

## 教学研究

## 关于现代细胞生物学专题课程建设的探索

李绍军 陈坤明 江元清 高梅 姚雅琴\* 胡景江

(西北农林科技大学生命科学学院, 杨凌 712100)

**摘要** 细胞生物学是现代生命科学研究中最活跃的领域, 对农业院校的学生来说掌握其基本原理、基本方法和研究前沿是非常必要的。该文从教学理念、课程内容设置、教学方法与考核方式、教学效果等方面介绍了近两年来为该校本科生开设现代细胞生物学专题的经验和思考。通过以专题的形式开展了完善细胞生物学立体化教学体系的探索, 在尊重学生个性化的基础上, 引导学生了解这门学科的前沿进展、科研思路, 帮助学生拓宽视野、建立科学世界观都产生了重要的意义。

**关键词** 个性化培养; 立体化教学; 教学改革

细胞生物学是现代生命科学领域的重要学科之一, “一切生命的关键问题都要到细胞中去寻找<sup>[1]</sup>”。从生物体的生长发育到遗传变异、从繁殖分化到衰老死亡、从生理到病理, 几乎所有生命现象的科学认识都要到细胞层面进行阐述, 细胞生物学与生物化学、遗传学并称为三大基础与带头学科。近百年来的诺贝尔奖获奖者中, 相当一部分科学家是因在细胞生物学领域中做出了突出贡献而获奖的。近年来细胞生物学在研究技术、理论发展、实践应用等方面的长足发展非常引人注目, 在生命科学领域中的重要性不言而喻。为在我校深化细胞生物学立体化教学改革, 本教研室开设了《现代细胞生物学专题导论》课程, 通过两年多的实践与探索, 积累了一些经验与认识, 本文就此提出一些思考, 与广大教学工作探讨。

## 1 课程的开设

我校是立足于促进西北农业发展, 包含农、林、牧、医、理等学科的综合性大学。从学校的专业设置来看, 大部分从属于生命科学领域。这些专业的学生理应在细胞生物学等基础学科方面打好扎实的基础, 例如在病理学、畜牧兽医学等专业学科的学习过程中, 细胞生物学在其研究发展中的作用和地位逐渐凸显出来, 细胞层面的基本知识与技能理应在教学过程中予以加强。但因传统沿袭的原因, 相

应的知识非常分散地分布在各专业课当中。针对目前存在的教学体系配置问题, 大面积修订培养方案并不现实, 而教育部在高等教育体系中加入了公共选修课环节, 因此可以充分利用公共选修课这一体制, 设立细胞生物学领域的专题课程, 为学生们提供一个快速学习的平台。

近年来, 现代细胞生物学领域中的重大进展非常精彩, 例如干细胞、癌细胞生物学、细胞衰老与程序性死亡、克隆羊等研究进展与成果对社会的发展影响深远; 有时在一些科学争论中, 少数伪科学势力利用公众对科学知识的理解不深, 盗用科学词汇, 乔装打扮包装了一批错误的观念而企图误导视听获取商业利益或造成公众的恐慌, 例如转基因有时被他们宣传成洪水猛兽般的可怕事物<sup>[2]</sup>, 甚至以暴力示威(<http://www.milfans2.com/2011/0211/19832.html>)阻碍和干扰了中国的科学现代化, 所以有必要对一些非生命科学专业的学生开展科学知识普及, 以促进科学精神的传播, 帮助学生建立正确、科学的世界观, 至少达到减少中国科学发展阻力的作用。

针对目前的教育现状和细胞生物学知识广泛普及的必要性, 为深化细胞生物学立体化教学改革,

收稿日期: 2011-08-02 接受日期: 2011-12-01

西北农林科技大学教改项目“细胞生物学立体化教学体系的建设(No.JY0902074)”资助项目

\*通讯作者。Tel: 029-87092262, E-mail: yaoyaqin@yahoo.com.cn

增加我校细胞生物学教学的覆盖面, 本教研组组成了一支老中青合理搭配的教学团队, 为全校本科生开设了《现代细胞生物学专题导论》选修课。姚雅琴、陈坤明两位老师为该课程提供建议和教学内容的把关, 高梅等年轻教师为该课程的主要实施者。开设该选修课不仅能够为相关专业大学生提供开拓专业视野的入口, 还能够向更多的大学生普及细胞生物学科学知识, 并且是我校“细胞生物学立体化教学”改革探索的有机组成部分。

