

提高基础生物化学课堂教学效果的途径探索

肖继坪¹, 罗静波², 于虹漫¹, 陈疏影¹, 梁艳丽¹, 字淑慧^{1*}

(1. 云南农业大学农学与生物技术学院, 云南昆明 650201; 2. 云南省昆明市教育局(教育分中心), 云南昆明 650031)

摘要 基础生物化学是农科类、生物类、环境类、医药类等高等院校开设的一门专业基础课, 课程较难, 且面临学时少、教学任务重的状况, 普遍存在“教师教得吃力, 学生学得勉强”的现象。因此, 采用单一的传统教学模式已经很难提高教学效果。从优化教学内容、改进教学方法、注重信息技术与课程的整合、加强研究性实验操作的教学设计、创新教学评价模式等方面探讨了提高基础生物化学课堂教学效果的途径。

关键词 基础生物化学; 教学内容; 教学方法; 研究性实验; 教学效果

中图分类号 S-01 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)16-0234-03

Exploration on the Approaches to Improve the Class Teaching Effect of Basic Biochemistry

XIAO Ji-ping¹, LUO Jing-bo², YU Hong-man¹ et al (1. Institute of Agriculture and Biotechnology, Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201; 2. Kunming Municipal Education Bureau (Education Subcenter), Kunming, Yunnan 650031)

Abstract Basic biochemistry is a professional basic course in agricultural, biological, environmental, medical colleges and universities. Due to difficult curriculum, fewer hours and harder teaching tasks, there is a common problem that “teachers are too hard to teach and students are too hard to learn”. Therefore, the teaching effect is difficult to be improved by using single traditional teaching model. The approaches to improve the class teaching effect of basic biochemistry was explored through optimizing the teaching contents, improving the teaching methods, paying more attentions to the integration of information technology and curriculum, strengthening the teaching design of research experiments, and innovating teaching evaluation models, etc..

Key words Basic biochemistry; Teaching content; Teaching methods; Research experiments; Teaching effect

基础生物化学是研究生命现象化学本质的科学, 从化学的角度理解生命现象, 探索和解释生命规律, 是生命科学领域的一门重要学科, 也是农科类、生物类、环境类、医药类等高等院校开设的一门重要专业基础课^[1]。同时, 基础生物化学也是大部分生物类及相关学科研究生入学考试的必考科目。因此, 学好基础生物化学无论对学生的本科专业课程学习还是继续深造都十分重要。基础生物化学一般设置在普通化学、有机化学、分析化学等基础课之后, 后续课程为分子生物学、细胞生物学、植物生理学、栽培学、环境科学、植物保护、育种学等专业课, 因此它在人才培养和专业建设中起着承上启下的作用。

基础生物化学是从分子层面阐述生命体的化学组成、物质代谢和能量代谢规律的学科。它既是现代各门生物学科的基础, 又是其发展的前沿^[2]。“基础”二字, 主要是由于生物科学发展到分子水平, 必须借助于生物化学的理论和方法来探讨各种生命现象, 包括生长、繁殖、遗传、变异、生理和病理等, 它是各学科的共同语言; “前沿”二字, 是因为各生物学科的进一步发展要取得更大的进展或突破, 在很大程度上有赖于生物化学的进展或突破。因此, 基础生物化学课程具有“一杂, 二多, 三强, 四难”等特点, 即机制复杂, 概念和内容多, 理论性、系统性、规律性强, 理论抽象难理解、概念难懂、代谢机制复杂难记、酶多难区别。在目前的教学体系下, 基础生物化学教学面临学时少、教学任务重的现状, 所以普遍存在“教师教得吃力, 学生学得勉强”的现象。在教师的引导

下, 变深奥为浅显, 变难懂为易懂, 变复杂的知识理论为形象具体的知识点, 探讨提高基础生物化学课程教学效果的有效途径, 提高学生的学习积极性及学习效果具有重要的意义。笔者从优化教学内容、改进教学方法、整合课程与信息技术、加强实验教学环节、创新教学评价模式等方面探讨了提高基础生物化学教学效果的途径。

