

翻转课堂应用于医学研究生实验教学的探索

杨晓华 张华峰 吴小健 赖江华

710061 西安交通大学医学部研究生教学实验中心/卫生部法医学重点实验室(杨晓华、吴小健、赖江华);710119 西安,陕西师范大学食品工程与营养科学学院/中俄食品与健康科学国际联合研究中心(张华峰)

通信作者:杨晓华,Email:xhyang@mail.xjtu.edu.cn

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2018.10.017

【摘要】 本研究分析了医学研究生实验教学现状与存在问题,结合西安交通大学医学研究生教学实验中心的经验,探讨了翻转课堂应用于医学研究生实验教学的实施方式,总结了实验教学中开展翻转课堂的优点与局限,并提出解决对策。以医学细胞分子生物学实验课为例,研究了翻转课堂应用于医学研究生实验教学的流程与方式。结果表明,将翻转课堂与传统实验教学相结合,可实现多元教学方式的协同配合,有助于发挥翻转课堂的优点,锻炼研究生的创新思维,提高研究生实验动手能力和科研素养。

【关键词】 翻转课堂; 实验教学; 医学研究生; 创新思维

【中图分类号】 R-05

基金项目: 教育部医学研究生教育创新计划项目(JYS200622); 陕西师范大学教育教学改革研究项目(99424302, GERP-14-06)

Exploration of flipped classroom applied to experimental teaching for medical postgraduates Yang Xiaohua, Zhang Huafeng, Wu Xiaojian, Lai Jianghua

Key Laboratory of Ministry of Health for Forensic Sciences, Center of Teaching Experiment for Postgraduate in Medicine, Health Science Center, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China (Yang XH, Wu XJ, Lai JH); International Joint Research Center of Shaanxi Province for Food and Health Sciences, College of Food Engineering and Nutritional Science, Shaanxi Normal University, Xi'an 710119, China (Zhang HF)

Corresponding author: Yang Xiaohua, Email: xhyang@mail.xjtu.edu.cn

-
- Li P, Zhang G, Tian HJ, et al. Investigation and consideration of the high altitude military medicine teaching for college graduate soldiers [J]. Northwest med.edu.feb, 2013(1): 81-83, 88. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2769.2013.01.030.
- [4] 杨秀芹, 邹开凤, 姚本军. 任职教育课程岗位牵引教学模式改革与实践[J]. 继续教育, 2017(4): 53-54. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9720.2017.04.021.
- Yang XQ, Zou KF, Yao BJ. The reform and practice of inspired teaching in occupational education [J]. Continuing Education, 2017 (4): 53-54. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9720.2017.04.021.
- [5] 杜江. 慕课对优化军队任职教育教学模式的几点启示[J]. 继续教育, 2015(7): 35-37. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9720.2015.07.013.
- Du J. Enlightenment on the teaching mode of military occupational education by MOOC [J]. Continuing Education, 2015(7): 35-37. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9720.2015.07.013.
- [6] 陈岸然. 着眼能力素质培养深化任职教育小班化教学[J]. 军队政工理论研究, 2017(3): 115-118. DOI: 10.3969/j.issn.1009-346X.2017.03.034.
- Chen AR. Focusing on the cultivation of ability and quality to deepen small class teaching of occupational education [J]. Theoretical Studies on PLA Political Work, 2017(3): 115-118. DOI: 10.3969/j.issn.1009-346X.2017.03.034.
- (收稿日期:2018-07-10)
(本文编辑:兰明娟)

【Abstract】 Current status and problems of experimental teaching for medical postgraduate were analyzed. Based on experimental teaching in Center of Experimental Teaching for Postgraduates in Medicine at Xi'an Jiaotong University, application of flipped classroom to experimental teaching for postgraduates were discussed in details. Application of flipped classroom to experimental teaching of Cellular and Molecular Biology for postgraduates in medicine was introduced. After advantages and disadvantages of flipped classroom were analyzed, countermeasures were proposed. Combining flipped classroom with traditional teaching method is considered to be helpful to the utilization of flipped classroom, and the enhancement of innovative thinking of postgraduates.