该公选课面向全校开放, 一般来说, 每班人数为120~180人。该课程开设以来, 不仅仅吸引了因对细胞研究有着浓厚兴趣的生物技术、生物科学等专业的学生参与学习; 农学、植物病理、林学等专业的本科生因培养方案中没有细胞生物学课程, 一些学生主动为完善和优化自己的知识体系而积极选修; 甚至还有一些文科、工科的非生命科学专业的学生是因课程内容的新颖与教学形式的灵活以及学生之间的口耳相传而被吸引选修了这门课程。因为学生的专业背景比较复杂, 因此, 这门课程对教师的教学也提出了较高的要求。

## 2 教学理念

立体化教学是基于尊重不同个性的学生而开展的培养学生创新能力的教学探索<sup>[1]</sup>。每位学生的兴趣不同、掌握的基础知识水平也不一致。如果仅仅教授细胞生物学经典教材内容的缩略总结, 对于专业学生来说是浪费时间, 不利于这些学生的进一步提高; 如果纯粹搬出枯燥的理论, 又不利于吸引非专业学生的兴趣, 更不利于他们科学世界观的建立。因此, 选取新颖、有意义的教学内容非常有必要。同时, 为呵护各层面学生的好奇心与求知欲望, 也有必要在课堂上给予他们自由发展的空间。如何尊重学生个性, 在有限的课堂中促进各层面的学生取得发展, 确立正确的教学理念, 是这门专题导论课程首先要解决的问题。

通过讨论, 我们认为应该以探索性学习为主要教学手段, 在尊重学生个性的前提下, 坚持以个性化培养为目标, 重视拓宽学科受众面与学生了解知识的广度。这门课程应当通过带领学生浏览现代细胞生物学在现代生命科学大厦与殿堂中的精妙展品, 使各层面的学生能够直接接触现代细胞生物学的前沿知识; 在课堂上以学生为主讨论经典或较新的细

胞生物学论文, 提升学生的科学思维能力。

因这门课程受众面本身来源复杂, 专业学生有一定的基础知识, 而非专业学生相对来说基础薄弱, 这是入口的不同, 是由受众学生的多样化决定的。最终通过学习, 学生也各有目标: 促进专业学生更深层次领悟学科思想、研究思路、学科发展前沿; 非专业学生初步了解相关科学知识、提高科学素养, 达到个性化培养的目标。通过探索性学习、开展课堂讨论增强学生的学习兴趣, 提升学生的交流合作能力。

## 3 课程内容与教学方法

教育必须面向现代化, 加上学生本身来源水平不一, 我们坚决摒弃了“填鸭式”的传统教学模式<sup>[4]</sup>, 把教学重点放在培养具有科学思维和创新能力的专业人才和具有科学世界观的现代化人才上。在教学过程中, 我们注重组织好课程的教学内容, 相关的教学素材我们尽量选取贴近生活、影响力大的新闻事件为着眼点, 以丰富的图表、视频和生动平实的语言进行展现, 并积极利用恰当的多媒体与网络资源, 结合讨论与辩论, 注重启发式、讨论式、探索式教学。对不同的教学内容, 我们采用了不同的教学方法和方式。这门课程不仅仅有科学新知识, 抓住了学生的新奇感与求知欲; 还有简练、逻辑缜密的分析, 满足了学生的探索心。

本课程课时为20学时, 遵循因材施教的教学理念和细胞生物学本身的学科特点, 我们设立如下几个专题的教学大纲, 分别是: 细胞的基础知识、仪器的进步与学科发展、病毒与我们的生活、细胞衰老、癌细胞、神经与大脑、细胞遗传学、细胞培养、干细胞研究、科学研究与生活。

细胞生物学本身是生命科学领域中三大基础学科之一, 同时也是众多前沿研究领域的理论来源, 为之提供了科研思路和基本方法。因此, 在教学中我们注重探索多样化教学方法的改革, 以便各专题教学达到良好的教学效果。

