

## 教学研究

# 生命科学教学研究如何凸显“研究”—— 从 CBE 看我们可以做的

易 静\*

(上海交通大学医学院生物化学和细胞生物学系, 上海 200025)

**摘要** 国内高校生命科学教学研究近年开展了很多教改探索, 并有日益增多的教学研究论文发表或投稿, 但论文存在内容局限和形式松散的不足, 特别是不注重方法学的严谨规范, 其结果是不利于教学思想和成果的有效交流和推广的, 也削弱了教学研究的科学性。本文综述了美国细胞生物学会主办的教学杂志 CBE-Life Science Education 的栏目和论文特点, 特别分析了教学研究论文对方法学的重视, 以期引起同行对提高教学研究质量的关注。

**关键词** 生命科学; 教学研究; 方法学

在近年强调建设研究型大学的背景下, 生物医学和科学学科的教师对科学研究付出了极大的投入, 科研水平和论文质量也随之有了普遍的和明显的提高, 在有影响的国际学术杂志发表论文的频率逐年升高, 可以说我们与生命科学研究国际水平的差距正在缩小。相比之下, 虽然各高校不断推出教学改革举措, 如医学院的“问题导向的学习”、“系统整合课程”以及生命科学综合实验等, 对基础课程的设置和教学形式也有各种探索, 但是, 对于教学的研究, 总体上投入较少, 从投稿和发表的论文来看, 教学研究的方法学普遍存在缺乏合理的对照和严谨的方案设计的现象, 许多流于一般的描述、介绍, 尤其缺乏量化分析, 使教学研究在一定程度上缺乏科学研究的特征; 同时, 教学研究的内容也相对局限。这些不足使当今国内的教学研究水平与国际水平存在较大差距, 也不利于教学方面的真知灼见和方法探索在国内同行间形成有效的交流和推广。即使我们存在国情特点和发展阶段特点, 诸如师生比低、医学院新生来自高中生、教师科研压力大等, 发达国家的生命科学教育的内容和方法还是有不少值得我们借鉴参考的地方。不过, 由于我们对这方面的报道关注较少, 一般来说较少思考其中的合理性和在我们这里的可行性。

美国的 CBE-life science education 是生命科学教学研究的主要杂志, 由美国细胞生物学会主办, 季刊,

投稿和全文浏览都是免费的, 可以从 medline 系统检索, 曾经名为 Cell Biology Education (CBE), 即细胞生物学教育, 从 2006 年开始改为现名, 囊括了有机化学、生物化学、分子和细胞生物学、遗传学等生命科学相关学科的教学研究。本文拟对该杂志的形式以及刊登的研究论文所反映的美国生命科学教学研究的内容和方法作一简要综述, 以期引起国内生物医学院校的教师对教学研究内容、方法和论文格式的重视和反思。

## 1 杂志栏目及其所反映的教学研究切入角度

### 1.1 专题(Feature): 展示对各种教学问题的观点

(1) 专题讨论——通常在一期中就同一主题推出 2 篇或更多来稿, 以期刺激同行对重要教学问题的思考和对话。

举例: 关于发展迅猛的发育生物学, 哪些是要求学生掌握的关键概念, 这显然是教师非常关注的一个问题。当期用 3 篇稿件讨论该主题, 作者分别是杂志主编 Wood、发育生物权威教科书编写者 Gilbert 和教学材料网站制作者 Hardin, 均为对该主题颇具权

上海市教委重点学科经费(No.J50201)和上海交通大学医学院课程建设经费资助

\* 通讯作者。Tel: 021-63846590-776565, E-mail: yijing@shsmu.edu.cn

威的专家<sup>[1-3]</sup>。

#### (2) 教学手段——永恒的讨论主题

举例: 探讨物理学教学中的“概念发明”教学法是否适用于生命科学教学, 题目为“探索学生想法时的问题”<sup>[4]</sup>。

(3) 生命科学网络教学——利用网络分享新课程内容。

举例: 将新兴领域表现遗传学的多媒体资源公布在网上<sup>[5]</sup>。

(4) 来自行业外部(可以是国家科学院、科学基金委等部门)的声音——为研究人员和行政管理部门对教学问题特别是教学的宏观战略发表意见和建议提供平台。

举例: 探讨整合生物学与本科生的科学教育的关系, 提出整合生物学可能是 21 世纪新的生物学教学内容<sup>[6]</sup>。

(5) 教育家亮点(Educator highlight)——介绍为生命科学教育作出独特贡献的或教学理念独特的人士, 访谈形式。

举例: 加州理工大学生物学教授 Bronner-Fraser 的教学理念是教会学生成为科学家所需的终身技能, 如阅读和批评科学文献、写作等<sup>[7]</sup>; 美国自然历史博物馆的教育政策部高级主任 Macdonald 也因利用博物馆成功进行生命科学教学而成为访谈人物<sup>[8]</sup>。

