

doi: 10.3969/j.issn.1001-3849.2021.04.012

基于创新人才培养机制的电化学实验课程改革初探

李菲晖, 巩运兰*, 高镜涵, 孙萌萌, 张弘青

(天津商业大学 生物技术与食品科学学院, 天津 300134)

摘要: 本文从电化学实验课程的改革目的, 实验课程的改革思路, 实验课程改革的具体内容和手段等几个方面对基于创新人才培养机制的电化学实验课程改革方向进行了初探。课程改革以提升学生综合创新实践能力为目标, 以建设全方位立体化实验课闭环为思路, 着重围绕实验结构重组、实验内容拓展、实验讲授方式创新以及实验考核方式改革四个方面展开, 力争实现对于学生“商学素养”和综合创新实践能力的培养和提升。

关键词: 电化学实验; 实验模式; 课程改革; 人才培养

中图分类号: O6-339

文献标识码: A

Exploration on the Reform Direction of Electrochemical Experiment Course Based on Innovative Talent Training Mechanism

LI Feihui, GONG Yunlan*, GAO Jinghan, SUN Mengmeng, ZHANG Hongqing

(College of Biotechnology and Food Science, Tianjin University of Commerce, Tianjin 300134, China)

Abstract: In this paper, the reform direction of electrochemistry experiment course based on innovative talent training mechanism is discussed from the aspects of reform purpose, reform ideas, specific contents and means of experimental course reform. The curriculum reform aims to improve students' comprehensive innovation and practice ability, and takes the construction of comprehensive three-dimensional experimental course closed-loop as the idea, focusing on the four aspects of experimental restructuring, experimental content expansion, experimental teaching method innovation and experimental assessment mode reform, striving to realize the cultivation and improvement of students' business literacy and comprehensive innovation practice ability.

Keywords: electrochemical experiment; experimental mode; curriculum reform; personnel training

1 电化学实验课程改革的目

目前, 随着电化学学科不断发展, 电化学技术已被广泛的应用于化工、冶金、机械、电子、航空、航天、轻工、仪表、医学、材料、能源、金属腐蚀与防护、环境科学等众多科技领域, 且全球关注的研究课题, 如能源、材料、环境保护、生命科学等都与电化学有着密切的联系。电化学知识及其相关技术

在各个领域的前沿科学研究中已成为必不可少的工具, 需求在大幅提升。通过多年来的教学实践我们也发现, 学生在大创实验研究、毕业论文实验、考研复习及面试等多个环节中都会涉及到电化学的知识、电化学技术的应用及电化学仪器的使用。因此, 迫切需要通过合理的实验课程来完成对于学生电化学技术素养的综合培养和全面提升。

《电化学实验》课程是面向应用化学专业学生

收稿日期: 2020-10-05

修回日期: 2020-11-02

通信作者: 巩运兰, gylan@tjcu.edu.cn

基金项目: 天津商业大学生物技术与食品科学学院本科教育教学改革项目(20191501), 天津商业大学本科教学改革研究项目(20JGXM0142)

开设的一门专业实验课程。该课程是通过实验的手段,研究物质的电化学性质以及这些性质与化学反应之间的关系,从而形成规律的认识^[1-2]。随着电化学新技术的不断发展和需求的提升,迫切需要对电化学实验课程现有的教学内容、教学手段和考核方法进行重新的审视和思考,对该课程的课程设计和教学实践提出更高的要求,从而更充分的发挥好《电化学实验》这门课程在培养学生电化学素养和综合实践能力的作用^[3-7]。

2 电化学实验课程改革思路

笔者通过长期的教学实践和经验总结发现,电化学实验课程的改革应重点围绕课程结构框架、课程实验内容及综合考核方法几个方面进行调整和改革,可将实验课程设计成为模块式培养的方式,分层次分阶段的锻炼和提高学生的基本实验技能、工程试验素养和综合实践能力,并改革现有的课程考核方式,同时可尝试将企业资源计划模拟引入实验课程之中,使实验课程不仅限于独立的实验技能的培养,而是覆盖从实验生产环节延伸到生产资源计划、制造、销售、采购、质量管理,实验室管理等的全链条,以期达到学校对学生“商学素养”和综合创新能力的培养要求和培养目标。通过创新设计,精准构筑和合理改革本课程的体系框架、实验内容和考核方式,将极大的有利于提升课程对于学生创新实践能力的培养,拓展学生的技能和竞争力。

