

后 MOOC 时代基于移动教育模式的 立体课堂构建^{*}

——以电化学原理课程为例

朱永明, 高 鹏, 于元春

(哈尔滨工业大学(威海)海洋科学与技术学院, 山东 威海 264209)

[摘要]在后 MOOC 时代,以移动信息技术为基础的移动教育模式对高校教学的作用日益凸显。构建立体化课堂,融合高校传统教育与 MOOC 教学的优势,有利于提高学生学习的积极性和主动性。文章基于电化学原理课程的教学实践,探索了基于思维导图的电化学立体课堂构建思路,提出了一些行之有效的教改方法。

[关键词]立体化课堂;思维导图;教材建设;移动学习;电化学课程

Three-dimensional Classroom Construction Based on Mobile Education Model in Post-MOOC Era: A Case Study of Electrochemistry Course

Zhu Yongming, Gao Peng, Yu Yuanchun

(School of Marine Science and Technology, Harbin Institute of Technology at Weihai, Weihai, Shandong 264209)

Abstract: In the post-MOOC era, relying on the rapid development of mobile information technology, mobile education mode plays an increasingly prominent role in college teaching. Constructing three-dimensional classroom, integrating the advantages of traditional education and MOOC, is conducive to the improvement of students' learning enthusiasm and initiative. Based on the teaching practice of electrochemistry principle, this paper explores the construction of three-dimensional electrochemistry classroom based on mind map, and puts forward some effective teaching reform methods.

Key words: Three-dimensional classroom; Mind map; Textbook construction; Mobile education model; Electrochemistry course

[作者简介] 朱永明(1977-),男,教授,博士。

[通信作者] 朱永明, E-mail: zymhit@hit.edu.cn。

^{*} 基金项目:哈尔滨工业大学研究生教育改革研究重点项目;哈尔滨工业大学(威海)本科教育改革研究项目。

信息技术融入高等教育的全过程,是高等学校实现跨越式发展的时代机遇。电化学是一门历史悠久的学科,近年来在化学电源、电镀、电解、腐蚀防护及电分析化学等传统的研究领域发展迅速,而且与其他学科如生物、环境、能源、冶金、材料等形成交叉学科。随着电化学学科的纵深发展,尤其是电化学新能源技术的发展,电化学学科出现了新一轮的研究热潮,国内很多高校的化学、材料学科开始大力开展电化学方向的研究,并开设了相关课程。电化学原理或电化学基础作为核心基础课,是进行电化学人才培养的必修课程。

哈尔滨工业大学 1962 年就成立了电化学工程专业,是国内最早创建电化学专业的高校之一,其威海校区的电化学专业建立于 2001 年,至今已有 18 年的历史。基于总校深厚的教学基础,威海校区开设了电化学原理课程,共 80 学时。该课程经过十几轮的讲授及不断探索与创新,教学效果良好。2013 年,我们编写的教材《电化学基础教程》由化学工业出版社出版,获得了国内同行的普遍好评。该教材已经被国内二十余所高校采用,

印刷了三次,目前第二版也已经出版。

在电化学原理课程的教学,基于新工科的“新理念、新特征、新知识、新模式、新机会、新人才”培养理念^[1],结合思维导图与移动信息技术的优势,我们在构建电化学立体化课堂时进行了以下几个方面的创新与实践。

一、通过思维导图构建逻辑化课程内容体系

电化学原理课程学时数多,内容繁杂,难度较大,学生普遍反映该课程难学难懂。为此,我们对课程内容体系进行逻辑化构建,总结出一套行之有效的办法,帮助学生理解。课程内容体系的逻辑化构建,目的在于培养学生通观全局的视野,使学生在课程开始前就对相关内容有全面的把握,对课程的作用有明确的认识,带着问题去学习,从而提高学习的积极性。在构建过程中,我们系统分析了教学内容,采用思维导图的方式,建立各部分内容之间的联系,将全部教学内容构建成思维导图总图,将每一章内容构建成思维导图分图,据此开展教学。图 1 是采用 MindMaster 软件构建的电化学原理课程的思维导图总图。

