

普通化学教学改革与探索

衡利苹* 王祖彬

(北京航空航天大学化学与环境学院, 北京 100191)

摘要: 结合近几年的普通化学教学实践, 我们分析了普通化学教学实践过程中存在的一些问题, 并提出了培养学生的创新能力, 不断更新教学内容, 将理论教学与实验教学相结合等几方面建议。

关键词: 普通化学; 教学改革; 教学方法

中图分类号: G64; O6

Reform and Exploration for Teaching of General Chemistry

HENG Li-Ping* WANG Zu-Bin

(School of Chemistry and Environment, Beihang University, Beijing 100191, P. R. China)

Abstract: General chemistry is one of the compulsory courses for students majoring in materials, energy and environmental science in universities. Students can systematically learn basic chemical knowledge, which can help students learn the related professional courses. According to the teaching practice for general chemistry in recent years, we analyze the problems in the teaching practice, and give some suggestions on training students' innovative ability, constantly updating the teaching contents, combining theory teaching and laboratory teaching, and so forth.

Key Words: General chemistry; Teaching reform; Teaching method

世界由物质组成, 化学则是人类用以认识世界和改造世界的主要方法和手段之一, 它与我们的生产生活息息相关、密不可分。普通化学是高等学校工科非化学化工专业的必修课程之一, 是材料、能源、环境等专业方向的重要基础课。通过对热力学、化学反应的基本原理、物质结构、水溶液化学、电化学、无机化合物、高分子化合物, 以及仪器分析等内容学习, 使学生充分了解基本的化学理论, 并将化学知识和化学研究方法运用到以后的学习实践中, 培养学生运用化学原理分析和解决工程技术中涉及到的化学问题的能力。然而, 在近年来针对普通化学的教学实践过程中, 我们发现一系列问题。经过认真调研和研究, 并借鉴其他高校相关课程的改革办法, 提出了一系列改革方案来提高学生的学习兴趣和教学质量。

1 普通化学教学中存在的问题

1.1 课时少和内容多的矛盾

本校选用的教材是浙江大学普通化学教研组编写的《普通化学》(第6版), 单就这本教材而论, 它不仅包括物理化学、无机化学、有机化学、分析化学的知识点, 同时还涉及环境化学和生物化学等

*通讯作者, Email: henglp@iccas.ac.cn

基金资助: 国家自然科学基金(51673010, 51541301); 973 项目(2014CB931802, 2013CB834705)

领域的内容,从而使普通化学具有知识点多、概念多、公式多、教学内容繁复的特点。如何在有限的课时内将所有的内容讲授完,成了摆在教师面前的一个问题。

1.2 教学内容单一,不具有针对性

对于不同专业的学生,普通化学课程采用统一的教材,相同的教学大纲,不具有针对性,与相关专业联系不紧密,很难满足不同专业对化学知识的需求,给学生留下了一种普通化学对后续专业课学习和科学研究无用的印象,很难激发学生对普通化学的兴趣。此外,普通化学课程均由化学专业的教师讲授,教师对相关专业领域的研究了解不够,很难将化学学科的前沿思想和最新研究发现与材料、能源、环境等学科的研究有机结合起来,不能持续更新教材内容。

1.3 教学方法单一,学生参与度低

由于教学任务繁重,普通化学的教学一直都是采取“老师在上面讲,学生在下面记”的传统方式。由于普通化学的概念多、公式多、知识面广,教师往往会根据教学大纲的要求只强调概念和公式的重要性,采用“填鸭式”的教学方法,忽略了对学生能力的培养,容易使学生产生厌恶心理。不仅仅是普通化学课程,大学中的课堂很多都呈现一种教师在慷慨激昂地讲解、学生在默默无声地记笔记的景象。学生在课堂上被动地接受知识,很少有学生向教师提问或者讨论问题,学生对课堂的参与度很低。

1.4 对实验教学的重视不够,不能将理论与实践相结合

化学是一门以实验为基础的自然科学,实验对化学的重要性不言而喻。普通化学的实验课程是培养学生的动手能力,实验操作能力和发现问题、分析问题和解决问题能力的重要手段。然而,修读普通化学的学生来自非化学化工专业,很多学生只抱着拿学分的态度上课,导致了学生对实验操作过程的忽视。此外,普通化学实验课内容多年来一成不变,没有发生本质变化,其中验证性实验太多,缺乏设计性实验;同时,没有与材料、能源和环境等专业相关的实验,不利于对学生创新能力的培养。

2 普通化学教学改革策略

对于以上存在的问题,笔者结合教学实践过程中的探索,有针对性地提出以下教学改革策略。

2.1 改革教学大纲,更新教学内容

由于普通化学的教学内容繁多,为了提高学生的学习兴趣,可以针对不同的专业制定不同的教学大纲和考试大纲。首先,对于过难的章节和知识点,可以进行适当的删减,并有重点地讲授部分章节,相应地调整考试大纲。其次,通过了解选修普通化学学生的专业背景,在符合大纲要求的前提下,优化教学内容,有侧重地讲授一些知识,突出化学与其他学科之间的横向联系。例如:针对环境专业的学生,可以讲授近年来由温室效应、酸雨等引起的严重环境污染问题,分析其原因并与学生探讨治理的办法^[1];针对材料专业的学生,可以讲授利用表面活性剂的定向排列制备理想纳米材料;针对能源专业的学生,可以重点讲授热化学与能源,与学生讨论当前面临的能源问题和解决办法。

在教学过程中,不仅注重对化学知识的讲解,同时又能引入一些化学推动相关专业研究发展的实例,阐述其中的化学思想,体现化学对相关专业发展的巨大作用。此外,应不断更新教学内容,引入化学及化学相关学科的最新研究成果,展现化学在人类进步过程中发挥的重要作用以及化学学科的魅力,增加对学生的吸引力,提高学生的学习兴趣。

