

提高生物化学实验教学效果的初探

刘越, 周宜君

(中央民族大学 生命与环境科学学院, 北京 100081)

摘要: 生物化学是生物科学、生物技术等专业的一门重要的专业基础课, 生物化学实验教学是生物化学教学的重要组成部分。通过生物化学实验教学, 不仅要训练学生生物化学方面的基本操作技能, 而且要加强培养学生观察、记录、分析问题能力, 为后续的专业课程奠定良好的专业基础。作者在生物化学实验教学实践中在优化实验教学内容、改进实验教学方法和学生成绩评价等方面进行了初步探索, 获得了较好的教学效果。

关键词: 生物化学实验; 实验教学; 教学效果

中图分类号: Q5-33 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-8036(2008)03-0089-04

在生命科学中, 生物化学发展迅速。通过生物化学实验教学, 不仅能使学生加深对生物化学基本理论的理解、培养训练严谨治学的态度、耐心细致的观察能力, 还可以培养学生的生物化学实验的基本操作技能、训练科学的思维方法、数据的综合分析能力、实际问题的解决能力、科研论文的写作能力及面对困难的意志和团结合作的精神。在生物化学教学中, 提高实验教学效果极为重要, 为此, 许多教育工作者进行了生物化学实验教学改革的探索^[1]。

1 实验内容设计——培养学生能力的重要组成部分

根据生物化学实验的教学目的设计实验内容, 在强调层析、电泳、离心、含量分析等生物化学基本操作技能的基础上, 结合学科知识的更新、进展以及科研、实际工作的需要, 优化生物化学实验内容体系。综合设计性实验对培养学生综合运用所学知识、合作意识、开拓思维、如何面对失败、提高学生学习的兴趣、培养自身主动获取知识的能力等方面具有重要的作用^[2]。

为更好地培养学生的创造性思维和科学研究的能力, 结合科研实际工作, 在生物化学实验教学改革的减少验证性实验内容、着力加大综合性设计性实验的开设, 增添了与科研密切相关的分子生物学方面的实验内容。完善后的生物化学实验内容体系包括三部分:

- (1) 基本性实验, 包括生物化学实验的基本操作, 常规仪器的原理及使用, 基础验证性的实验等;
- (2) 综合性实验, 涉及本课程综合知识或相关课程知识的实验, 如牛乳中酪蛋白的盐析和定量分析, 菜花中核酸的分离及成分与组分的鉴定等;
- (3) 设计性实验, 给定实验目的、实验要求和实验条件, 由学生自己设计实验方案完成, 如从不同生物材料中提取有生物活性的基因组 DNA 等。

综合性设计性实验的比例由原来的 11.11% 提高到 59.26%。通过综合性设计性实验的开设, 使学

收稿日期: 2007-12-05

基金项目: 国家科技基础条件平台工作(No. 2005DKA21601-10(01)); 国家 985 工程项目资助(No. CUN985-3-3); 中央民族大学青年教师科研基金(No. CUN0239)。

作者简介: 刘越(1977-), 女(赫哲族), 黑龙江佳木斯人, 博士, 中央民族大学生命与环境科学学院讲师, 生化与分子生物学专业, 主要从事生物化学、分子生物学、微生物学、遗传学等方面的教学及科研工作。

生对生物大分子的分离、纯化、鉴定有了较全面的认识,同时也有利于学生动手能力,综合分析问题、解决问题等能力的培养。

2 课前准备——实验实施的必须环节

课前准备主要包括三个方面,教学对象、备课、预实验。

2.1 教学的对象是学习的主体——学生

只有了解学生,才能做到因材施教,把握好课堂教学过程,了解学生的特点可通过多种渠道进行,如与学生交流、和班主任交谈等,其内容主要包括对学习的态度、对专业的兴趣、活跃程度等。

2.2 备课

实验课主讲教师的职责不仅要培养训练学生的基本操作技能、培养学生养成观察、记录实验现象(数据)的习惯,更重要的是引导学生、帮助学生解读实验中出现的问题。与理论课教师一样对实验教学内容要进行充分准备,即备课。现在的高校教师,在攻读学位期间,经过了系统的专业理论知识和技术操作的培训,但作为教师,不仅需要向学生表述清楚实验原理、实验基本流程,提示学生思考为什么这样做,预期结果如何?而且对于实验课中可能出现的各种结果要有充分的预计,能够给出合理的解释,并准备回答同学们有可能提出的各种问题。要完成上述工作,实验主讲教师应对本学科的知识驾轻就熟,并且需要具备相关学科的知识衔接和应用的能力。