例如: 在“细胞的基础知识”这一讲中, 主要面向非专业及未学过基础细胞生物学知识的专业学生, 带领他们快速浏览细胞生物学诞生、现代发展状况及学科核心思想。这个部分从历史到现在, 突出整个学科恢弘的发展过程。由于这个部分的内容对专业学习过基础细胞生物学的同学来说相对熟

悉,所以也要有新的内容以免用重复的内容挫伤其学习积极性。针对我校是农业大学的特点,我们特别举出我校克隆羊、小麦条锈病研究等重大进展作为范例,尤其指出在这些科研项目中细胞生物学理论与研究方法的应用,突出这门学科在现代生命科学中的重要意义。这一讲作为课程导入性质的内容,以讲解法为主要教学方法,注意选取生动的实例调动学生的好奇心,以激发学生学习这门课程的兴趣。

“仪器的进步与学科发展”这一部分主要涉及细胞形态结构观察手段不断发展的过程、细胞组分分析方法及其定性定位、学科研究思路与适用领域。这个部分的内容不必偏重相关原理而是偏重于介绍各种手段的应用与举例。对于专业学生来说,相关技术手段的原理是他们在基础细胞生物学课堂上要掌握的内容,而非专业的学生相对来说相关基础薄弱,所以我们侧重介绍显微镜发明与发展的历史趣事,具体讲述哪些研究手段可以用于什么方面的研究,能够带来什么样的信息,以及细胞生物学研究是如何将显微形态影像、生化与分子分析鉴定等科学实验结果连贯起来的。这个部分采用的教学方法以设问法一步步引导学生思考,将看起来呆板的图版、数据转变为一个个侦探故事,从而促使他们获得思维水平方面的提升。例如,自然界当中持绿与非持绿品种的植物,到底在哪些地方发生了生物学变化,就需要我们从显微、亚显微水平对叶绿体的发育开展研究,从细胞层面了解其差异,进一步提示我们采用分子杂交、图位克隆等手段追踪与分析突变位点。又如,先天愚型患儿与21号染色体三体的联系、部分小儿反应迟钝与溶酶体突变的关系等,都是科学家追踪探索的经典事例。这种设问、追踪、讨论、分析的教学方法明显能够调动学生的兴趣与共鸣。

在“病毒与我们的生活”专题中,从植物病毒、昆虫病毒、动物与人类病毒的相关进展入手,让学生了解一些重要的病毒与我们生产、生活的关系,让专业学生能领会到:他们将来需要掌握并自觉应用细胞生物学理论与技术开展自己的研究。通过普及一些有趣、有用的医学常识,让学生掌握病毒生活史、一些病毒病例如AIDS、SARS等的发病历程、个人应当学习的预防策略等医学细胞生物学常识。这个专题在讲解的过程中穿插演示动画素材以加深学生对相关内容的直观理解。在“AIDS发病历程与

HIV生活史”的内容教学中我们还组织学生在课堂发言,通过讨论总结相关医学知识,在活跃了课堂气氛的同时,又广泛普及了医学健康常识,学生学得轻松,也有较多收获。我们还在课堂上指出一些较新的研究进展资料,交给专业学生课后查阅学习,以进一步提高他们的水平。对于非专业的学生,则课后指定去查阅病毒类疾病的更多相关科普资料,拓展医学细胞生物学的基础知识。提示学生,可以此选题提交论文或者科普短文作为最终的考核成绩,这样可以避免流于形式,促进对这部分内容感兴趣的学生进行主动学习。