3 电化学实验课程改革内容

电化学实验课程改革是以提升学生综合创新实践能力为目标,以建设全方位立体化实验课闭环为思路,主要围绕以下四个方面展开:

(1)实验课框架结构重组:原“电化学实验”课程框架采取的是“基本技能性实验”+“综合实践性实验”+“综合分析性实验”+“毕业实习”的“三个层次+探究型”实验模式。重组后的“电化学实验”课程采取“五模块+自主创新”的实验模式,“五模块”包括“基本技能型实验”、“测试分析型实验”、“综合测试性实验”、“工程工艺实验”以及“综合设计实践型实验”,“自主创新”重点体现在最后的实验考核中。各个模块的实验既相互独立又有递进式的密切关联,每个模块有明确的培养目标,围绕相应的实验培养学生相应的技能,模块设计如图1所示。

(2)实验课实验内容的拓展:原“电化学实验”课程共包含七个实验,以电化学测试类实验为主。拓展后的“电化学实验”课程计划包含十个实验,内容设计全面,将涵盖电化学体系构筑、化学电源、电化学腐蚀、电解、吸附、电化学氧化、电化学钝化、电极过程动力学、电镀工程等多个方面。此外,课程计划引入ERP系统模拟,将其与综合设计实验进行有机结合,使学生能够掌握从实验生产环节延伸到生产资源计划、制造、销售、采购、质量管理,实验室管理等的全链条,提升教学效果。

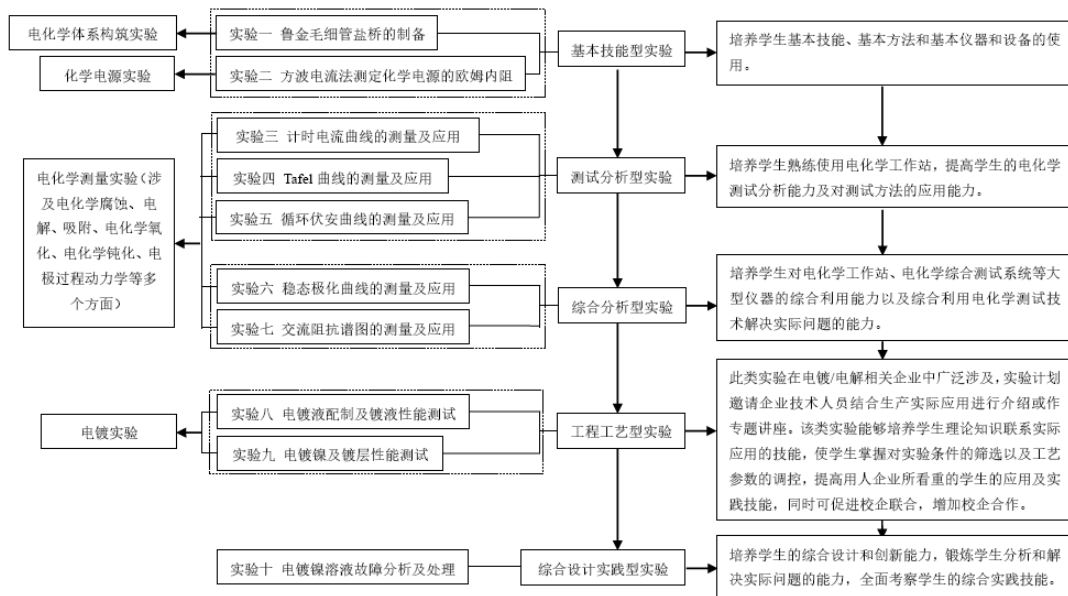


图1 电化学实验课程培养模块图

Fig.1 Training module diagram of electrochemical experiment course

(3)实验课讲授方式的创新:本项目的研究重点和创新之处即拟突破原有的传统实验课授课方式,对部分实验采用线上视频观看线下课堂讲授结合的方式进行实验原理、实验仪器使用方法、实验技术应用领域的讲解和介绍。学生也可以参与到实验准备和预做的环节中,提前了解实验细节,实验中部分环节的讲授可以转变为由学生进行讲解,部分实验的拓展应用或研究背景可以鼓励学生进行课前分组讨论和课上分组介绍,从而强化学生对实验从实验背景,到实验具体实施细节,再到技术应用的全面熟悉和掌握。此外,尝试与实习基地进行联合,部分实验可与实习基地进行视频连线,由实习基地专业人员进行线上指导和现场答疑。

