

分析化学教学方法探索与实践

陈怀侠*, 党雪平, 黄建林

湖北大学化学化工学院, 武汉 430062

摘要: 分析化学是化学及其相关专业的专业基础课程, 内容丰富而繁杂, 科学可行的教学方法是提高教学质量的保证。本文作者对多年来分析化学课程教学方法探索和实践进行了经验总结, 包括重视第一节课教学, 让学生对本课程“一见钟情”; 训练分析化学学科的微观思维; 巧用形象比喻, 加强对知识的理解和领悟; 关注知识的层次和逻辑结构, 突出重点知识; 融合微观和宏观思维, 快速掌握知识体系; 展示分析化学学科之美; 循环重复教学法, 提高教学效果; 立足课本且走出课本, 扩大知识面和解决问题的能力等。

关键词: 分析化学; 教学方法; 教学改革

中图分类号: G64; O642.0

Exploration and Practice of Teaching Methods for Analytical Chemistry

CHEN Huaixia*, DANG Xueping, HUANG Jianlin

College of Chemistry and Chemical Engineering, Hubei University, Wuhan 430062, P. R. China.

Abstract: Analytical chemistry is a professional foundation course for chemistry and the related majors. Its content is rich and diverse. Scientific and practical teaching methods can ensure the desired teaching effect. In this paper, the exploration and practice of teaching methods for analytical chemistry for years are summarized. The first class should be paid attention to make students fall in love to the course at first sight. The microcosmic thought of the students should be trained. Image comparison skill should be used to reinforce the comprehension for knowledge. It should focus on the key point and pay close attention to scientific knowledge level and the logical structure. The knowledge hierarchy should be rapidly grasped while micro and macro thinking are fused. The beauty of analytical chemistry should be showed. Cyclic repetition teaching method can effectively improve teaching efficiency. The scope of knowledge can be expanded beyond the text books and the competence in solving problems can be enhanced.

Key Words: Analytical chemistry; Teaching method; Educational reform

“互联网+”时代的到来, 标志着当今社会正在发生着巨大的变迁, 人们的生活、学习和社会交往等模式也在日新月异地发生着变化^[1]。高校是培养各类专业人才的基地, 面对思想新潮、生活现代的新生代年轻大学生, 为适应教育教学新形势, 势必要全面开展教学改革, 才能做到教学活动中师生信息的有效对接, 保证教学质量, 提高教学效果。

教学方法是指为了实现教学目的和教学任务, 教师和学生在教学过程中共同采用的完成教学任

收稿: 2017-09-01; 录用: 2017-09-04; 网络发表: 2017-09-14

*通讯作者, Email: hxch@hubei.edu.cn

基金资助: 湖北省教育厅教改项目“分析化学课程群新体系构建与实践”(2014202); 湖北大学教研项目“现代分析化学课程群”(020-150260)

务的手段和行为体系。相对于教学模式、教学手段和教学内容,教学方法的探索和完善是教学改革中最重要的内容,是实现教学改革的关键^[2-5]。

分析化学是化学及其相关专业的基础必修课程,该课程教学过程中存在的主要问题是内容十分丰富繁杂,课时逐步减少,实验课时不足等,因此影响了课程的教学效果^[6-8]。在多年的教学过程中,我们分析化学课程教学团队积极开展各类教学改革,特别注重教学方法的研究与实践,从而使得我院分析化学课程的教学效果突出,达到了高质量教学的目的。

1 教学方法的理论阐述

教学方法的基本内涵分为4个层次,即是指在基本的教学指导思想基础上建立的基本方法,以此为指导而建立具体的教学方法和采用有效的教学方式。教学方法包括教授法和学习法两个方面,具体来讲,有讲授法、讨论法、演示法、练习法和参观法等等。通常是依据教学目的、教师素质、教学内容、学生特点和环境条件等选择适合的教学方法。