在“细胞衰老”专题中,从人类追求长生不老的梦想、早老症的症状入手,带领学生了解科学家们在衰老与延长个体寿命研究领域所开展的探索过程。从诺贝尔奖获得者Carrel早先提出的细胞不死观点被证明错误,到Hayflick界限概念的确立;从古代人类追求长生不老的历史轶事,到科学界发表的关于细胞衰老不可逆的科学证据;从衰老学派众说纷纭,到诺贝尔奖先后颁发给关于细胞程序性死亡、端粒酶的研究,这些教学内容贴近人的生活与切身利益,能够引起学生极大的兴趣。通过讲解,也通过科研文献讨论和科普影视的欣赏、多种教学方法的综合运用,让学生能多角度、形象而生动地从细胞水平、基因组水平与进化生物学角度去理解细胞衰老的相关机制,并且领略到了高等生命选择衰老与死亡的生物学意义。“端粒酶”、“细胞程序性死亡机制”的讲解过程中,我们以读书指导法、科研文献讨论法为主,让学生充分了解到这个领域研究过程中科学家的思维与研究方法。这部分的具体教学做法是:先通过视频和影视资料等让非专业学生了解基本知识,让专业学生回顾相关理论与例子;在这个专题前则已经给专业学生发放了重要参考论文的连接,让其课外学习体会;课堂上,通过老师与专业学生问答的形式整理科学家的思维与研究方法,用通俗化语言表述;非专业学生听取了解大致的过程,增进他们对该部分内容科学精神的理解即可。

在“神经与大脑”专题教学中,传授的是“神经细胞生物学”领域的知识。我们从心理学现象入手,带领学生进入微观水平了解好奇心产生的细胞生物学机制、毒品成瘾机制等。在这部分开展讲解的时候,尤其要注意与生活案例的联系,例如分析抑郁症、强迫症等的发病机制,帮助学生科学地去理

解, 让他们了解到这部分心理遇到困难的人群多数是由于自身基因缺陷导致的, 他们与周围环境的不是自己有心造成的, 而是遇到了实实在在的困难。为将抽象难懂的内容形象化, 在众多专题教学中我们积极采用了网络上优秀的科普影视和动画素材, 以形象、立体、直观的形式来加深学生对相关知识的理解。例如在本专题中,《大脑的奥秘》是我们选用的优秀科普影视素材, 我们截取其中部分内容, 穿插到教学内容讲解过程中, 其中关于神经细胞信号转导机制、好奇心基因重复序列长短影响狗与人的行为表现等的视频非常生动传神, 学生在轻松学习的过程中增长了见识, 对一些身边的心理问题事件也有了较为客观的认识。

同时, 为帮助学生建立科学世界观, 我们在众多专题中注意选取一些与我们的生活相关的事例开展讨论。例如在“细胞遗传学”中的教学以讨论法为主, 有分析、有说理。课堂上还围绕着转基因的原理与社会上关于生物安全大争论的话题展开了辩论, 让学生充分阐述自己所掌握的正反两方面的信息, 引导学生理解转基因作为科学力量, 发挥的作用也是遵循科学规律的, 科学方面的生物安全问题不当上纲上线到所谓的民族和政治问题上去, 安全与否关键在于转的是什么基因。近年来出现了诸如干细胞美容等夸大宣传, 口服抗衰老液、基因口服液等伪科学宣传广告, 通过摆出这些伪科学案例, 带领大家用前面所学, 用正确的细胞生物学理论观念去分析、找出其中的错误, 帮助学生树立起学科学、爱科学、用科学的精神旗帜。

为进一步激发学生的参与热情, 我们还鼓励一些积极主动的学生上台演讲。演讲的学生表达意愿之后, 指导他们在课前做认真的准备, 演讲提纲与内容框架与教师商定, 把握住内容的深度与广度, 通过这种学生演讲的方式让学生得以表现自己, 参与的积极性比较高。

#### 4 考核方式与教学效果的反馈

作为细胞生物学立体化教学体系的一部分, 这些专题一方面要给专业学生一个了解本学科前沿进展的窗口, 另一方面要给非专业学生一个学习现代科学知识的窗口。因为学生本身来源水平不一致, 统一的知识细节型考试肯定不利于呵护学生的好奇心与信心, 因此, 在这门课程中必须选择个性化考题

