

提高《生物化学》实验教学质量探讨

许本波, 田志宏, 谢伶俐, 袁思霓, 杨鹏华 (长江大学生命科学学院, 湖北荆州 434025)

摘要 针对生物化学实验教学中存在的问题, 提出了改进实验教学方法、优化课程体系、考核方式等教学改革措施, 取得了良好的教学效果。

关键词 生物化学实验; 实验教学; 教学效果

中图分类号 Q642.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)24-11826-03

Study on Improving the Teaching Quality of Biochemistry Experiment

XU Ben-bo et al (College of Life Science, Yangtze University, Jingzhou, Hubei 434025)

Abstract Aiming at the existing problems in biochemistry experiment teaching, some reformatinal measures were put forward, such as improving experiment teaching methods, optimizing course system and reforming examining fashion. The results indicated that teaching quality was improved by the measures.

Key words Biochemistry experiment; Experiment teaching; Teaching effects

《生物化学》是生物类、农学类和医学类各专业学生必修的专业基础课程。为适应当今生命科学飞速发展的需要, 《生物化学》的研究手段除了各种经典的化学理论与方法外, 还采纳了大量先进的物理学、生物学、微生物学、免疫学以及遗传学等技术和方法。更为重要的是已广泛应用的分子生物学理论和技术, 使《生物化学》学科的内涵越来越丰富, 作为基础课程的重要性也日益突出。

在《生物化学》教学中, 实验教学是树立学生实验观, 培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力的一条重要途径, 加强实验教学对促进和提高《生物化学》教学效果具有极为重要的作用^[1]。启迪学生思维, 提高学生综合应用能力, 培养高素质、高水平、创新性的生物专业技术人才, 必须加强实验教学。为此, 笔者结合教学经验, 对《生物化学》实验的教学方法、实验内容、课程改革等方面做了一些探讨。

1 教学改革前《生物化学》实验教学情况及存在的问题

长江大学生命科学学院《生物化学》教研室面向全校生物相关专业开设《生物化学》理论课程和实验课程, 每年涉及学生 1 500 人左右, 工作量大, 责任重。由于实验条件、实验人员等方面的原因致使《生物化学》实验教学存在种种问题, 如验证性实验比例过高, 实验方法、技术陈旧, 考核方式落后等。在教学内容上, 改革前综合性实验和验证性实验的比例只有 25%, 不符合当前培养创新性人才的要求。在教学方法上, 不注重学生的预习, 很少检查或根本不检查学生的预习情况, 不利于培养学生的自主学习能力、发现问题能力和解决问题能力。在考核方式上, 形式单一, 只注重实验结果, 致使学生容易互相抄袭实验结果, 不利于学生实践动手能力和创新能力的培养。

2 教学改革内容

为加强《生物化学》教学, 提高教学质量, 2006 年长江大学决定立项建设《生物化学》精品。对《生物化学》理论和实验教学都作了较大改革, 极大地促进了教学质量的提高。特

别是对《生物化学》实验教学的改革, 以“提高学生综合能力, 提高学生创新能力”为宗旨, 提高创新性、设计性实验为目的, 加强课堂教学和实验考核基本思路, 围绕教学内容、教学方法和考核制度等方面进行了实验教学改革探索与实践(图 1), 取得了显著成效。

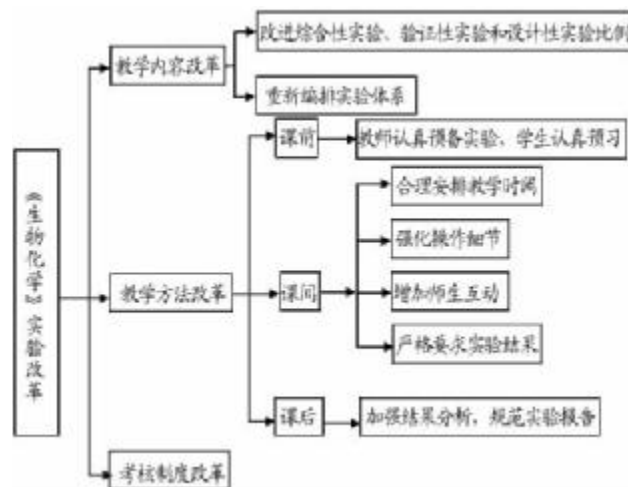


图 1 《生物化学》实验改革实践示意

Fig. 1 The reform practice of biochemistry experiment

2.1 教学内容改革 主要是加大综合性和设计性实验的比例, 降低验证性实验的比例。针对大生物学发展速度快, 技术要求高的特点, 课程组不断进行实验教学改革, 根据国内外《生物化学》学科的最新发展情况, 及时调整实验内容、优化配置, 结合实际科研工作, 精心选择了《生物化学》的必做实验和选做实验。在实验教学改革中着力加大了综合性实验的开设, 使生化综合性实验比例由原来的 25% 提高到现在的 62% (表 1)。

