

夏季学期化学科普类实验课程的建设与探索

黄 微* 高明丽 李维维 郑 媛 李 婉

(中国科学技术大学化学实验教学中心, 合肥 230026)

摘要: 结合中国科学技术大学的三学期改制, 在夏季学期面向全校非化学专业的低年级本科生开设生活中的化学科普实验公选课程。本文将从课程目标、课程内容、课程特色三方面进行介绍。该课程的开设为非化学专业学生提供了一个通过化学实验学习化学的机会, 有利于开拓学生知识面, 实现学科交融、文理渗透。

关键词: 夏季学期; 化学科普; 实验课程; 公选课; 建设与探索

中图分类号: O6; G64

Construction and Exploration of the Popular Science Experiments of Chemistry in Life

HUANG Wei* GAO Ming-Li LI Wei-Wei ZHENG Yuan LI Wan

(Chemistry Experiment Teaching Center, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, P. R. China)

Abstract: Based on the reform of trimester in University of Science and Technology of China (USTC), the course of "The Popular Science Experiments of Chemistry in Life" was first opened during summer semester in 2014. This course was a public elective course, offered for the junior undergraduates who did not major in chemistry. The objective, contents, and characteristic of the course were introduced in this paper. The opening of the course would provide a chance for students to study chemistry *via* chemical experiments, which could further broaden their knowledge, achieve interdisciplinary integration, and combination of science and arts.

Key Words: Summer semester; Chemical science; Experimental course; Public elective course; Construction and exploration

“化学源于生活, 寓于现实, 用于现实!”^[1]。化学这一既古老又现代的学科, 正随着科学技术的不断发展逐步渗透到人类社会生活的各个层面^[2]。化学的每一次突破都对人类社会产生重要影响, 给人类生活带来巨大变化^[3,4]。

“以实验为基础”是化学学科的基本特征。实验是化学的灵魂, 是化学教学的基础。众所周知, 化学实验是一门启发性强、主动性高、知识覆盖面广的课程, 更是实施全面化学教育最有效的教学形式之一^[5,6]。因此, 化学实验课程不仅是化学学院、生命科学学院、地球科学学院等院系学生的必修课, 同时也应是人文、社会、数学、信息等非化学相关院系学生的重要素质教育课程。

*通讯作者, Email: hwnk@ustc.edu.cn

基金资助: 国家级实验教学示范中心建设项目; 2013年安徽省重大教学改革项目(2013zytz003); 2015年安徽省教学研究项目(2015jyxm017)

目前,北京师范大学、安徽师范大学等高校已率先在国内面向非化学专业学生开设了生活化学实验、化学实验赏析等课程^[7]。笔者所在的中国科学技术大学化学实验教学中心也于2014年夏季学期,首次面向非化学相关专业学生开设了生活中的化学科普实验校公共选修课。课程时长3周,分6次课完成,计40学时,1学分。考虑到授课对象为非化学相关专业学生,化学基础较为薄弱,为了更好地保证教学质量,将选课人数控制在15人。课程内容是以化学在社会生活中的应用为主线,以人类生活、环境、安全、健康等密切相关的化学现象为切入点,设计一系列科普实验,引导学生应用所学化学知识对生活和社会中的化学问题做出正确的判断和解释,培养学生理论联系实际的能力。本文将介绍在该课程建设过程中所做的探索和尝试,以期与同仁探讨。

1 课程目标

以中国科学技术大学新一轮教学改革为契机,充分发挥国家级化学实验教学示范中心的优势,建设生活中的化学科普实验课程(夏季学期校公共选修课程),为非化学相关专业学生提供一个通过化学实验学习化学的机会。在课程学习中,学生可以在“做化学”中学习化学知识、学习实验技能和方法;在“玩化学”中扩展视野,提升化学素养,感悟化学的魅力;在“变化学”中体会从生活走进化学,从化学走向社会的乐趣^[8]。

2 课程内容

生活中的化学科普实验课程的授课对象为非化学专业的低年级本科生,化学基础较为薄弱,很多学生甚至没有接触过化学实验,因此如何开设一些既涵盖化学知识又通俗易懂,既易于操作又不失简单的与生活相关的化学科普实验,是课程建设过程中需重点解决的问题。在课程内容的设计与编排上,授课教师不可过分强调从基础训练开始,更不可一味强调“三基”训练和化学知识的涵盖面,而应侧重以下3点:

① 趣味性:避免耗时过长、操作过于繁琐的实验,而是选择与生活有关的科普类实验,提升学生兴趣;

② 可操作性:使每位学生都能独立地完成实验,避免操作难度较大的实验;

③ 前沿性:在适合操作的前提下,尽可能多地向学生介绍前沿知识,并引导学生用化学的角度来观察、分析和思考问题^[9]。

基于上述考虑,授课教师按照“趣味化学实验”、“生活化学实验”、“综合化学实验”3大主题进行授课,每周2次课程,完成一个主题的实验项目。每个主题的实验项目内容见表1。

表1中的实验项目都是围绕社会生活中的热点问题展开的。如针对乱象不断、真假难辨的白酒塑化剂风波,我们为学生开设了“白酒中塑化剂的检验”实验;又如针对席卷全国的苏丹红风波,我们为学生开设了“食品中苏丹红的快速检测”实验等。上述与生活贴近的科普实验的开设,使得授课内容更加具体化、形象化、社会化,有利于激发学生的学习兴趣,提高教与学的效率,做到教学相长。

3 课程特色

(1) 以社会生活为本,深入浅出。

生活中的化学科普实验所开设的实验项目都能在生活中找到落脚点,贴近生活,是学生关心和感兴趣的内容。有利于学生从化学的角度去看待社会生活中的现象,运用所学的知识来分析解决与化学相关的社会热点问题,体验化学在人类生活、科技等方面的重要作用,领悟化学的魅力。同时该课程的开设也有助于学生更加深刻地认识社会,关注社会。

表1 生活中的化学科普实验项目列表

实验主题	实验项目	授课模式
“趣味化学实验”主题	① 制作可燃“冻胶”	学生选取4个实验,在课程开设的第1周分2次课完成
	② 手工肥皂DIY	
	③ 食品中苏丹红的快速检测	
	④ 美丽的水底花园	
	⑤ 花儿的五彩世界	
	⑥ 生物电池的制作	
“生活化学实验”主题	① 食用天然色素的提取	学生选取2个实验,在课程开设的第2周分2次课完成
	② 白酒中塑化剂的检验	
	③ 牙膏中氟离子含量的测定	
	④ 茶叶中咖啡因的提取	
	⑤ 真假奶粉中蛋白质含量的比较	
	⑥ 咸菜中亚硝酸盐含量的测定	
“综合化学实验”主题	① 元素与人体健康实验——矿泉水中微量元素的检测	学生选取1个实验,在课程的第3周分2次课完成
	② 茶叶中茶多酚及微量元素的测定	
	③ 电池DIY及电学性能测试	
	④ 人造纤维的制备	

(2) 以多元化教学方式为辅，丰富多彩。

随着现代多媒体技术在课堂中的广泛应用，教与学变得更加丰富多彩^[10,11]。在生活中的化学科普实验教学中，我们通过多媒体技术将相关影像资料展示给学生。无论是视频、科学资料、还是多媒体课件(图1)等，都能够使学生更加直观地认识化学，了解化学。如在开设“美丽的水底世界”实验时，授课教师为学生播放“美丽化学”视频的“化学花园”部分(注：该门课程的负责人为“美丽化学”项目主要成员之一)，直观展示了不同金属盐在硅酸钠溶液中的动态生长过程(图2)。又如在开设“花儿的五彩世界”实验时，授课教师向学生展示“美丽化学”视频的“颜色变化”部分，直观展示



