

doi: 10.3969/j.issn.1001-3849.2021.06.012

基于应用型专业的电化学分析技术的教学探索

卜路霞*, 尹立辉

(天津农学院 基础科学学院, 天津 300384)

摘要: 针对电化学分析技术在应用型专业中的研究现状, 分析了电化学分析技术与其他学科融合教学的问题难点, 对其教学方法进行初步探讨, 在此基础上探索培养具有解决实际问题的应用型人才的教学模式。

关键词: 电化学分析技术; 教学方式; 应用型人才

中图分类号: G642

文献标识码: A

Teaching Exploration of Electrochemical Analysis Technology Based on Application-Oriented Specialties

BU Luxia*, YIN Lihui

(College of Basic Science, Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384, China)

Abstract: In view of the research status of electrochemical analysis technology in application-oriented specialties, the problems and difficulties in the fusion teaching of electrochemical analysis technology and other disciplines were analyzed, and the teaching methods were preliminarily discussed. On this basis, the teaching mode of cultivating application-oriented talents who can solve practical problems was explored.

Keywords: electrochemical analysis technology; teaching mode; application-oriented talent

近年来,为了适应时代和经济社会发展的需求,众多地方本科高校逐渐向应用型大学转变,重在培养具有较强社会适应能力和竞争能力的高素质应用型人才。实践教学在应用型人才的培养过程中所占比重越来越高。电化学分析技术是一门实践性和学科交叉性很强的测量课程,由于具有操作简单、使用方便、应用广泛等特点,在众多应用型专业中已普遍开展电化学分析技术的教学内容。电化学分析技术涉及电化学测试的基本概念和相关原理,包括线性扫描曲线、循环伏安曲线、交流阻抗曲线、塔菲尔曲线、计时电流法等众多常规测试方法,应用可涉及电镀、电解、材料腐蚀与防护、电化学能源测试、无机物电解合成、电催化等许多领域^[1]。随着各学科的交

叉和融合,电化学分析技术的应用进一步拓展到高分子材料、医药、食品、农学、水产、航天等领域,对应用型人才的培养,发挥着越来越重要的作用。但当前除了电化学相关专业外,其他应用型专业很少开展电化学相关的理论课程,导致学生对建立在电化学理论基础上的电化学测试技术很难掌握,或者只知其操作步骤,不知其问题原因,学习不够深入,在分析实际问题时出现难度。针对目前电化学分析技术在应用型专业中存在的问题,本论文探讨了电化学分析技术与其他学科交叉应用的教学改革方法,探索培养具有解决实际问题的应用型人才的教学模式。

收稿日期: 2021-01-14

修回日期: 2021-02-16

通信作者: 卜路霞, email: buluxia@126.com

基金项目: 天津农学院教育教学研究与改革项目(2018-A-15)

1 电化学分析技术的地位

电化学分析技术是现代仪器分析技术的一个重要分支,是电化学理论与电化学应用技术之间的桥梁,是一门实践性及实用性很强的学科。电化学分析以测量某一化学体系的电化学响应为基础,根据其电导、电位、电流和电量等参数的变化,与含量建立一定的数量关系,根据所测量电参数的不同,电化学分析法可分为电导法、电位法、电解法、库仑法和伏安与极谱法等^[2]。电化学分析测试灵敏度和准确度较高、测量范围宽、仪器价格便宜,但其选择性较差。电化学分析技术不仅可用于物质组成和含量的定量分析,也可用于结构分析,测量范围逐渐从无机离子扩展到有机化合物,从宏观到微观,并不断向理论层次延伸,如研究电极过程动力学、有机电极过程、吸附、氧化还原过程等。随着经济和社会的发展,电化学分析技术已经广泛应用到工业生产和人民生活的各个方面,发挥着越来越重要的作用^[3-4]。

