

教学研究

在细胞生物学课堂初演科研实践

李登文¹ 刘敏² 周军^{1*}¹南开大学生命科学学院, 天津 300071; ²天津医科大学基础医学院, 天津 300070)

摘要 细胞生物学是一门处于快速成长期的学科, 对创新型、复合型人才的培养有强烈的需求。该课程组在本科生课堂推行围绕科学问题的研究型教学模式, 结合“项目研究”和“小组讨论”进行科研训练。我们旨在通过本课程的教学实践, 提升学生参与科研工作的热情, 锻炼学生独立从事科研工作的综合能力, 并培养他们团结协作的精神和科研论文的写作规范等。

关键词 研究型教学; 细胞生物学; 科研实践; 综合素质

当前科技发展迅速, 科技实力关乎国家核心竞争力, 而人才培养是科技发展的源动力。高等教育的核心目标是科技人才培养。因此, 高等院校要树立培养高级创新人才的目标, 需要在教学内容和教学模式上做出相应调整。由此, “研究型教学”模式的建立和发展成为必然选择, 该模式是19世纪初由德国教育学家洪堡(Humboldt)^[1]首次提出的, 并在德国高等教育体系中得到实践, 而19世纪德国取得的发展成果很大程度上受益于教育改革。20世纪初, 美国建立高水准的“研究型大学”, 而后延续几十年的科技领先也证实此模式的成功。由此看来, 研究型教学的推进和成功, 不仅有望提升现有的教学质量, 更有可能在今后相当长的历史阶段发挥作用。高校教师在进行传统传递知识的教学基础上, 更应重视对学生科研能力和创新能力的培养。

我国高等教育近年来发展迅速, 从硬件设施、师资力量、研究水平、信息服务等方面都为“研究型教学”的推行提供了保障。而人才培养目标应囊括全面的基本素质教育, 并建设涵盖科研探索实践的教学内容。这不仅要求原有教学理念的更新, 更对教学模式和教学方法的创新提出了新的要求。高校教师应该坚持“精英教育理念”、贯彻“创新教育理念”, 积极尝试适合现阶段社会发展的教学模式, 以图提升本科生的综合素质, 培养创新能力^[2]。

当前, 国内、外生命科学领域的快速发展有目共睹, 相关技术、产品的改造和创新对国家综合实力提升、产业升级等发展战略都有重要价值。这样,

承担培养生命科学研究、应用人才任务的教师, 则需在研究型教学方面多加思考和实践, 重素质、重能力, 在巩固基础课程教学的同时, 融入对学生创新能力的培养^[3]。我校细胞生物学课程组面向三年级本科生开设《细胞生物学创新实践》选修课程, 设置36学时, 2学分, 限选20人, 并要求选课学生的专业基础课成绩排名在前40%。下面介绍本课程组在研究型教学方面的探索和实践。

1 《细胞生物学创新实践》课程的教学目标

细胞生物学是一门研究细胞基本生命活动规律的科学, 要求研究细胞结构、功能等相关内容。细胞生物学近年来发展迅速, 在现代医学、药学、工农业的发展中显示出巨大的推动作用, 因而得到广泛的重视和投入。同时, 细胞生物学还是一门实验学科, 对从事科研工作的人员要求有开放的思维、缜密的逻辑、熟练的实验技术以及良好的合作精神。这样, 我们的教学目标就要兼顾传授知识和培养能力两方面, 在夯实基础理论的前提下, 培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力, 并为学生创造实践条件, 体验团队合作与协作的现实意义。

具备独立的科研工作能力虽然是对研究生和研究工作者的要求, 但能力培养却应当由本科生开始。通过教学方法和教学内容的创新, 在本科生中

开展“科研训练”,将有效提升学生的科研素质、培养科学精神、提升学生的整体竞争力。

2 围绕科学问题的研究型教学模式

在本科生课堂开设的《细胞生物学创新实践》课程,结合“项目研究”和“小组讨论”模式,进行科研训练。

首先,由教师引领学生深入领会主要实验技术的作用和应用;随后,学生在老师的指导下独立查找、阅读文献,领会科研工作的基本思路。通过课堂讲解、讨论,理解文献的研究内容、实验方法,并评价其科学价值。在此基础上,确立具体科学问题,通过建立合作小组的形式,进行项目研讨和汇报,以团体成绩为评价标准,共同达成研究型教学的目标。此外,创造条件让学生参与项目课题研究工作,并对学生的研究能力进行规范性训练。

