

教学研究

细胞生物学理论教学改革与实践

赵伟民 谢保胜 卫福磊 高 强 何 涛*

(青海大学生态环境工程学院, 西宁 810016)

摘要 为了更好地适应教学改革及人才培养要求,对细胞生物学理论教学模式进行改革势在必行。该文针对细胞生物学理论教学中学生学习主动性不强、综合能力培养缺乏等问题,结合课程组多年的教学经验从教学目标、教学模式、课程结构和考核方式四个方面进行了改革与实践,并取得了明显效果,为细胞生物学的教与学提供了新的思路。

关键词 细胞生物学; 教学效果; 教学内容; 课堂教学

Reform and Practice of Cell Biology Theory Teaching

Zhao Weimin, Xie Baosheng, Wei Fulei, Gao Qiang, He Tao*

(College of Ecol-Environmental Engineering, Qinghai University, Xining 810016, China)

Abstract It is necessary to reform the teaching of Cell Biology theory to meet the requirements of educational innovation and talent cultivation. The researchers adjust teaching means and assessment methods so as to cultivate the scientific interest of everybody and develop the capabilities of each student. With the measures of reformation, the advantage was improved, and the work of new direction of cell biology is developing naturally.

Keywords cell biology; teaching effect; teaching content; classroom teaching

细胞生物学是现代生命科学的基础及前沿学科之一,也是生命科学、医学及农学等专业的专业核心课之一,因此细胞生物学教学的中心任务具有兼顾其基础性和前沿性的特点。近年来,随着高校教学改革的持续深化和创新教育的不断推进,修订后的生物类本科专业培养方案内细胞生物学理论授课学时减少,但有关细胞生物学新知识与新技术层出不穷却使其授课内容的广度和深度进一步增加。如何在理论授课学时数减少的前提下使学生既掌握细胞生物学的基本理论,又了解本学科研究相关领域并激发学生学习兴趣,是细胞生物学理论教学应

解决的中心问题之一^[1]。围绕这一问题,我们课程组在细胞生物学教学目标、教学模式、课程结构及考核方式四个方面进行了一系列的探索和实践,并取得了明显的效果。

1 教学目标

细胞生物学是研究和揭示细胞基本生命活动规律的科学,是从不同层次(显微、亚显微和分子水平)研究细胞结构与功能,细胞增殖、分化、代谢、运动、衰老、死亡,细胞信号转导,细胞基因表达与调控及细胞起源与进化等生命过程的学科^[2]。细胞

收稿日期: 2017-10-29

接受日期: 2018-02-05

青海大学分类课程建设项目(批准号: KCFL-16-2-2)和青海大学名师培育计划项目资助的课题

*通讯作者。Tel: 13897254775, E-mai: hetaoxn@aliyun.com

Received: October 29, 2017

Accepted: February 5, 2018

This work was supported by Classification Course Construction Project of Qinghai University (Grant No.KCFL-16-2-2) and Project for Cultivating Famous Teachers in Qinghai University

*Corresponding author. Tel: +86-13897254775, E-mai: hetaoxn@aliyun.com

网络出版时间: 2018-05-15 18:13:49

URL: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.2035.Q.20180515.1813.022.html>

生物学是生物技术专业的基础核心课程,该课程内容多、需要理解记忆的知识点较多且细胞信号转导部分内容抽象。教学效果分析显示,学生基本能掌握细胞生物学基础知识,但普遍缺乏将细胞结构与功能有效联系、理解抽象知识点的能力,这些因素影响了学生学习细胞生物学的兴趣及效果。针对这一现象,课程组多年的教学经验认为,教学目标可设定为:(1)使学生掌握细胞生物学的基础知识;(2)使学生充分理解细胞结构与功能之间的相互联系,在这一基础上使学生进一步理解细胞结构-功能-内外信息交流-生命活动之间密切相关,进而使学生获得梳理、联系和总结细胞生物学知识的能力,使学生所掌握的细胞生物学知识具有系统性、连贯性和串联性;(3)培养学生分析问题和解决问题的能力,培养学生的科研素养及发散性思维能力^[3-4]。

