

生物化学课程教学范式改革初探

彭仁^(✉)

江西师范大学生命科学学院, 南昌, 330022

摘要: 根据生命科学的发展和社会对人才培养的新要求以及生物化学教学中存在的一些问题, 我们进行了生物化学课程教学范式改革的初步探索。主要采取的措施包括精选课堂讲授内容、学术演讲、英文小测验和重视提问、科研训练等。课程结束后的问卷调查表明教学范式改革取得了良好的效果。

关键词: 生物化学, 教学范式, 课程教学

Innovation of Biochemistry Curriculum Teaching Paradigm

PENG Ren^(✉)

College of Life Science, Jiangxi Normal University, Nanchang 330022, China

“生物化学”课程是江西师范大学生命科学学院为生物科学、生物技术和生物工程专业本科二年级学生开设的一门重要专业基础课程。该课程是研究生命的化学物质和生命的化学过程即代谢的科学。它是现代生物学的共同语言和基础, 在生命科学人才培养中占有重要地位^[1-3]。

自从1996年我校开始设立生物工程专业以来, 我们一直重视“生物化学”课程建设工作。我们以高等教育出版社出版的《生物化学教程》和国际经典生物化学教科书 *Lehninger Principles of Biochemistry* 为教材, 在教学过程中强调基本知识、基本概念和基本理论的学习, 注重启发式教学, 取得较好的教学效果^[4,5]。由于教学工作做得较好, “生物化学”课程成为江西省首批优质课程和江西师范大学精品课程。随着生命科学的发展和社会对人才培养的新要求, “生物化学”课程教学也需要与时俱进。《国家中长期教育改革和发展规

划纲要(2010—2020年)》中明确指出: “坚持能力为重。优化知识结构, 丰富社会实践, 强化能力培养。着力提高学生的学习能力、实践能力、创新能力, 教育学生学会知识技能, 学会动手动脑, 学会生存生活, 学会做事做人, 促进学生主动适应社会, 开创美好未来”。根据这一要求, 生物化学教学中还存在下列一些问题亟待解决: ①学生的学习积极性、主动性不够; ②学生的批判意识、探究精神不够; ③学生阅读英文文献的能力不强, 影响对新的学科前沿知识的获取。为此, 我们着手在2012级生物科学2班进行了生物化学课程教学范式改革的初步探索, 教学改革时间为2013年9月至2014年1月, 学时数为80, 班级人数为51。

1 精选课堂讲授内容是生物化学教学的基础

课堂讲授内容的选择是一个关系到课程教学质量与教学成果的关键因素, 也是生物化学课程建设的重要内容。精选后的教学内容能使学生学习到重要的基本知识、基本概念和基本理论, 并展开积极的思维活

收稿日期: 2014-10-20; 修回日期: 2015-08-15

基金项目: 江西师范大学教学范式改革项目资助

通讯作者: 彭仁, E-mail: renpeng@jxnu.edu.cn

动，对学习产生浓厚的兴趣。在本课程中重点讲解的内容包括基本分子结构、基本概念、基本物质代谢途径、基本理论和生化发展史中的重要事件及相关人物。然而生物化学中的一些内容如 DNA 合成（复制）、RNA 合成（转录）、蛋白质合成（翻译）、原核生物和真核生物的基因表达及调控与分子生物学课程的内容重叠，因此这部分内容在生物化学课程教学时不进行课堂讲授。

2 学术演讲是生物化学教学的拓展

根据生物化学教学大纲的要求，结合学科发展过程中的重要发现、前沿领域以及生命科学的热点问题，我们将学术演讲主题确定如下：①镰刀型红细胞贫血症；②酶的抑制剂与药物研发；③介绍某年的诺贝尔生理学或医学奖、诺贝尔化学奖的获奖成果；④Micro RNA；⑤纤维素的降解；⑥脂质体；⑦荧光标记技术的应用；⑧三羧酸循环的发现历程；⑨癌细胞的能量代谢；⑩脂肪肝；⑪泛素；⑫反义 RNA；⑬介绍一种新的信号通路。学术演讲主题确定之后，老师将安排 4 位学生分别就一个主题查阅相关文献，梳理思路，制作 PPT 讲稿。然后 4 位学生分别进行学术演讲，每人 10 分钟，演讲结束后由同学对演讲的学生进行评分（5 分钟），评分类别分内容（55 分）、表达（30 分）和演讲风貌、用时控制、PPT 制作（15 分）三部分构成。演讲结束后由老师总结点评（5 分钟）。通过学术演讲活动，学生普遍反映收获很大。大家认为通过学术演讲，丰富了知识、拓宽了视野，提高了文献收集和研读能力以及 PPT 制作技巧和演讲水平。可见，学术演讲活动的开展，对学生自主学习、全面展示自我起到良好的效果^[6]。

