

Exploration and Teaching Considerations of General Chemistry

Mingfu Ye^{1,2}, Guowei Xia¹, Chunsheng Li³, Jing Zhang⁴, Tingfeng Yi¹, Anna Zhou¹

¹School of Chemistry and Chemical Engineering, Anhui University of Technology, Maanshan Anhui

²College of Chemistry and Molecular Sciences, Wuhan University, Wuhan Hubei

³College of Chemical Engineering, North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

⁴School of Material Science & Engineering, Changzhou University, Changzhou Jiangsu

Email: yemingfu@ahut.edu.cn, zhangjing1984@cczu.edu.cn

Received: Apr. 5th, 2018; accepted: Apr. 19th, 2018; published: Apr. 26th, 2018

Abstract

General Chemistry is a common basic course for non-chemical and non-chemical engineering students. Based on the general chemistry teaching in local colleges and universities, this article discusses the teaching aims, teaching content and experimental teaching so as to promote the education reform, improve the teaching quality and cultivate the students' innovative ability.

Keywords

General Chemistry, General Chemistry Experiment, Innovation Ability, Teaching Ponder

普通化学教学探索与思考

叶明富^{1,2}, 夏国威¹, 李春生³, 张 婧⁴, 伊廷锋¹, 周安娜¹

¹安徽工业大学化学与化工学院, 安徽 马鞍山

²武汉大学化学与分子科学学院, 湖北 武汉

³华北理工大学化学工程学院, 河北 唐山

⁴常州大学材料科学与工程学院, 江苏 常州

Email: yemingfu@ahut.edu.cn, zhangjing1984@cczu.edu.cn

收稿日期: 2018年4月5日; 录用日期: 2018年4月19日; 发布日期: 2018年4月26日

摘 要

普通化学是一门非化学化工类专业大学生公共基础必修课。本文结合地方普通高等学校普通化学教学情

况,从教学目的、教学内容、实验教学等方面进行了探讨,以推进教育改革,提高教学质量,培养学生的创新能力。

关键词

普通化学,普通化学实验,创新能力,教学思考

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 普通化学

目前国际上绝大多数高校化学教育的首门课程是 General Chemistry。西学东渐过程中该课程被我国引入,限于当时对发达国家大学化学教育体系不甚了解,先贤们用“普通化学”这个译名表示 General Chemistry 这门课程。实际上该译名并不恰当(在此 General 意思应该为“普遍”而非“普通”)。这种译名错误往往掩盖了“普通化学”的教学目的,进而导致了该课程的教学任务与教学内容错误。因此,申泮文先生建议将“General Chemistry”课程的译名纠正为“化学概论” [1] [2] [3]。

“普通化学”课程是高等教育中理工农医等专业的一门公共基础必修课。按照现行普通高学本科生教学计划,“普通化学”课程往往是绝大多数非化学化工类专业大学生所接受的最后的和最高的化学教育。“普通化学”课程主要以化学物质为主线讲述物质的存在状态、微观结构和化学变化的基本原理及其应用。主要内容包括化学热力学与动力学基础,原子结构、分子结构和配合物结构以及四大平衡等,同时为了加强学生对化学学科的全面认识,了解化学对于人类社会的作用和贡献,融入了与生命科学、环境科学、材料科学、信息科学等有关的一些化学成就,并注意体现化学与理工农医等专业的联系及应用,以激发学生学习兴趣,使学生对身边发生的化学现象从知其然到知其所以然。

2. 普通化学教学目的

“普通化学”是一门低年级大学生公共基础必修课。教师在讲授“普通化学”课程中需要发掘并培养学生对化学的兴趣,帮助学生选择和确定专业方向。培养学生的化学专业基础能力,培养提高大学生的综合素质[3] [4] [5]。我们认为综合素质的培养是十分重要的,如果把化学专业能力比作硬实力,综合素质就是软实力,合在一起才是完整的能力培养。这里面包括创新能力、竞争能力、心理素质、环保理念、统筹安排等诸多方面,这些素质的培养要融入到平时的课堂教学、实验教学中去,产生的影响是潜移默化的。譬如以心理素质为例,“普通化学”实验课教学过程中发现有部分学生实验中途失败或明显比其他同学慢,这些同学心情显得沮丧烦躁,进一步影响了后续实验进行。这就需要授课教师敏锐观察到这一异常情况并及时安慰学生,稳定他们的情绪,然后找出问题原因拿出解决策略,教会学生现场处理问题的能力和随机应变的策略。再以统筹安排为例,授课过程中曾发现少数同学知识和能力都可以,但做起实验来总让人不满意,事倍功半。原来这些学生往往在课前预习、实验前教师讲解、实验关键步骤等重要环节上没有跟上或不注意,导致效率低下。针对症结所在要求学生抓住关键点确保实验的速度和质量,并推荐利用观察等候时间和实验结束前后的相对宽松时间整理实验的思绪和寻求老师解答实验中的疑惑。同时“普通化学”课程还可以为学生深造和就业提供指导。譬如柠檬酸法制备燃料电池电解质粉体这个实验就是科研实验转化为本科教学实验的,其中所介绍的关于绿色能源的研究已成为学术领域

的一大热点。再如采用离子交换法测定氯化铅的溶解度,该树脂可以重复使用,产生的 HCl 通过酸碱滴定检测的方法最终与 NaOH 中和,该方法不仅能耗少且无污染。类似此类的环保工艺企业非常重视,每年都投入大量经费研发,对此类人才非常渴求。