2 教学模式

任何一种教学模式的产生都有一定的时代背景、客观需求、思想观念和客观物质条件^[5]。近年来,随着多媒体技术、慕课、微课、雨课堂、翻转课堂的普及以及创新型人才培养的需求,细胞生物学教学模式经历了由传统的教师为中心的教学模式(简称为“教师中心模式”)向既发挥教师主导作用又充分体现学生认知主体作用的教学模式(简称“双主模式”)的迅速转变^[3]。“双主模式”教学既能激发学生学习的主动性和积极性,实现对知识的自主学习和自主建构,又能使学生具有扎实的基础知识。优化设计“双主模式”对教学效果起着至关重要的作用,具体优化措施包括以下几方面。

2.1 重视绪论教学,上好入门第一课

首先,在讲授绪论时教师要认真向学生介绍授课进程计划、教学大纲、课堂纪律、作业及考核要求等具体规定,为建立良好的教学关系打下基础。其次,绪论是学生第一次与本课程接触,教师在介绍本课程教学内容、研究动态及学科发展趋势等问题时力求用一些细胞结构与功能相互紧密联系的图片和动画使学生直观地理解细胞与生命活动之间的关系以激发学生的学习兴趣。第三,绪论课是师生之间交流和学习的起始点,彼此间还比较陌生,这将使学生特别留意教师的言谈举止和仪表风范。授课教师自然的教态、文雅的谈吐、渊博的知识及精彩的讲授是吸引学生的前提条件,也将达到“亲其师,敬

其人,信其道”的目的^[6-7]。此外,在讲授绪论时通过细胞核与细胞骨架相互联系动画的演示与讲解要求学生一定具有微观世界宏观化的意识,这有助于学生对抽象微观生命理论的理解。细胞内所有的生命活动与人类社会非常相似,如:细胞核类似于人类社会管理部门、线粒体类似于人类社会能源部门、细胞骨架类似于人类交通网络等。

2.2 充分利用多媒体课件优势,采取与之适应的教学策略

随着多媒体技术的完善和普及,多媒体教学已成为高校主要的教学方式之一。多媒体教学信息量大、形象直观、音形兼备的优点得到了广大师生的广泛认可。多媒体教学效果主要取决于多媒体课件的制作质量和教师所采用的教学策略。在制作多媒体课件时,一方面,要遵循多媒体课件的基本原则——文字简洁、概念清晰、条理清楚、字体颜色搭配合理;另一方面,细胞生物学的学科特点要求课件中应包括大量图片和动画。这些既有助于学生理解细胞生物学中抽象、难懂的概念和原理,又有助于提高学生学习的兴趣。多媒体教学的弊端要求教师授课时要注意采取合适的教学策略,“导入-本堂课概要-提出问题-提供问题线索-讲授-小结”的教学策略有助于提高学生学习的积极性和主动性^[3-4]。如讲授细胞内膜系统及其功能:(1)通过细胞内膜系统模式图的简单介绍和胰岛素的重要作用及来源导入本堂课内容并介绍本堂课概要;(2)就胰岛素合成及内膜系统膜面积增加联系内质网并提出有关内膜系统功能的问题;(3)胰岛素在合成过程中需要加工修饰及膜脂合成后需结合到靶膜上提供问题线索;(4)利用课件中的图片和动画精讲本堂课内容;(5)通过提问、讨论及学生总结等方式小结本堂课内容;(6)教师总结、课件显示本堂课小结。

2.3 充分发挥讨论课对教学效果的促进作用

上世纪五十年代,西方发达国家在医学院校开始采用一种以问题为导向的教学法(problem-based learning, PBL),这是一种以问题为基础、学生为主体、教师为导向的小组讨论式教学方法^[8]。PBL教学法具有提高学生综合能力与素质的作用,这种作用与讨论课内容的选定、教师对讨论课的设计有着密切的关系。课程组的教学经验显示:(1)细胞生物学理论教学内容中有关细胞质膜、物质的跨膜运输、核被膜和细胞周期与细胞分裂这些内容适合讨论课