1 优化教学内容

1.1 以“四线两点”重构教学框架 以四大物质(糖、脂、蛋白质和核酸)代谢、酶和调控为中心, 重新组织教学内容和设计课件, 保证基础生物化学的教学内容的完整性和系统性, 凸显基础生物化学的特色。根据基础生物化学教学内容的相关性, 重新组合成 5 个模块, 即糖代谢、脂代谢、蛋白质代谢、核酸代谢、代谢调控。各模块紧扣新陈代谢和调控这一主题——也是四大物质的相互联系, 每个模块分解成静态和动态生化来阐述。对比与其他课程(如遗传学、分子生物学、细胞生物学等)重叠的内容, 提取其中涉及基础生物化学的部分, 重点讲解四大物质的代谢和调控。以“四线两点”的基础生物化学教学可使课堂既充满生物化学特色, 又易于被学生接受和掌握。

1.2 教学内容兼顾基础性和前沿性 基础生物化学课程主要包括生物大分子的组成、结构、性质、功能、生物大分子的代谢、遗传信息的传递, 且许多章节前后承接。为了便于学生学习和掌握这些内容, 在现有教材的基础上, 需参照国内其他优秀教材及国外原版教材, 对教学内容进行一定的优化和调整, 并根据知识的内在逻辑结构, 将教材内容重新加工组合, 同时在教学过程中结合教材内容, 适当增加反映近代科技成果的新内容^[3]。在教学过程中通过对前沿性知识研究方法和成果的介绍, 可以拓宽学生思路, 了解科学家

基金项目 云南农业大学优秀(一类)课程建设项目(2017YAUKE01E); 云南农业大学教改项目(2017YAUJY001)。

作者简介 肖继坪(1982—), 女, 云南丽江人, 讲师, 博士, 从事植物分子遗传及生理生化研究。* 通讯作者, 副教授, 在读博士, 从事植物生理生化研究。

收稿日期 2018-03-27

们深邃的思想和巧妙的构思以及各种研究方案的确定流程,并激发了学生主动查阅相关资料、创新学习的积极性,从而满足创新型人才培养的需要^[2]。此外,教师也应密切关注生产生活中与基础生物化学相关的一些知识,并将平时见到的、听到的和阅读到的相关例子及最新发现都及时体现在课件上,以此充实和丰富课堂内容。这样可将原来繁杂的信息整理为少而精的信息,并使相互联系紧密、主线突出、层次清晰,从而成为学生易懂、易记的新信息。课后还可以让学生撰写与基础生物化学相关的科技论文,激发学生进一步了解学科进展的兴趣^[4]。

2 改进教学方法

2.1 “四线两点”的教学框架辅之以问题为导向的教学方法 以问题为导向的教学方法(problem-based learning,简称PBL)是一种以课程设计为主,培养学生的综合思考能力,提高学生利用学科知识和技巧解决社会真实问题能力的教学方法。该方法可以培养学生独立学习的能力,提高学生的学习技巧与团队合作能力^[5]。针对学习者的背景进行合理的问题设计,是实施PBL教学模式的一个核心问题。因此,教师可以将基础生物化学的知识点与生命科学相关的社会热点、日常生活中的饮食与健康知识等作为科普型问题进行教学活动设计。例如,在学习糖、脂、蛋白质和核酸时,可分别引入“化妆品与糖类化合物”“反式脂肪酸与麦当劳”“三聚氰胺、牛奶与蛋白质”和“核酸与保健品”等科普型问题。在学习糖、脂和蛋白质三大物质代谢后,通过一个减肥案例“低糖饮食、减肥与代谢”作为一个综合性学术型问题就能将糖酵解、三羧酸循环、脂肪代谢、糖原代谢、糖异生、酮症与激素调节等知识点联系在一起^[6]。这些科普性问题甚至是学术性问题,在书本上没有一个确切的答案,问题紧密结合生活,学生就有解决这些问题的兴趣,因此学生必须积极组织自己的学习,通过书本或其他各种信息渠道寻找答案,在寻找答案的过程中查阅资料。在此过程中,学生不仅学到了专业知识,而且掌握了正确的学习和思维方法,提高分析和解决问题的能力^[5]。PBL教学法要求学生花费较多时间查阅资料 and 自学总结,能够解决一些具体问题^[4]。但是,单纯的PBL教学模式可能会使学生很难掌握基础生物化学的核心内容和主要知识点。因此,要结合“四线两点”的教学框架,掌握基础生物化学的核心内容和知识点,并将其作为解答“问题”的基础理论框架。