2 电化学分析技术与其他学科融合教学中存在的问题

2.1 课程体系不同

电化学分析技术一般在高年级学生阶段开展,对于电化学相关专业学生来说,前期可能已经学完了《电化学原理》、《物理化学》、《应用电化学》等相关课程,课程体系比较完整,学生在学习电化学分析技术时更容易理解和掌握。但是,对于其他应用型专业来说,前期并没有学过相关基础课程,学生可能只从《无机化学》、《分析化学》等相关公共基础课中获取了电化学的相关知识,而这部分电化学知识往往纯粹涉及理论,且内容比较浅显。由于缺乏相关课程体系,导致其他学科学生在学习电化学分析技术时存在着听不懂、学习兴趣不足、解决问题能力差等问题,最终导致该门课程失去了其本来发挥的作用。电化学分析技术所涉及的内容抽象,理论性较强,如果缺乏相关基础知识,学生在学习时确实难度较大。

2.2 理论联系实际不足

电化学分析技术知识体系复杂,对学生知识面要求高,但其实践性又很强,抽象复杂的测试理论和生产实践密切相关,如果只是根据传统的教学内容进行讲解,如讲解循环伏安曲线时多以铁氰化钾溶

液为测试对象,学生仅仅通过实验操作对已有的结论进行验证,缺乏积极的思考和创新意识。不同专业,对电化学测试技术要求的侧重点不一样,因此不能拿同样的教学内容去生搬硬套。在讲解知识点时,必须结合本专业特点,将电化学分析技术与本专业实际应用案例相结合,尤其是一些前沿课题,学生在掌握电化学分析技术的同时,也能增强对本专业的认同感。如果不能很好的将基础理论与应用前沿结合起来,容易造成学生在课程学习的初期便因为觉得枯燥乏味而失去了继续深入学习的兴趣。因此,教师在讲解时,必须注重理论联系实际,教学内容必须与时俱进,将前沿知识和最新的科技成果渗透到日常的教学中,提升学生创新意识,提高学习主动性和积极性,锻炼学生分析问题和解决问题的能力,培养具有优良技能的应用型人才。

3 教学方法探索

针对目前电化学分析技术教学过程中存在的问题,笔者对其教学方法进行了改革探索,主要包括以下几个方面:

(1) 教学方法多样化;

传统的课堂教学已不能满足学生日益增长的知识点的要求,学生上课学习的主动性和积极性下降。目前大多采用的是多媒体辅助教学的手段,多媒体辅助教学可将一些复杂的测试过程通过动画演示等方式展现,一定程度上弥补了传统教学方式的不足。但随着现代高校的课程教学的课时数不断压缩,有限的学时内学生要掌握的内容剧增,剧增的知识点和有限的课堂时间束缚了教师的手脚,也降低了学生的学习兴趣和对知识的掌握。采用“翻转课堂”和“微课”的教学方式,教师通过针对性的录制单元视频,上传网络资源,学生可以自主下载学习,充分调整时间做到课前预习,课后复习,提高学生学习的主动性。而且,这种教学方式的进行,可以解决学时不够、课程内容单一等问题,尤其是对于非电化学相关专业的学生来说,可以更好弥补其课程理论体系不完善的缺点,在辅助知识点讲解与巩固课后重点方面起到了积极作用。因此,当前的电化学分析技术教学不仅要求教师要不断地学习,掌握更多技能,提高教学水平,而且针对专业特点,需要开展灵活多样的教学方式。

(2) 教学内容设计要贴合专业特点;

教学内容不能只按照教材内容设计,必须和专业特点相结合,要注意理论联系实际,在教学内容设计上上下功夫,对教学内容进行更新补充,与时俱进,丰富教学资源。例如对于药学专业,可以选取某种药物进行循环伏安曲线测试,了解其氧化还原过程,根据电极反应机理,分析其潜在的生物氧化还原过程。对于食品专业,可以采用扫描极谱法测定食品中添加剂及农药残留量等。教师在设计教学内容时,可结合自身研究方向或者参考学生的创新实践项目,让学生参与进来,共同设计教学内容,在提高学生兴趣的同时,也能培养学生深入钻研学科知识的能力和投身科研创新活动的意识。另外,在教学内容设计上,要加大实验环节的投入,借助电化学相关的教学和科研仪器设备,增加电化学相关的专业实验,提高学生的动手操作能力。

