·教学改革·

开展医学本科生科研实践创新训练的初步探索

刘英奎[1]　李婷[1]　刘永[2]
[1]徐州医科大学生命科学学院　221004;[2]徐州医科大学国家级基础医学实验教学示范中心　221004
通信作者:刘永,Email: yliu@xzhmu.edu.cn

【摘要】　徐州医科大学依托国家级基础医学实验教学示范中心和江苏省重点实验室科研平台,组织临床医学专业本科生参加科研实践创新训练计划。以缺血性神经细胞损伤信号转导方面的科学研究为例,研究实践创新训练对医学本科生实验能力和科研思维的培训,并初步探讨实践创新训练对生物化学与分子生物学教学改革的促进作用。科研实践创新训练提供了新的教学方式,有力推动了医学本科生的科研素质培养及理论课程的教学改革。

【关键词】　医学本科生;　科研素质;　实践创新训练计划
【中图分类号】　R-05
基金项目:江苏省大学生实践创新训练计划(2011-1017);徐州医科大学基础医学国家级实验教学示范中心教育教学研究与改革专项课题(xjysfxz201805)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20191223-00480

On innovative practice training of scientific research for medical undergraduates

Liu Yingkui[1], Li Ting[1], Liu Yong[2]
[1]School of Life Sciences, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221004, China; [2]National Demonstration Center for Experimental Basic Medical Sciences Education, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221004, China
Corresponding author: Liu Yong, Email: yliu@xzhmu.edu.cn

【**Abstract**】　Xuzhou Medical University, relying on the National Demonstration Center for Experimental Basic Medical Science Education and the scientific research platform of Jiangsu Key Laboratory of Brain Disease Bio-information, organizes clinical medical undergraduates to participate in the innovative training program of scientific research practice. Taking the research on signal transduction of ischemic nerve cell injury as an example, this paper studies the innovative practice training on experimental ability and scientific research thinking of medical undergraduates, and preliminarily discusses the promoting effect of innovative practice training on teaching reform of biochemistry and molecular biology. Innovative training in scientific research practice provides a new teaching method, which effectively promotes the cultivation of scientific research quality of medical undergraduates and the teaching reform of theoretical courses.

【**Key words**】　Medical undergraduates;　Scientific research quality;　Innovative practice training
Fund program: Practice Innovation Training Program for College Students in Jiangsu Province (2011-1017); Educational Research and Reform Special Project of National Demonstration Center for Experimental Basic Medical Science Education of Xuzhou Medical University (xjysfxz201805)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20191223-00480

大学生实践创新训练计划是本科生教学改革的重要举措,它为提高学生科研创新能力和培养创新性人才提供了有效形式和重要途径[1-2]。自 2007 年首批江苏省省级大学生创新创业训练计划项目启动以来,推动了高校人才培养模式和教学方法的创新,促使高校将创新创业教育融入人才培养体系、教育

管理部门组建创新创业服务平台并出台相关政策[3],同时吸引了一大批大学生参与科学研究、技术开发和社会实践等创新创业活动。科研训练是大学生实践创新训练计划的重要形式,也是按照“创新教育、素质教育、个性化培养”指导思想来培养拔尖创新医学人才的重要构成[4]。然而,在初入科研训练计划实践过程中,低年级医学本科生普遍存在综合专业基础知识能力相对薄弱的问题,且在科研选题、研究方案设计、结果分析及讨论书写等方面均存在不足,使得整个科研训练过程困难多、进展慢,进而学生也相继出现了动力不足的情况[5-6]。

本研究以缺血性神经细胞损伤信号转导通路方面的研究为例,利用国家级基础医学实验教学示范中心及江苏省脑病生物信息重点实验室的科研平台优势,与医学专业基础课程生物化学与分子生物学教学过程有机结合,就生物化学与分子生物学与临床课程学习的关系等问题进行研究,现总结如下。

