

doi:10.3969/j.issn.1671-9247.2017.06.026

能源材料课程教学改革研究与实践

马扬洲,夏爱林,晋传贵

(安徽工业大学 材料科学与工程学院,安徽马鞍山 243002)

摘要:能源材料课程前沿性强、内容庞杂,学生学习需要知识面广,传统的教学方式很难适应最新的发展。在本课程教学中,我们探究适合学生的授课内容,逐步改革教学模式和授课方法,培养学生的自主学习能力和基本研究探索能力,取得了良好教学效果。

关键词:能源材料课程;教学改革;教学质量

中图分类号:G642

文献标识码:A

文章编号:1671-9247(2017)06-0073-02

Research and Practice on Teaching Reform of Energy Material Course

MA Yang-zhou, XIA Ai-lin, JIN Chuan-gui.

(School of Materials Science and Engineering, Anhui University of Technology, Ma'anshan 243002, Anhui, China)

Abstract: Energy material course has complicated contents and should be on the frontier of this field. Students need to gain a wide range of knowledge. Traditional teaching methods are difficult to adapt to the latest development. This paper focuses on the teaching content suitable for students, gradual reforms of the teaching mode and teaching methods, training of students' autonomous learning ability and achievement of good teaching results.

Key words: energy material course; teaching reform; teaching quality

随着国家对新能源的产能增加的激励作用和中国新能源产业的迅速发展,在高校的材料科学与工程方向开设能源材料课程显得尤为重要。能源材料课程是材料科学与工程专业重要的专业课之一^[1-2]。该课程一般面向第七学期临近毕业的学生,在学生牢固掌握了相关基础知识上,为将来工作或者读研做准备。我校的材料科学与工程专业是一个既重物理又重材料、与高新技术紧密结合的专业,能源材料的定位需要既重视理论又要跟工程专业相符,因此探索出一条适合本校专业的教学之路显得尤为重要^[3-4]。

一、能源材料课程意义与问题

(一)本课程开设意义

能源材料是本科学习的最后阶段开设的专业必修课,该课程的开设对于即将毕业的功能材料方向的学生具有重要意义^[5]。本课程主要介绍前沿的新能源材料器件和结构材料的制备和性能,重点要求学生掌握铅酸电池、锂离子电池、燃料电池和太阳能电池等一系列能量转换和储存器件的性能和改性方法,这些要求学生掌握了固体物理、材料科学基础、半导体物理等多门专业课,具有较强的专业性和理论高度^[6]。同时,课程涉及很多制备方法研究和规模生产的工艺探索,因此也具有较强实践性和现实意义。这样的课程开设对于学生无论是进入工作岗位还是研究生学习阶段都有很好的启发和借鉴,能够让学生在提前了解能源材料的生产和研发过程,对毕业生更好地适应后续的学习和工作打下良好的基础。

(二)目前存在的主要问题

首先,课程内容要求背景知识全面与学生现有基

础知识存在短板的矛盾。该课程涉及领域广,因此学习此课程要求学生的基础知识掌握全面。例如在学习锂离子电池时需要学生的材料化学基础、电化学和晶体化学等相关知识,而到学习太阳能电池时则需要学生掌握半导体物理、光电转换的相关知识。而学生的知识体系中普遍存在的一个问题,就是不能全面地掌握材料学科的基础内容。这样的情况会导致学生在上课中对每一章节的兴趣差别很大,课堂氛围也会出现不同状态,有的学生在听到某一章节没有跟上会影响后续章节的学习,这些现象都会影响本课程教学效果。

其次,课程内容涉及内容庞杂,章节之间的独立性强与课程的统一有机整体之间的矛盾。新能源材料涉及的体系和材料类别繁多,每一部分都是当下研究或产业化的热点,具有较高的讲授价值,每一章涉及一种新能源器件和材料。课程讲述过程中会出现章节之间的连贯性较差,前后联系较为薄弱,让教学过程难以形成一个有机的整体。学生在学习中会难以把握重点,学习后面知识时会忽略前面学过的知识点,学期结束不能给学生留下一个关于能源材料的宏观整体印象。