课程具体做法如下:

(1) 熟悉科学研究的基本规律,了解重点和前沿的研究技术

选课的本科生都已经过系统的理论课程和实验课程学习,且考试成绩优秀,已掌握了一定的生物学理论,熟悉基础实验技能。但因为未经历实际的科研工作,缺乏对课题完整的思考,在理论、实验技术的灵活应用上稍显不足。针对以上问题,课程首先进行基本的、常规的实验技术的演示和功能分析,内容融合生物化学、细胞生物学、分子生物学、微生物学等学科,目的是让学生充分了解各种实验技术和设备的强大功能、作用,认识到它们对解决科学问题的价值和使用策略,并建立各学科间相互融合的观念。随后布置学生深入阅读高水平研究论文,并在课堂中进行讲解、评述,认识、理解论证科学问题的研究方法和技术手段,体会科研工作的理论和应用价值。目的是让学生领会开展科研工作的基本思路,提升能力、培养兴趣。

(2) 坚持学生的主体地位,培养独立筛选科学问题的能力

研究型教学的核心目标是培养学生发现问题、分析解决问题的能力(发现问题是最为重要的一步),同时,坚定学生在教学过程中的主体地位,兼顾学生的个人兴趣,激发参与的积极性。

为使课堂教学和科研训练具体化,要求学生首先确立核心科学问题。教师先期介绍学院内相关

专业教师的研究方向和特色,引导学生利用网络等媒体手段深入了解具体的研究内容和技术手段,并利用2学时参观学院的蛋白质、细胞生物学等大型仪器研究平台,了解现有的科研条件和水平。随后引导学生结合自身的研究兴趣和学院现有的研究方向,提出具体的科学问题。发现和确定科学问题是课程的难点和要点,学生要认识课题的科学价值,掌握研究进展、熟悉研究方法,同时要求学生掌握查阅相关文献的方法,能熟练使用网络资源和应用软件。

(3) 培养学生的团队意识,组建研讨小组分工合作

由学生依据自身研究兴趣和自愿的原则组成研讨小组,共同进行项目研究。知识和能力的培养是我们一贯的原则,合作和协作也将是今后工作生活的重要组成部分。课程要求研讨小组共同完成该课题的研究计划书,内容要求覆盖研究背景和意义、研究现状和问题、研究方法、研究内容和目标等。小组成员既要表达自己的研究思路,也要接纳其他人的意见,最终的研究计划应该是小组成员共同讨论的结果。希望通过这个过程,锻炼学生书面和口头清晰表达的能力,能够与人合作共事,发展合作解决问题的能力。

(4) 倡导学生的质疑精神,课堂讨论释疑解惑

随后,要求学生在课堂讲解各自的研究计划。首先,就核心科学问题的研究进展或项目的研究背景作简要介绍,突出问题的科学意义和研究价值;随后,提出要解决的具体科学问题,要求学生展示推理思路和科学假设;然后,罗列具体的实验设计方案,要包括研究方法和技术,以及可论证的科学结果;最后,针对各个环节展开课堂讨论。

课堂鼓励学生积极评价科学问题的研究价值,分析所提出的科学假设的合理性,并讨论研究方案的可行性。质疑是科学发展的重要内容,而有价值的质疑是深入思考的结果,课堂讨论的内容和效果也将是课程成绩评价体系的一部分。

(5) 训练学生的写作能力,提交完整科研报告

在课堂充分讨论的基础上,遵照科学论文的规范格式,由学生提交修改的研究报告,内容包括课题研究背景、实施方案、预计结论等。教师结合学生的基础知识掌握情况,对核心科学问题把握的准确性、科学假设的合理性以及研究方案的可行性进行评判,给出课程的考核成绩。