1　实践创新训练计划的组织实施过程

1.1　训练小组的组建

本科生科研训练小组的组建分两个阶段进行:第一阶段在学生学习生物化学与分子生物学理论课程的时候,进行科研意愿与教学改进调查,让学有余力的优秀学生自愿报名参加生物化学与分子生物学科研兴趣小组。科研训练活动主要包括以下内容:阅读英文原版教材及生物化学重要理论的相关研究论文,深入学习生物化学重要理论的研究背景和进展;参加本科生实验课的准备工作;与硕士研究生结对学习本学科主要实验技术;阅读相关领域科技文献,了解本学科的科研方向,特别是缺血性神经元损伤的分子机制研究;最后提交一份心得体会、活动总结报告或文献综述。科学研究类创新创业训练计划是大学本科生较为青睐的项目,科研训练着重于知识应用、科研素质的提高及创新意识的培养[7-8]。通过上一阶段科研兴趣小组活动,组织在活动中比较积极的本科生参与第二阶段训练计划,就缺血性神经元损伤的分子机制提出感兴趣的科研问题,组队申报江苏省大学生实践创新训练计划,并利用周末和寒暑假假期开展研究工作。

1.2　实践创新训练过程

1.2.1　训练小组成员安全培训

进入实验室参与科研实践之前,需要组织小组全体成员学习实验室规章制度;进行实验室安全培训及考核,提高参加科研实践活动全体人员的安全意识;学习动物实验伦理和安全保障措施,做好安全预案。

1.2.2　科研工作基础培训

分配团队成员的具体任务;熟悉实验室常用仪器的操作使用;学习原代神经细胞培养、大鼠脑中风动物模型、膜片钳电生理及荧光染色法检测细胞凋亡等相关实验技术;研读相关文献,深入了解缺血性神经细胞损伤分子机制中谷氨酸受体相关信号转导通路。

1.2.3　科研实践操作

大学生创新训练小组观察了传统中药有效成分银杏叶提取物 Egb761(extract of ginkgo biloba 761)的神经元保护作用,并对其分子机制进行了初步研究。该研究采用全细胞膜片钳技术记录银杏叶提取物 Egb761 对大鼠海马神经元谷氨酸受体电流的抑制作用,采用 4’,6-二脒基-2-苯基吲哚(4’,6-diamidino-2-phenylindole,DAPI)荧光染色法测谷氨酸诱导的海马神经元细胞凋亡[9],进而探讨 Egb761 的神经保护作用。在指导教师的帮助和指导下,进行实验数据统计,分析实验结果并得出结论,撰写项目总结报告。

1.3　实践创新训练计划的成果

参加科研实践的小组成员通过实践创新训练计划,学习了科研思路与选题和实验方案的设计、总结报告的书写格式等知识;实验方面通过实验室准入安全培训,初步掌握了神经细胞培养、膜片钳电生理等实验技术;练习使用显微镜进行凋亡细胞计数、采用 t 检验及方差分析进行数据统计分析,并根据实验结果得出结论:Egb761 能拮抗谷氨酸诱导的神经元兴奋毒作用,其神经元保护作用可能是通过抑制谷氨酸离子通道活性而实现。

通过参与训练过程,小组成员对生物化学与分子生物学一些前沿热点研究方向有了初步了解;对细胞信号转导的认识,尤其是谷氨酸受体介导的钙内流在神经元凋亡分子机制中的作用有了深刻认识;为以后的药理学、病理学相关知识的学习打下了坚实的理论基础。

1.4　实践创新训练过程中的主要问题

在实践创新训练中学生和指导教师也遇到很多问题,如选题、实验操作、分工协调、数据分析及研究报告书写等,特别是科研选题困难,科研创新意识有待加强。而本科生这一薄弱环节与长期以来国内教育教学多采取传统的“教师教、学生学”、学生自主学习能力与意识薄弱有关。

2　实践创新训练计划与教学改革

在科研意愿与教学改进调查中，临床医学专业本科生 331 份有效调查问卷中 78.1%的学生认为生物化学与分子生物学是一门非常重要的医学基础课程。此外，42.2%的学生认为在生物化学与分子生物学授课过程中有必要增加科研进展的内容、增加理论联系实际的内容；40.6%的学生满足当前课本教学内容，可能与本课程内容繁多、学习困难有关。

根据众多本科生希望在教学中增加理论联系实际的诉求，本研究在部分本科生生物化学与分子生物学理论课教学中初步开展案例教学。如在“蛋白质结构与功能”“氨基酸代谢”等章节试行案例教学。氨基酸、蛋白质空间结构等基础知识采用传统授课方式；结构与功能、氨基酸代谢与疾病的关系由学生课后自行阅读学习；由教师提供典型案例，利用生物化学实验课空余周次，分小班上课；以学生为主进行案例分析讨论。部分内容如“细胞信号转导”内容繁杂、难以理解，将讲授方式从细胞膜信号分子、胞浆信号通路及核内信号转导三个平行层次更改为以具体信号为通路的、从上至下的垂直信号传递过程。