2.2 精选教学案例,注重理论与实际的结合 由于课时有限,案例教学法一般可先由教师讲授基本概念和基本知识,课程结束后再给出案例,让学生利用课余时间去分析与讨论。下次上课时,让学生针对案例中的问题进行短时间讨论,然后进行课堂陈述和辩论;讨论结束后,教师再进行归纳总结,指出学生观点的可取之处与不足,引发学生学习基础生物化学的兴趣。例如,在蛋白质这一章,可以介绍不同动物胰岛素的一级结构以及变性与复性的问题,通过该案例来加强学生对氨基酸和蛋白质的结构的认识,加深学生对蛋白质变性和复性理论及维持蛋白质空间结构重要性的理解。

在糖代谢这章,则可通过对酵母在面包、馒头制作和酿酒中的实际应用和发现的问题进行讨论,让学生对糖代谢中的代谢途径进行总结和思考,加深学生对糖代谢途径的认识^[1]。

2.3 引入文献专题课,启迪学生思维 随着“互联网+”时代的来临,各种科学文献数据库不断完善,人们可以更方便、快捷地获得科学文献资源,这给教学和科研都带来了极大的便利。在基础生物化学方面,很多著名的杂志和数据库提供了广泛丰富的资源。例如,ELSEVIER、EBSCO、ScienceDirect、ProQuest、Springer等数据库收录了很多基础生物化学相关的期刊和图书;《Journal of Biological Chemistry》杂志更将1905年至今的论文都免费提供给读者,里面包含了很多经典文献。生命科学研究领域的《Science》《Nature》和《Cell》等核心杂志上刊登的最新文章则代表了整个学科的发展前沿。基础生物化学是生命科学中进展最快和最为活跃的学科之一,将这些经典文献或前沿文献与教材中的相关内容有机结合起来,以掌握本学科发展的历史及新动向,使学生更广泛、更深入地吸收知识,以新的知识信息开阔学生视野,启迪学生思维。学生会对此表现出高涨的学习热情和强烈的求知愿望,为培养高素质的科研人才打下坚实的基础。在此过程中,教师对学生学习的引导作用显得尤为重要,必须在熟练掌握基础知识的前提下开展更深入的学习和研究^[7]。

3 注重信息技术与课程的整合

基础生物化学学科的迅猛发展使得教材上的知识存在一定的滞后性,只有在课外摄取更多的信息,才能开阔视野,改善自己的知识结构,而网络信息资源的丰富性、交互性、易获取性、跨地域性等特征增强了学生对信息资源利用的自主性,教师应利用丰富的网络信息资源,有意识地结合基础生物化学的相关内容,介绍一些与基础生物化学相关的网站和网页,如生化调控路径(biochemical pathways)数据中心、生物谷、中国生物论坛、中国生物信息网、中文分子生物学个人交流网等。引导和鼓励学生自主发现和提出问题、设计解决问题的方案、收集和分析信息;引导学生应用已学的知识和经验来探索和研究,培养合作意识和能力,培养团队合作精神。让学生高效利用信息是自主学习能力的的一个重要方面。对获取的信息进行整理、分析、研究、利用和评价是综合能力的具体表现。有意识地引导学生利用网络资源获取知识并发展个性,培养学生利用信息的能力和网上自主学习能力,使书本资源与网络资源有效衔接,指导学生利用网络资源自主发展,将有利于培养终生学习的意识与能力^[8]。

