

doi: 10.3969/j.issn.1001-3849.2019.12.009

# 水果电池的电动势测量实验课程中教学模式的探索

高镜涵, 巩运兰\*, 李菲晖, 刘海燕, 白正晨, 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:** 本论文针对物理化学实验教学中的水果电池的电动势测量实验教学展开讨论, 以增添实验趣味性, 提高学生的参与度为目标, 以期锻炼学生主动学习, 设计实验的能力。本文中涉及了多种教学模式的综合交叉, 包括在实验预习中利用微视频、在实验设计阶段引入小组讨论的模式、在实验过程中和实验评价过程中加入思维导图的教学模式。通过多种教学模式的综合运用以达到激发学生学习兴趣, 培养学生自发学习的主动性、思考并解决问题的能力 and 团队协作能力。

**关键词:** 电动势; 教学模式; 实验教学

中图分类号: O6-334

文献标识码: A

## Exploration of Teaching Mode in the Experimental Course of Measuring Electromotive fForce for Fruit Batteries

GAO Jinghan, GONG Yunlan\*, LI Feihui, LIU Haiyan, BAI Zhengchen, ZHANG Hongqing

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

**Abstract:** In this paper, teaching methods of the electromotive force measurement of fruit battery is discussed, in order to promote students' initiative in learning and participation. This paper deals with the comprehensive intersection of various teaching modes, including the use of micro-video in experimental preview, group discussion in the experimental design stage and mind mapping during experimental process. Through the comprehensive application of various teaching modes to stimulate students' interest in learning, cultivate students' initiative in active learning, the ability to solve problems and cooperation ability in teamwork.

**Keywords:** electromotive force; teaching mode; experimental course

收稿日期: 2019-09-12

修回日期: 2019-09-16

通信作者: 巩运兰, email: 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(20191502)

实验课是大学化学教育中的重要环节,在物理化学课程教学中占据十分关键的地位。而物理化学是化学基础课的重要课程,学生们前期学习了无机化学、分析化学和有机化学,已经具备了一定的基础知识和实验操作技能。如果物理化学实验课还完全停留在验证性实验层面,不但使学生对于大学化学实验产生厌倦心理,也不利于学生能力的提高<sup>[1]</sup>。如何提高学生的兴趣和参与度,让学生的能力得到进一步的提高,在物理化学实验课中增添趣味元素和综合性、设计性实验课程显得尤为重要<sup>[5]</sup>。

## 1 水果电池的电动势测量实验课程选择的意义

因此,本课程组拟在原有的必要的验证性实验的基础上增加综合性、设计性实验,以提高学生兴趣和参与度为基本点。由于基础课程的实验课具有时间短和学生人数多的特点,因此要精心设计,精密安排。考虑到趣味性、设计性、综合性的原则,水果电池的电动势测量成为一个较为合适的选择。在物理化学教学过程中,学生们反应对于电化学章节的部分知识理解较为困难。而作为电化学章节重要的实验,水果电池电动势的测量对于电化学章节的多个知识点具有很好的印证和启发思考的作用。因此,针对化学实验课形式单一的问题,在现有验证性实验的基础上,保留传统的、基础性实验,逐渐增加综合性、设计性实验,以形成三层次的实验教学体系,提高学生的分析问题解决问题的能力,促进学生形成良好的创新意识。

## 2 教学模式的探索

为了提高学生的兴趣和参与度,针对水果电池电动势测量的实验课程,我们提出了以下几种教学模式。

### 2.1 利用微视频引导学生进行实验预习

实验预习是实验课教学中的重要环节尤其是对于物理化学实验课,在实验过程和实验数据分析处理过程中对于学生的理论基础和拓展与综合能力均有要求<sup>[6]</sup>。这就需要学生们在课前对于相关内容进行预习。而本实验需要学生们在一定的时间内完成实验设计、实验测试、数据处理等多个环节,这就需要我们再课前对其预习的内容进一步明确。

近年来,微视频称为活跃度很高的新传媒方式。据中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的数据报道,截至2018年上半年我国网民规模达到8.02亿人次<sup>[4]</sup>。其中74.1%的网民使用微视频应用。微视频具有短小精悍、内容清晰、进度可控等鲜明的优势,它的兴起达到了对于碎片化时间的有效利用<sup>[2]</sup>。如果在课程预习中引入微视频的手段,在短暂的时间内引起学生对于水果电池的兴趣并抛出问题,在碎片化的时间中就可以完成对于学生兴趣的吸引。同时,微视频具有很清晰的群体特征,容易在手机端传播,可以短时内引起均有“学习兴趣”的学生群体的关注与讨论。利用微视频进行实验预习的布置是十分可行的方式。