面对不同层次不同专业的学生、不同的课程或者不同的教学内容,需要选择不同的教学方法或融合不同的教学方法,以期待取得良好的教学效果。

2 分析化学教学方法探索与实践

2.1 关键的第一节课

第一节课堂上学生和授课教师第一次见面,都充满着好奇和新鲜感,如何上好第一节课,让学生对课程一见钟情,是培养学习积极性和学习兴趣的关键点之一。

通常第一节的主要内容是对本课程的介绍,包括学科的发展、分类、应用和重要性等,这种泛泛而谈的授课方式,无法提起学生的学习兴趣,再加上师生共有的“假期综合症”、备课不充分等,严重影响后期的课程教学。因此,需要用心做好第一节课程的课程设计,从学科知识特点、科研生产或生活实例、大化学学科内容分类等不同角度开始本课程的教学,都能够起到很好的教学效果。

比如,在化学分析课程的第一节课上,可以从社会科学与自然科学的区别与联系入手,以宏观的角度,引入化学分析课程知识内容归属,梳理学生头脑中已经具有的知识体系,让学生感受到化学分析知识大概的内容及其在自然科学中的重要性,从而,提起学生的学习兴趣,如图1所示。而在仪器分析课程的第一节课上,可以从食品安全涉及到的各类问题、常见疾病的诊断方法、药物体内过程与药效关系以及环境污染监测等身边的众多实例出发,引入仪器分析课程的内容,展示本课程涉及到的具体方法及其能够解决的身边的实际问题,都能够积极地引导学生思考和探究,犹如将学生引入分析化学学科知识内容的大门,初步感受该学科的魅力,见图2。

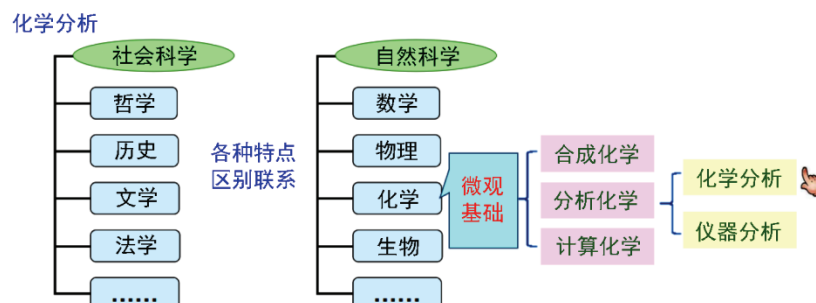


图1 分析化学第一节课案例



图2 仪器分析第一节课案例

2.2 训练学科思维

不同的学科会以不同的方式、从不同的角度展示和解决各种学科问题。分析化学是一门信息学科，所以，整个授课过程中，会以很多数据的收集和处理等告知学生这门信息学科的特点，培养学生微观的化学组成、物质结构的思维方式，从而，具有从分析化学学科的视角分析问题和解决问题的能力。

例如，从分析化学学科角度对一滴水、一个苹果或一颗大蒜的专业思考，有别于哲学、文学、物理学、生物学或者农学等，所有这些物质在分析化学学科领域都是样品，是从这些事物的化学组成了解实际事物的物质基础，如无机矿物质、有机化合物和污染成分等，从而帮助相应的学科解决各类实际问题，训练和培养学生的分析化学思维和理念。

2.3 巧用形象比喻

形象比喻是引导学生快速理解抽象知识的有效方法，也能够防止理解错误和降低学习的难度。形象比喻可以有肢体语言、借物描述和形象的熟悉的画面讲述等。

如在蓝带滴定管的示范操作中，如果一味强调蓝带的作用和口述读数方法，大部分学生无法正确理解和读数，而用双手手指顶起的简单比喻，就能够让学生轻松理解和正确应用，而且加快了讲解速度。