2.3 预实验

预实验即预做实验,是备课的一部分,对实验教学非常重要。生物化学实验受多种因素的影响,如试剂的纯度,仪器的使用温度、操作熟练程度等。通过预实验,可以获得诸多信息:寻找实验最合适的条件;发现实验中可能会出现的问题,如仪器运行是否正常;掌握样品的实验数据,有利于评价实验结果;了解实验的每一个细节,便于在实验教学过程中及时地发现问题并能够给予正确的解决。

3 课堂教学——培养学生实验技能的重要环节

3.1 合理分配讲授与实验操作时间

每次实验课的开始,应进行讲解示范。首先总结上次实验的收获与教训,点评实验报告中存在的问题;其次,通过提问检查学生预习的情况;再次,介绍本次的实验目的、原理以及步骤、注意事项、特殊要求等,时间应控制在20 min左右。讲解内容可根据实验的内容和操作步骤的不同而调整,如“小麦萌发前后淀粉酶活力的比较”实验,小麦苗和种子的提取液在室温下放置提取20 min,应先讲清取材中应注意的问题,之后让学生操作,待材料放置提取时,再讲解本次实验的目的、原理及实验的其他步骤。这样安排既节省了时间,又提高了实验成功率。

3.2 抓好学生预习

学生的实验预习是提高实验效果的重要环节之一^[3]。每次实验前,让学生预习本次实验,对实验的原理、操作步骤、使用的仪器及注意事项做到心中有数,避免或减少因学生对实验内容不熟悉导致在实验操作时手忙脚乱的情况发生。抓好学生预习,既能使老师及时掌握学生情况,进行有针对性的讲解,又能调动学生学习的积极性和主动性。

3.3 增加师生间的交流,强化学生动手能力和思维方式的培养

很多学生是来自少数民族地区,部分同学由于当地条件限制,上大学之前未做过实验,所以他们有的胆怯,不敢动手、怕做错实验。对于这种状况,在学生做实验过程中,巡视观察、指导学生操作更为重要。巡视中可及时发现学生的为难情绪,鼓励、激发他们做实验的热情,使其敢于动手操作;在实验过程中给予指导,及时解决他们在实验中遇到的问题。对于学生提出的问题,解答时采取通俗易懂的形式,培

养其自主思考的能力;对于学生在实验中的操作不规范,及时纠正、主动示教,并让学生自己进行正确的操作,提高学生的动手能力.师生间的接触和情感交流的增加,使学生逐渐对生物化学实验产生了兴趣,主动地参与,思考、观察和解决问题的能力显著提高,教学效果得到大幅度提高.

3.4 严格检查实验的原始数据

实验操作完成后,检查每个同学的实验现象的观察记录以及原始数据结果,并通过提问检验其对实验的理解程度;对于操作不当、得到负结果的同学要鼓励其正确面对失败,重点分析总结失败的原因,写在实验报告中.实验数据要保存完好,不得进行涂改,并与实验报告一同上交.

4 实验报告——分析问题能力训练的重要环节

实验报告是对实验的原理、过程及结果的再次提炼和总结过程,是科研论文的雏形.通过对实验结果的分析 and 归纳,实现对理论知识的深入理解并锻炼科学的思维和缜密的思考.实验报告通常包括以下内容:

- (1) 实验目的:本次实验应该达到的要求.此部分由主讲教师提出;
- (2) 实验原理:根据自己的理解对本次实验的原理进行总结,训练归纳和总结能力;
- (3) 实验器材和试剂:列出本次实验所需的各种器材和试剂,培养学生的耐心和细心;
- (4) 实验步骤:要求用尽可能少的文字(少于200字)描述操作要点,也可以简化成框架图;
- (5) 实验结果:要求如实、准确的记录原始结果,培养学生对待实验的严谨态度;

(6) 分析讨论:运用已具备的理论对于本次实验结果进行总结,对于正结果阐明原理,对于负结果,分析原因.通过对结果的分析 and 讨论,促进学生综合分析能力的提高;

(7) 收获与建议:学生从实验中得到的收获,或对实验的建议也可以写在实验报告中,不仅促进同学们深入思考,锻炼创造性思维,也有利于以后的教学改进,实现教学相长.此部分内容不做硬性规定,建议学生根据自己的体会完成.