图1 授课教师的多媒体实验课件展示
电子版为彩图

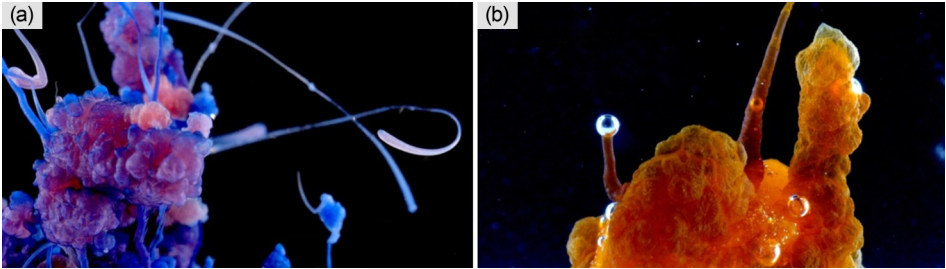


图2 不同金属盐在硅酸钠溶液中的动态生长过程
(a) 氯化钴晶体; (b) 氯化铁晶体
电子版为彩图

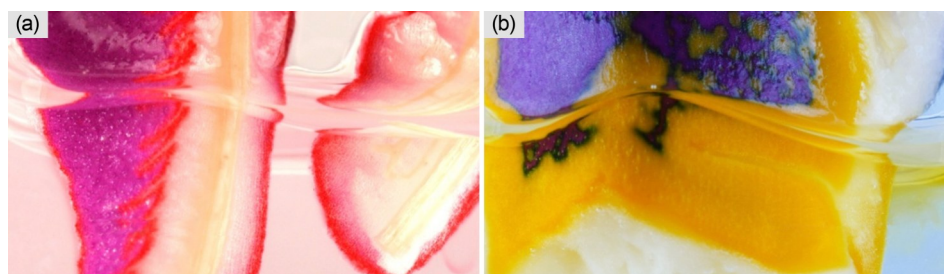


图3 夏瑾花在盐酸溶液(a)和氢氧化钠溶液(b)中所呈现的不同颜色
电子版为彩图

夏瑾花在不同pH条件下所呈现的缤纷色彩, 给学生带来充分的视觉享受(图3)。

此外, 在授课过程中, 教师还积极组织学生自由讨论, 从不同角度、采取不同方法进行合理的分工合作, 进一步丰富化学实验课堂教学。如在开设“牙膏中氟离子含量的测定”综合实验时, 课前我们鼓励学生采取横向合作的方式, 分组查阅文献, 课上集体展示氟含量测定的不同方法, 并组织学生讨论各种测定方法的优劣。又如, 在开设“茶叶中茶多酚及微量元素的测定”综合实验时, 我们鼓励学生采取纵向合作的方式, 将学生分为2组, 分工合作。其中一组学生负责茶多酚提取相关文献的检索, 另一组学生负责茶多酚含量测定的相关文献检索, 最终的实验方案综合考虑实验条件的可行性以及操作的难易程度来决定。

4 总 结

生活中的化学科普实验是一门面向非化学专业本科生开设的新课程, 是一门反映化学实验与人类社会生活密切关系的课程。课程受到了学生的欢迎。学生评价一: 这门课的特点是浅、新、近、乐四个字, 即做到以浅显为本, 以新颖为主, 贴近生活、贴近社会, 寓教于乐、丰富多彩! 学生评价二: 生活中的化学科普实验课程是对非化学相关专业学生开放的公选课, 所讲内容不求深, 却使我感受到化学实验的魅力与活力。虽然它只是一门选修课, 但这门课给我思想上的启迪将使我受益终生。

该课程目前还处于逐步探索与实践, 课程限选人数为15人。我们将在积累经验的基础上, 不断改进, 逐步扩大课程规模, 让更多学生受益, 感受化学魅力。我们期待, 学生通过化学科普实验这个窗口, 能够更好地了解化学与其他学科的交叉渗透, 了解化学实验在科技发展和社会进步中的作用和地位, 从而拓展学生视野, 提高学生化学素养。该课程的开设也有利于进一步推进理工交融、文理结合, 使学生形成合理的知识结构和能力结构, 对培养其科学素养、掌握日常生活中必不可少的化学知识都具有重要的实际意义。

参 考 文 献

- [1] 李闻霞. 中学化学教学参考, **2011**, No. 10, 28.
- [2] 邢 亮. 大学化学, **2012**, 27 (3), 22.
- [3] 路丽英, 臧丽坤, 李新学. 大学化学, **2007**, 22 (1), 30.
- [4] 寇 元. 魅力化学. 北京: 北京大学出版社, 2010.
- [5] 勒建华, 刘玉荣, 夏志情. 大学化学, **2008**, 23 (2), 30.
- [6] 王春玲, 孙尔康. 实验技术与管理, **2011**, 28 (10), 27.
- [7] 翟慕衡, 魏先文, 王正华. 化学实验赏析. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2012.
- [8] 贾玉江. 化学与社会简明实验. 北京: 化学工业出版社, 2012.
- [9] 徐培珍, 赵 斌, 孙尔康. 化学实验与社会生活. 南京: 南京大学出版社, 2008.
- [10] 薛 斌, 熊振海, 周冬香. 化学教育, **2014**, 35 (12), 52.
- [11] 殷 馨, 王海文. 化工高等教育, **2011**, 28 (6), 48.