

基于材料表面与界面课程的教学改革与实践

李俊哲 裴立宅 俞海云 夏爱林
安徽工业大学, 安徽 马鞍山 243002

[摘要] 随着社会发展对材料人才的需求转变, 高等院校关于材料学科的相关教学必然要不断改革实践。针对材料表面与界面课程教学难度和现状, 探索了材料表界面课程的教学改革与实践。提出以教师为媒介, 以学生为中心, 充分发挥学生主体作用的针对性改革方案。重视多媒体作用、课程教学与课堂习题协调促进, 提高学生学习效率, 改善教学效果。通过教学实践, 切实提升了课程教学效果, 对社会发展和培养合格的专业人才起到推动作用。

[关键词] 高等院校; 材料表面与界面; 教学改革; 教学实践

DOI: 10.33142/fme.v2i3.4644

中图分类号: TB30

文献标识码: A

Teaching Reform and Practice Based on Material Surface and Interface Course

LI Junzhe, PEI Lizhai, YU Haiyun, XIA Ailin
Anhui University of Technology, Ma'anshan, Anhui, 243002, China

Abstract: With the changing demand of social development for materials talents, the related teaching of materials discipline in colleges and universities must be reformed and practiced continuously. According to the teaching difficulty and current situation of material surface and interface course, the teaching reform and practice of material surface and interface course are explored. It puts forward a targeted reform plan with teachers as the media, students as the center and giving full play to the main role of students, pays attention to the role of multimedia, the coordination and promotion of course teaching and classroom exercises, improves students' learning efficiency and teaching effect. Through teaching practice, the teaching effect of the course is effectively improved, which plays a role in promoting social development and training qualified professionals.

Keywords: colleges and universities; material surface and interface; reform in education; teaching practice

引言

当前新技术革命中, 材料科学、信息科学和生命科学是三大前沿科学, 材料表界面对材料整体性能具有决定性影响, 材料的腐蚀、老化、硬化、破坏、印刷等, 无不与材料的表界面密切相关, 材料的表界面在材料科学中占有重要的地位^[1]。材料表面与界面是指材料与外界接触的表面或与其他材料区分的界面, 材料的表界面在材料科学中占有重要的地位, 是各类材料在实际应用中必须涉及的共性问题, 是工科院校重要的专业课, 对工科学生的课程学习起着承上启下的作用, 不论在材料科学与工程、土木工程、机械工程或者矿业工程等领域都有重要应用。材料表面与界面课程是工科学子较早接触的与工程有密切联系的专业课之一, 如何对本课程进行合理有效的掌握对学生后续专业课程的深入学习有直接影响。

1 教学现状

我们学校材料学院的无机非金属材料工程系, 使用华东理工大学胡福增教授主编的《材料表面与界面》(ISBN: 978-7-5628-2198-4)。目前, 本课程仍以理论讲授为主, 学生进行课后作业练习与巩固来掌握该课程所需必要知识, 考核方式为平时成绩结合期末小论文成绩组成。材料表界面主要讲述复合材料、金属材料和高分子材料的表界面, 辅以少量陶瓷、玻璃和水泥的表界面, 虽经是基础的表界面课程, 但是与无机非金属材料联系的不够紧密, 缺乏系统性, 对于无机非金属材料科学与工程专业来讲显得针对性不强。虽然化学工业出版社、中国标准出版社等单位相继出版了教材, 但是也不太系统。因此, 迫切需要完善适用于无机非金属专业材料表界面课程的内容。

此外, 材料表界面课程在教授过程中存在问题。从学生方面来看, 由于材料表界面课程概念和公式较多, 学生学习难度较大。从教师角度来看, 教学内容与专业需求契合的不紧密, 教学方法单一, 课堂趣味性不足, 课堂气氛不活跃。老师在教学过程更倾向于“教”, 教师课前精心准备授课内容, 课中将所有精力都投入到了课程讲授当中, 学生多数还是被动接受, 缺乏自主性。教师与学生的交互不够, 沟通不顺畅。教师与学生基本都是在课堂上才能见面进行沟通, 虽然课前课后使用相关通讯工具可以进行交流, 但是由于学生缺乏学习主动性, 真正找老师沟通的很少。

教师由于不了解学生的需求,无法准确的与学生进行沟通交流。这种双向沟通的不畅通,导致学生随时随地学习仍然受到时间和地点的限制。在此过程中,教师专注于知识的传播,不能时时掌握学生的上课状态,精神面貌,所以容易忽视学生的知识点接受情况。

2 改进策略

由于学科发展、侧重点差异和课程设置区别,特别是近年来各个高校压缩教学课时,因此本课程中所有章节并非全部进行讲授,可根据需要进行删减或者自学。有的章节很重要,对学生的教学和科研有帮助,如电解与极化作用以及可逆电池的电动势及其应用是目前新能源领域和电化学研究重要的理论基础。化学动力学和表面物理化学章节是化工、催化等研究必不可少的专业基础知识。也可以列举与无机非金属材料相似的例子,例如在陶瓷材料中,除了常见的气敏陶瓷和压敏陶瓷,还可以讲述应用在扫描电子显微镜上用作电子探头的硼化物、以及硬度很好的用作刀具和磨具的氮化物等,以及硅化物、碳化物等纳米化过程中的表界面性能。通过以上讲述,不仅可开阔学生的眼界,而且可培养学生主动探索问题和解决问题的能力。