(4)实验课考核方式的改革:本项目研究拟对实验考核方法进行以下创新性改革:一方面拟加强平时成绩考核的占比,细化平时成绩的考核方法,即加强对于学生日常学习效果和监督和考量,包括学生线上观看视频资料、课前查阅文献资料、进行实验预习的情况;课上的讨论、讲解以及实验操作情况;实验后的数据处理、分析、报告完成情况均要记入平时成绩之中,项目研究要对以上各个部分制定详细的量化和评价标准。另一方面,在期末考核中不再采取闭卷+操作的考核方式,拟将最后一个综合性实验作为考核,考核采取开放式,给予学生一定的准备时间,学生要通过查阅资料、设计实验、方案实施、制备产品、报告书写、ppt讲解等多个环节完成整个考核。在完成该考核实验的过程中,学生将会用到之前实验课程中学习到的各项实验技能和数据分析方法,同时对于实验方案设计、产品制备和ppt的制作和讲解还要求有创新性的思考,从而能够全方位的考核学生经过本课程学习后的综合实践创新能力。

4 结束语

为了充分调动学生对电化学实验课程的学习兴趣和学习动力,对电化学实验课程的课程结构、讲授内容和考核方式等进行了重新设计和改革,以期能够全面实现对天津商业大学应用化学专业学生“商学素养”和综合创新实践能力的培养和提升。新的课程改革方案计划从2020年开始应用于本校应用化学专业学生的电化学实验课程中,未来计划将课程中与实际应用联系密切的实验设计为

开放性实验,面向全校各个专业的学生开放,进一步扩大实验改革成果的应用领域和受众学生范围。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 江莉, 李冬云, 余云丹, 等. 应用电化学实验改革与学生创新能力培养[J]. 高教学刊, 2018(10): 36-38.
Jiang L, Li D Y, Yu Y D, et al. Reform of applied electrochemistry experiment and cultivation of students' innovative ability [J]. Journal of Higher Education, 2018 (10): 36-38.
- [3] 程琼, 刘立春, 沈红霞. 微课教学在多批次电化学实验中的改革尝试[J]. 广州化工, 2016, 44(21): 192-193.
Cheng Q, Liu L C, Shen H X. Micro-lecture application on multiple batch teaching of electrochemistry experiments [J]. Guangzhou Chemical Industry, 2016, 44 (21): 192-193.
- [4] 刘玉欣, 魏世丞, 王玉江, 等. 腐蚀电化学实验教学的几点思考[J]. 电镀与精饰, 2016, 38(9): 28-30.
Liu Y X, Wei S C, Wang Y J, et al. Deliberation on the corrosion-electrochemistry experiment teaching [J]. Plating and Finishing, 2016, 38(9): 28-30.
- [5] 牛燕燕, 孙摇伟, 李小宝. 大学化学实验改革及创新型人才培养探索[J]. 广州化工, 2017, 45(15): 216-217.
Niu Y Y, Sun Y W, Li X B. Discussion on Chemistry Experimental Reform and Exploration of Innovative Talent Cultivation [J]. Guangzhou Chemical Industry, 2017, 45 (15): 216-217.
- [6] 江莉, 卫国英, 葛洪良. 应用电化学课程教学改革[J]. 中国科教创新导刊, 2011(31): 59.
Jiang L, Wei G Y, Ge H L. Teaching reform of applied electrochemistry [J]. China Education Innovation Herald, 2011(31): 59.
- [7] 许力, 任宗礼, 赵玉玲, 等. 大学电化学实验的改革与实践[J]. 甘肃联合大学学报(自然科学版), 2011, 25(2): 119-121.
Xu L, Ren Z L, Zhao Y L, et al. Reform and practice of university electrochemical experiments [J]. Journal of Gansu Lianhe University (Natural Sciences), 2011, 25 (2): 119-121.