【Key words】 Flipped Classroom; Experiment teaching; Postgraduates in medicine; Innovative thinking

Fund program: Innovation Program of Ministry of Education of China for Postgraduate in Medicine (JYS200622); Education Reform Project of Shaanxi Normal University (99424302, GERP-14-06)

研究生教育是国际人才竞争和科技竞争的重要着力点,也是实施创新驱动发展战略和建设创新型国家的核心要素之一^[1]。医学研究生是创新型医药人才的重要来源,也是国民健康和医疗卫生事业的重要承载者^[2]。研究生培养目标要求学生在系统掌握专业基础理论知识和研究方法的基础上,具备一定的科学创新与课题设计能力,并且能够独立从事本学科的科学研究工作(见西安交通大学研究生院文件汇编《西安交通大学研究生培养方案:第三分册,医学版》)。在医学研究生培养过程中,实践能力是培养质量的重要指标,也是研究生成为创新型医药人才的重要基础^[2-3]。实验教学是提高研究生实践能力的重要途径^[4]。然而,目前很多医学研究生的实验操作技能差强人意,科研思维与科研能力缺乏有效锻炼,亟待进行实验教学改革,优化实验教学体系,充分激发研究生在科学研究和实践创新中的积极性、主动性,不断提高其实践能力和科研水平^[1]。鉴于此,本研究尝试将翻转课堂引入医学研究生实验教学中,以学生为主体,将开放合作和个性化培养相结合,以期提升医学研究生的自主学习能力、探究能力与科研素养,为培养具有创新精神和实践能力的高素质医学人才奠定基础。

1 医学研究生实验教学的现状与存在问题

实验教学是医学研究生培养中的重要环节。西安交通大学医学部在一年级研究生中开设必修课医学细胞分子生物学实验课程,包括遗传学、细胞生物学、免疫学、分子生物学与生物信息学等基础医学相关的实验内容,临床医学专业与基础医学专业的研

究生均需进行学习。该实验课程的开设,对于研究生实验动手能力提高发挥了积极作用^[5]。同其他很多医学院校一样,我校在医学研究生实验教学中长期采用传统的以教师为主导的教学。传统教学具有很多优点,在医学研究生培养中发挥了重要作用。然而,在实验课教学过程中也存在一些值得深思的问题。

1.1 研究生创新思维受限

传统教学以教师为主导,学生处于被动学习状态。上课前实验技术人员将实验材料准备好,上课时教师在课堂上讲解实验原理、步骤与注意事项,之后学生只需机械地按照教师的讲解进行实验即可完成实验操作与实验报告。在这种教学中,教师是课堂所有活动的主导,学生始终处于被动接受知识与技能的状态,不积极思考,缺乏主动探索精神。

1.2 学生学习态度不认真,影响了实践技能的提高

在传统教学中,学生尝试创新与参与实践的积极性普遍不高。大部分学生没有课前预习的习惯,上课时被动接受。有的学生甚至消极怠工,实验操作时由同组其他同学代劳,不做实验记录,实验结束后抄袭其他同学的实验报告,应付交差,既不动手也不动脑。很多学生虽然参加了实验课程的学习,但在真正进行自己的科研课题时,仍然需要从头学习或在课题组成员的带领下从头训练。

1.3 师生互动不足,讨论环节缺失

笔者在俄罗斯留学时发现,莫斯科大学的实验教学中有一个很重要环节,就是实验讨论环节^[6]。事实上,很多发达国家的著名高校都十分注重教学中的讨论环节^[7]。实验教学的讨论环节可以增强师生

