

基于微视频的仪器分析实验教学改革与实践

柴晓兰, 丛培盛, 朱仲良

(同济大学 化学科学与工程学院, 上海 200092)

摘要: 针对仪器分析实验教学中存在的问题, 通过引入微视频对其进行改革与实践。从课前预习、开展自助式开放实验、自制微视频与完善考核体系等方面, 讨论了微视频如何加深学生对理论知识的理解和掌握, 如何提高学生实验兴趣、仪器操作技能、自主学习能力和实践创新能力。改革实践表明微视频促进了教与学的良性互动, 提高了实验课程的教学效果。

关键词: 仪器分析实验; 微视频; 教学改革

中图分类号: G482 文献标识码: A doi:10.3969/j.issn.1672-4305.2021.06.028

Reform and practice of instrumental analysis experiment teaching based on micro-video resources

CHAI Xiaolan, CONG Peisheng, ZHU Zhongliang

(School of Chemical Science and Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: In view of the problems existing in the experiment teaching of instrumental analysis, the reform and practice are carried out by introducing micro-video. From the aspects of pre-class preview, self-help open experiment, self-made micro-video and improving the assessment system, this paper discusses how to deepen students' understanding and mastery of theoretical knowledge, how to improve students' experimental interest, instrument operation skills, self-learning ability and practical innovation ability. Reform practice shows that micro-video promotes the positive interaction between teaching and learning, and improves the teaching effect of experimental courses.

Key words: instrumental analysis experiment; micro-video; teaching reform

“仪器分析实验”是化学、化工专业本科生的必修课程,是后续其他专业课程学习的基础,在专业教学中占有相当重要的地位。“仪器分析实验”教学以介绍现代分析技术为主,涉及到诸多大型仪器,这些仪器使用涉及到化学、物理学、电子学以及数学等多学科领域的知识,工作原理抽象,操作复杂,因此,“仪器分析实验”被公认为是“难”和“累”的化学课程^[1-2]。“难”在于课程学时有限,单凭教师短时间的讲授和演示,学生很难理解并记忆仪器结构、操作过程及注意事项;“累”在于大型仪器台件数少(时常只有1台),实验课学生需分为多个小组,轮流上

机操作,教师教得累,学生学得累,就这样推到每个学生的有效上机时数还很少,教学效果不佳^[3-5]。因此,很多学生学完仪器分析实验后,依然停留在“纸上谈兵”的水平,在实验考核和后续的自主开放实验中,仍然不能独立操作仪器进行测试。为此,本人所在的教学团队不断尝试改进教学方法,近年来采用开放实验的方式对课程进行改革,即将课程大部分大型仪器课外对学生开放,让学生进行课外自主性学习。这一举措受到学生的欢迎,取得了一定的教学效果。但经一段时间教学实践,该教学方式也暴露出一些问题,具体表现在:(1)开放的效率不高。因缺乏教学载体,学生进行开放实验自主学习时,感到无从下手,开放的结果仅仅是增加了学生接触仪器的机会,效率并不高。(2)课外仪器开放对课内教学效果的提高帮助不大。

近年来,同济大学化学学院以“微视频”为抓

收稿日期:2020-05-05 修改日期:2020-05-12

作者简介:柴晓兰,博士,副教授,主要研究方向为仪器分析理论与实验教学研究。E-mail:chaixiaolan@tongji.edu.cn

基金项目:同济大学教改项目(项目编号:1380104500/009)。



手,在仪器分析实验课程的教学改革中进行了新的尝试,经过数年的教学实践,取得了良好的教学效果。

1 利用微视频提高学生课前预习效果

仪器分析实验的传统教学中要求学生课前预习并书写预习报告,但由于仪器原理及结构复杂难懂,不少学生敷衍了事,仅抄写相关内容而没有真正理解,因此课前预习形同虚设,学生还是“头脑空白”地走入实验室,造成实验效果较差^[6-8]。

微视频通过合理运用图片、动画等将抽象难懂的知识点形象化、简单化,引起学生兴趣,使学生更容易理解^[9]。如“气质联用仪器构成与原理”微视频中采用 flash 动画展示仪器各部分结构及原理,通过演示样品在仪器中的分离分析过程,并辅以讲解,让学生形象化地理解气质联用的分析过程。