教学模式; (2) 讨论课占用4学时较合适, 讨论课所选内容要依据绪论、细胞的统一性与多样性和细胞生物学研究方法这三章的授课、提问和作业情况确定; (3) 课前教师依据学情将学生分组(6~8人)并分配讨论内容, 学生预习后与教师小组讨论主要知识点和主要问题, 小组解析主要知识点和问题、制作课件; 课堂中小组代表通过多媒体讲述5~8分钟并简要阐述小组讨论结果, 其他小组讨论5分钟并回答问题, 教师根据学生讲述、问题和讨论回答情况总结主要知识点和主要问题并进行分析讲述。例如: 细胞质膜的基本特征与功能主要知识点包括膜的流动性及基本功能, 主要问题包括如何设计实验证明膜的流动性(荧光漂白恢复技术等)、动物细胞如何自我调控膜的流动性(胆固醇等)、膜的流动性与哪些生命活动有关(分泌、排泄、细胞分裂等)、膜的不对称性与哪些因素有关(膜脂分子和膜蛋白的分布)、膜的不对称性对细胞生命活动有哪些影响(膜脂分子的运动、膜运动过程中脂双层曲度)、细胞质膜在生命进化史中的重要意义。

2.4 充分发挥诺贝尔奖对教学效果的促进作用

细胞生物学教学内容中涉及许多诺贝尔奖。课程组的教学经验显示, 教学中诺贝尔奖的重要作用体现在以下几个方面: (1) 通过介绍诺贝尔奖科学家的事迹激励学生的学习兴趣; (2) 通过分析科学家如何发现问题、选择合适的实验材料及设计实验来验证或揭示某个重要的生命机理培养学生带着问题学习理论知识及综合实验能力。

3 课程结构

细胞生物学作为生命科学领域的基础学科及专业核心课之一, 与遗传学、生物化学、分子生物学、微生物学、发育生物学等多门学科内容互相交叉、渗透和联系(如: 细胞核和染色体与遗传学交叉联系、叶绿体与植物学和植物生理学交叉联系、线粒体与生物化学交叉联系等), 但各学科讲授的侧重点不同。因此在修订教学大纲时要充分考虑以下几方面的因素。

3.1 参考教材选用

目前, 细胞生物学理论教学选用翟中和等主编的《细胞生物学》(第4版)和Gerald Karp主编的《Cell and Molecular Biology》(第6版)教材作为参考教材取得了较好的效果。选用这两本教材主要有以下几

方面的因素。(1) 两本教材都以细胞的结构及功能为主线, 以细胞的分子功能为视角编写, 整本教材既系统地阐述了细胞生物学的基本概念和基本理论, 又反映了学科前沿, 同时将基本理论和前沿知识做了有机的结合。(2) 两本教材均采用将细胞的超微结构与模式图对比注释、重要功能图解分析, 这不仅有助于提高学生观察细胞超微结构的能力、更有助于学生理解抽象细胞功能及将结构与功能相互联系的能力。(3) Gerald Karp主编的《Cell and Molecular Biology》教材章节内容采用问题讨论法编写有助于学生理解理论知识, 更有助于培养学生提出问题、设计实验分析问题和解决问题的综合能力。教材每章后都有与本章内容密切相关的生命活动或疾病举例, 有助于学生将理论知识与生命活动相互联系, 提高学习兴趣。(4) 翟中和等主编的《细胞生物学》教材内容概括总结性好, 有利于学生总结复习。

3.2 授课内容选取

在授课内容选取时, 应注意以下几个方面。(1) 细胞及细胞器结构与功能、细胞生命活动作为重点授课内容。(2) 与其他专业课交叉渗透的内容以细胞结构与功能为基础讲授, 使学生从细胞角度理解掌握。细胞生物学理论授课共48学时, 教学内容及学时分配具体见表1。

4 考核方式

合适的考核方式不仅反映学生对基础理论的掌握及综合能力的提高, 还有利于督促学生学习, 是提高教学效果的重要手段之一。课程组在细胞生物学教学中采用作业、上课提问、讨论课作业及多媒体讲述、前沿研究文献综述及多媒体讲述和期末考试这五部分对学生进行综合考核, 取得了较好的教学效果。

4.1 作业(占总成绩10%)

每讲授2~3章后, 布置1~2道有关细胞结构与功能相互联系的作业题。教师通过批改作业及时了解学生对知识的掌握情况, 一方面对授课进行调整, 另一方面利用2~3分钟的课堂时间分析作业情况, 帮助学生提高自学及总结知识的能力。

