

教学研究

基于“平台”理念, 打造实用型课程

——谈研究生“细胞生物学大实验”课程建设

朱海英* 訾晓渊 苏娟 谢志芳 何志颖 张红霞 李建秀 胡以平

(第二军医大学基础部细胞生物学教研室, 上海 200433)

摘要 实验课课程建设是研究生培养的重要组成部分, 为适应当前研究生教学环境的变化和研究生人才培养的需要, 学校开设了名为“细胞生物学大实验”的综合性实验课程。该文介绍了该课程设立的背景、课程的教学目标、教学内容、实施过程和考核方式以及教学效果。

关键词 细胞生物学; 实验课; 平台; 实用型; 研究生

Establishment of Practical Course Based on the Concept of Platform

—— A New Comprehensive Course for Graduate Student Training, Great Experiment of Cell Biology

Zhu Haiying*, Zi Xiaoyuan, Su Juan, Xie Zhifang, He Zhiying, Zhang Hongxia,

Li Jianxiu, Hu Yiping

(Department of Cell Biology, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China)

Abstract The establishment of experimental courses is an important part of training for graduate students. In order to follow the change of teaching environment and meet the needs of graduate students training, we set up a new comprehensive experimental course named Great Experiment of Cell Biology. In this paper, we focused on the background and destination, the content and teaching procedure and the evaluation system about the course.

Key words Cell Biology; experimental course; platform; practical; graduate students

近年来, 随着研究生招生人数的不断增加, 研究生课程改革也在紧锣密鼓地进行着。作为研究生课程重要组成部分的实验课改革是被大家广泛思考和议论的话题。为适应学校创新性人才培养的需要, 适应研究生教学改革措施和要求, 更为了适应当前细胞生物学发展和研究生教学环境发生的巨大变化, 我们将开设十余年的“细胞生物学与细胞工程”^[1]的实验课部分分离出来开设为一门新的实验课程, 并在近两年的时间里投入人力物力进行重点

建设, 教学效果良好, 受到学校研究生院和师生们的好评。

作为现代生物学领域的重叠核心学科(overlapping discipline)之一的细胞生物学, 其理论体系和技术体系已经成为几乎所有生物学领域和医学领域学科共同的科学研究的公用平台。而作为我校硕士研究生专业基础课之一的“细胞生物学与细胞工程”^[1], 由于其教学内容的先进性、前瞻性和实用性, 一直受到学生的好评, 每年选修人数150人左右,

收稿日期: 2013-10-08 接受日期: 2013-11-04

第二军医大学研究生教育研究(批准号: YJG2012023)资助的课题

*通讯作者。Tel: 021-81870944, E-mail: zinnia69@163.com

Received: October 8, 2013 Accepted: November 4, 2013

This work was supported by Education Research Project for Graduate Students, SMMU (Grant No. YJG2012023)

*Corresponding author. Tel: +86-21-81870944, E-mail: zinnia69@163.com

网络出版时间: 2013-12-23 14:20 URL: <http://www.cnki.net/kcms/doi/10.11844/cjcb.2014.01.0323.html>

占校年招收研究生人数的四分之一。研究生来自不同的专业,包括医学、生物学、药学等各学科。正是基于以上原因,在我校研究生院精品课程项目的支持下,“细胞生物学与细胞工程”在2011年被学校评为研究生精品课程。

作为“细胞生物学和细胞工程”的重要组成部分,实验课部分从一开始就是单独进行自成体系的,其学时数30学时,占到该课程总学时数的50%。实验内容几经调整和优化,形成了以ES培养作为主线,由体外培养实验体系的相关技术组合而成的系列实验^[2]。相关问卷调查显示,在选修该课程的同学中,93%的同学认为这种系列性的带有综合性的实验对他们的实验设计能力、结果分析能力和表达能力的培养都是非常有帮助的。