4 加强研究性实验操作的教学设计

基础生物化学实验是理论与实践相结合的教学过程,是课堂理论教学的继续、补充和深化,是整个教学过程必不可少的重要环节。它不仅以验证和加深对理论知识的认识,而且有利于培养学生的分析、综合和抽象概括能力,有利于培养学生对实验过程和结果进行对比、判断推理和辩证思维的能力。因此,加强实验教学环节对于培养具有扎实的生物化学基础知识和实践技能的复合型人才具有重要的推动作用。首先,在科研设备和经费允许的情况下,适当增加实验

课课时比例,多开设一些常用生化试验(如基因组 DNA、RNA 提取、蛋白免疫印迹杂交法、双向电泳、离子交换层析、凝胶过滤层析,薄膜层析等)。另外,应加强综合性试验的开设,例如可开设从乳酸脱氢酶提取、活性测定、凝胶过滤层析纯化这一系列流程的综合性试验,为学生全面、系统掌握常用生物化学试验技术创造条件;其次,增加研究性试验,研究性试验是对学生综合运用所学知识解决实际问题的具体实践。给学生提供试验目的和试验试剂,试验必须由学生自己动手查阅资料,拟定具体实验方案或对关键的试验步骤、剂量等对试验结果有显著影响的因素进行探讨,提倡学生多思多问,仔细观察试验现象,在试验结束后对试验内容和方法提出建议和改进意见。研究性试验可以拓展学生的视野,激发学生主动学习,有利于创新意识的培养,还可以加强收集信息、分析问题、解决问题的能力;再次,强化实验报告的撰写,有利于培养学生实事求是的科学态度、规范的技术操作和强烈的责任心。通过实验报告中对现象的记录,可判断学生的实验态度是否端正,观察是否准确,能否发现新问题。强调根据实验结果进行分析、归纳、综合、概括和推理,不提倡仅靠理论知识单一解释实验结果,培养学生运用逆向思维方式来分析那些与预期实验不符的结果,鼓励采用发散思维法分析其原因,实验总结报告可反映学生的文献查询、理论知识的综合运用和思维能力。通过一次次的实验分析来锻炼逻辑思维能力,提高解决问题的能力 and 综合表达能力。撰写合格的实验报告是学生应具备的科学实验能力之一,也是对学生的综合思维能力和文字表达能力的训练。最后,积极推进科研活动小组的活动,使学生们在亲身实践中发现问题和解决问题,鼓励学生致力于探索新的研究方向和研究内容。通过加强实验教学环节,可以活跃学生的科研思维,提高学生的实践技能和灵活应用理论知识的能力^[2]。

5 创新教学评价模式

目前高校对基础生物化学课程的评价方式主要以考试成绩为主,这种考核方式已经滞后,这使得学生在学习过程中最关注的是期末成绩。因此,建立合理、切实可行的过程式考核模式,能够督促学生在学完每章内容后,及时进行复习和练习,以巩固学习内容,避免期末时为了应付考试而死记硬背的窘境。因此,可以采用课堂考核+章节考核+总结式

考核+助教参与课堂教学的四位一体的过程式考核方式^[9],根据每部分的重要程度来规定其所占比例,然后以学生在每一部分中的表现来为其打分。这种方式有利于帮助学生更加重视课堂表现,提高课堂学习中的注意力,进而提高课堂教学效果。同时,还可以将学生的自学和学科社团活动纳入教学评价中,丰富学生的知识获取渠道,从知识、实践、应用能力 3 个层次进行综合评价,构建符合发展的教学评价模式,促进教学改革。

