较大的进步和提高, 自己可以独立开展一些研究性的工作。

2 积极探索创新实验课程, 合理安排教学环节, 采有利于科研素质的培养

(1) 根据教学大纲的要求, 将本科培养计划中所涉及的各种实验技术模块化为: 生化技术、无菌操作、实验动物外科手术、显微技术、分子生物学实验技术、生物芯片技术、医学电子技术、计算机技术、数据库技术、医学图像处理技术、网络技术、微弱光检测技术等模块, 按照模块化的教学方式, 把学时多的实验课程变成学时在8~24学时以内模块化实验技术, 学生可以根据自己的专业和兴趣爱好, 逐步完成教学大纲规定的实验训练, 掌握生命科学研究的实验技术和方法。

(2) 学生从大二开始就实施导师制, 并专门开设课程设计和科研训练课程, 开始学习科技文献的检索方法和技巧, 学会撰写综述报告。学生可以参加导师的科研项目, 将科研项目中部分内容分解成小型研究课题作为“科学研究训练课程”的选题。也可以在导师指导下, 申报学校大学生创新性实验项目, 还可以根据自己的兴趣自选题目。这种创新型人才培养教学模式, 将基础课程、综合性实验、课程设计、和毕业设计以及就业目标相结合的一体化实践教学等, 突出生命科学人才培养多途径, 强化实践能力培养, 全面提高学生实践能力和创新能力。

3 改革实验教学手段, 训练和培养学生的科研素质

3.1 采用多媒体等现代化教学手段

在实验教学过程中采用多媒体技术、计算机网络

技术等现代化的教学手段, 不仅可以提高实验教学质量、优化教学过程, 而且还可以使实验教学更加生动、活泼、直观, 激发了学生的学习热情, 提高学习兴趣。近年来, 为全面实施本科教学质量工程, 提高实验教学水平, 学校对我院实验教学中心加大了经费投入, 为实验室配置了全套多媒体教学设备, 实验教师充分利用现代化教育手段, 创造出了一批质量较高的多媒体实验教学课件和实验录像, 教学效果直观清晰, 对每项实验都有详细的实验原理、标准规范的实验操作、注意事项、思考题和仪器设备的使用方法等, 以供学生课前预习、课中学习和课后复习。

3.2 积极开放实验室, 培养科研型人才

“小老师”培养方法和制度是我院在多年的生物化学实验教学改革中探索出的一种实验教学模式, 该制度有利于培养学生的实验技能、独立思考能力和创新能力。经过多年的实践充分证明“小老师”制度是行之有效的。由于我院科研力量较强, 而且各研究所和实验室向本科学生全面开放, 学生进入自己感兴趣的研究所或实验室学习和工作一段时间后, 对自己的将来有了明确的定位, 他们很愿意担当自己感兴趣的实验课的“小老师”。在每学期实验课开始前, 利用假期或周末, 有兴趣做小老师的学生可以自由报名, 学生在实验教师的指导下经过多次反复练习, 直至完全掌握本学期教学大纲的实验内容。此外, 学生可根据自己的专业特长、爱好, 选做其它实验。这种小老师辅助实验教学模式不仅满足了学生的科研兴趣, 为他们提供更多学习与实践的机会, 而且非常有利于学生科研素质和创新能力的培养, 使实验室真正成为培养高素质创新人才的重要基地。

3.3 建立本硕共享开放实验平台

建立本硕共享开放实验平台, 把研究生的课题的部分内容作为本科生的综合设计实验, 实现本硕教学与研究互动^[4], 这样有利于发挥本科学生学习的主动能动性和开拓精神, 把科研和教学紧密结合, 启发本科学生的创新思维, 营造浓厚的学术氛围, 使学生认识到如何在本硕互动的教学实践中受益, 从而激发本科生和研究生的激情。每个研究生通过开题报告吸引本科生(2~4人)参与到课题研究中; 本科生根据综合性综合实验的要求寻找自己感兴趣的方向, 并把研究生课题中的子课题作为综合设计研究内容, 通过互动的

方式寻找研究课题的切入点。研究生富有创新精神和学科知识，可以把本科生作为一种人力资源利用，使研究课题设计得更大、更完善；本科生也可以从研讨互动中了解更多的学科前沿知识，学会如何开展科学研究并得到较好的综合训练和科研训练。

以创新能力培养为旨的实践教学体系中，学生的综合素质和创新能力都得到了很大的提高，许多学生在我院各研究所和校外实践活动中，以及毕业设计中都表现出扎实的实验技能和一定的科研素质，受到导师们的好评。在实验教学改革的实施过程中，也面临着一些现实问题。首先是由于学生的能力和兴趣参差不齐，导致教学效果上的两极分化，那些基础好、动手能力强、科研兴趣浓厚的同学在这种模式培养下其实验技能和创新思维等各项潜能都得到了提高，而少数基础差、主动学习积极性较欠缺的学生则以应付了事，对于这些学生，我们要给与他们更多的关心，引导他们认识到实验技能的培养实际上也是一个人能力素质的培养，通过科研兴趣的培养可以养成良好的

工作态度、团队精神和优良的人格素质。其次，加强学生科研技能训练的实验教学对教师的思想素质和业务素质提出了更高的要求，要求教师要不断地加强自身学习，既要有扎实的基础理论知识，熟练的操作技能，又要积极跟踪学科发展趋势，不断充实自己，更新自己的知识，才能给学生以更好的指导。另外，由于实验室开放，教学工作量比传统的实验教学要大的多，工作内容也更加繁杂，这就要求实验老师具有奉献精神，努力为国家和社会培养出更多科研精英。

参考文献

- [1] 刘幸福, 吴元喜. 在实验教学中试行“以学生为主体”的教学模式探讨 [J]. 实验技术管理, 2002, 3: 114-116.
- [2] 谢青, 杨广笑, 吴元喜. 用研究性学习理念指导系统生物学实验教学 [J]. 实验室研究与探索, 2008, 9: 106-107.
- [3] 刘幸福, 吴元喜. 论生化实验教学改革中的“小老师”自身的能力培养 [J]. 实验技术管理, 2005 (2): 102-105.
- [4] 吴元喜, 余龙江, 张晓昱. 本硕互动实验教学模式研究 [J]. 实验技术与管理, 2009, 8 (26): 126-128.