3 英文小测验和提问是生物化学教学的反馈

为了满足教育部培养研究型和创新型人才的要求，同时面对英语为现代科学的世界性交流语言这一现实，我们在生物化学课程教学过程中设法提高学生的专业英语水平。具体做法如下：教师用中文进行课堂讲授后，安排学生课后阅读 *Lehninger Principles of Biochemistry* 相应的英文章节。然后在每章教学结束后安排英文小测验来巩固学生阅读外文教材的效果。通过这种方式可以了解学生学习生物化学基本知识、基本概念和基本理论的情况，同时提高学生的英文水平，使学生

进而能够阅读外科技论文，从中了解国际当前生物化学的最新研究进展，使学生们能走在学科发展的前沿。此外目前教学过程在强调学生思考问题、解决问题重要性的同时，没有足够重视学生提出问题这一方面。爱因斯坦指出，“提出一个问题往往比解决一个问题重要，因为解决一个问题也许仅是一个数学上的或实验上的技能而已。而提出新的问题，新的可能性，从新角度去看旧的问题，却需要有创造性的想象力而且标志着科学的真正进步。”我国著名教育家陶行知也认为，“发明千千万，起点是一问。禽兽不如人，过在不会问。智者问得巧，愚者问得笨。人力胜天工，只在每事问”^[7]。现在国内外大学的许多老师也持相同的观点，所以这些老师鼓励学生提出问题。当学生提出一个有价值的问题后，他们往往以“这是一个好问题”之类的说法表示赞许。在生物化学教学中，我们就有意识地对学生的加强这方面的训练。我们不仅要求学生在课堂上提出问题，而且要求学生在学习每章生物化学内容之后提出大约 5 个问题作为课后的作业。我们发现学生的问题可以分为五类：①对该学科的基础知识提出问题；②对教科书中的难点无法理解而提出相关问题；③对教科书中的疏漏提出看法；④有关科学技术哲学的问题；⑤有关学科的前沿领域提出问题^[8]。

通过加强学生提问这方面的训练，我们认为产生了下列一些积极影响：①培养学生主动学习和获取知识的能力。学生提出一些有深度的问题，他不仅需要认真阅读教材，还要查阅相关参考文献。这样才能在前人的研究中发现、解决问题。②培养学生严密的逻辑思维和创新精神以及不盲目崇拜权威的心理状态。科学上的新发现和新发明往往源于一个很好的问题。通过提问、质疑，学生可以多动脑筋，而不是简单接受前人积累的知识，这样才能在前人的基础上创造知识。③增加师生间的沟通。教师可以通过学生提出的问题了解学生，及时发现教学中存在的一些问题并进行调整。同时教师针对不同的学生因材施教，实行个性化教育。

4 科研训练是生物化学教学的提升

大学生的科研训练是大学本科教学的核心问题之一。美国众多一流大学的“本科生科研机会计划”（Undergraduate Research Opportunity Program, UROP）引起高等教育界的高度关注。该计划旨在将研究引入教学中，促使学生开展研究性学习，注重培养学生的研

究能力。麻省理工学院 (MIT) 通过实施“本科生科研机会计划”为本科生提供了从事尖端科学研究的机会。本科生参与教师科研活动全过程, 包括制定研究计划, 进行研究, 分析数据和提出书面形式的研究成果并口头报告。这些做法也得到许多科学大师的推崇。1989 年诺贝尔化学奖得主之一切赫认为“研究型大学给学生具有震撼力的教育并非来自课程学习, 而是让本科生进入研究实验室。他们在那里获得个人体验。他们接触最新设备和尚无答案的问题。这些经验是他们 5~10 年后也不会忘记的”^[9]。因此, 我们挑选了部分学有余力的学生参加科研实践。在科研初期, 这些学生阅读了《科研的十大法则》, 系统学习了开展科学研究的方法、途径和注意事项, 然后在老师的指导下进行开题研究。通过课题研究, 这些学生在文献查阅、实验方案设计、实验操作技能、数据处理和分析、科技论文撰写等各方面的能力得到锻炼和提高。

5 生物化学课程范式改革问卷调查与效果评价

在课程结束之后, 老师在课堂上发放了调查问卷。调查对象为我校 2012 级生物科学 2 班的本科生。内容涉及学生的基本情况, 文献检索能力、PPT 文档制作能力、学术演讲能力、专业英语词汇量、英语文献阅读水平、学术探究精神和能力、分析和综合能力、本学科重要理论的认识水平、本学科重要实验方法的认识水平、对生命科学的学习兴趣、对配套网站的使用情况以及 1 道回答题 (本课程教学中最突出的问题和