在实验内容安排上, 按照提取、分离、纯化、定性分析、定量测定体系进行编排, 从实验内容上体现为一个科研的全过程, 从过程上体现技术的系统性和先进性^[2-3] (表 1)。实验的选取原则是依据实际应用较多、与科研相关、具有实验基础的一些综合性实验, 如蛋白的分离纯化——硫酸铵法、还原糖的测定——DNS 法、从不同生物材料中提取基因组 DNA 等与科研密切相关的一些实验。将学生的科技创新活动和综合性实验相结合, 以促进教学水平的提高, 及时引进

基金项目 长江大学《生物化学》精品课程建设项目(长大核发[2006]80号)。

作者简介 许本波(1977-), 男, 湖北安陆人, 博士, 讲师, 从事生物化学和基因工程教学与研究。

收稿日期 2009-05-04

新的科研成果和新技术,增强学生的理论联系实际能力。

2.2 教学方法改革

2.2.1 认真做好课前准备。课前准备主要包括 2 个方面,一是教师认真备课,二是学生认真预习。刘越等认为,预实验对实验教学具有非常重要的作用^[4],该教研室在实践中同样发现预实验对促进教学效果有较大意义。生化实验受多种因素的影响,会由于所用试剂的纯度不同,仪器型号的不同等原因,在实验过程中经常会出现各种问题,如果教师不做好预备实验,对实验中可能出现的种种问题没有充分准备,就很难给出合理的解释。通过预实验,可以进一步加深教师对实验的认识、掌握不同型号仪器设备的使用,提前发现实验中可能出现的问题,明确实验成功的关键,这样才能在教学过程中有针对性地讲解实验的重点、难点。实践发现,通过预实验,不但可以提高老师对实验的认识程度,而且可以能更好地解释和解答学生实验中出现的种种问题,增加学生对老师的信任感,最终提高教学质量。

表 1 教学改革前后实验内容

Table 1 The experimental content before and after reform

	实验项目 Experimental content	综合性实 验比例//% Ratio of comprehensive experiment
改革前 Before reform	混合氨基酸的分离—纸层析法; 牛奶中酪蛋白和乳糖的分离和鉴定; 蛋白质含量的测定—微量凯氏定氮法; 过氧化物酶活性测定; 维生素 B ₁ 的测定; 还原糖的测定—DNS 法; 肝脏中 DNA 提取; 粗脂肪含量的测定—索氏抽提法	25
改革后 After reform	离子交换柱层析法分离氨基酸; 蛋白质的分离纯化(硫酸铵法)及鉴定; Folin-酚试剂法与微量凯氏定氮法测定 蛋白质含量的比较; 碱性磷酸酶的分离纯化及比活性测定; 维生素 B ₁ 的测定; 还原糖的测定—DNS 法; 不同材料 DNA 提取及定性与含量分析; 粗脂肪含量的测定—索氏抽提法	62

教师是教学过程的一个主体,学生是另外一个主体。因此必须要求学生提前预习实验内容,完成预习实验报告。这不仅可以使学生提前对实验内容有基本的了解,而且能使学生在实验中更好地发现问题,增加学生的实验兴趣,提高学生参与实验积极性。

2.2.2 合理分配教学时间。实验课程的内容主要包括上次实验总结,本次实验原理和方法的讲解及实验操作。一般时间安排是首先总结上次实验的收获与教训,点评实验报告和检查学生预习的情况;其次介绍本次实验目的、原理以及步骤和注意事项;最后是学生动手操作。但对于不同的实验,时间安排可以不同。对于实验课程中需要等待时间较长的实验,如糖含量的测定一类实验过程中需要较长时间的水浴,则可以把上次实验总结安排在这个实验间隙中;对一些实验材料处理复杂的实验,可以先处理材料,再讲解实验原理和方法,如含氮量的测定实验。总之,可以灵活安排实验时间,留更多的时间给学生动手操作、思考问题和师生互动,