3. 普通化学教学内容的重新整合

由于“普通化学”是关于化学的导论性课程,因此根据大学化学教育的基本内容进行了知识结构上的调整。主要内容包括介绍化学的基本概念和原理(包括物质状态、化学热力学与化学平衡、化学动力学、物质结构);同时包括元素化学基础知识(概要介绍了部分元素及其化合物的基本性质)。“普通化学”的学习目的是① 了解当代化学学科的概貌:基本知识、基本理论、基本方法;② 学会用化学的观点分析、认识生活和工作中的化学问题;③ 化学思维:辩证/对立统一的观点、发展/变化的眼光、实践/实验的态度[4] [5] [6]。目前国内各学校根据自己专业特点编排普通化学课程教学内容,大部分教材都是化学基础内容偏多,工程领域的内容偏少。因为本课程的授课对象是未来的非化学化工类专业的科学技术人才,考虑到专业特点,为了不使学生感到许多内容与自己的专业关系不大而失去兴趣,需要根据知识的整体性和逻辑性对教学内容进行整合。

例如关于高分子化合物,教材把相关知识放在不同章节中割裂了知识的完整性。在教学过程中我们把分散的高分子化合物,高分子材料、高分子材料的老化及保护等章节内容放在一起讲授,按照“物质的组成和结构决定了物质的性能,而性能决定了物质的应用”的基本思想,依次讲解高分子化合物的组成、结构性能应用及高分子材料的老化和保护方法。通过这种教学内容的整合可使知识更加系统化,便于学生理解学习。此外,还需要针对专业特点对教学内容进行整合,使学生有目的、针对性地学习。如土木工程专业侧重于材料方面,教学时需要多介绍一些相平衡、电化学、金属化学和金属腐蚀等方面的知识,还应增加有关建材方面的化学知识,如水泥的组成制备工艺及硬化原理、混凝土腐蚀机理和防腐方法、涂料的组成及成膜原理等。

4. 普通化学实验教学

随着科学技术的发展,各学科不断交叉融合,化学学科与其他学科的交融更是广泛而迅猛,化学基础知识已经不能满足学科发展与人才培养的需求。因此,化学实验教学内容的更新就显得尤为重要。对于化学实验来讲,安全永远是第一位的,因此第一次普通化学实验课时专门安排时间对学生进行安全教育,包括实验室安全规定、紧急情况处理等内容。针对学生的高中化学实验基础,我们在设计实验内容时,由简单到综合,着重强调基本实验操作的规范性。在开设普通化学实验项目时注重“联”和“简”两个原则。“联”,实验内容联系实际应用、联系学生专业背景、联系最新的学科发展成果,拓展学生视野、提升学生知识结构;“简”,就是实验原理简化,实验内容简明,操作步骤简要[6] [7] [8]。这就要求我们在实验教学内容上下功夫,讲授的实验知识和技能时注意将化学实验知识与生命科学、环境科学和材料科学相联系,使学生体会到化学实验技术和技能对他们从事创新和科研活动的重要作用。例如,我们开设了内容为“汽车尾气中气体污染物的检测”的开放实验。这个实验既是结合了环境学科的知识,又能让学生在实验中掌握气体的收集方法以及了解气相色谱仪的构造、工作原理和操作方法。这样,既引导了学生将实验课堂上所学的知识与自己日后学业的发展方向联系起来,又培养了他们利用发散思维解决学科交叉问题的能力。

5. 结语

普通化学是一门“普通的化学”而非“专门的化学”,存在学时少、学生多、教学难度大的困难。该课程任务是使高校低年级大学生认识化学变化的重要性、普遍性,了解并掌握它的内在规律,进而学

会驾驭它为人类服务。二十一世纪是学科交叉的新时代，作为一门高等院校大学生基础必修课程，“普通化学”对于改善、提高现代科技行业从业人员的知识、创新能力、综合素质是不可或缺的。我们对普通化学课程进行改革，培养了学生的创新能力与动手操作能力。今后我们将勇于探索、勤于实践、不断创新、深化改革，全面提高学生能力，培养和造就更多高素质的创新人才。

基金项目

常州大学教育研究课题(JYC2017020)；安徽省分析化学实验智慧课程试点项目；安徽省教学改革研究项目(2015jyxm114)；安徽省大规模在线开放课程(MOOC)示范项目(2015mooc033)；高校优秀中青年骨干人才国内外访学研修重点项目(gxfxZD2016053)；安徽工业大学基础生物学示范实验实训中心；安徽工业大学精品资源共享课；安徽工业大学课程负责人项目和安徽工业大学混合式教学课程建设项目。

参考文献

- [1] 申泮文. 关于大一化学课程化学概论的讨论[J]. 大学化学, 2009, 24(2): 7-9.
- [2] 景晓燕. 普通化学[M]. 第二版. 北京: 化学工业出版社, 2015.
- [3] 浙江大学普通化学教研组. 普通化学[M]. 第六版. 北京: 高等教育出版社, 2011.
- [4] 宋心琦. 普通化学正面临着严峻的挑战[J]. 大学化学, 1990, 5(2): 11-17.
- [5] 刘艳生, 姚天明, 杨勇, 等. 普通化学教学目标与教学内容的研究[J]. 教学与教材研究, 1998(4): 24-26.
- [6] 聂明, 何璧, 郑仓晟. 《普通化学》课程的建设与教学改革[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2013, 38(4): 159-161.
- [7] 浙江大学普通化学教研组. 普通化学实验[M]. 第三版. 北京: 高等教育出版社, 1996.
- [8] 谭大志, 徐军, 杨金辉, 等. 普通化学实验教学改革的探索[J]. 实验室科学, 2011, 14(3): 50-52.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2331-799X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ces@hanspub.org