(3) 合理分配线上/线下学习学时;

为了解决理论课时不足与目前教学内容的矛盾,可将部分教学内容用于线上教学,探索线上/线下相结合的教学方式,倡导自主式、合作式、探究式等学习方式。可根据前期教学情况,开展调研工作和资料查阅整理工作,围绕反馈回的主要问题进行调整。区分哪些内容属于重点掌握,哪些内容属于自学内容,重点、难点内容采用线下学习,而学生能够通过自主学习掌握的知识点则可以放在线上学习。通过合理分配线上/线下教学学时,教师也可以从重复性授课中解放出来,把更多的时间用来解决其他难点问题。

(4)建立“先学后教再学”的教学模式;传统的以教师为中心的教学方式已不能满足创新性人才培养需求,新的教学理念是建立以学生为中心的教学方式。教师可通过在线上发布本次课的教学内容以及涉及到的相关知识点和研究文献,要求学生自主设计理论联系实际的实验方案,线下教学时,采用PPT展示、小组讨论等方式给予学生发挥的机会,根据学生实验方案设计中出现的问题,教师可进行针对性解答。通过这种“先学后教再学”的教学模式,能够更有效地调动学生学习的积极性,同时学生通过查阅文献,设计实验方案,也能加强对已学理论知识的巩固,将理论知识真正应用于实践中,更有助于应用型人才的培养。

总之,根据专业特点,开展灵活多样的教学方

式,优化教学内容和学时分配,建立以学生为主导的教学模式。教学方法的改革目的是为了有效提高学生学习的主动性,提高课堂教学质量,完善和提升学生分析和解决实际问题的能力。

4 结束语

电化学分析技术涉及内容多、知识面广,是一门实践性很强的课程,对于培养高素质的应用型人才十分重要。近年来,电化学分析技术的课程教学已经有了很大的改进,先进的教学理念和教学方式不断涌现。学生通过学习电化学分析技术,不仅能够掌握相关的电化学基础知识、操作方法和技能,而且综合素质也得到不断提升,人才培养的竞争力得到提高。另外,作为工程应用背景专业的任课教师,也必须不断加强学习,提高自身素质和教学能力,积极开展教学方式改革探索,提升教学质量,为培养具有综合能力的应用型人才贡献力量。

参考文献

- [1] 文中流. 立足应用,面向前沿的应用电化学教学模式探索[J]. 广东化工, 2017, 44(5): 216+213.
Wen Z L. Exploration of teaching mode based on application and facing to research foreland in "applied electrochemistry" [J]. Guangdong Chemical Industry, 2017, 44(5): 216+213 (in Chinese).
- [2] 卢璐, 吴夏. CHI660E 多功能电化学软件辅助电分析化学教学[J]. 广州化工, 2015, 43(16): 172-173+216.
Lu L, Wu X. Assistant teaching of electroanalytical chemistry by CHI660E multifunctional electrochemical software [J]. Guangzhou Chemical Industry, 2015, 43(16): 172-173, 216 (in Chinese).
- [3] 孙玉珍, 黄兵, 刘咏容. 微课在电化学测量教学中的应用研究[J]. 云南化工, 2018, 45(10): 242-243.
Sun Y Z, Huang B, Liu Y R. Research on the application of micro course in electrochemical measurement teaching [J]. Yunnan Chemical Technology, 2018, 45(10): 242-243 (in Chinese).
- [4] 李菲晖, 巩运兰, 王素英, 等. 构建立体化电化学实验平台, 创新综合型人才培养模式[J]. 电镀与精饰, 2019, 41(7): 44-46.
Li F H, Gong Y L, Wang S Y, et al. Construction of three-dimensional electrochemical experimental platform innovation of integrated talent training model [J]. Plating and Finishing, 2019, 41(7): 44-46 (in Chinese).