4.2 上课提问(占总成绩20%)

在授课过程中, 要求学生在48学时理论授课期间必须至少回答2次教师的提问。将回答问题作为平时成绩之一。回答后教师根据学生回答情况实时打分并告诉学生, 督促学生课前预习、课后复习且

表1 细胞生物学理论课程教学内容
Table 1 Teaching content of cell biology theory course

教学章节	学时	教学方法	教学中心问题
绪论	2	讲授	(1)细胞生物学知识的系统性、连贯性及串联性。(2)细胞微观世界宏观化分析和学习的意识。
细胞的统一性与多样性	1	讲授	(1)细胞功能系统性的理解并论述细胞是生命活动的基本单位。
细胞生物学研究方法	4	讲授	(1)研究内容与实验技术和实验材料选择密切相关。(2)实验方法设计的重要性。
细胞质膜	2	讨论或讲授	(1)设计实验证明细胞膜的流动性。(2)质膜成份、膜脂分子运动与膜流动性之间的关系。(3)膜不对称性的生物学作用。(4)质膜研究的应用—脂质体。
物质的跨膜运输	2	讨论或讲授	(1)泵的概念。(2)胞吐及胞吞作用与膜流动性和不对称性串联。(3)超微结构图与模式图联系起来理解结构与功能的关系。
线粒体和叶绿体	1	讲授	(1)ATP合酶与质子泵串联。(2)膜的成份、膜的通透性与两种细胞器内外膜联系。
细胞质基质与内膜系统	4	讲授	(1)细胞内膜系统功能串联, 并于膜的流动性、膜面积的增加、糖元利用联系起来。
蛋白质分选与膜泡运输	4	讲授	(1)问题讨论法讲授信号假说培养学生发现问题的能力。(2)膜泡转运中膜、受体及包被蛋白的重复利用及意义。
细胞信号转导	6	讲授	(1)分子开关和受体的概念。(2)理解信号转导本质是蛋白质构象变化所引起的细胞一系列生理生化变化。(3)信号转导与物质的跨膜运输、膜泡运输等密切相关。
细胞骨架	4	讲授	(1)膜泡运输、信号转导及蛋白质分选与细胞骨架的联系。
细胞核与染色质	4	讲授+讨论	(1)新核膜组份来源的实验设计。(2)核孔复合体观察技术。(3)染色体的组装及压缩, 以及组装压缩的生物学意义。(4)染色体结构与活性染色质和非活性染色质的关系。
核糖体	1	讲授	(1)核糖体大小亚基与mRNA、tRNA的结合。(2)真核生物高效合成多肽的结构依据——多核糖体。
细胞周期与细胞分裂	4	讲授+讨论	(1)检验点的重要作用。(2)细胞骨架、染色体三个功能元件, 动力蛋白与细胞分裂。(3)免疫荧光技术在细胞分裂观察中的应用。(4)动植物细胞染色体观察选用哪些组织, 对组织如何处理, 处理的具体原理。
细胞增殖调控与癌细胞	2	讲授	(1)讲授MPF发现实验过程培养学生发现问题及设计实验解决问题的能力。(2)周期蛋白和CDK激酶的作用机理。(3)细胞如何通过周期蛋白合成和降解调节细胞周期运转。(4)通过细胞周期调控的讲授串联细胞周期与细胞增殖。
细胞分化与胚胎发育	1	讲授	(1)通过问题讨论, 讲授细胞分化是基因选择性表达的实验, 强调学科之间的交叉以及利用分子、生化等研究细胞的必要性。(2)细胞分化研究与再生医学的关系。
细胞死亡与细胞衰老	2	讲授	(1)细胞凋亡的检测方法及理论依据。(2)联系两栖动物发育过程中尾的消失拓展细胞凋亡的意义。
细胞领域前沿研究汇报讨论课	4	学生多媒体汇报讨论	(1)学生综合能力的培养

表2 教学效果分析

Table 2 Teaching effect analysis

时 间	学生满意度测评(%)	作业	试卷
教学改革前	78.6	86.3	11.2
教学改革后	81.5	89.7	15.7

课堂内专心听讲、积极参与教师的授课过程。

4.3 讨论课作业及多媒体讲述(占总成绩10%)