此外，在理论教学中适当增加了临床疾病的信号转导机制，如胞内钙超载诱导的兴奋毒作用与脑卒中等疾病的关系；“DNA 复制”等章节列举了相关临床药物的作用及机制。在学生考核过程中设计案例分析式习题，选取有关基因突变导致的代谢性疾病、基因工程技术在医药制剂的工业化生产中应用等重点章节的习题，并在本科生理论考试中尝试应用。

3　结语

通过大学生科研实践创新训练活动，参与的本科生在分析问题的缜密性、实际动手能力、科研文献研读能力、交际能力和团队意识等方面有了明显的提高。这初步证明科研训练能锻炼学生实验能力和科研思维能有效提高医学专业本科生科研素质。此外，科研训练活动的开展为生物化学与分子生物学课程的教学改革提供了可借鉴的方向，证实了以科研促教学、教学相长理念的可行性[6,10]。

但是，本活动在小组人员团队组建管理方面，存在小组成员来源单一化及纳新机制不完善等不足，需要加以改进。一是活动组建训练小组一般是在同一教学班中开展，小组成员多为同班、同专业及同年级学生，课程表时间高度同步化，在进行科学研究时不利于持续时间长的实验的开展。二是研究课题选题及实践过程管理方面，单一来源的本科生存在同时开始、同时因实习或毕业而结束课题研究的现象，导致课题研究缺乏延续性，难以深入。

在以后的科研创新训练实践活动组织中，研究者将关注训练小组团队人员组成来源的多元化，尽量组建跨专业、跨年级的研究团队，持续、滚动开展科研实践创新训练；进而增强研究项目的延续性，拓展课题研究的广度和深度，以达到在培养本科生科研素质的同时，更有效地开展科学问题研究的目的。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　刘英奎：论文构思、调研、撰写论文、审订论文、论文定稿；李婷：材料整理、调研、撰写论文；刘永：论文构思、调研、撰写论文、总体把关

参考文献

[1] 中华人民共和国高等教育法[EB/OL]. (1998-08-29) [2019-03-01]. http://www.gov.cn/banshi/2005-05/25/content_927.htm.

[2] Hendrich S, Licklider B, Thompson K, et al. Development of scientific thinking facilitated by reflective self-assessment in a communication—intensive food science and human nutrition course [J]. J Food Sci Edu, 2018, 17(1): 8-13. DOI: 10.1111/1541-4329.12127.

[3] 刘宇. 江苏大学生创新创业教育政策体系研究[J]. 软件导刊·教育技术, 2017, 16(6): 52-55. DOI: 10.16735/j.cnki.jet.2017.06.021.

[4] 李育娴, 吕立夏, 邵志华, 等. 医教研协同的拔尖创新型卓越医学人才培养体系的建设与实践[J]. 中华医学教育杂志, 2018, 38(3): 321-324. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2018.03.001.

[5] 郝峰, 郭素红, 袁忠海, 等. 新时期做好医学院校大学生科研训练计划的若干思考[J]. 环球人文地理, 2014(2): 292. DOI: 10.3969/j.issn.2095-0446.2014.02.231.

[6] 蓝玉龙, 李韶. 医学生临床前阶段有关科研创新的思考[J]. 教育教学论坛, 2016(29): 91-93. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9324.2016.29.040.

[7] 桂小红. 基于科研实践提高大学生创新能力[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(2): 21-25. DOI: 10.16791/j.cnki.sjg.2018.02.006.

[8] 张燕, 罗文萍, 赵天宇, 等. 口腔医学本科生科研创新能力培养实践[J]. 中华医学教育探索杂志, 2017, 16(4): 356-359. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.04.008.

[9] Liu Y, Yan JZ, Gu YH, et al. Depolarization induces NR2A tyrosine phosphorylation and neuronal apoptosis [J]. Can J Neurol Sci, 2011, 38(6): 880-886. DOI: 10.1017/S0317167100012476.

[10] 郑葵阳, 刘莹, 徐继承, 等. 基于实验教学新模式的医学创新型人才培养研究[J]. 中华医学教育杂志, 2011, 31(5): 664-666. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2011.05.009.

（收稿日期：2019-12-23）
（本文编辑：唐宗顺）