(6) 教学研究近况——推介其他领域的教学研究论文并提供全文链接。

(7) 书评——评介新出或新版教科书。

### 1.2 短文(essay)

每期 1 篇, 短篇研究报告。

### 1.3 论文(article)

每期 3 篇, 正规的教学研究论文。

## 2 研究论文主要覆盖的内容

论文(article)是每期所占比例最高的部分, 内容所针对的问题覆盖到教学的方方面面, 主要可以归纳为如下几方面。

### 2.1 新课程的设置及其效果分析

举例: 华裔教师 Yuan 和 Lin 对本科生开设传统中医选修课, 作为医学教育全球化理念的实践尝试<sup>[9]</sup>。

### 2.2 学生对教学的反馈的研究

例如, Keeling 等<sup>[10]</sup>对几年内学生在细胞生物学实验课上提出的问题作了统计学分析, 希望从中找出学生对所教知识点的掌握情况和教师在教学内容和方

法上所需要的调整。

### 2.3 激励学生主动学习的手段研究

例如, 强调生物学学习中让学生在课堂上开口讨论和演讲的好处以及对此的实践<sup>[11]</sup>; 还有, 介绍如何在生物学导论中开展主动学习和以学生为中心的教学法以改善学生态度和表现<sup>[12]</sup>。

### 2.4 对某一知识点教学的设计和评估方法

例如, 对 PCR 和电泳技术的教学进行目标设置、评估和活动的介绍<sup>[13]</sup>。

## 3 研究论文的基本格式及其反映的教学研究方法学

### 3.1 论文格式

绝大多数的论文采用与科研论文一样的格式, 即包含前言(introduction)、方法(methods)甚至是材料与方法(materials and methods)、结果(results)和讨论(discussion), 其中后两部分也可以合并。引人注目的是, 在方法部分, 需要把研究涉及的方法列出, 通常包含设施、设计、分组、统计学等项目。

### 3.2 方法学

研究论文即使是以教学法(pedagogy)为主题, 也很讲究方法学。

举例一: “主动学习和以学生为中心的教学法改善生物学导论课程中学生的态度和表现”这样一篇纯粹研究教学法的论文<sup>[12]</sup>, 其“材料与方法”部分的小标题和简要内容是:

A. 研究设计——生物学导论 II 大课(170~190 名学生, 整个学期)在 2006 年及以前两年中是一种形式, 在 2007、2008 两年中采用了重新组织的结构模式。本研究针对 2006~2008 三年中的学生情况进行, 作者的假说是, 2007 年后学生态度和表现的改进是作者调整教学法的结果。

B. 课程描述——生物学导论 II 每周 3 次 70 分钟, 每次课件发一套问题以帮助引导学生对推荐教科书的阅读和讨论, 安排 3 次期中(教改后改为 2 次)考试和期末考试, 每次考试包含定量的问题解决、简答和短文。

C. 课程重设计——包含 3 项主要内容: (1) 重新组织课程内容, 在更大的概念主题下讲授特定内容; (2) 主动学习和小组讨论, 4 人一组, 讨论和 PPT 演讲; (3) 学生为中心教学法, 为每次课设定学习目标, 把题目上相应配套的学习目标, 每周小测验(weekly quizz)使学生以常规节奏跟上教学材料的要求。

D. 学生态度和表现的评判(assessment)——评判学生态度: (1)问卷调查; (2)学生满意度评分。评判学生表现: (1)比较教改前后期末考试分数; (2)由两位教学专家用 Bloom's 分类法六级认知层级(知识、理解、应用、分析、合成、评价)<sup>[14]</sup>给期末考试题目打分, 比较分数高低。

E. 数据分析——用各种统计学方法分析各种数据的差异。

该论文最后的总结为“我们在传统的讲座形式的生物学导论课程中发展和建立了主动学习和学生为中心的教学法”, 使学生的态度和表现得到改善, 证明了自己的假说。

举例二: 由来自 51 个单位的 59 名作者共同撰写的论文“基因组学教学伙伴: 在本科院校分组实验课上成功整合科研成果”, 介绍了如何利用作为科研成果共建的基因组信息库来促进本科生的遗传学教学<sup>[15]</sup>。其“材料与方法”部分的小标题是:

A. 技术设施——基因组学教学伙伴 Genomics Education Partnership (GEP)。

B. 项目创建——每年有 15 个学校在 4 年中将 GEP 建立起来。

C. 调查和统计

该论文最后的总结为“GEP 为全美几百名本科生提供了投入有意义的 21 世纪生命科学研究的手段”。

#### 4 我们可以学习借鉴的

综上所述, 我们可以看出, 美国的生命科学教学工作者面临的困惑和挑战以及所致力解决的问题, 在很大程度上是和我们一样的。因此我们可以从像 CEB 这样的杂志及其所刊登的教学研究论文中学习和了解国外同行如何应对。

在国内已发表和投稿的教学研究论文中, 有大量对于教改方案的描述和介绍, 对于该方案成效的介绍常常是主观的肯定, 或使用一般性的宣传语汇, 例如“取得了显著成效”、“学生非常满意”等等, 很少见到通过设计合理的对照和指标来相对客观地反映成效。试想, 假如我们的教学研究是这样进行的, 一篇教学论文与一篇宣传通讯又有多少差别? 真正有意义的教改方案又如何能够由此得到认同和推广?!