讨论课作业包括小组每位学生提出的问题、讨论及解答情况,对其他小组提出问题的解析情况。此外,通过加分方式鼓励学生积极上讲台多媒体讲述小组讨论内容,以提高学生的表述能力。

4.4 前沿研究、文献综述作业及多媒体讲述(占总成绩10%)

前沿研究、文献综述作业主要了解学生对基础知识的掌握情况、应用及表述能力。

4.5 期末考试(占总成绩50%)

期末考试试题中应包括1~2道综合性较强的题目,以检验学生综合素质是否提高,以便以后教学中改进。

5 教学效果

对教学效果进行分析评价是检验教学改革效果的关键指标。课程组从学生满意度测评、作业及试卷分析显示,教学改革取得良好效果。

学生满意度测评分析: 测评表总分>85分,统计为满意。作业分析: 作业题目相同,检验学生总结论述能力,作业总分为100分,统计平均成绩。试卷分析: 对期末试卷中论述题进行分析,论述题总分为20分,考查内容包含主要知识点及对知识点论述的科学严谨性,统计平均成绩(表2)。

6 小结

高等教育教学改革的目的就是提高学生的综合素质,培养学生的创新精神及创新能力^[9]。教学改革必须以这一目的为基础,课程组的教学实践证明教学改革取得了良好的效果,但对于不同班级所采取的教学模式和考核方式应根据具体情况选定。另外,课程组教师教学经验的相互交流和听评课,以及

多次组织学生开评教会,了解学生对上课教师的评价及要求也明显提高了教学效果。

参考文献 (References)

1张 晶, 华子春. 细胞生物学课程体系优化的实践与思考. 中国细胞生物学报(Zhang Jing, Hua Zichun. Thought on teaching practice and reform in the course of cell biology. Chinese Journal of Cell Biology) 2011; 33(6): 716-9.

2翟中和, 王喜中, 丁明孝. 细胞生物学. 北京: 高等教育出版社 (Zhai Zhonghe, Wang Xizhong, Ding Mingxiao. Cell Biology. Beijing: Higher Education Press), 2011.

3刘庆平, 王仁军, 宋 梅. 细胞生物学教学模式的优化与实现. 大连大学学报(Liu Qingping, Wang Renjun, Song Mei. Optimizing and realizing for teaching mode of cell biology. Journal of Dalian University) 2005; 26(6): 38-40.

4王亚男, 王 煜, 马丹炜. 基于高素质本科生培养的细胞生物学课堂教学模式的构建与实践. 中国细胞生物学报(Wang Yanan, Wang Yu, Ma Danwei. Construction and practice of cell biology teaching mode based on high quality undergraduates cultivation. Chinese Journal of Cell Biology) 2015; 37(3): 387-90.

5姜瑛俐. 创新教学模式与方法. 上海: 东方出版中心(Jiang Yingli. Innovative Teaching Mode and Method. Shanghai: Oriental Publishing Center), 2001.

6杨卓娟, 杨晓东. 关于高校课程绪论教学的思考. 中国大学教学(Yang Zhuojuan, Yang Xiaodong. Thinking on the teaching of college course introduction. Chinese University Education) 2011; 12: 39-41.

7杨晓杰, 刘冬明. 关于绪论课重要性的几点思考. 中国地质教育(Yang Xiaojie, Liu Dongming. Consideration of the importance of the introduction in a course. Chinese Geological Education) 2006; 2: 73-4.

8李 霞, 王立锋, 赵 晶, 张 健, 沈 岚, 贾林涛, 等. 讨论课教学模式在生物化学教学中的优化. 现代生物医学进展(Li Xia, Wang Lifeng, Zhao Jing, Zhang Jian, Shen Lan, Jia Lintao, et al. Optimization on the teaching mode of the discussion course in biochemistry. Progress in Modern Biomedicine) 2015; 15(19): 3755-8.

9谢 放, 孟宪刚, 薛林贵.《细胞生物学》课堂教学模式改革的探索与实践. 中国细胞生物学报(Xie Fang, Meng Xiangang, Xue Lingui. Reform and practical about teaching mode in classroom of cell biology. Chinese Journal of Cell Biology); 2011; 33(7): 826-9.