

有机化学实验教学资源的建设与实践

程绍玲^{1,*}, 杨迎花¹, 张海丽¹, 马晓红²

¹天津科技大学理学院, 天津 300457

²吴忠市回民中学, 宁夏 吴忠 751100

摘要: 教学资源建设是高校教学改革的一项重要工作。以提高实验教学质量和培养创新能力为目标, 探索了我校有机化学实验教学资源的建设内容, 并通过网络平台用于辅助教学。视频资源, 有效地提高了课前预习效果; 课件资源, 培养了学生的实验设计思想和创新能力; 拓展资源, 开拓了学生的视野, 提高了化学实验兴趣; 在线测试题库资源, 有效准确地检验了学生的理论水平。教学资源通过实践应用, 教学效果明显, 切实提高了教学质量。

关键词: 有机化学实验; 实验教学; 教学资源

中图分类号: G642.0; O6

Construction and Practice of Teaching Resources of Organic Chemistry Laboratory

CHENG Shaoling^{1,*}, YANG Yinghua¹, ZHANG Haili¹, MA Xiaohong²

¹College of Science, Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300457, P. R. China.

²Wuzhong Hui Senior High School, Wuzhong 751100, The Ningxia Hui Autonomous Region, P. R. China.

Abstract: The construction of teaching resources is an important work in university teaching reform. Aiming at improving the quality of laboratory teaching and cultivating students' creative ability, the discussion on the teaching resources of organic chemistry laboratory in our university was conducted and provided by network platform as assistant teaching. The effect of preview before class was improved by the video resources. The experiment design idea and creative ability were cultivated for college students by courseware resources. The students' view was broadened and the interest in chemical experiment was inspired by supplementary resources. The basic theoretical knowledge was tested accurately by examination resources database online. After the application of teaching resources, both the teaching effect and teaching quality were improved effectively.

Key Words: Organic chemistry laboratory; Laboratory teaching; Teaching resources

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010–2020 年)》中明确指出, “建设有效共享、覆盖各级各类教育的国家数字化教学资源库”^[1], 教学资源建设是国家宏观教育改革的一项重要工作。近几年随着教学资源的不断建设和丰富^[2–4], 在教育部“本科教学工程”的推动下, 出现了以“爱课程”为代表的各类高等教育课程资源共享平台, 大批“视频公开课”和“资源共享课”陆续建成并免费共享。大规模在线开放课程在全球范围内也相继涌现, 我国具有自主知识产权的 MOOC 平台“中国大学 MOOC”^[5], 目前已有 1600 多门课程上线, 涵盖了高校大多数的课程。教学资源建设得到了空前的发展, 这给学习者带来了极大的方便, 也为高校教学模式的变革带来契机。

收稿: 2018-05-29; 录用: 2018-06-21; 网络发表: 2018-06-28

*通讯作者, Email: yhcsl@tust.edu.cn

基金资助: 天津市高等学校本科教学质量与教学改革研究计划项目(171005708E)

高校有机化学实验课程教学多数还是沿用传统方式^[6], 学生预习和教师备课依然把教科书作为唯一的教学资源, 教学中仅是照本宣科讲授原理、步骤等, 没有延伸和拓展的资源, 难以培养学生的创新意识和创新能力。在通信和网络技术不断发展的今天, 学生获取知识的方式也在逐渐转变^[7], 从书本向网络转移, 从教室向智能移动终端转移, 从集中向碎片化转移, 形式上从文字向图片、声音和视频等转变。这些转变给传统的实验教学模式带来了巨大的冲击, 因此建立多样化的教学资源, 适应新时代学生获取知识的方式, 已成为高校教师面临的新任务^[8-11]。

1 高校有机化学实验教学资源建设的现状

“爱课程”网站是我国目前最具影响力的网络学习平台, 为广大求知者提供了十分丰富的学习资源, 同时也为教师提供了多样化的教学资源。平台上关于有机化学实验的资源共享课相对较少, 只有四家, 分别为浙江工业大学的“基础化学实验”、湖南大学的“基础化学实验”、中南大学的“工科大学化学实验”和北京大学的“大学化学实验”。这些课程提供的教学资源一般包括: 实验的讲解视频、演示视频、教学教案、基本知识、报告和思考题等, 在实验讲解视频中, 多数采用 PPT 课件方式, 信息丰满、生动形象。实验演示视频展示了实验流程及注意事项, 思考题一般配有答案。目前实验类的教学资源都是针对建设院校的课程设置的, 而各校实验教学内容和课程体系不尽相同, 教学目标也有差别, 因此网络实验教学资源对不同学校学生的参考价值也参差不齐。为适合本校学生使用, 还需要根据本校课程内容和体系, 建设自身的教学资源。我校近几年在有机化学实验教学资源建设方面进行了深入的探索和研究, 系统建设了辅助教学的课程资源, 已应用到实际教学中, 取得了良好的教学效果。