6 结语

面对基础生物化学教学实践中日益涌现出来的新问题,提高课堂教学效果是解决问题的关键,这就需要不断优化教学内容,以“四线两点”重构教学框架,内容上兼顾基础性和前沿性;教学方法上采用“四线两点”的教学框架辅以 PBL 法,精选教学案例,注重理论与实际的结合,引入文献专题课,启迪学生思维;注重信息技术与课程整合,有效利用网络遗传信息资源,培养学生信息素养和自主学习能力;加强研究性实验操作的教学设计,培养综合能力;创新教学评价模式。在实施过程中,充分发挥教师的主导作用,让学生主动参与到教学活动中来,调动和发挥学生的主体作用,实现知识和能力的转化,使课堂教学发挥最佳功效。利用有限的学时,使学生在理解和掌握基本理论与专业知识的同时,提高其综合能力素质。

参考文献

- [1] 张勇.案例教学法在基础生物化学教学中的实践与思考[J].科技信息, 2011(16):433,435.
- [2] 姜涛,邹向阳,张翠丽,等.生物技术专业基础生物化学教学改革初探[J].大连医科大学学报, 2006, 28(1):77-78.
- [3] 陈水红,高军.提高民族学生基础生物化学课程教学质量措施[J].现代农业科技, 2011(3):38-39.
- [4] 徐全乐.在基础生物化学教学中应用复合教学手段的探讨[J].中国科教创新导刊, 2010(2):59,61.
- [5] 杨海莲.以学生为中心进行基础生物化学研究性教学[J].中国大学教学, 2006(2):35-36.
- [6] 王永中,张部昌.PBL 与图表相结合的教学法在《基础生物化学》课程教学中的初步实践[J].生物学杂志, 2009, 26(3):81-83.
- [7] 徐蕾,陆阳洋,吴明彩,等.生物化学与分子生物学实验教学中经典论文的应用[J].基础医学教育, 2012, 14(5):356-359.
- [8] 顾蔚,张敏.优化遗传学教学设计的实践与探讨[J].遗传, 2004, 26(6):934-940.
- [9] 梁艳丽,杜晓翠,向红,等.农学类课程过程式考核模式的探索:以《基础生物化学》课程为例[J].农业教育研究, 2014(3):32-34.

(上接第 206 页)

- [3] LOZANO M, VALLÉS J. An analysis of the implementation of an environmental management system in a local public administration[J]. Journal of environment management, 2007, 82(4):495-511.
- [4] HALLA F. A SWOT analysis of strategic urban development planning: The case of Dar es Salaam city in Tanzania[J]. Habitat international, 2007, 31(1):130-142.
- [5] GHAZINOORY S, HUISINGH D. National program for cleaner production

(CP) in Iran: A framework and draft[J]. Journal of cleaner production, 2006, 14(2):194-200.

- [6] 姜稚莉,张祖庆,贾金荣.陕西周至县猕猴桃产业存在的问题及对策[J].安徽农业科学, 2007, 35(21):6413-6414.
- [7] 尚亦珣.国外农业品牌打造案例品鉴[J].市场观察, 2012(2):40-42.
- [8] 刘强,李晓.四川省猕猴桃产业发展 SWOT 分析及对策[J].贵州农业科学, 2014, 42(4):224-228.
- [9] 王仁才,熊兴耀,庞立.湖南猕猴桃产业发展的问题及建议[J].湖南农业科学, 2015(5):124-127.

本刊提示 来稿请用国家统一的法定计量单位的名称和符号,不要使用国家已废除了的单位。如面积用 hm^2 (公顷)、 m^2 (平方米),不用亩、 尺^2 等;质量用 t (吨)、kg (千克)、mg (毫克),不用用担等;表示浓度的 ppm 一律改用 mg/kg、mg/L 或 $\mu\text{L/L}$ 。