互动,增加学生思考与消化知识的时间,提高学生分析、解决问题的能力。然而,现行实验课教学只有实验讲授、操作与实验报告撰写 3 个环节,缺失讨论环节。在实验教学过程中,仅有少数兴趣浓厚的学生会与教师积极沟通、讨论实验问题。鉴于此,有必要安排一定的时间与空间,让师生或者同学之间交流讨论,促进学生将实验操作与理论知识结合起来,在实践中融入思考,使不同的思维相互碰撞,从而探索、发现科学的真谛。

此外,当前的实验教学仅限于课堂。在课堂以外的时间,实验室不再对学生开放,学生无法进行实验训练。研究生独立创新能力训练平台的缺乏,也在一定程度上制约了学生对科学问题的探索。

针对以上问题,在医学研究生培养中进行了适当的实验教学改革,在传统实验教学中适度引入翻转课堂,试图为研究生创新思维与独立操作能力的训练提供平台,为研究生创新能力的培养提供助力,提升研究生科研素养与培养质量。

2 翻转课堂实验教学的实施

2.1 翻转课堂的特点与应用范围

翻转课堂借助现代教育技术手段使学生在课前先自主学习,然后在课堂时间集中解决学生所产生的困惑和疑问,实现知识内化^[6]。与传统教学相比,翻转课堂突破了传统教学对时间与空间的限制,实现了教学结构重建,有助于提升课堂互动的数量与质量^[7]。一般认为,翻转课堂比较适用于理工科课程的学习,适用于已经具备一定自主学习能力的学生^[8]。医学研究生经过本科阶段的学习和科研训练,已经具备了足够的自主学习能力。研究生尤其是博士研究生阶段是以自主学习、主动探究等为特征的学习、研究过程,适合应用翻转课堂。

2.2 翻转课堂应用于医学研究生实验教学的实践

翻转课堂不同于传统的实验教学。它要求学生课前进行大量的学习与实践,因而具有特定的教学结构。第一,翻转课堂要求教师准备学生课前学习所需的视频授课材料与 PPT 课件,通常包括理论知识与实验原理的讲解、实验操作过程的演示、实验注意事项等。我校医学研究生教学实验中心于 2009 年开始拍摄实验操作过程演示视频,经过多年积累,视频资料已可基本满足翻转课堂教学的需求。在进行细胞生物学实验“细胞的原代培养”时,将“细胞原代培养”实验原理、培养方法、操作流程、预期实验结

果、注意事项等内容做成 PPT 课件,将细胞原代培养实验过程拍成视频进行操作演示,一并上传到网上供研究生学习。第二,在课前,学生需要积极学习教材或 PPT 课件,观看、学习操作视频,熟练掌握相关理论知识与实验原理,熟悉实验流程。第三,学生在熟练掌握教学视频、课件等教学资料的基础上,在课前选择性开展预实验,在课堂上认真开展正式实验,详细记录实验过程、结果。教师组织学生开展探究式教学,引导学生进行实验,以学生为主体,师生、学生之间互相讨论、共同探讨实验过程中发现的问题或产生的疑问,对实验结果进行分析讨论,分享经验,交流心得体会。在必要时,学生可对失败的实验进行现场重复,彻底解决出现的问题。在与学生互动的同时,教师也可及时得到信息反馈,从而对微视频、课件、教材等进行修订。第四,经过讨论、分析与思考,学生在课后对实验过程进行描述,撰写实验报告或心得体会。

在医学细胞分子生物学实验课教学中,将课程中的基本技能训练实验与综合性、设计性、创新性实验分别开设。第一阶段,实施传统教学,进行实验基本技能训练。第二阶段,按照翻转课堂设计,在学生掌握实验基本操作技能的基础上,集中进行综合性、设计性、创新性实验。通过翻转课堂与传统实验教学相结合,实现多元教学的协同配合,锻炼研究生的创新思维,提高研究生实验动手能力和科研素养。