2.2 改革教学方式,使学生参与进来

化学教育家戴安邦先生提出“只传授化学知识和技术的化学教育是片面的,全面的化学教学要求既传授化学知识和技术,更训练科学方法和思维,还培养科学精神和品德”,这对普通化学的教学具有十分重要的意义^[2]。教学是教与学所组成的教师和学生之间双向互动的过程,教师是课堂的主导者,要充分调动学生的积极性,使学生充分参与到课堂中来,废弃过去单向灌输的“填鸭式”教学。

教师应该多思考如何能激发学生的学习兴趣，这就要求教师在备课过程中多准备一些生动有趣的案例，在课堂上向学生提出发散性的问题，使学生参与到课堂讨论中来，使课堂变为由教师和学生“双核”驱动。

每学期，根据教学计划，安排两节的学术报告，给学生提供一个充分展示自我的舞台。具体安排如下：(1) 以小组为单位，将学生分成7-10人一组；(2) 教师提出与普通化学相关的报告主题供学生选择，如太阳能及其他清洁能源的开发利用、环境污染与绿色化学、海水淡化的应用与前景、高分子材料和3D打印等等，或者学生结合自己的专业提出与化学相关的课题；(3) 每组学生在课下时间查阅文献资料、整理资料和数据、撰写报告，并制作PPT，要求内容简洁、思路清晰、观点新颖；(4) 在课堂上每组选派2-3人进行汇报，时间控制在15-20分钟；(5) 在报告结束之后安排10分钟，由教师或学生向报告小组的学生提问，通过大家的相互讨论，深化学生对报告主题的认识。此外，学生的一些大胆想象也让我们耳目一新：如针对能源问题提出能利用雨水发电的太阳能电池，制备对离子具有超强吸附能力的材料淡化海水，通过基因工程改良一些生物治理环境污染，发明雾霾超强吸附器等。每一组的精彩表现都能赢得大家的阵阵掌声，并引发热烈讨论；(6) 由教师对每一组学生的表现做出总结和点评，只要学生能自圆其说，任何大胆假设都视为创新，鼓励学生勇于发现问题、解决问题。这种课堂报告的形式，能激发学生强烈的求知欲和探索热情。在报告和讨论的过程中，每一个大胆的假设、每一个合理的猜想都能使学生冲破固有的思维方式，其实学生每一个合情合理的新想法和每一个新颖的观察角度都是创新。同时，这种形式锻炼了学生搜集整理文献的能力，并培养了学生的演讲水平，使学生的整体素质得到提高。

2.3 开设网络公开课与课堂讲授相结合

网络公开课2012年起源于美国，是基于互联网的一种公开课程。自传入中国起便风靡于各大高校，同时也成为了高等学校关注和研究的重点，是未来高等学校课程建设的新潮流^[3]。虽然网络公开课具有教学资源共享、突破学习场所和时间的限制等优势，但由于化学课程难教难学的特点，单纯以网络公开课的形式进行普通化学的教学也存在着教师和学生互动不足、无有效监督学习、考核的真实性存在较大漏洞等诸多缺点^[4]。可以将网络公开课作为课堂教学的补充，将易学易懂的部分作为网络课程由学生自学，难教难懂的部分通过课堂向学生讲授。同时通过网络公开课向学生讲授与普通化学相关的开放性课题，以及与化学相关的交叉学科的最新研究成果。同时要求学生提交学习心得和体会，提高学生的自学能力。将网络公开课与普通化学有机结合起来，既能实现二者的优势互补又能满足普通化学教学改革对创新性的要求，将能提高普通化学的整体教学效果。

2.4 加强对化学实验的重视，加大化学实验的改革和创新

普通化学的实验课对大学生的动手能力、实践能力、创新能力的培养起到了至关重要的作用，它与理论课程相辅相成，是普通化学教学中不可缺少的组成部分，应该引起教师和学生足够的重视，并通过改革当前的教学方式和内容，提高学生的学习兴趣。例如：通过录制教学视频，在实验课前让学生反复观看，提前对实验中容易出现的操作问题有清晰的认识，以避免实验过程中发生同样的错误^[5]。针对实验内容，应合理筛选具有代表性、趣味性强的实验，适当删减验证性实验(可以通过教学视频由学生自学)，同时增加定量、半定量实验，设计性实验，以及与材料、能源、环境等专业相关的实验。通过设计性实验可以培养学生的逻辑思维能力和创新能力，通过与专业相关实验的学习提高学生后续专业课学习的兴趣^[6]。

3 结 语

普通化学是高等学校材料、能源、环境等专业的基础课之一，对化学知识的普及和后续专业课程的学习至关重要。针对教学实践过程中发现的问题，我们分别对教学内容、教学方式、教学手段和实

验课程等方面提出了改革建议。相信通过以上几点的改革,普通化学课程的教学和学习将会取得更好的效果。普通化学的教学改革任重而道远,我们将继续努力。

参 考 文 献

- [1] 寇莹莹,岳冠华,任相浩. 中国教育技术装备, **2015**, No. 11, 111.
- [2] 钟 敏,葛洪良,徐时清,王疆瑛,张 健,卫国英. 科技信息, **2010**, No. 1, 397.
- [3] 鲍浩波. 大学化学, **2016**, *31* (5), 15.
- [4] 徐业伟,孙 毅,蒋琪英,钟国清,陈 阳,沈 娟. 广州化工, **2016**, *44*, 175.
- [5] 黄红霞. 江苏教育学院学报(自然科学), **2012**, 28, 30.
- [6] 王妙飞,张道英,黄 浩,李玉平. 大学化学, **2016**, *31* (5), 44.