从而增加课堂气氛的融洽程度,提高学生学习兴趣。

2.2.3 注意操作细节。当前在本科生实验中有一个非常不好的习惯,那就是不注意操作细节。在教学过程中,学生不认真清洗试剂瓶,随使用自来水冲洗;使用移液管时不是先吸到“0”刻度,而是需要多少就吸取多少;天平不调平衡就称量等。这些坏习惯,大到导致人员伤害,仪器损坏,小到造成实验结果误差大。贾连群等提出,在实验教学过程中要严格要求学生,不能因为“恶小而为之”^[5-6]。因此,在教学改革过程中,该校《生物化学》教研室要求学生做实验时要从最基本的细节要求做起,如试剂瓶的清洗、移液器的使用、天平的使用等最基本、最简单的实验操作开始。结果发现,严格要求实验操作细节不但可以培养学生严谨的学习态度,也有利于学生以后掌握复杂实验、综合性实验,减少实验误差,提高实验的成功率。

2.2.4 增加师生间的交流。在实验教学改革前,部分老师不注意在课堂中的走动,而是呆在一个地方等学生自己提出问题,缺乏积极主动与学生交流的想法。实验教学改革后,要求在实验过程中,实验教师和实验员必须不停地巡视,以便及时发现问题和解决问题。对学生的错误和不规范操作,要及时纠正;对于学生提出的问题,要注意解答的技巧,比较好的做法是通过诱导、启发、点拨等方式让学生自己找到问题的答案,以不断提高和培养学生自主思考的能力;对不合理的实验结果,不要简单粗暴的训斥学生,而是要耐心细致地帮学生找到实验失败的原因。同理论课程教学一样,在实验教学中加强师生交流,不但有利于老师发现问题、解决问题,而且可以使学生对实验中存在的问题,实验成功的喜悦畅所欲言,从而提高学生实验兴趣,提高教学效果。同时也能使师生关系更融洽,进一步促进教学质量的提高。

2.2.5 严格检查实验结果。在实验教学过程中,发现有少数同学不认真完成实验,甚至存在抄袭实验数据的现象。因此实验操作完成后,应严格仔细检查每个同学的实验现象记录以及原始数据结果,并采用随机抽查的方式了解其对实验方法、原理和过程的理解程度;对于操作不当得到不准确结果甚至错误结果的同学,要引导其分析失败的原因,并让其写在实验报告中;对实验态度不认真或根本不做实验的同学,要严肃处理并要求其与其他班级一起补做实验。同时,教师也要仔细分析学生实验中出现的各种问题,特别在综合性和设计性实验中,要区分操作失误导致的错误结果和正确操作出现的新现象,鼓励和引导学生的创新能力,激发学生的实验兴趣。

2.2.6 加强结果分析,规范实验报告。实验报告是对实验原理、方法、过程及结果的提炼和总结。通过对实验结果的分析 and 归纳,可以强化对理论知识的进一步理解。实验报告通常包括 6 个部分内容:实验原理、实验器材和试剂、实验步骤、实验结果、实验结果的分析 and 讨论、思考题。所有部分必须完整,详细。尤其是结果分析,实验结束后,要求学生根据自己的理论知识和日常知识来仔细分析每一步的实验结果,就其产生的原因和结果的可靠性进行分析,这有利于培养学生的综合分析能力,提高学生的科研素养,为培养创新人才打下良好基础。

2.3 考核方式改革 为使学生重视实验课的学习及动手能力的培养,该校将以往单一以实验报告成绩为依据的传统考核方式改变为综合考查学生实验能力的考核方式,以科学合理评价学生的实验理论及操作技能,达到鼓励先进、激励后进的目的。对于验证性实验主要是考察学生对实验的基础知识和基本实验操作技能的掌握情况,以学生课前预习、操作和实验报告及实验结果为依据,根据相应的评分标准,

由指导教师给出每次实验的评分。对于综合性和设计性实验则是采用“学生的预习、操作和实验报告给出成绩(60%)”+“实验项目中的实验结果成绩(30%)”+“实验改进建议(10%)”的方式进行考核(表2)。课程结束时,将每次实验成绩累加,给出最终成绩。这样,不但要求学生做好基本实验,注意实验细节,而且可以使学生积极主动的思考问题,完成综合性实验,有利于创新性生物技术人才的培养。

表2 教学改革后的《生物化学》实验成绩组成比例

Table 2 The composition ratio of experimental achievements after reform

实验性质	课前预习	实验操作	实验报告	实验结果	实验建议或改进
Experimental properties	Learning before class	Experimental operation	Experimental report	Experimental result	Experimental suggestion or improvement
验证性实验	10	50	20	20	
Verified experiment					
设计(综合)性实验	10	40	20	30	10
Designed (comprehensive) experiment					