3 翻转课堂应用于医学研究生实验教学的思考

3.1 翻转课堂实验教学的优点与应用方式

我校医学研究生培养目标要求,硕士研究生应系统掌握专业基础理论知识和研究方法,具备一定的科学创新、课题设计能力,并且能够独立从事本学科科学研究工作。实验课程是实践教学中非常重要的部分,实验教学目标明确,内容集中,并且经常采用小规模、多班级教学方式(例如我校医学研究生医学细胞分子生物学实验教学中每班人数不超过 20),比较适合引入翻转课堂。

3.1.1 因材施教,培养研究生自主学习能力

近年来,研究生教育规模的不断扩大,对研究生培养质量带来了严峻挑战^[9]。我校医学研究生来源于不同层次的高等院校,既有“211”“985”工程大学,也有省属普通高校。有的学生本科阶段实验机会较多,动手能力较强;有的研究生由于教育资源短缺等原因,在本科阶段仅有少量的机会参与实验,或者只

是观看过教师的演示实验,动手能力、分析和解决问题的能力都十分有限^[10]。在实验教学中引入翻转课堂,有利于解决研究生知识水平、技能以及科研能力参差不齐的局面,实现因材施教。不同层次的学生可以根据自己的知识结构与科研水平,自由安排学习与地点。能力较强的学生可以留出时间进行新知识、新技能的学习或研究,能力较差的学生则可以增加学习时间,通过反复观看视频、教材等加强理论知识的积累,通过多次进行预实验强化实验技能训练,从而实现个性化教育。

在翻转课堂实验教学中,学生是主体,教师是组织者、辅助者、疑问解答者。翻转课堂的引入,有利于将传统的被动填鸭式教学改为主动学习。翻转课堂的实施赋予了学生更多的自由(自由探索、自由实验等),增加了学生探索问题、发现问题的概率,有利于调动学生的学习积极性,发挥学生的主观能动性,培养学生的自主学习能力。

3.1.2 注重探究,培养研究生创新思维

传统教学往往以知识灌输和实验过程重复为主,而翻转课堂教学强调师生互动,有助于引导学生积极参与思考,将动手与动脑相结合,培养创新思维。在翻转课堂教学中,学生处于主导地位。课前学生需要自学部分理论知识与基本实验技能,然后根据已掌握的知识对科学问题进行努力探索、积极思考;课堂上学生对已有知识与技能进行深化、拓展与应用,有助于学生创新思维的培养与科研能力的发展。

3.1.3 互动交流,提升研究生科研素养

带着问题进课堂,是翻转课堂教学的典型特征之一。传统教学一般只在课程结束前用 10~20 min 进行点评、梳理和总结,讨论与交流环节严重缺失^[4]。而翻转课堂则大大强化了科研活动中的学术交流与讨论环节,主要以探究方式让大家参与实验、参与讨论,师生之间、同学之间可以互动、交流,共同探讨科学问题。学术交流能够便捷而高效地提高学者的科研水平,促进人才成长^[11]。将翻转课堂引入医学研究生实验教学,有利于营造良好的学术气氛,拓展研究生的科学视野与知识面,促进师生或同学之间的思维碰撞,提高研究生分析、解决问题的能力,激发学生的创新思维;还可使教师及时获得教学反馈,为学生科研能力培养提供个性化指导与帮助。

3.2 翻转课堂的局限性与解决对策

尽管翻转课堂具有独特优势,但是也存在一定

局限,如师生关系失位、知识难度越位、适用对象错位等^[12]。在研究生实验教学中,必须从教师素养、学生能力、学校实验管理与评价体系等方面着手,保证翻转课堂实验教学的有效实施与顺利完成。

3.2.1 提升任课教师的内在素养

如何制作内容丰富、形式活泼、易于学习的实验讲解与演示视频?如何组织或安排学生进行自学、预实验和正式实验?如何在课堂上引导学生开展积极有效的讨论与探究?这些问题都需要教师具有良好的内在科研和教学素养。教师需要花费足够的时间与精力备课,优化课堂组织与设计,提升自我素养,保证翻转课堂实验教学的有效实施。