又如在色谱分离基本概念和分离过程的内容讲解中，以画展、参观博物馆等事例比喻不同化合物的分离，就像每个人对不同绘画或不同展览品的兴趣程度不同，参观时间不同而离开时间不同进行比喻，让学生若有所思，会结合自己的喜好去想象这种画面，进而再从化学微观的角度讲解色谱分离理论，以分子间作用力为依据描述微观物质世界的行为，极大提高了知识的趣味性和学生的学习兴趣。

2.4 突出知识层次

每一门课程的学习都会涉及到许多概念、理论和应用，初学者往往过多关注具体的知识内容，以理解为主，而忽略了知识层次和逻辑性，所以，难以把握知识的重点和知识的框架体系。授课教师可以在讲解课程知识的同时，梳理知识内容，关注知识的层次和递进关系，突出课程的重点内容，培养学生的逻辑思维。

如在化学分析中酸碱滴定法的酸碱平衡部分，所有的教材都是从回顾酸碱理论开始，引出酸碱质子理论，进而讲述共轭酸碱对、酸碱强度、离解常数、分布系数、三种平衡等衡式(物料平衡、电子平衡和质子平衡)和酸碱溶液 pH 计算等等。因为课时有限，这部分内容只能占用 3 至 4 个课时，众多的概念和公式会让学生感觉到概念和计算的难度。为了理顺知识，每当引入新概念时，强调学习这些概念的最终目的，如前期的知识回顾和讲解，主要是要学习酸碱溶液酸度的计算、理解滴定过程 and 选择指示剂，最终是为了建立可靠的酸碱滴定方法，解决实际问题。如此，学生学习更轻松、更容易理解本章节的重点，大大提升了教学效果。同样，可以应用到络合滴定法、氧化还原滴定法等章节的教学中。

再如原子光谱法的授课中,在众多的知识概念介绍后,以光谱项为方法原理的突出概念,加强对原子能级状态和能级跃迁的理解,从而有效把握原子光谱法的理论依据,之后学习定性和定量分析方法就比较容易了。

2.5 融合微观和宏观思维

和其他理科专业的基础课程一样,分析化学概念众多,知识点丰富,在讲授时既要把每个知识点讲解清楚,让学生吃透基本概念的含义,又要培养学生宏观把控分析化学知识体系的能力,做到微观和宏观思维的融合,降低学习难度。

如在分析化学的数据处理章节中,会出现真值、平均值、中位数、极差、误差、相对误差、偏差、相对偏差、相对平均偏差、标准偏差、相对标准偏差等一系列的概念,学生可以一个一个概念学习和理解,但短时间内遇到这么多概念和定义公式,会觉得杂乱。此时,可以告知学生,学习这些概念的目的是为了理解误差和偏差这两个最基本的概念,最终目的是要掌握相对平均偏差和相对标准偏差的计算,如此,学生就会倍感轻松。

又如在容量瓶、移液管、滴定管和电子天平规范操作的讲解中,一方面要耐心细致地讲解各种仪器的规范操作,另一方面,要告知学生这些规范操作的目的是为了体现分析化学的“量”,所以要防止错误操作以及环境温度、体积、气流等因素的影响,学生自然会自觉练习规范操作,达到实验训练的目的。

再如络合滴定法内容较多,从络合反应平衡的基本概念到基本计算、从络合滴定曲线制作到突跃范围的寻找以及指示剂的选择方法、络合滴定法的应用等,这些内容讲解结束后,可以告知学生,学习这些内容的最终目的就是学会选择各种络合滴定的指示剂,如此,就能够根据实际样品及分析要求建立可靠的络合滴定方法,实现该方法的应用。

2.6 感受分析化学之美

爱美之心,人皆有之。分析化学能够阐述和解决自然科学中的几乎所有微观问题,这是分析化学学科之美,而分析化学中使用的各种仪器也有着形状之美、色彩之美,分析化学实验过程也具有干净整洁之美,进行各种仪器的规范操作也具有姿态、动作之美,各种数据图谱又有图形的构型之美等等,让学生在学习过程中感受分析化学之美,能够有效提高学生的学习注意力和趣味性。