2.1 优化教学内容,创新课程教学方法

在材料表面与界面教学过程中,以创新的教学模式,带动新型人才的成长。从学生的实际情况出发,弱化理论推导,增加科技和生活的实例^[2,3]。改抽象化为形象化,理论化为科普化,使学生感受到材料表界面的鲜活有趣,体会到材料对人类社会的强大推动。讲授过程中,老师推送预习课件和在线测试题,并通过学习通发布学习任务。以任务为牵引,要求学生完成课件自学、视频观看、课前讨论、查阅资料等。通过预习、思考和讨论,学生已经掌握必要的基础知识,以小组合作的形式将各自的意见经过互相碰撞,进而产生新的观点,从而加深对课程的认识。同时,完善材料表面与界面的课程内容,与本学科关于材料表面与界面的最新研究进展相结合,在材料表面与界面常规内容的基础上,添加各种无机非金属材料表面与界面的最新研究进展,例如将高技术陶瓷材料的概念、制备方法、表界面特征、在极端情况下的作用等最新的研究内容引入课程之中,将科学研究引入教学过程,使学生掌握科学研究的基本方法,不断提高他们的学习和创新能力。

2.2 注重学科交叉,实现共同促进

当今,各学科的发展使得学科之间界面更加模糊,相互之间联系也更加紧密。材料表面与界面中的很多内容是其其他课程的基础,因此要密切联系与无机化学、有机化学、高分子等学科知识。了解材料表界面的发展趋势和技术进展,将新出现的高新技术以及国家科技计划等引入到材料表界面教学中,这样能激发学生的学习兴趣,使学生更加重视该学科学习。如在讲授“相平衡”章节时,涉及到蒸馏、精馏知识,这些知识在化工原理课程有着更详细的讲述。同时,教师应列举精馏过程产品实例,如汽车用的汽油,铺设道路的沥青等。这样学生对该部分内容有了更为直观的认识,更加激发学生学习的积极性。在讲述这部分内容时,要联系平常使用的洗衣粉、香皂等产品,这样学生对表面张力、接触角、润湿作用等概念时,不会感到很抽象。

2.3 挖掘多媒体功能,介绍最新科技进展

多媒体以更直观、生动、形象的特点在高校教学中占据了主导地位^[4]。但需要注意的是,PPT教学中在短时间内讲述了大量的知识。从学生角度看,这么短时间接受大量的知识,特别是难懂的、抽象的概念,一时很难理解,再加上由于地域差异,生源质量参差不齐,学生学习和接受能力有所差别,教学效果并不理想。因此适当的结合板书,可以减缓教学进度,使学生有一定时间去理解这些知识。另外,可以借助视频、录像等方式向学生进行讲述相关的高新技术,充分调动了学生学习积极性,使学生能够尽快进入学习状态。如利用多媒体介绍新能源发展概况以及锂电池、质子交换膜燃料电池等新能源技术等,为国家发展培养合格的专业人才。

3 结论

当今世界正处于百年未有之大变局时代,新材料、新技术奔涌而来。作为高等院校,培养合格的社会主义建设者,必须与时俱进,深化教学改革与实践,培养出时代需要的人才。本文通过分析材料表界面课程的现状、存在的问题以及改进策略,在学校大力推动教学改革的契机下探索教学改革,实施新的教学方法,使材料表界面课程教学改革取得良好效果。

[参考文献]

[1]李玉超,张春梅,战艳虎.普通应用型高校材料表界面双语教改之思考与实践[J].教育教学论坛,2020(42):206-208.

[2] 舒霞, 吕珺, 王岩, 等. 基于材料专业本科生能力培养的实验教学改革与实践[J]. 实验科学与技术, 2021, 19(4): 87-91.

[3] 何建刚, 乔雪玲. 新时代下对教学改革与实践的几点思考——以《稀土元素化学》课程为例[J]. 广东化工, 2021, 48(450): 327-331.

[4] 徐燕. 慕课环境下高等数学课程教学改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2020(52): 160-161.

作者简介: 李俊哲 (1988.1-), 男, 博士, 讲师, 毕业于东北大学, 现就职于安徽工业大学。

基金项目: 本文系 2020 年高等学校省级质量工程项目材料表面与界面, 线上课程 (原 MOOC) (2020mooc045); 安徽工业大学 2020 年校级教育教学研究项目基于材料表面与界面课程的教学改革与实践 (2020jy30); 安徽工业大学 2020 年省级教育教学研究项目一流专业建设与专业认证导向下能源材料培养体系建立研究 (2020jyxm0242); 安徽高校省级质量工程项目卓越人才教育培养计划 (2016zjjh009) 和安徽省教育厅省级重大教改项目, 依托高峰学科, 建设适应长三角地区产业需求的新材料国家一流专业 (2020jyxm0230) 的研究成果。