3.2.2 提高学生自主学习能力

翻转课堂实验教学不仅对教师的要求较高,对学生也提出较高要求。学生需要积极自学,做好课前工作,在课堂上认真动手、积极讨论。

3.2.3 完善考核与评价体系

翻转课堂对学生的科研兴趣和学习自觉性有一定要求。因此有人提出,翻转课堂的实施可能产生两极分化现象,即翻转课堂教学对于自觉学习的学生作用效果较好,而对于被动学习的学生缺乏约束力^[13]。为了避免翻转课堂可能造成的两极分化,需要加强考核,通过严格、合理的考核评价机制,督促学生课前自觉学习、充分准备,课上积极交流讨论、探究科学问题。

3.2.4 改进实验室运行与管理模式

翻转课堂教学中,学生可以自行到实验中心进行预实验和科学探索。这就需要实验室实施开放式运行与管理,以方便学生进行实验操作。要实现开放式运行管理,需要加大实验室技术人员与管理投入,并建立严格的准入制度,合理分配、利用实验室资源。这必然会增加实验室运行的成本,同时对实验室安全也提出更高要求。

研究生阶段是以主动学习、积极探索为主的学习阶段,在研究生实验教学中适度引入翻转课堂,具有较高的可行性和优越性。为了发挥翻转课堂的优势,本研究尝试将翻转课堂应用于医学研究生实验教学,与传统实验教学相结合,实现多元教学方式的协同配合。多元化教学有助于实验设备、技术与理论知识等科研资源的整合与共享,有利于研究生实验技能与研究技术学习中主观能动性的发挥。今后应当进一步研究医学研究生实验教学中翻转课堂的应用范围与方式,发挥翻转课堂的优点,弥补翻转课

堂的缺点,改进实验室管理与运行模式,从而锻炼研究生的创新思维,提高研究生的实验动手能力和科研素养。

利益冲突 无

作者贡献声明 杨晓华:提出研究思路,负责研究主题的整体设计及论文撰写;张华峰:负责提出指导性建议,提供部分资料并修改文稿;吴小健、赖江华:负责翻转课堂教学实践工作