再次,课程前沿性特点突出与学生自主追踪前沿课题动力不足的矛盾。本课程由于其自身属性决定了其具有很强的前沿性,新能源的研究和开发日新月异,时刻都会有新的材料体系诞生。因此本课程教学中要求教师能够时刻把握前沿内容,同时要求学生能够学会培养紧跟最新研究成果的能力。然而,很多学生对最新前沿的能源材料体系的探索动力不足,也难以寻找到一种有效的紧跟前沿的方法,尤其是很多学生并不善于检索与阅读最新文献。

收稿日期:2017-08-26

基金项目:安徽省高等学校省级质量工程项目;材料科学与工程专业综合改革试点(2016zy017);安徽工业大学质量工程项目;特色专业;材料科学与工程专业(教学[2014]10号)

作者简介:马扬洲(1987-),男,安徽六安人,安徽工业大学材料科学与工程学院讲师,博士。

最后,课时紧张与课程内容丰富、体系复杂之间的矛盾。新能源材料涉及面广,32个课时分配下来每个领域一般只有2~4个课时,很难深入进行讲解剖析,尤其现在新的能源器件不断更新,内容更加扩充。有限的课时只能让教师选择讲授重点或者难点内容,这不利于扩大学生的知识面和视野。因而,课时紧张与课程内容丰富、体系复杂之间的矛盾就凸显出来。

二、能源材料课程教学改革与实践

针对能源材料课程教学中存在的矛盾以及我校的实际情况,我们对教学环节进行了一系列的改革,以期推动能源材料课程的建设。

首先,针对学生基础知识上存在盲区,学生容易出现遇到盲区知识点后对所有内容都没有兴趣听讲,我们在课程设置上采取“先易后难,先快后慢”的模式。具体来说就是,教师将课程所有需要讲授的章节按照所需的基础知识排序,先讲一些传统能源器件如电容器、铅酸电池等储能电池的材料和应用,进而讲解一些新型储能器件如超级电容器、锂离子电池等材料 and 最新的前沿内容,最后讲解能源转换器件,如光电、压电和热电材料等器件工作原理和改进方法。循序渐进地引导学生回忆起之前学过的一些基础课程,难度和原理部分由浅入深,避免学生在开始阶段就放弃了课程的学习。另外,在每章节的开头,教师利用半个课时对一些重要的基础知识进行回顾学习,帮助学生回忆,排除一些基础知识短板造成的障碍,激发学生的学习兴趣。实际教学中,学生的学习注意力会集中到新知识的讲解,而不是在一些理论概念上纠结,提高了学生的学习兴趣,收到很好的教学效果。

其次,为了让学生对于能源材料有一个整体的认识,笔者对能源材料各个章节进行了关联整合,让每一章节能够互相关联,形成一个有机的整体。如图1所示,整个能源材料课程是围绕电能进行展开讲解。电能作为核心内容将能源材料课程分为产生电和储存电两个部分。利用这样的图让学生对于本门课程有一个整体的认识,避免学生在后面学习中迷失在各个相对较独立的章节里。学生通过对整个课程内容的把握,能够在课程讲解中自发地对比前后材料或器件的不同和优缺点,有利于学生在将来从事能源材料行业时对各个领域有全面的认识和比较,也提升了教学效果。