学生通过微视频进行预习,实验原理及仪器操作过程在学生脑海中直观生动呈现,有利于充分理解和掌握实验内容,避免实验的盲目性,提高了预习效果^[10]。

2 以“自制微视频”的任务为导向改革教学方式

以往学生通过实验教材或文献学习仪器原理和操作时,常常是走马观花,对实验原理、过程及目的理解不深入,造成实验效果不佳,只能勉强完成实验报告。

通过给学生布置“自制微视频”的任务,实行任务驱动的新型教学模式后,学生为了制作合格的微视频,就会积极思考,主动学习教师提供的微视频资料,学生之间讨论实验原理及仪器构造,并查阅相关教材和文献,在这个过程中学生对实验的原理、过程及目的就会有一个深入的认识。同时,为了拍摄合格的微视频,学生需要不断操作仪器,规范实验操作,总结实验注意事项,因此自制微视频的任务会大大提高学生学习的自主性,从而增强学生对大型仪器原理的深入理解,提高仪器操作技能。

以任务为导向的学习方式,充分发挥学生的主观能动性,激发学生的实验兴趣,切实解决了原来实验教学中应付式的消极学习模式。

3 开展自助式开放实验并完善其评价体系

原来的开放实验环节,学生目的性不强,有的学生仅仅是重新操作一遍仪器,虽有收获但价值不大。借助微视频,学生真正可以开展自助式开放实验,由

于要完成“制作微视频”的任务,因此学生在开放实验环节更加有的放矢,提高了学生参与开放实验的热情和效率。

3.1 开展自助式开放实验

由于微视频在教学网站上共享发布,学生在开放实验中遇到仪器操作问题时,只需点击相关微视频,即可反复观看,自主学习,学生可以参照视频步骤独立操作仪器完成实验,不必担心没有教师指导无法完成实验。而且微视频在一定程度上保护了仪器设备,节约了仪器维修费用,更可以提高大型仪器的使用效率,并减轻了教师指导开放实验的负担。

比如液相色谱、液质联用等仪器,由于原理复杂,操作步骤多,学生大多“慎用”这类仪器开展开放实验。但由于学生可以针对性地观看学习仪器原理、操作步骤及注意事项等多个相关微视频,因而增强了独立操作仪器的自信心,实验的积极性和操作规范性有了明显的提高。学生选择自己感兴趣的样品,制定实验方案,与教师讨论可行性后,可直接进行自助式实验,大大提高了仪器的使用效率。

3.2 完善开放实验的考核体系

原来开放实验环节需要学生制作 PPT 进行汇报,教师从课题设计、实验结果及演讲效果等方面进行考查,但是很难评价学生的仪器操作水平。

通过学生拍摄和制作微视频,教师可以根据微视频中学生实验过程的操作表现、学生对相关仪器原理的掌握程度及微视频的教学示范型和趣味性等方面对开放实验进行全方位的考核,为提高学生的实验能力和科研能力提供改进的方向。

开放实验环节中微视频充分发挥了助教、助学、助评等多方面功能,提升了学生自主实验的能力,优化了开放实验的评价体系。

4 增加师生互动,实现微视频共建共享

在实验教学与开放实验环节中,使用时间问题较多的仪器与教学的重点、难点,都会成为微视频的主题,包括仪器方面的原理、大型仪器的操作方法、仪器操作的注意事项及难点、样品的预处理过程及数据处理方法等方面。在开展开放实验过程中,学生经过多次摸索实践后,深入理解了仪器原理和操作要点,然后针对相应知识点制作 5 分钟左右的微视频。教师和学生针对微视频中的问题进行讨论,然后学生修改完善微视频,甚至重新拍摄制作,通过多次的打磨推敲,完成微视频作品。学生的优秀作品可以成为新的、实用的教学素材,形成了教学相长的良性循环。

通过学生自制微视频,提高了学生学习的积极性和主动性,形成了师生共同交流的教学氛围,提高了教学活动的互动性和有效性。

5 教学效果分析

5.1 提高了学生仪器操作技能

微视频简洁易懂,形象具体,激发了学生的学习兴趣。而且学生能够在课前预习,课后复习以及开放实验环节中,随时点击微视频进行学习,提高了学生的实验技能,减少了错误操作对仪器的损害,提高了实验课的效率。

将微视频引入实验教学中,学生仪器操作规范性大大提高。近几年,学生在全国、上海市化学实验竞赛中多次获得一等奖。

5.2 培养了学生自主学习的能力

借助微视频式教学,学生一改往日依赖教师讲解的被动接受式学习方式,代之以自主学习的新模式。在“任务”导向驱动下,学生精心策划微视频知识点,不断规范实验操作,提高实验技能,与教师和同学讨论交流,锻炼了学生团队合作能力,因此自制微视频的任务会大大提高学生学习的自主性,增强了学生分析问题、解决问题的能力。目前学生已自制的20多个教学微视频包括:红外操作、拉曼光谱仪结构与操作方法、ICP-OES 仪器操作、气质联用原理及仪器操作、液相色谱仪操作及注意事项等。这些微视频已上传至教学网站,起到了很好的教学示范作用。