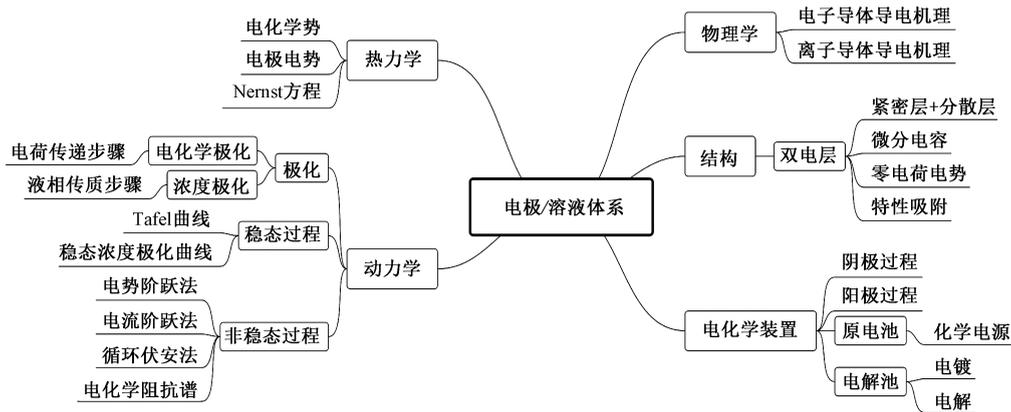


图 1 电化学原理课程思维导图总图

图形易使人产生感性认识,具有直观性和易记忆的特点,思维导图正是建立在此基础之上的。思维导图图文并重,把各层次教学内容间的关系用相互隶属的层级图表现出来,具有放射性思考和多感官学习的特性^[2]。对学生的口头调查表明,思维导图受到学生的普遍欢迎,学生认为思维导图有助于他们快速把握课程体系,从而提高学习效率。

二、建设“互联网+”与移动学习相结合的立体化教材

教材是教学内容的核心,对于成功组织教学活动起着决定性的作用。考虑到国内电化学原理课程教材种类较少、编纂年代较久、内容较为陈旧,我们在参考国内外教材及专著,并大量借鉴和吸收本学科最新的成熟科学理论和技术成果的基础上,对教学内容和体系进行了优化,历时三年完

成了《电化学基础教程》的编写,该教材于 2013 年 9 月由化学工业出版社出版。但是,随着国内高等教育教学模式的不断创新,一本纸质的教材已经不能满足教学的需求。依托不断发展的信息技术,运用互联网思维打造“互联网+”立体化教材,已经成为高校教材改革的趋势^[3-4]。立体化教材是指依托现代教育技术,以纸质教材为基础,以多媒介、多形态、多用途及多层次的教学资源 and 多种教学服务为内容的结构性配套教学出版物的集合。我们将“互联网+”技术与移动学习相结合,将《电化学基础教程》第一版升级到第二版。期间,我们录制了微课视频,制作了辅助图文扩展资料,学生通过手机端扫描二维码就可以学习教材

中的部分内容并获取其他学习资源,实现移动终端的立体化教学与交互式学习。相比从传统的课程网站中获取课程资源,用手机扫描二维码获取资源的速度更快、效果更好。

在建设二维码视频资源时,我们并没有选择录制常规的教材内容讲解微课视频,而是根据学生对教材不同章节内容的理解需要,录制了 10 个辅助性的演示实验讲解视频,如电镀演示实验、循环伏安法演示实验等。具体演示实验与对应章节如表 1 所示。这是不能通过文字展现但对理解教材内容非常有帮助的辅助资源,解决了学生只懂理论而不知其应用的难题,使学生对所学内容的理解更加深入。

表 1 演示实验视频与对应章节

序号	演示实验视频	课本对应章节
1	三电极体系与电化学工作站介绍	6.1.4 电化学工作站
2	Tafel 曲线测量实验	7.5.1 利用电化学极化曲线测量动力学参数
3	稳态浓度极化曲线测量实验	8.4 可逆电极反应的稳态浓度极化
4	旋转圆盘电极演示	8.6.1 旋转圆盘电极
5	电势阶跃法测量实验	9.1 电势阶跃法
6	循环伏安法测量实验	9.3 循环伏安法
7	电化学阻抗谱测量实验	9.4 电化学阻抗谱
8	电解水实验	10.2 氢电极过程
9	电镀实验	10.4 金属阴极过程
10	钝化曲线测量实验	10.5.2 金属的钝化

除了讲解视频,我们还加入了戴维、法拉第、能斯特、塔菲尔等著名电化学家的故事,引导学生沿着科学家的逻辑思维路线,经历“发现”的过程,体验和知识发生、发展、形成的过程,了解科学家的认识过程及创造思路,从而理解科学的本质和科学实验方法。我们还利用二维码资源介绍电化学工业的发展情况,用大量彩色照片呈现课本中无法表达的细节,让学生对电化学的应用产生更为直观的认识,从而形成理论联系实际思维模式。建设“互联网+”与移动学习相结合的立体化教材,有利于实现教材的最优化和有效性,也