比照 CBE 所设栏目和所刊论文, 我们可以在教学研究中有不少改进的空间。我们可以选择更加多

样的研究内容, 杂志也可以选择更加多样和活泼的形式来吸引投稿者和读者, 笔者认为特别应该引起重视的是, 我们的教改论文应该更加注重方法的规范和严谨以及描述的详尽, 因为, 只有建立在合理的设计、完整的对照、充分的量化分析基础上, 我们的教学研究才真正具有科学研究的特征, 作为结果, 相关的教学理念和教改方案的效果才更加具有可考量性、可重复性、更加有说服力和更加容易得到交流和推广, 因而真正起到促进我国高校生命科学教学质量提升的作用。相辅相成地, 只有在大量有质量的教学研究成果被展示出来的基础上, 教学研究本身才能在大学内外得到更多的认同、尊重和重视。

#### 参考文献(References)

- 1 Wood WB. Teaching concepts versus facts in developmental biology. *CBE Life Sci Educ* 2008; 7(1): 10-1
- 2 Gilbert SF. All I really needed to know I learned during gastrulation. *CBE Life Sci Educ* 2008; 7(1): 12-3
- 3 Hardin J. Focus: issues in developmental biology education. *CBE Life Sci Educ* 2008; 7(1): 1-2
- 4 Smith JI, Tanner K. The problem of revealing how students think: concept inventories and beyond. *CBE Life Sci Educ* 2010; 9(1): 1-5
- 5 Stark LA. Epigenetics online: multimedia teaching resources. *CBE Life Sci Educ* 2010; 9(1):6-9
- 6 Labov JB, Reid AH, Yamamoto KR. Integrated biology and undergraduate science education: a new biology education for the twenty-first century? *CBE Life Sci Educ* 2010; 9(1): 10-6
- 7 Bronner-Fraser M. Marianne Bronner-Fraser. Interviewed by Laura L. Mays Hoopes. *CBE Life Sci Educ* 2008; 7(4): 355-6.
- 8 Macdonald M. Maritza Macdonald. Interviewed by Laura L. Mays Hoopes. *CBE Life Sci Educ* 2010; 9(1): 19-21
- 9 Yuan R, Lin Y. Globalizing the science curriculum: an undergraduate course on traditional chinese medicine as a complementary approach to western medicine. *CBE Life Sci Educ* 2008; 7(2): 220-6
- 10 Keeling EL, Polacek KM, Ingram EL. A statistical analysis of student questions in a cell biology laboratory. *CBE Life Sci Educ* 2009; 8(2): 131-9
- 11 Tanner KD. Talking to learn: why biology students should be talking in classrooms and how to make it happen. *CBE Life Sci Educ* 2009; 8(2): 89-94
- 12 Armbruster P, Patel M, Johnson E, Weiss M. Active learning and student-centered pedagogy improve student attitudes and performance in introductory biology. *CBE Life Sci Educ* 2009; 8(3): 203-13
- 13 Phillips AR, Robertson AL, Batzli J, Harris M, Miller S. Aligning goals, assessments, and activities: an approach to teaching PCR and gel electrophoresis. *CBE Life Sci Educ* 2008; 7(1): 96-106
- 14 Anderson LW, Krathwohl DR, Airasian PW, Cruikshank KA, Mayer RE, Pintrich PR, et al (Eds.) *A Taxonomy for Learning,*

Teaching, and Assessing — A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Wittrock Addison Wesley Longman, Inc. 2001

15 Shaffer CD, Alvarez C, Bailey C, Barnard D, Bhalla S,

Chandrasekaran C, *et al.* The genomics education partnership: successful integration of research into laboratory classes at a diverse group of undergraduate institutions. *CBE Life Sci Educ* 2010; 9(1): 55-69

## How to Emphasize “Research” in Study for Life Science Teaching: What We Can Learn from CBE

Jing Yi\*

(Department of Biochemistry and Cell Biology, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China)

**Abstract** During the recent years, there have been increasing bodies of research articles on life science education published or submitted. However, the themes of these papers are limited and the forms are not standardized. Moreover, the methodology is problematic. These weakened the scientific feature of education research, which is unbeneficial to domestic communication and spreading of the ideas and pedagogy in the life science teaching. This review, aiming to stimulate the attention to the quality of research of life science teaching, introduces the formats of the columns and articles of *CBE-Life Science Education*, a journal issued by American Society for Cell Biology, with especial analysis on methodology of the articles.

**Key words** life science; education research; methodology

---

This work was supported by the Shanghai Municipal Education Commission (No.J50201), the Shanghai Jiao Tong University School of Medicine

\*Corresponding author. Tel: 86-21-63846590-776565, E-mail: yijing@shsmu.edu.cn