6 结语

我们对“仪器分析实验”教学中存在的问题,做了一些有益的尝试和探索,并建立了以学生为主体,以“任务”为导向的微视频辅助教学模式。通过本实验课程的学习,学生不仅掌握了仪器原理和操作等专业知识,在完成制作微视频的任务过程中,大大提高了学习自主性和综合素质。在后续的教学改革中将进一步完善和改进微视频教学模式,提高仪器分析实验教学质量,达到培养综合型、研究型人才的目的。

参考文献(References):

- [1] 林兴桃,鲁理平,赵靖者. 基于智能移动设备的仪器分析实验教学改革[J]. 实验室科学,2018,21(6):81-86.
- [2] 王宇昕,张永忠,付颖. 仪器分析实验创新教学体系的探索与实践[J]. 实验室科学,2011,14(6):34-36.
- [3] 谷春秀,周考文,李亚秋. 仪器分析实验教学改革与实践[J]. 实验技术与管理,2011,28(3):244-249.
- [4] 廖晓燕,姜鹏,梁淑彩,等. 药学专业仪器分析实验教学改革与探索[J]. 实验室科学,2019,22(2):116-118.
- [5] 裴晓丽,王瑞. 仪器分析实验改革的实目[J]. 实验室科学,2018,21(2):139-141.
- [6] 史兵方. 地方院校《分析化学实验》教学改革与实践[J]. 实验科学与技术,2013,11(4):69-71.
- [7] 肖寒霜,朱仲良,许新华,等. 以 GCMS 为例浅谈对仪器分析实验改革的探索[J]. 实验室科学,2018,21(4):151-153.
- [8] 宿艳,张永策,崔森,等. 融合慕课教学 保证气相色谱实验教学质量[J]. 实验室科学,2018,21(3):127-129.
- [9] 李健军,许昭,白艳红,等. 微视频化学实验教学模式的探索与实践[J]. 实验室研究与探索,2017,36(1):189-191.
- [10] 余泰,李冰. 微课在高校实验教学中的应用研究[J]. 实验室研究与探索,2015,34(4):199-201.

(上接第 110 页)

提升军事院校实战化课程教学质量,培养职业技能过硬的高素质人才,以期对军事教育以能力培养为导向的体系构建具有推动作用。

习总书记强调,“如果不沉下心来抓落实,再好的目标,再好的蓝图,也只是镜中花、水中月。”思想是行动的引领,认知是创新的前提,只要勇于实践、大胆创新、主动作为,就一定能在推动以能力为导向的军事教育人才培养体系改革中不断迈上新台阶、创造新业绩。

参考文献(References):

- [1] 郭锐,贺照辉,申正义,等. 加强军校模拟训练教学建设的思考[J]. 空军预警学院学报,2015,29(3):215-217.
- [2] 侯春牧,董洪强,王亮. 军队综合大学实战化训练研究[J]. 国防科技,2014,35(5):11-14.

- [3] 刘辉,李志辉,李其修,等. 实践课程实战化教学组训和考核模式改革探索[J]. 实验室研究与探索,2017,36(6):176-179.
- [4] 刘辉,李其修,吴向君,等. 舰艇损管职业技能考证组训及其考核模式的探讨[J]. 实验室科学,2014,17(4):18-21.
- [5] 王建良,王泽忠. 贯彻院校教育向部队靠拢要求 深入推进实战化教学训练改革[J]. 现代兵种,2013(6):62-64.
- [6] 吴亚男. 实战化训练研究[M]. 北京:国防大学出版社,2010.
- [7] 薛先俊,周志刚. 浅谈按纲施训应把握的几个问题[J]. 海军院校教育,2012,27(2):14-15.
- [8] 徐学文,周洪庆,倪保航,等. 加强军校新装备训练模拟器建设和管理[J]. 实验室研究与探索,2011,30(2):183-185.
- [9] 曾璞,欧英力. 院校实战化教学训练创新[J]. 国防科技,2014,35(5):15-18.
- [10] 徐宝刚. 士官双证制及其培养模式研究[J]. 海军院校教育,2011,21(1):11-13.