2 我校有机化学实验教学资源的建设

化学实验是个动态变化的过程, 这给课前预习带了困难。传统的实验课, 学生预习依靠书本, 通过文字想象实验过程, 预习往往流于形式, 效果欠佳。实验课后更谈不上复习, 实验过程一旦结束, 所有现象不能再现。因此对基础化学实验课教师而言, 如何在有限的学时内, 既能锻炼学生的动手能力, 又能实现创意能力的培养, 是个亟待解决的问题。我校通过对有机化学实验课教学资源建设, 辅助实验教学, 改革教学模式, 取得了良好的教学效果。

2.1 实验视频资源建设

在传统的化学实验课上, 由于学生预习效果不理想, 实验前教师必须通过现场演示的方法, 让学生熟悉操作方法和实验过程。而现场演示往往受各种条件限制, 效果也不理想, 如受实验台、通风柜的遮挡, 阻挡了部分学生的视线, 或离教师距离较远, 细节难以看清。为解决这一问题, 我们建立了实验实景视频资源库, 通过网络技术共享, 供学生课前预习和课后复习。每一个实验都通过精心设计, 分模块分别录制编辑, 保证每个视频不超过 5 min, 以利于学生利用碎片时间观看。如己二酸的实验, 由 4 个视频完成, 分别为机械搅拌的操作方法、安装仪器、操作流程和仪器洗涤方法, 在视频中穿插错误操作和注意事项。实践证明, 短视频极大地提高了学生的点击率和观看兴趣, 可有效地帮助学生充分利用碎片时间完成课业。

实验视频资源全部上传到网络平台, 供学生课前预习。经过两届学生的实践应用, 发现几乎所有学生在实验前至少观看过一次, 部分学生多次观看。课堂上教师无须再做演示, 学生基本都能顺利完成实验, 而且失误和出错率大大降低, 合成实验平均产率远高于传统授课方法。部分学生课后再次观看了实验视频, 以巩固和对照实验过程。可见通过实验视频资源的建设, 大大提高了实验预习效果, 也为学生提供了课后复习反思的资料, 有效地提高了实验教学质量。

2.2 培养创新能力的课件资源建设

传统实验教学课前, 学生通过书本进行预习, 由于预习效果不佳, 课上教师要花大量时间详细讲解操作方法、步骤和注意事项等, 并做演示, 无暇顾及创新能力的培养, 导致学生只会照方抓药。

然而大学的实验课不仅要锻炼学生的动手能力,更重要的是培养学生如何设计实验完成一个设想,这就是创新能力的培养。为实现这一目标,我们建立了独具特色的多媒体课件资源,实验前同实验视频一起上传到网络供学生参考预习。课件中除包括常规内容外,通过图文动画的方式,增加了能够培养创新思维和科学素养方面的内容,主要包括每一个实验的相关研究历史、生产生活实际应用以及前景发展等,探究实验设计方法,使学生掌握每一个实验的设计过程,培养设计思想,积累设计经验,从而使创新能力得到提高。如咖啡因提取实验,通过图片和文字展示咖啡因的状态、特点,在药物及饮品中的应用,生产方法,以及从天然产物中提取时原料的选择等。在方案设计中,引导学生根据咖啡因的性质特点,思考如何从茶叶 300 多种成分中把咖啡因一步步提取出来,每一步为什么要这样做,是否有更好的方法。通过这样的训练,学生逐步有了设计实验的思路和经验,为创新能力的培养奠定了基础。

2.3 实验拓展资源建设

一个化学实验从来不是孤立的,它的纵向有历史,横向有应用,背后有机理,面前有现象,向前有经验,向后有发展。为了开拓学生的视野,我们对开设的有机化学实验建立了一套完整的实验拓展教学资源库,内容包括每个实验的来源、发展历史过程、反应机理、生产生活应用、相关前沿文献研究等。这些内容似乎与锻炼学生动手能力无关,但正是这些内容丰富了实验的内涵,提升了学生的实验兴趣,培养了学生的科学素养。历史与发展使实验有了故事,机理探索使实验有了深度,生活应用拉近了学生与化学实验的距离,前沿文献提供了思考空间。实践表明,学生对这些拓展知识表现出了极大的兴趣。