但教学实践中我们也发现以下问题制约着课程改革,也影响着教学效果。一是随着研究生招生人数的增加,选修该课程的学生人数也在不断增加,给实验课教学安排带来了很大的压力。该课程的实验课部分的主要内容是细胞培养,受场地、师资和课程时段安排的限制,实验内容难以扩充和加深,教学效果也常常难以达到预期;二是受招收生源的影响,研究生的基础知识水平参差不齐的问题更突出。在选修该课程的一百余人中,三分之一的学生在本科阶段有过细胞培养的经历,三分之一的学生曾经见习过,但没有亲手操作过;另外三分之一的学生只是听说过。这样就会造成我们所选择的教学内容会让一些学生感到太浅了,没有吸引力,而另一部分学生又感觉到一头雾水,无从下手。这就造成了研究生在选修时对实验课和理论课的不同需求。因此我们讨论认为,将“细胞生物学与细胞工程”分成理论部分和实验部分单独开课,不但可以方便学生选课,更重要的是能够在当前教学条件下更合理利用实验条件,为确实有需要的学生打造更好的实验环境,避免人力和物力的浪费。另一方面,也可以集中精力进一步优化实验内容和实施过程,打造出有效的细胞生物学平台。

在这样的背景下,一门独立的实验性课程——“细胞生物学大实验”也就应运而生。经过一年多的筹划和实践,从教学实施过程和教学效果来看,基本达到了课程设计的目标,而从中获得的经验和教训也为进一步完善课程建设提供了切入点。总结下来,我们认为,课程设计之初提出的“平台”理念是该

课程建设的各个环节应该秉承的基本理念,只有这样才能打造出有特色的研究生实验课程,而“细胞生物学大实验”的特色就是其实用性——直接服务于研究生科研工作的基本实验技能的培养,服务于研究生基本科研素质的培养。而作为一门课程,它又必须具有自己独立的明确的教学目标、完整而系统的教学内容、高效而严密的实施过程以及有效而客观的评价体系。

1 基于“平台”理念的教学目标

“平台”,通常的理解是指一种基础的可用于衍生其他产品的环境。细胞生物学实验技术在医学院校研究生课程体系中就是这样一个各学科各专业的公共技术平台。我们认为,作为一个平台,它更重要的功能应该是创造环境和条件,让研究生在学习和实践的过程中逐渐进入科研工作者的角色当中去,逐渐建立作为一个科研工作者必备的思维习惯、实验规范和研究能力,为即将从事的科研工作打下良好的基础。所以,在这样的理念指导下,我们将本课程的教学目标定位在“让研究生通过该课程的学习,能在系统而深入地认识胚胎干细胞的培养方法、增殖特性和分化特性的基础上,通过自主性的研究过程,掌握基本的、规范的、系统的、实用性的体外培养技术相关的试验方法和评价指标体系的检测方法,并在此基础上提高学生在各自学科领域中进行创新性思维和高水平科学研究的能力。研究生将在学习过程中逐渐建立科学研究的基本概念,训练科研相关的基本技能并培养科学实验的基本素质”。

2 教学内容

“细胞生物学大实验”课程内容的设置是以体外细胞培养技术这一公共平台技术作为主体,在学习组织培养理论知识的基础上,以当前干细胞相关研究中公认的具有广泛应用前景、技术方面相对成熟、而且教学可行性强的小鼠ES细胞培养技术作为主线,将体外培养技术相关的实验方法和评价指标体系的检测方法、干细胞体外分化研究方法、外源基因的转染和检测方法进行有机地整合,使其成为前后关联的综合性实验课教学体系。同时,课程内容还包括扩展阅读和讨论,要求学生结合自己所学专业,查阅一篇利用体外培养细胞实验技术

进行研究的科研论文, 精读后与大家交流讨论, 从而扩大学生对于体外培养细胞研究系统这一平台技术的认识, 也加深了他们组织培养理论知识的理解。

3 教学实施方式

为了更好地体现出细胞生物学大实验的综合性, 我们将整个课程教学设计在10天的时间里完成。学生要在这10天的时间里, 从头到尾利用自己培养的细胞作为实验材料, 最后拿到细胞增殖能力评价、遗传学特性比较、基因转染及表达特性检测、干细胞、肿瘤细胞及正常体细胞体外培养特性的检测等相关数据。对于没有接触过细胞培养的研究生而言, 这样的实验任务的确是个考验。但事实证明, 学生能够在授课教员的帮助下很好地完成整个实验内容并得到较好的实验结果。总结下来, 在教学实施过程中以下几个环节显得特别重要:

(1)在预实验的基础上完成完整可行的实验设计, 这种设计要细化到细胞的接种数目, 培养瓶, 培养皿的选择, 每组要准备多少吸管, 几毫升培养液, 几毫升胰蛋白酶, 何时准备孕鼠, 何时复苏细胞, 准备多少瓶细胞, 一次实验中哪几个实验可以同时进行, 每个实验步骤如何做到最大优化等等。

(2)任课老师要和学生一起经历整个的实验过程。任课老师不但要指导学生的实验操作, 而且要参与学生的实验, 这并不是简单的包办代替, 而是身体力行地给学生以影响。比如每次实验后教员要对全部的细胞进行逐一观察, 并记录生长状态, 作为下一步实验设计的依据。学生在发现老师的做法以后也逐渐学会在实验记录里面运用教员所使用的规范描述方法。这种类似的影响贯穿于实验课进行的

整个过程。

(3)在实验课开课前要与学生进行充分的沟通, 强调实验的成败不单单决定于同学的技术, 更在于学生的态度。学生从一开始的MEF细胞的原代培养开始到最后的表型分析, 各个实验中所用的材料都是自己培养所得, 中间哪个环节出现了问题, 比如污染, 就会导致实验结果的缺失甚至整个实验的失败。这无形中就会给学生一定的压力。另外, 很多实验环节, 诸如换液、观察、加药等耗时较少的工作需要利用午休和课后的时间完成, 这就需要大家自己安排好时间。再者, 如果个别小组的实验没有按照我们预设的进程进行, 这些同学就要进行补救以便能赶上整个班次的实验进程, 这就需要发挥自己的主观能动性。在学生对整个实验的内容的难度和实验安排有了清晰的理解之后, “迎接挑战”和“拿到理想的实验结果”的信心和愿望就成为内在的动力, 表现在学习过程中就是绝大部分学生听课认真、操作规范、观察仔细、记录全面。这才是达到课程教学目标的最基本保证。更重要的, 在这个相对艰苦的工作过程中, 学生付出了很多的劳动后所获得的来自老师、同学和自己的肯定和认可以及经验和教训对他们即将从事的科研工作都有着极其重要的作用。

(4)教员和教辅人员的通力合作、密切配合是实验课顺利进行的有力保障。因为课程带有一定程度的自主性, 所以为了照顾到各个层次的学生需要, 对实验准备的得要求就会更高一些。由于细胞培养涉及的实验用品众多, 实验用液的分装工作量大, 洗涤和消毒环节要求高, 实验准备组的工作量也大大增加了, 这就需要任课教员和教辅人员之间的密切配合、及时沟通、讨论, 以保证实验课教学的顺利

表1 “细胞生物学大实验”课程考核成绩组成

Table 1 Evaluation system of great experiment of cell biology

成绩组成	具体要求	占成绩比例	
平时成绩	原始记录	科研原始记录的要求, 应该能体现出科研工作的整个过程, 实验时间、地点、内容、方法、过程、结果、分析等等, 不能撕页, 修改时不能用涂改液等等	30%
	实验报告	以“ES细胞的体外培养及生物学特性分析”为题, 以投稿的格式写成一篇实验报告, 要求有摘要、前言、实验材料、实验方法、实验结果和讨论; 讨论部分应该包括: (1)无菌操作的要点; (2)细胞增殖能力评价方法的种类, 并作简要介绍; (3)真核细胞外源基因转染方法的种类和优缺点; (4)评价体外建系的ES细胞干性的方法	30%
扩展阅读和讨论	文章讲解	每组选一篇英文文献, 该文献必须利用了体外培养(<i>in vitro</i>)研究体系进行了全部或部分工作, 简要介绍研究背景, 重点介绍 <i>in vitro</i> 相关的结果和讨论部分, 并提出你自己对该文的评价, 共8分钟	20%
	提问回答	一人主讲, 另外一人回答问题, 共2分钟, 回答问题包括所讲文章内容, 也包括理论课内容	20%

实施。

4 考核方式

考试成绩由平时成绩和文献阅读和讨论成绩两部分组成, 详情见表1。

之所以设计这样的考试方式, 是基于以下几点考虑:

4.1 重视对学生学习态度和过程的评价

考核方式在整个教学过程中起到重要的引导作用^[3]。该门课程的考核方式所涉及到的四个方面都重视对学生学习态度和过程的评价, 能比较全面客观地反映出学生在整个学习过程中所付出的努力。实验报告和实验记录能真实反映学生在实验过程中的工作投入, 而文献阅读和讨论则引导学生在关注实验的同时更要关注这些实验方法在实际科研工作中的应用, 特别强调联系自己的专业所产生的思考和想法。学生在实验过程中表现出的认真和投入与这种考核方式的引导是分不开的。

4.2 培养科研工作中必须具备的求真求实的工作作风

科研工作的首要要求就是严谨求实^[4], 所以与之相适应就有了相应的要求和规范。很多学生因为没有接触科研工作, 对这些要求和规范理解不深, 所以在实验课中讲明和施行这些规范对他们今后的科研工作无疑是很重要的帮助。

4.3 培养科学工作者必备的表达能力

表达能力包括口头表达和书面表达能力。考试内容里的文献阅读及讨论部分就是提供给学生进行锻炼这两种表达能力的机会, 他们在交流和对比中体会做好一篇学术报告必须具备的经验和要素。实验报告要求以论文形式提交, 其目的就是让学生以不同于实验记录的形式将实验结果进行总结并以合适的形式、规范的语言表达出来, 在这个过程中他们必然会查阅论文的写作要求和规范, 逐渐提高写作水平。因为演讲和论文写作就是他们取得学位所必须经历的环节, 有内在的需求, 所以学生能够做到

自觉、主动完成这项任务。

4.4 培养文献检索、阅读能力和讲解能力, 同时考察对基本理论知识的掌握程度

研究生的知识背景、英语水平和阅读量能在这一环节中充分体现。本课程所设计的考试环节中的文献阅读环节要求结合所学专业找一篇学术论文进行讲解, 照顾到了学生专业背景的差异。学生在这个过程中找出自己的差距, 就会在日后的工作过程中特别弥补自己的薄弱之处, 无疑会对其今后的科研工作大有好处。另外, 阅读环节中除了针对文章提问, 还有组织培养基本理论知识问答, 兼顾到了学生理论知识和实验技能两方面的考察, 对学生平时的学习和思考也起到督促作用。

综上所述, 《细胞生物学大实验》经过近两年的建设, 已经逐渐成为有独立的明确的教学目标, 完整而系统的教学内容, 高效而严密的实施过程以及有效而客观的评价体系的综合性实验课程。我们准备在此基础上进一步完善教学的各个环节, 为研究生打造出一门实验课中的精品课程。

参考文献 (References)

- 1 瞿晓渊, 姚玉成, 熊俊, 朱海英, 胡以平. 谈研究生细胞生物学课程的改革. 医学教育(Zi Xiaoyuan, Yao Yucheng, Xiong Jun, Zhu Haiying, Hu Yiping. Course reformation of cell biology for graduate students. Medical Education) 2001; 8(4): 13-6.
- 2 何志颖, 朱海英, 陈元晓, 瞿晓渊, 谢东甫, 胡以平. 医学细胞生物学实验教学改革的探索与实践. 山西医科大学学报: 基础医学教育版(He Zhiying, Zhu Haiying, Chen Yuanxiao, Zi Xiaoyuan, Xie Dongfu, Hu Yiping. Exploring and practicing of medical cell biology experiment course reformation. Academic Journal of Shanxi Medical University: Basic Medical Education) 2010; 12(1): 49-50.
- 3 朱海英, 苏娟, 瞿晓渊, 李文林, 谢志芳, 谢东甫, 等. 课程教学体系构建与学生自主学习能力培养. 中华医学教育杂志(Zhu Haiying, Su Juan, Zi Xiaoyuan, Li Wenlin, Xie Zhifang, Xie Dongfu, et al. Construction of curriculum and self-learning ability of students. Journal of Chinese Medical Education) 2007; 27(4): 10-2.
- 4 王龙樟, 王立云, 田家华. 研究生教学重在培养创新意识——兼议研究式教学. 中国地质教育(Wang Longzhang, Wang Liyun, Tian Jiahua. Cultivating innovative consciousness for graduate education: A research-based teaching method. Chinese Geological Education) 2012; 3: 16-9.