改进措施)。问卷调查遵循自愿原则, 采用无记名答卷方式当场填写并收回, 共发出问卷 51 份, 收回 51 份, 有效问卷 51 份, 有效问卷回收率为 100%。在问卷调查中, 分别以“1, 2, 3, 4 和 5”中的一个数字, 分别表示“差, 较差, 中, 良和优秀”来反映学生在生物化学课程教学前后的变化情况, 结果见表 1。

从表中可以看出, 学生在生物化学课程学习前, 除了“对生命科学的学习兴趣”这一项属于中等程度, 其余调查项目均属于中等以下程度。经过生物化学课程学习后, 学生在各调查项目均有不同程度的提高, 其中提高最明显的是“本学科重要理论的认识水平”, 提高的分值为 1.6。其次是“文献检索能力”和“本学科重要实验方法的认识水平”, 提高的分值为 1.5。提高的分值在 1 以上的还有“PPT 文档制作能力” (提高的分值为 1.3)、“学术探究精神和能力” (提高的分值为 1.3)、“学术演讲能力” (提高的分值为 1.2)、“专业英语词汇量” (提高的分值为 1.2)、“英语文献阅读水平” (提高的分值为 1.1)、“分析和综合能力” (提高的分值为 1.1) 和“对配套网站的使用情况” (提高的分值为 1.0)。提高最不明显是“对生命科学的学习兴趣”, 提高的分值仅为 0.4。因此应进一步想方设法提高学生对于对生命科学的兴趣度。

在本问卷调查中, 学生还对本课程教学中最突出的问题和改进措施提出了看法。其中有一部分同学认为应增加本课程教学的趣味性, 多结合现实生活中的实际案例来学习^[10]。这和前述“对生命科学的学习兴趣”的问卷调查分析结果相吻合。

表 1 生物化学课程范式改革问卷调查结果

调查内容	学习“生物化学”课程之前	学习“生物化学”课程之后
文献检索能力	1.8 ± 0.8	3.3 ± 1.0
PPT 文档制作能力	2.4 ± 1.0	3.7 ± 0.8
学术演讲能力	2.1 ± 0.8	3.3 ± 0.9
专业英语词汇量	1.5 ± 0.7	2.7 ± 0.7
英语文献阅读水平	1.3 ± 0.5	2.4 ± 0.8
学术探究精神和能力	1.9 ± 0.8	3.2 ± 0.9
分析和综合能力	2.2 ± 0.8	3.3 ± 0.8
本学科重要理论的认识水平	1.9 ± 0.9	3.5 ± 0.7
本学科重要实验方法的认识水平	1.9 ± 0.7	3.4 ± 0.7
对生命科学的学习兴趣	3.2 ± 1.0	3.8 ± 1.0
对配套网站的使用情况	1.2 ± 0.4	2.2 ± 1.1

注: 结果用平均值 ± 标准偏差表示。以“1, 2, 3, 4 和 5”分别表示“差, 较差, 中, 良和优秀”。

参考文献

- [1] 张楚富. 生物化学课程课堂教学的体验 [J]. 中国大学教学, 2004, 6.
- [2] 杨磊, 周轩亦, 程汉华. 生物化学课程中三位一体教学模式的尝试 [J]. 高校生物学教学研究 (电子版), 2013, 4.
- [3] 王宗成. 提高生物化学课程教学质量的探讨 [J]. 课程教育研究, 2015, 8.
- [4] 王镜岩, 朱圣庚, 徐长法. 生物化学教程 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [5] Nelson D, Cox M. Lehninger Principles of Biochemistry. 5th edition [M]. New York: W. H. Freeman, 2008.
- [6] 杨志伟, 张玮玮, 陈志玲, 等. 生物化学探究式教学的设计和和实施 [J]. 生命的化学, 2013, 33 (1) .
- [7] 钟玉泉, 彭健伯. 问题激发教学法与大学生自主创新能力的培养 [J]. 中国大学教学, 2009, 7.
- [8] 彭仁. 关于《生物化学》课程的教学讨论 [J]. 中国当代教育杂志, 2004, 6C.
- [9] 陈金江. 中国大学本科精英学院运行模式研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2010.
- [10] 张元兴, 欧阳立明, 欧伶. 案例教学法在工科生物化学中的应用 [J]. 化工高等教育, 2006, 5.

(责编 李融)