通过微视频传达的理念应紧扣课程与实验。21世纪是一个崭新的纪元,随着社会的进步,人们对于绿色环保的概念进一步加深。而电池,作为日常生活中不可或缺的电能储蓄装置,更能够引发学生的广泛关注。仅仅一粒纽扣电池便可污染600 mm<sup>3</sup>的水,引导学生思考能否对目前的电池进行改进,减少环境污染,引入更为绿色的电池——水果电池<sup>[7]</sup>。那么,需要我们开展研究性学习。通过微视频的设计,启发学生们对于水果电池的兴趣。引导学生们思考水果电池中水果起到的具体作用、水果是否能够产生电流、如何测量水果的电动势等问题。

## 2.2 小组讨论的模式

小组讨论的实验教学模式是一种以学生为主体的实验教学模式。在小组讨论中,学生可以根据自身的特长完成对领导讨论、主要分析、时间掌控、计划制定、计划实施等多个角色多重任务的学习和实践。能够锻炼学生的分析、判断、总结等多项思维模式,使学生的表达能力、分析问题能力、知识运用能力等综合能力得以提高。

但在这一过程中应强调时间的概念,给出学生需要讨论的几个主要议题,并引导学生在具体讨论过程中注意把控每一议题的时长。建议讨论流程如图1所示。

首先,需要引导学生根据预习的内容再次申明水果电池的工作原理,在这一过程中可以锻炼学生的总结、归纳、表述能力。本过程控制在5 min以内。其次,可以引导学生思考水果种类对于电压的影响,启发学生思考水果种类的不同会对应于电池结构中的电解液的哪些关键性质不同。这一过程控制在5 min以内。随后引导学生根据物理化学课程中关于电池的介绍,思考水果电池的各个组成部分,思考金属片对于电压有什么影响。这一过程中需要明确探索试验中金属片的哪些特征是对电池电压具有潜在影响的关键因素,这一过程控制在5 min以内。最后一个环节,小组同学需要总结归纳实验的具体方案,商讨实验过程的具体步骤,这一过程控制在5 min以内。

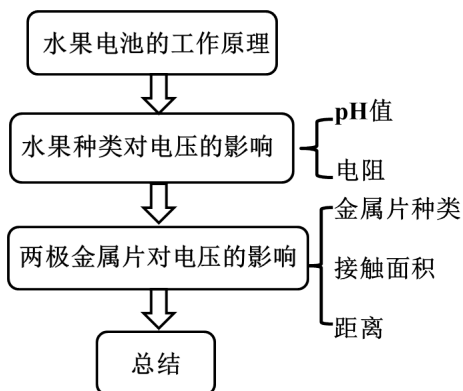


图1 讨论流程示意图

## 2.3 思维导图的实验设计方式

思维导图是近年来备受关注的记忆方式,能够清晰化、可视化思维的过程,将思维导图的学习方式引入学生的实验设计部分,将有效地增加学生进行实验设计的兴趣,帮助学生厘清思路,将会推进物理化学实验课程的改革<sup>[3]</sup>。可以设计实验的思维导图部分引入实验评价中。通过教师对于思维导图绘制情况的了解与评价,可有助于了解学生对于整个实验中所涉及内容的认知与分析情况,能够显而易见的发现学生的设计逻辑,并且易于指出设计的疏漏。

## 3 总结与展望

在多种新媒体繁荣发展的情况下,教师的角色不仅限于传道授业解惑。如何启蒙学生的科学兴趣、引导学生自发的思考成为新时期教师的目标。如何在原有的实验教学模式基础上,提升趣味性,起到引导作用,培养学生的综合能力,这些都成为实验教学改革的重要课题。通过对于水果电池电动势的测量实验的设计与改革,我们相信将会在实验教学中引入更为丰富的教学模式并使之碰撞出新的火花。

## 参考文献

- [1] 曹映玉, 杨恩翠. 如何让学生“爱上”物理化学[J]. 化学教育(中英文), 2016, 6(37):23-27.
- [2] 丁竹. “微”中探路让自主学习向更深处漫溯[J]. 中国教育学刊, 2017, 12:100.
- [3] 梁红莲, 傅丽, 赵娣. 思维导图法在物理化学教学中的应用[J]. 化学教育, 2017, 20(38):17-22.
- [4] 屈健, 倪叶舟, 扈翔. 网络舆情风险指标体系构建[J]. 青年记者, 2018, 26(610):28-29.
- [5] 全贞兰, 邱茹林, 唐林. 信息素养教育与专业课程无缝融合式教学探索——以物理化学设计性实验为例[J]. 图书馆建设, 2017, 6:72-76.
- [6] 宋心琦. 化学实验教学改革建议之一[J]. 化学教学, 2012, 4:3-4.
- [7] 孙卫中. 漫谈生物燃料电池[J]. 化学教学, 2007, 9:48-50.