

仪器分析课程教学模式新探

潘芊秀*, 王江云

潍坊医学院化学教研室, 山东 潍坊 261053

摘要: 针对仪器分析课程的特点, 将“教研结合”的教学模式用于仪器分析理论教学中。通过对科研实例的深入解析, 将涉及的相关教材知识穿插讲解。同时在仪器分析实验教学中采用“翻转课堂”的教学模式, 即以“学生讲为主、教师讲为辅”的方式改变传统实验教学的弊端。从理论与实验两方面对仪器分析课程教学模式进行改革。

关键词: 仪器分析理论教学; 教研结合; 翻转课堂; 仪器分析实验教学

中图分类号: G64; O6

New Exploration of Teaching Model of Instrumental Analysis Course

PAN Qianxiu*, WANG Jiangyun

Department of Chemistry, Weifang Medical University, Weifang 261053, Shandong Province, P. R. China.

Abstract: According to the characteristics of the instrumental analysis course, the “teaching and research combination” model was applied to the instrumental analysis teaching. The textbook knowledge had been intermixedly explained along with the in-depth analysis of scientific examples. At the same time, the “Flipped Classroom” teaching model was applied to the laboratory teaching. The “student speak primarily, teacher speak complementally” teaching model was accepted in order to change the malpractice of traditional laboratory teaching. The teaching mode of instrumental analysis course was reformed from the aspects of both theory and laboratory.

Key Words: Instrumental analysis theory teaching; Teaching and research combination; Flipped classroom; Instrumental analysis laboratory teaching

仪器分析课程包括理论教学与实验教学两大部分, 是生物、卫生检验与检疫等专业学生的必修课程, 在学生专业素养的培育过程中发挥重要作用。仪器分析囊括了光学分析法、电化学分析法及色谱法等多种分析方法, 各种分析方法的知识体系相对独立, 涉及的仪器设备众多, 仪器的原理、操作各不相同。因此仪器分析课程内容缺乏条理性且十分庞杂, 课堂上学生被动接受难于理解, 学生觉得枯燥而吃力。而实验课堂上由于大型的仪器设备有限, 往往是教师演示实验, 学生仅仅只能“围观”。这样的授课方式导致学生成为实验课上的看客, 不仅对于理论知识起不到巩固作用, 学生对于实验方法、仪器操作等内容也只是浅尝辄止, 懵懵懂懂。总之, 仪器分析教学面临如下亟待解决的问题: (1) 内容多而杂, 缺乏系统性; (2) 理论性强而专, 学生缺乏兴趣; (3) 大型仪器设备少, 学生操作少。为了提高仪器分析课程教学效果, 教育工作者对于教学方法进行了大量探索^[1-4]。本文以多年讲授仪器分析课程的经验为基础, 以电化学分析法为例, 尝试教研结合在仪器分析理论课堂上的应用, 同时将“翻转课堂”的教学模式用于实验授课, 以期为促进仪器分析教学效果的提高提供更多借鉴。

收稿: 2017-08-23; 录用: 2017-10-12; 网络发表: 2017-10-17

*通讯作者, Email: pqx2005@wfmc.edu.cn

1 “教研结合”在仪器分析理论课中的实施

“教研结合”即是将科研内容转化为课堂教学内容，将科研实例与教学内容有机融合。仪器分析课程涉及分析化学各个分支，“教研结合”的教学方式利于教师在授课过程中将本学科的科研成果、前沿知识渗透到仪器分析的课堂上，在实施过程中应注重以下两点。

(1) 科研实例选取恰当。在讲解电化学分析这部分内容时，首先以临床血糖测定引入“葡萄糖电化学生物传感器的制备”这一课题。葡萄糖生物传感器的制备涉及“修饰电极”的相关内容，包括生物酶在电极上的固定方式及固定化材料的选择等知识点。生物传感器对葡萄糖的检测过程涉及“循环伏安法”“计时电流法”等电分析方法，结合实验中具体图表对伏安法、计时电流法的原理及应用等专业知识进行讲解。

另外选取“超微电极”这一电化学分析法的研究热点作为实例，“超微电极对脑脊液中神经递质物质进行检测”这一技术早已被国内外所认可，并已成功用于临床检测^[5]。以此作为实例指出超微电极是属于离子选择性微电极，是离子选择性电极的一个分支。通过对超微电极研制的讲解，可顺利导入离子选择性电极、电位分析法等专业内容的讲解。总之，科研实例的选取应是新颖而又能与教材内容紧密结合，且已被成功用于人们生产生活中。

(2) 科研实例与教材内容相结合。采用教研结合的教学模式，目的在于更好地完成教学任务，因而在介绍科研成果时勿忘教材专业知识，切忌将科研实例仅作为课堂导入，而应该将这一实例作为线索贯穿于整个教学过程，以实例分析来融合、贯穿整个课堂教学。例如在以“超微电极对脑脊液中神经递质物质进行检测”为例时，首先应指出此处“超微电极”是属于离子选择性微电极，进而指出离子选择性电极属于直接电位分析法，由此介绍电位分析法的概念，顺序讲解离子选择性电极的结构、分类。接着通过讲解此微电极对脑脊液中具体的神经递质物质——多巴胺的测定过程，可讲解离子选择性电极的性能指标、测量原理等内容。最后通过对实验数据的处理，讲解定量分析方法如直接比较法、标准曲线法等内容，流程如图1所示。