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 教研[2017]号. 学位与研究生教育发展“十三五”规划[EB/OL]. 2017-01-20. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/201701/t20170120_295344.html.
Ministry of Education of the People's Republic of China. Teaching research [2017] "13th Five-Year plan" for the degree and postgraduate education development [EB/OL]. 2017-01-20. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/201701/t20170120_295344.html.
- [2] 杨晓华, 吴小健, 郑建武, 等. 开展自主创新实验 培养创新型医药专业人才[J]. 实验室研究与探索, 2015(5): 155-158. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7167.2015.05.042.
Yang XH, Wu XJ, Zheng JW, et al. Practice and exploration of training of innovative medical talents based on independent innovative experiment for postgraduates [J]. Research and Exploration in Laboratory, 2015(5): 155-158. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7167.2015.05.042.
- [3] 王应密, 张乐平, 朱敏. 试论研究型大学全日制专业学位研究生专业实践能力的培养[J]. 学位与研究生教育, 2012(12): 6-10. DOI: 10.3969/j.issn.1001-960X.2012.12.002.
Wang YM, Zhang LP, Zhu M. Discussion on development of postgraduates' practice skills in research universities [J]. Academic Degrees & Graduate Education, 2012(12): 6-10. DOI: 10.3969/j.issn.1001-960X.2012.12.002.
- [4] 杨晓华, 张华峰, 赖江华, 等. 俄罗斯生物学实验教学的特点及其启示意义[J]. 医学教育探索, 2010(9): 1156-1158. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2010.09.002.
Yang XH, Zhang HF, Lai JH, et al. Characteristics and enlightenment of experimental teaching of biology in Russia: review of experimental teaching of biochemistry in Moscow State University [J]. Researches in Medical Education, 2010(9): 1156-1158. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2010.09.002.
- [5] 韩忠, 黄佳木, 何光宏. 哈佛大学物理实验室考察与我国物理实验教学的思考[J]. 实验室研究与探索, 2011(7): 361-364.
Han Z, Huang JM, He GH. Study of physical laboratory of Harvard University and thinking of physical experimental teaching in China [J]. Research and Exploration in Laboratory, 2011(7): 361-364.
- [6] 齐军. 美国“翻转课堂”的兴起、发展、模块设计及对我国的启示[J]. 比较教育研究, 2015(1): 21-27.
Qi J. The Rise, development and process design of "Flipped Classroom" in US and its implication [J]. Comparative Education Review, 2015(1): 21-27.
- [7] 朱宏洁, 朱赟. 翻转课堂及其有效实施策略刍议[J]. 电化教育研究, 2013(8): 79-83. DOI: 10.13811/j.cnki.eer.2013.08.013.
Zhu HJ, Zhu Y. Research on flipped classroom and its effective measures [J]. E-education Research, 2013(8): 79-83. DOI: 10.13811/j.cnki.eer.2013.08.013.
- [8] 张金磊, 王颖, 张宝辉. 翻转课堂教学模式研究[J]. 远程教育杂志, 2012(4): 46-51. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0008.2012.04.005.
Zhang JL, Wang Y, Zhang BH. Introducing a new teaching model: Flipped Classroom [J]. Journal of Distance Education, 2012(4): 46-51. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0008.2012.04.005.
- [9] 杨晓华, 张华峰. 我国生物类专业研究生就业问题的成因与对策[J]. 职业时空, 2010(12): 133-135. DOI: 10.3969/j.issn.1672-8963.2010.12.076.
Yang XH, Zhang HF. Employment of postgraduates in biology: problems and countermeasures [J]. Career Horizon, 2010(12): 133-135. DOI: 10.3969/j.issn.1672-8963.2010.12.076.
- [10] 孙腊珍, 张增明, 叶邦角, 等. 科研能力培养和研究生实验教学体系的构建[J]. 学位与研究生教育, 2010(6): 58-60. DOI: 10.3969/j.issn.1001-960X.2010.06.014.
Sun LZ, Zhang ZM, Ye BJ, et al. Cultivation of research ability and construction of the system for graduate teaching via experiments [J]. Academic Degrees & Graduate Education, 2010(6): 58-60. DOI: 10.3969/j.issn.1001-960X.2010.06.014.
- [11] 王瑾, 路福平, 贺华. 学术交流对于高校发展的重要性研究[J]. 课程教育研究, 2014(9): 80. DOI: 10.3969/j.issn.2095-3089.2014.09.076.
Wang J, Lu FP, He H. Influence of academic exchanges on development of universities [J]. Course Education Research, 2014(9): 80. DOI: 10.3969/j.issn.2095-3089.2014.09.076.
- [12] 赵兴龙. 翻转课堂中知识内化过程及教学模式设计[J]. 现代远程教育研究, 2014(2): 55-61. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5195.2014.02.008.
Zhao XL. The Design of teaching mode based on knowledge construction in Flipped Classroom [J]. Modern Distance Education Research, 2014(2): 55-61. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5195.2014.02.008.
- [13] 丁雪梅, 张晓君, 王鹏, 等. 翻转课堂教学模式在大学实验教学中的应用[J]. 实验室研究与探索, 2015(6): 207-212. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7167.2015.06.053.
Ding XM, Zhang XJ, Wang P, et al. Application research on Flipped Classroom model in experiment teaching [J]. Research and Exploration in Laboratory, 2015(6): 207-212. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7167.2015.06.053.

(收稿日期:2018-06-26)

(本文编辑:蔡骏翔)