2.4 测试题库资源建设

为客观准确地评价学生的实验理论水平,我们建立了两类有机化学实验试题库,第一类是每个实验配套的测试题,用于检测学生实验的预习效果;第二类是期末测试题库,用于实验课结课的理论考试。由于我校基础有机化学实验面向全校化学类学生开设,选课学生较多,往年通过笔试完成测试,教师批阅试卷任务繁重,而且学生对卷面每道试题回答正确与否也不知晓,更不可能纠正错误。因此我们开发了实验在线测试系统,将测试题库内容安装到系统中。测试过程中,每个学生的试题为随机产生,邻桌重复的概率极低,学生解答完每道题都立即给出评分和正确答案。如果回答错误,学生能马上认识到错误所在,有利于及时纠正错误认识。通过测试题库的建设,利用在线检测的方式,既能减轻教师阅卷的繁重工作,又能有效地检验学生对实验理论知识的掌握程度,同时也为学生及时纠正错误认识提供了条件。

3 我校有机化学实验教学资源在辅助教学中的实践应用

我校有机化学实验教学资源经过几年的建设,不断完善,已形成一套完整的可用于辅助教学的教学资源库,为实验教学模式的改革奠定了基础。

实验课前,将多媒体课件资源、实验视频资源、拓展资源和配套检测试题全部上传到网络平台,学生通过课件了解实验方案的设计思想,通过实验实景视频了解操作方法和实验现象,再通过检测试题检验预习质量。通过两届学生的实践,预习效果十分明显,彻底改变了传统的流于形式的预习方式。

实验课中,教师不再现场演示操作方法,节省的时间用来讲解实验设计思路和拓展内容,以及加强学生的基本操作练习。比如在基本操作蒸馏实验中,将学生分成 3 人一组,合作安装仪器。学生在合作安装仪器过程中,不断讨论,相互纠错,这不仅加深了印象,而且培养了团队合作意识。安装结束,教师检查点评后,每个学生回到自己台面独立安装拆卸一次,然后再正式进行蒸馏实验。这样基本保证了每个学生安装拆卸 2-3 次,这是传统教学法在限定的学时内无法完成的。课上通过这种方式,学生的操作错误率极低,大大提高了教学质量。

实验课后,教师将文献前沿发展内容上传到网络,为学有余力的学生提供课后思考空间。学生

可以再次观看课件和视频,对实验过程进行反思和总结。

实验教学资源用于辅助教学,改变了传统的教学模式,经过两届学生的实践,深受学生欢迎,有效地提高了教学质量。

4 结语

我校建立了完善的有机化学实验教学资源,用于辅助实验教学过程。通过对教学资源的合理应用与实践,改变了传统的教学模式,开拓了学生视野,培养了学生自主学习、设计实验的能力,创新思想和能力得到提高,切实提高了教学质量。

参 考 文 献

- [1] [2010-07-29]. http://www.moe.edu.cn/srcsite/A01/s7048/201007/t20100729_171904.html.
- [2] 赵云,王亚,任光辉. 实验室科学, **2017**, 20 (5), 193.
- [3] 宿艳,张艳娟,吴硕,崔淼,孟长功. 实验室科学, **2017**, 20 (4), 70.
- [4] 赵红昆,杨恩翠,李娜,刘忠义,刘正宇,王妍,谭晋钰. 实验室科学, **2017**, 20 (3), 94.
- [5] 袁松鹤,刘选. 现代远程教育研究, **2014**, No. 4, 3.
- [6] 程绍玲,张东明. 陕西师范大学学报(自然科学版), **2008**, 36 (28), 162.
- [7] 张楠. 实验室研究与探索, **2014**, 33 (10), 225.
- [8] 田晨旭,杨昌跃,蔡绪福,钱祉祺. 实验科学与技术, **2016**, 14 (3), 205.
- [9] 郑鹄志,卢一卉. 西南师范大学学报(自然科学版), **2012**, 37 (3), 157.
- [10] 杨浩,付艳芳,杨陟卓. 职业教学研究, **2017**, No. 2, 55.
- [11] 刘宜鸿. 课程教育研究, **2017**, No. 25, 25.