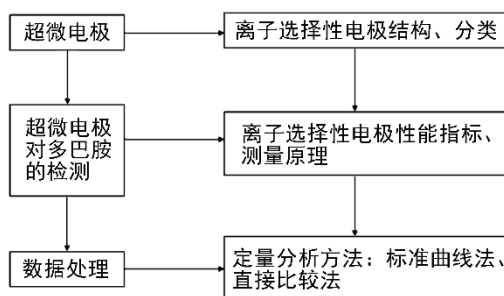


图1 科研内容与教材专业知识对应图

在“教研结合”的教学模式中应通过对科研实例的深入解析，层层分解，将其中涉及的知识点着重讲解，将教材内容穿插其间。既要避免仅重实例介绍而忽略专业知识之本末倒置现象，又要防止将实例与课本内容的生硬捆绑。

2 “翻转课堂”在仪器分析实验课中的应用

为了改变传统仪器分析实验课上“教师讲、学生看”的状态，在实验课堂上可采用翻转课堂的教学模式。在此采用的“翻转课堂”教学模式，即让学生走上讲台，是一种“学生讲”的方式，让学生真正参与到教学活动中。例如对于实验教材电分析部分中“阳极溶出伏安法测定水样中微量镉”这一实验可按如下方法实施。

(1) 教师设计问题，布置任务。首先，教师在已经讲解了溶出伏安法这一部分理论的基础上，

结合实验讲义在课前为学生提出有针对性的问题。例如：“阳极溶出伏安法测定镉的原理？”“具体实验步骤？”“工作电极电位是多少？如何选择？”“标准加入法如何操作？”“玻碳电极预处理？三电极体系的优点？”“电化学工作站使用注意事项？”等问题。其次，我校仪器分析实验课已实现多媒体教室授课，教师可根据学生的宿舍分成几个小组，要求学生制作简单的课件以备实验课上讲解。

(2) 学生准备，教师辅助。教师可将自己备课时的各种材料包括前期的课件、视频、学习网站及参考书等提供给学生。并且提前一周时间让学生参观电分析实验室仪器，使学生对仪器有了直观印象，激发他们的兴趣。同时教师与学生共同建立 QQ 群、微信群，随时指导学生完成简短课件的制备，引导鼓励学生做好课前准备。

(3) 学生讲为主，教师讲为辅。课堂上每一小组推举一名学生上讲台讲解，讲解完之后可组织学生之间进行简短的互相点评。在学生点评完之后，教师对于学生的讲解进行补充、完善，对于学生讲解的亮点之处进行鼓励、吸纳，最后教师给出学生一个完整的课件。

(4) 学生操作，教师指导。实验过程中采用分组进行的方式，以保证每位学生都能动手参与进来。学生已经提前参观了实验所用仪器，尤其对电化学工作站的使用做了充分的预习准备。在实验过程中，无论是玻碳电极的预处理、三电极体系的安装还是阳极溶出伏安法的参数设置等操作都由学生完成，教师在旁指导即可。

(5) 教学效果反馈。以我校 2015 级卫生检验与检疫班作为实验班，在实验课实行“翻转课堂”的授课方式。从仪器的操作、实验原理的掌握、课件制作、语言表达能力、动手能力、协同合作能力及课堂的创新性共 7 个方面对 40 名同学做了不记名调查，分为“满意”“良好”“一般”“较差”四个等级的教学效果由学生选择。对调查结果进行了归纳，各等级所占的人数如表 1 所示。学生普遍认为通过翻转课堂的实施，对仪器的使用及实验原理有了更好的掌握，在语言表达、动手操作及合作创新等方面得到很好的锻炼。

表 1 “翻转课堂”在仪器分析实验课中的教学效果调查(单位：人数)

项目	满意	良好	一般	较差
仪器操作	32	6	2	0
实验原理	40	0	0	0
课件制作	40	0	0	0
语言表达	35	5	0	0
动手能力	36	4	0	0
合作能力	40	0	0	0
创新性	40	0	0	0

3 结语

在仪器分析理论与实验授课过程中进行了如上改革，取得了令人满意的教学效果。理论课实行教学与科研相结合，使原本枯燥无味的原理公式变得生动起来，使空洞抽象的各种分析方法变得具体真实。这种授课方式使学生真正认识到仪器分析课程与其专业及未来的就业息息相关，从而激发学习的积极性。

在实验课实行翻转课堂的教学方式，以学生为主体，教师辅助。这种方式使学生不得不投入精力用于课前的预习，在整个的预习准备过程中，培养了学生自主学习的能力、对于知识的提炼归纳能力及团队的合作能力。而学生在课堂上的讲解又锻炼了学生的语言表达能力，使学生在获得知识的同时，收获自信。

参 考 文 献

- [1] 陈毅挺, 黄露, 李艳霞, 林棋. 大学化学, **2016**, 31 (12), 26.
- [2] 邓冬莉, 吴明珠, 周永福, 刘克建. 化学教育, **2016**, 37 (22), 415.
- [3] 马占玲, 夏云生, 顾佳丽, 张强. 大学教育, **2017**, No. 4, 33.
- [4] 杨柳, 余邦良, 吴良, 姚瑰玮, 艾朝辉, 刘辰鹏. 广东化工, **2016**, 43 (18), 208.
- [5] Adams, R. N.; Kissinger, P. T.; Hart, J. B. *Brain Research* **1973**, 55 (1), 209.