以考核其学习效果。对于生命科学专业的学生群体, 我们给予的指导意见是: 结合《细胞生物学》专业基础课的课外讨论, 勇于在此课堂上展示自己在某一专题中的学习体会, 与同学分享对相关重要专业文献的心得, 要求他们按照正规论文形式提交一篇综述。在考核时, 根据课堂表现与他们提交的专题报告综述的质量来评定成绩。对于非专业学生群体, 鼓励他们用自己的语言写科普短文, 能够通顺表达某一生命现象的细胞生物学机制即可。考核采取开卷考察的形式, 课程进行中即提示选题, 学生自由选择, 突出对学生独立思考能力的考查。这种考核方式比较灵活, 学生压力比较小, 学生反映这样学得开心, 非常能够调动兴趣, 有助于个性化培养。

通过两年的探索与实践, 我们搜集到的学生反馈信息显示, 通过这些专题的学习对他们有一定的收获。通过教学, 不仅使学生了解了细胞生物学的相关知识, 还使他们了解到细胞生物学的科研现状, 并提供了让学生了解前沿领域进展的机会。学生在对本课程的教学评估中普遍反映此课程在他们学习过程中提供了较大帮助, 直接影响了他们的就业和考研。一些生命科学专业的学生表示这门选修课学得轻松而愉快, 走入本硕博通道的学生来信说:“……课程内容是很丰富的, 远至细胞生物学的启蒙时期, 近至近期国际顶尖杂志上发表的重大发现和最新的研究热门, 都有所涉猎。除了在灌输知识的传统教学方式上更加灵活之外, 难能可贵的是能够让同学们自己探究、钻研……”对于一些培养方案中没有细胞生物学, 却对细胞生物学有兴趣的学生来说更是提供了一个补充的方案,“充实、完善了我的知识结构, 导师布置的专业文献阅读起来更加易于理解。”非专业学生在科普短论文中表达了自己的欣喜, 他们说通过这门课增长了科学见识、有助于建立健康科学的生活态度, 对积极、乐观世界观的建立有促进作用。个别遭遇强迫症的学生和他们的朋友对此有了科学认识, 摆脱了原先的猜忌与隔阂, 一位同学说是这门课的知识让他对心理咨询不再排斥, 并积极开展科学的求助。因此, 这门专题课程的开设开拓了学生的视野, 为学生树立科学世界观和科学精神都起到了较好的作用。

#### 参考文献 (References)

- 1 翟中和, 王喜忠, 丁明孝. 细胞生物学, 第3版. 北京: 高等教育

- 出版社, 2007, 2.
- 2 方舟子. 破除对“转基因”的种种误解(下). 宁波通讯 2010; 9: 68.
- 3 唐文武, 王汉青, 王志勇, 荣光宗. 立体化教学模式的构建与实践. 湖南工业大学学报(社会科学版) 2011; 16(8): 105-7.
- 4 王大猛. 对传统教学方式的反思. 江西教育 2005; 10: 28-9.

## Construction of Special Lecture of Modern Cell Biology

Li Shaojun, Chen Kunming, Jiang Yuanqing, Gao Mei, Yao Yaqin\*, Hu Jingjiang  
(College of Life Sciences, Northwest A&F University, Yangling 712100, China)

**Abstract** Cell biology is one of the most active research areas in modern life sciences. Establishment of the principle theory, basic methods and research frontiers of cell biology is very necessary for the students in agricultural colleges. In the present paper, we summarized the experience and achievement that obtained from two-year teaching practice in the lesson of Modern Cell Biology. We particularly focused the attentions on the following aspects: establishment of the teaching creed, setup of the course contents, building up of the teaching methods and evaluation methods for the students, teaching effects and so on. In respect of the individualized basis of each student, and by using various teaching forms and approaches, we also tried to establish and improve the stereoscopic teaching system. These efforts have an important significance in guiding students in understanding the progress of cell biology and establish a scientific way for thinking and studying, and also in helping students to expand their horizons and establish a scientific outlook of the world.

**Key words** cultivation of individualization; stereoscopic teaching; teaching reform

---

Received: August 2, 2011 Accepted: December 1, 2011

This work was supported by Northwest A&F University Teaching Reform Project of “Construction of Stereoscopic Teaching System for Cell Biology” (No.JY0902074)

\*Corresponding author. Tel: 86-29-87092262, E-mail: yaoyaqin@yahoo.com.cn