有利于推动电化学教学的改革和发展。

三、研究型课堂的建设

学以致用是教学的基本目的。作为一门理论性课程,如何让学生将所学理论知识运用到实践中,是教师必须重视的问题。学生在大三上学期就学完了电化学原理课程,等到大四做毕业设计时,往往不能很好地运用先前学到的理论知识。因此,我们采取以下两种方法引导学生,为学生的学以致用创造条件。

一是毕业论文点评。在讲授完电化学测量方法的相关章节后,我们会选出往年学生毕业论文

中的塔菲尔曲线、循环伏安曲线、电化学阻抗谱等,让学生在课堂上进行数据对比和分析,然后再讲解点评,帮助学生深刻理解课程内容,同时让学生提前接触实际研究课题,了解所学知识的应用前景,从而提高学习兴趣。

二是学术论文研读。我们安排了 4 个学时的学术论文研读环节,将学生分成 3~4 人的小组,要求学生在课程开始前查找、研读与课程内容有关的电化学科文献,分析文献中所使用的电化学方法,并在课下通过小组交流的方式对文献的数据处理过程进行批判式阅读,最终形成一份汇报资料。在后续课堂上,每个小组进行 ppt 汇报,然后教师组织学生再次讨论,最后进行点评。我们在教学中发现,学生查找的文献内容大大超出了本专业教师的科研范围,几乎涉及电化学的所有领域,这无疑是学生和老师开阔视野的好机会。通过这种教学模式,学生提前接触了专业文献,完成了知识学习与科学研究的融合,实现了知识的升华,提高了分析问题的能力和创新能力。

四、考核方式的改革

考试作为评价教学质量的重要手段和检验高质量人才培养成效的重要标尺,是教育过程中非常重要的环节^[5]。目前,课程评价不再简单地以考试成绩为唯一依据,而是综合学生各方面的表现确定成绩。但如何最大限度地发挥考核的作用,是值得深入研究的问题。在电化学原理课程中,我们根据课堂汇报、期中测验及期末考试对学生评价。课堂汇报(即文献分析汇报)和期中测验成绩各占总成绩的 10%,这样可以督促学生在学习过程中及时复习,根据测验结果查漏补缺,并跟上课程进度;期末考试成绩占总成绩的 80%,是对本课程学习成果的最终检验,因此题目设置应谨慎,以避免考核不到位。在本课程的期末考试中,我们尝试采用多题选做试卷,让学生从 120 分或 150 分难度相当的试题中选做 100 分的试题,这样学习较好的学生不会因偶然性失误而出现较大的成绩偏差,学习信心不足的学生也不会因觉得及格遥不可及而降低复习的积极性。

一般来说,总会有少数学生因不及格而需要补考。如何引导学生重新学习,完成课程的学习要求并通过补考,是我们必须考虑的问题。针对电化学原理课程,我们采取了一些能督促学生自主复习的手段,如要求不及格学生放假前必须提交课程复习计划,开学补考前必须提交课程学习日志和自学报告(必须手写,且达到字数要求),否则不允许参加补考。实践证明,采用以上手段不但有助于学生提高需补考课程的复习效率,而且可以有效地帮助他们找到学习方法,养成良好的学习习惯,避免出现更多科目不及格的现象。

五、结束语

除了以上构建电化学原理课程立体化课堂的创新与实践外,我们还在积极筹备信息化课堂的建设。教学改革没有终点,我们一方面要保证教学内容与时俱进,跟随时代潮流不断改革和创新教学手段;另一方面要秉持以学生为本的理念,始终坚持以对学生有益为目的进行改革。在教育部狠抓高校本科教育工作的大背景下^[6],每位教师都应该认识到“以本为本”的重要性。我们只有进一步转变教育思想观念,大胆创新,深化教学改革,才能真正把一门课上成“金课”。

(文字编辑:孙昌立)

参考文献:

- [1] 徐晓飞,丁效华.面向可持续竞争力的新工科人才培养模式改革探索[J].中国大学教学,2017(6):6-10.
- [2] 张婷.基于思维导图,构建高效课堂[J].微型电脑应用,2018,34(11):28-30.
- [3] 李科生,蒋志辉.“互联网+”支持下的“立体化教材”开发探讨[J].出版科学,2018,26(1):43-46.
- [4] 张晶,彭宇.后 MOOC 时代高校立体化教材的建设与反思[J].教育评论,2018(7):142-145.
- [5] 张贵.高校考试制度改革创新的困惑与反思[J].内蒙古财经大学学报,2017,15(2):76-79.
- [6] 陈宝生.在新时代全国高等学校本科教育工作会议上的讲话[J].中国高等教育,2018(z3):4-10.