踪前沿热点的方法,这样不管对于其未来工作还是研究生阶段学习都大有裨益。因此,我们通过改革,设计了当下流行的反转课堂教学模式,按照章节将学生进行分组,每一组学生承担一种能源材料和器件的最新研究动态调研,教师教会学生查阅文献、微信公众号订阅、科技新闻的关注等基本方法,然后这些学生通过授课的方式给所有同学讲解。通过这样的方式学生能够学会跟踪前沿热点的本领,增大了学生的学习热情,同时汇报的学生在讲台上可以很好地吸引其他同学注意力,能取得很好的效果。在反转课堂中,老师的角色由填鸭式的知识给予者转变为学生主动获取知识的引导者,老师可以腾出更多的精力去教会学生学习的方法。通过实际教学体验,有的学生的表现甚至超出预期的效果,他们可以思维拓展到更大范畴的能源材料类别。例如在讲燃料电池部分,有的学生自主查阅文献后为大家带来生物燃料电池等交叉学科的相关内容,扩展了所有学生的知识面和视野。

笔者在增强课程前沿性的部分中特地增加了各种能源材料产业化情况的讲解,以工厂实景图片和一些器件的样品展示来增强学生对于能源材料量产过程的认识,明白工程化过程中遇到的问题,结合我们的培养目标增加学生工程化教育。同时这一部分也增加了学生的学习兴趣,通过亲身感知更加清楚认识到产业化前沿。

最后,针对本课程的内容庞杂、课时紧张的问题,我们结合学校对于本专业的培养计划要求,有重点,主次分明地讲解一些重点章节。对于有些内容浅显,之前有学习过的一些内容我们就调整上课进度,简略地讲述,采取课下答疑和自学完成作业等方式为主的教学方式;而对于内容较深刻、重点的学习内容,我们以课堂讲解为主要方式。这样模式可以大大节省课时,也避免了学生在学习过于简单的内容时注意力不集中现象。

三、结论

以上教学改革方案的实施,取得了一些良好的效果。学生听课的积极性提高明显,出勤率和上课认真程度都有大幅度提升,学生评教分至今均保持在92分以上;很多学生通过课程学习后选择能源材料方向作为考研的方向或工作的目标企业等。学生通过本课程的学习增强了自主学习能力,初步形成研究思维模式,这些对于帮助即将毕业的学生进行研究生复试和接下来的工作学习都很有帮助。本课程还需要根据培养目标和最新的研究热点不断调整授课重心,让该课程成为与时俱进、符合校情的重点课程。

参考文献:

- [1] Zhou Y. *Eco-and Renewable Energy Materials* [M]. Beijing: Science Press, 2013.
- [2] 郭炳焜,李新海,杨松青. 化学电源: 电池原理及制造技术 [M]. 长沙: 中南大学出版社, 2009.
- [3] 夏爱林. 固体物理课程教学改革研究与实践 [J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2012, 29(4): 93-94.
- [4] 张伟,夏爱林,张庆安,等. 材料科学与工程专业集中性实践教学的改革实践 [J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2016, 33(3): 59-60.
- [5] 方道来,童六牛,夏爱林,等. 材料物理专业定位及课程体系设置的探索 [J]. 安徽工业大学学报(社会科学版), 2011, 28(3): 104-105.
- [6] 吴其胜. 新能源材料 [M]. 上海: 华东理工大学出版社, 2012.

(责任编辑 汪继友)

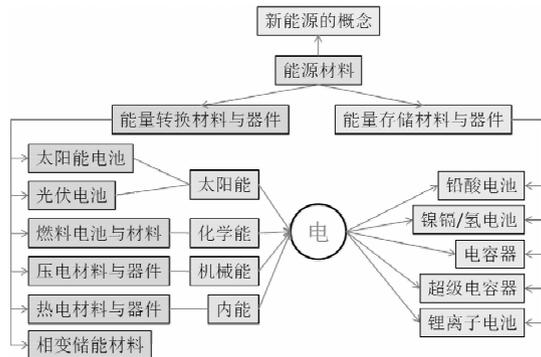


图1 能源材料课程整合关联图

再次,课程的前沿性很强,由于本课程涉及的领域广泛,仅仅通过授课教师备课中紧跟最前沿的研究内容给学生讲解难免会有疏漏。另一方面,学生对于前沿热点的跟踪缺乏热情和方法,本课程教学中,与其讲解能源材料最新前沿话题,不如让学生主动去学会跟