2.7 循环重复教学法

循环重复教学能够帮助学生加强对知识的记忆和理解,在每一章节内知识要循环重复教学,章节之间也进行循环重复教学,既能够进行知识的比较记忆,又能够重复加强记忆,从而有效提高教学效果。如图3展示了原子光谱法的循环重复教学法的设计。

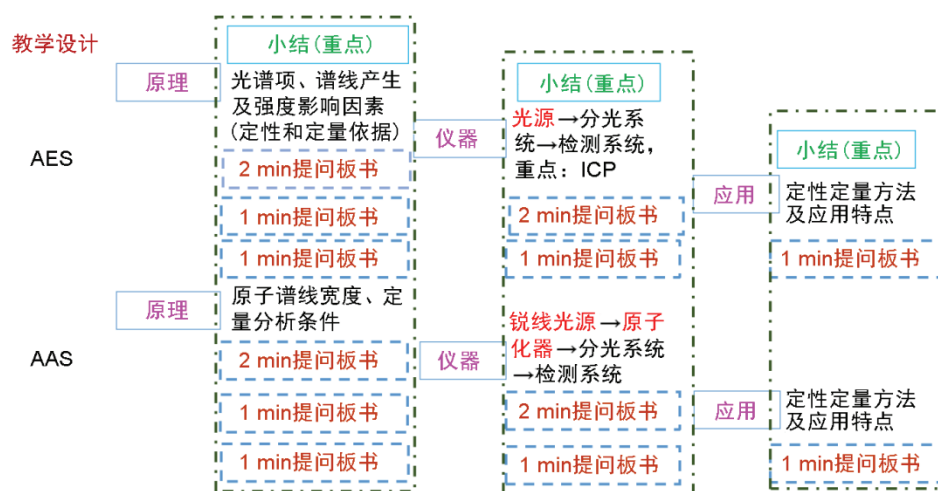


图3 原子光谱法教学设计

2.8 走出课本

有丰富教学经验和学科知识的教师，授课内容会做到依托课本而走出课本，让学生体会理论知识的实用性，提高综合应用能力。

例如，在化学工程与工艺等工科专业的授课中，合理添加案例教学内容，如甲醇生产工程与工艺的讲解。在药学和制药工程专业的授课中，适当讲解药物的体内过程、药物剂型与药效的关系、药物成分及其国家标准检测方法等。如此，有效控制授课时间的分配，适当引入课本之外的内容，能够提高学生学习的兴趣。

3 结语

教学方法的探索与实践是教学改革中最重要的内容之一。依托教学规律和教学理论对教学方法进行研究并应用是教师教学工作的一部分。从第一节课开始到最后一节课，均要认真备课，课前做好课程设计，从授课语言、PPT 内容、网络内容引入等各个环节均须关注教学方法的采用和效果，从而提高教学水平，实现高水平专业人才培养的教学目的。

参 考 文 献

- [1] 王荣民, 何玉凤, 宋鹏飞, 扬志旺, 杨彩霞, 冯瑞丽. 大学化学, **2017**, 32 (1), 69.
- [2] 张发艳. 课程教育研究, **2015**, No. 3, 67.
- [3] 李莲花, 吴莉, 李英秀, 陈凤娟, 梁永民. 大学化学, **2017**, 32 (7), 28.
- [4] 布英. 现代教育, **2007**, No. 2, 122.
- [5] 李国义. 大学教育, **2017**, No. 5, 1.
- [6] 邢海波, 张素霞. 广州化工, **2017**, 45 (2), 144.
- [7] 刘学国, 邢小静, 薛刚, 杜朝军, 闫卫红, 王英磊. 山东化工, **2017**, No. 2, 105.
- [8] 张嘉杨. 化工管理, **2017**, No. 2, 158.