实验报告是学生的学习成果,对于实验报告的批改一定要认真并且及时反馈给学生.为了能够提高学生的兴趣,只能因材施教,对不感兴趣的同学及时发现他们的优点,哪怕是很小的进步也应提出表扬;对有新的实验设想的同学要进一步激励;对敏感、自尊心很强的同学,时刻注意教学语言,避免产生不良情绪.在每次点评实验报告时,从不同侧面,表扬不同的同学.正确运用点评,可以获得理想的结果.学生看了点评后感想很多,他们说,“您的点评是我们的动力,让我恢复了自信,也让我记住了两个字——思考;做任何事情之前都要想一想为什么……”;“刘老师要求我们对实验结果分析原因,还积极鼓励我们设计新的实验,这种做法大大活跃了大家的创造性思维,带给我们无尽的启发……大家不再像以前那样,一遇到实验就叹气,而是迫不及待,觉得终于可以一展身手了”.慢慢地,他们从刚开始做实验的应付变成后来的主动参与实验的设计和进步,教学效果越来越好.

5 成绩评价——检查学生学习效果的重要手段

为了使重视实验课的学习及动手能力的培养,我们改进了成绩评价方法.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评价方式.科学合理地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.实验总成绩中,平时实验占70%、实验操作考核占20%、笔试占10%.其中平时实验除了考查学生的实验效果、所写实验报告的规范性外,还着重考查了学生的分析讨论部分,对于有独特见解或有创新思维学生的实验报告,将给予“综合分析讨论附加分”,加以鼓励.这有利于学生的观察能力、独立思考能力、综合分析能力和创新思维能力的提高.实验操作主要考查学生每次实验过程中的操作能力;笔试则是针对生化实验的基本原理、常用技术、实验结果、

注意事项及综合应用等进行考核,考核内容既注重检验学生的实验掌握情况,也检验学生的实际应用、综合思维的能力.学生笔试结束后,都说笔试是对生化实验的再次回顾,看到的每个问题,都能联想到当时做实验的情景.

生物化学实验教学结束后,学生们普遍反映在实验过程中既学会了生物化学实验基本知识、方法和技术,又改变了过去在实验中只知结果不问原因的思维方式,自己能够积极、主动地思考实验中的每一步骤的目的,出现每一现象的原因,预测正确实验结果和可能出现的各种问题,自觉纠正实验中出现的各种错误操作;更愿意向实验指导老师提出问题,交流自己在实验中的各种体会,实验操作技能得到了很好的训练,实验思维方式、实验设计等综合能力得到了大幅度的提高,真正做到知其然,更知其所以然.一个以前对学习不感兴趣的同学在一次实验的报告中写道:“这个学期的实验快要结束了,我非常感谢刘老师,她从放大镜下找我们的优点,使我们对实验越来越有积极性;养成了严谨的作风、科学的思维方式、分析和解决问题的能力及团结合作的精神”.这样既达到了教学目的,也培养了学生科研兴趣.作为从事民族高等教育的教师,看到学生的学习感言,深感欣慰的同时,也体会到了教师的快乐之所在.

参考文献:

- [1] 陈乃富,刘文忠.生物化学实验教学改革的探索[J].生物学杂志,2004,21(2):48-50.
- [2] 周宜君,冯金朝,戴景峰,等.综合设计性实验与学生综合素质培养[J].中央民族大学学报(自然科学版),2007,16(3):277-280.
- [3] 陈鲁勇.提高实验教学质量的实践与探讨[J].实验室研究与探索,2001,20(6):33.

The Preliminary Study on Improving the Teaching Results of Biochemistry Experiments

LIU Yue, ZHOU Yi-jun

(College of Life and Environmental Sciences, Central University for Nationalities, Beijing 100081, China)

Abstract: Biochemistry is an important basic course of biological science, biotechnology and other specialty. Biochemistry experimental teaching is a significant part of biochemistry teaching. Not only basic operation skill, but also observation, record and analysis capacity of students' would be trained to establish the foundation of the following subjects. In order to improve teaching effect of biochemistry experiments, we do preliminary study in several sides, such as optimal experimental content, improving experimental teaching method and examination system etc.

Key words: biochemistry experiment; experimental teaching; teaching results

[责任编辑:白玲]