3 结语

通过改革,在近2年的《生物化学》实验教学结束后,学生们普遍反映在《生物化学》实验过程中,掌握的内容比其他学科更多。不但掌握了《生物化学》实验基本知识、方法和技术,加深了对理论知识的理解,而且改变了过去知其然而不知其所以然的缺点,能够把自己学习到的理论知识逐步运用到实践学习中来指导自己的实验,从而明确每一步的原理。更重要的是,学生在掌握基本技术、理论和原理的基础上,甚至有个别学生可以提出对实验的新见解,提出对实验步骤的改进,这大大提高了教学效果,并且对增强学生的创新能力,

锻炼和培养学生的科研能力都起到了很大作用。

参考文献

- [1] 秦建,李苹,杨一平,等.《生物化学》实验教学改革的尝试[J].试验科学与技术,2007,5(2):60-62.
- [2] 梁亦龙,谢永芳,舒坤贤,等.改革《生物化学》实验教学提高学生综合素质[J].实验室科学,2008(1):43-44.
- [3] 贺玲.医学生化与化学实验教学的研究与实践[J].山西医科大学学报:基础医学教育版,2007,9(4):422-423.
- [4] 刘越,周宜君.提高《生物化学》实验教学效果的实践与探讨[J].实验室科学,2008(2):53-54.
- [5] 贾连群,柳春,王艳杰,等.《生物化学》实验教学改革的思考[J].辽宁中医药大学学报,2008,10(1):160.
- [6] 谢芳.改革《生物化学》实验教学,提高学生综合能力[J].武汉生物工程学院学报,2008,4(2):85-87.

(上接第11825页)

(4)在教学过程中加强自主创业部分的教学内容。对全国青年创业致富标兵、江西省劳动模范、十大杰出青年、鹰潭市花仙子园林花卉公司的总经理童云平以及江西朝兴园林绿化有限公司总经理祝朝兴两位自主创业的代表人物进行访谈,了解园林绿化行业的发展现状和他们的创业过程,以此激励学生热爱家乡、为家乡园林绿化做贡献,引导学生毕业后进行自主创业^[4]。

3 城市园林化建设的教学实践——以鹰潭职业技术学院为例

(1)在2007年暑假,鹰潭市获邀参加第六届中国(厦门)国际园林花卉博览会,教学课题组负责设计的作品“锦绣鹰潭”风格突出,涵盖了鹰潭的特色,体现了市委市政府提出的“四大一新”的战略构想,有八卦图、龙虎山、鹰潭铜都等几个部分,获得了评委会的好评,荣获了第六届园博会的铜奖,是鹰潭市园林花卉界获得的最高奖项。

(2)将教学活动与城市园林绿化工作结合起来,带领学生深入企业、生产第一线并参与城市园林绿化工作。如组织参与鹰潭公园、五洲路园林绿化的改(扩)建工程,完成园林生产、经营、管理、服务的整个过程。这一教学实践得到了鹰潭市绿化办、江西朝兴园林绿化有限公司、鹰潭市琦源绿化工程有限责任公司等园林绿化单位的高度评价和充分肯定。

(3)激励学生终身从事城市园林绿化工作,做一个“城市美容师”。学生应了解城市园林绿化的概念和历史沿革,掌握园林绿化的基本技能,明确园林绿化的性质和意义,从而成为高水平的绿化园艺工程师。

(4)在近几年,鹰潭职业技术学院先后举办了第二届盆景插花艺术展、第三届手工制作暨插花艺术展、第四届插花艺术展。2006年12月,该校举办了第二届盆景插花艺术展,2005级学生的盆景制作作品和插花作品被共同展出,引起了学院师生的关注,院领导对此给予了高度评价。2007年5月,2006级园艺技术专业开设了插花原理与艺术课程,特此举办了第三届手工制作暨插花艺术展,学生展出了他们自己设计的插花作品。2008年5月,该校又成功地举办了第四届插花艺术展,这届插花艺术展的水平有了很大的提高。每次活动鹰潭电视台都进行了相关报道,在社会上产生了一定的影响。

参考文献

- [1] 戴士弘.职业教育课程教学改革[M].北京:清华大学出版社,2007.
- [2] 史雅静.高职园林专业设置及课程体系的研究[J].辽宁高职学报,2004(3):41-44.
- [3] 钟志贤.大学教学模式革新——教学设计视域[M].北京:教育科学出版社,2008.
- [4] 张农生.园林专业高职毕业生选择自主创业的原则与方法[J].福建论坛:社科教育版,2008(12):234-235.