3 开设“创新实践”课程的思考和效果

3.1 坚持正确定位, 培养科研兴趣

在现今这个多元化的社会中, 也要允许学生有多重选择, 而且现在的学生自主意识强、强调个人价值, 因此, 我们的教育内容和教育模式也要因势利导, 不能一味强势要求。开设这样一门研究型教学课程, 将其定位于对科研有兴趣并有意向从事科研工作的学生, 进行小班授课, 并加强课堂讨论和一对一辅导, 便于提高教学质量。

3.2 模糊学科界限, 加强基础理论

虽然选课学生都已完成生物学基础和专业课程的学习, 但对各学科知识的融会贯通还稍显欠缺。此外, 对所涉猎的实验技术大多关注实际操作, 理解深度不够, 了解实验基本原理, 但对应用领域掌握得还不够充分。本课程力图从较宏观层面带领学生审视生命科学学科, 并强调实验设备、实验技术对科学研究的贡献, 引导学生确立研究方向和作出个人规划, 尽早认识科研工作的价值^[4]。

3.3 增强实践环节, 参与科研工作

引导学生根据学院现有的研究方向选择核心科学问题, 课后鼓励并协助学生参与到老师的实际课题研究中去, 本课程已开设两届, 培养了近50名学生, 通过该课程学习, 已有近30名学生进入相应的科研实验室进行科研实践。这是一个双赢的举措, 不仅学生受益, 得到实际工作的机会, 可获得更规范的科研训练; 教师也可获益, 接收的学生对科研工作有

兴趣、有认识、有思考、有能力。开展研究型教学的目的是培养学生独立思考问题、发现问题、解决问题的能力, 而这正是从事科研工作所必需的基本素质^[5]。由本科生发掘问题、提出假设, 可能会显得稚嫩, 但另一方面, 因为没有思想禁锢, 想法显得开阔、新奇, 这也会给教师带来启发。

开展研究型教学最重要的内容是推动学生的自主学习, 提高积极性, 教师在教学过程中起指导作用。核心目标是培养学生独立思考问题、提出问题、解决问题的能力。尝试实施研究型教学有益于改善现有高校教学模式, 并配合学科的发展需要和人才培养要求。我们这种以问题为导向的教学模式, 力求以科学问题为核心, 引发学生思考, 使学生在教学过程中体验科学研究的全过程, 面对科学研究的众多要素, 关注培养学生的创造性学习能力, 分析问题能力、动手实践能力以及团队协作精神。

参考文献 (References)

- 1 苏 丽, 兰 海. 试论研究型教学模式—基于培养高级应用型人才的视角. 黑龙江高教研究 2008; (12): 175-6.
- 2 何云峰. 大学“研究性教学”的发展路向及模式建构. 中国大学教学 2009; 32(10): 81-3.
- 3 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 2011; 33(7): 826-9.
- 4 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 2011; 33(6): 716-9.
- 5 王金发, 王宏斌, 何炎明, 戚康标, 刘 兵, 冯冬茹. “细胞与遗传学实验”国家精品课程的建设. 中国大学教学 2010; 33(5): 59-61.

Research-based Teaching for Undergraduate Students

Li Dengwen¹, Liu Min², Zhou Jun^{1*}

(¹College of Life Sciences, Nankai University, Tianjin 300071, China; ²Basic Medical College, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China)

Abstract Cell biology is a rapidly developing subject that requires the training of students with creative and comprehensive qualities. To meet this requirement, our teaching group has developed a research-based teaching strategy for undergraduate students. We hope that via this teaching strategy the students could have more enthusiasm in participating in scientific research work both independently and cooperatively, and learn some basic rules about scientific writing.

Key words research-based teaching; cell biology; research practice; comprehensive qualities

Received: July 22, 2011 Accepted: September 8, 2011

*Corresponding author. Tel: 86-22-23504946, E-mail: junzhou@nankai.edu.cn