

【高教探索】

# 材料科学与工程专业材料化学课程教学改革

王耀荣

(苏州大学材料与化学化工学部, 江苏苏州 215123)

**摘要:** 材料化学是一门重要的基础理论课程。为促进学生创新能力和工程能力的培养, 应对教材及其内容有所取舍, 采用启发式和讨论式方法提高学生学习的兴趣, 运用多媒体手段提高教学质量, 注重激发学生的求知欲望, 并通过平时、期末和获取知识的能力的考核, 考察学生探索知识的能力。

**关键词:** 材料化学; 教学改革; 课程建设; 创新能力

**中图分类号:** G 642.0   **文献标志码:** A   **文章编号:** 1672-5409(2012)03-0086-02

材料化学是材料化学专业的一门专业核心课程, 也是材料科学与工程专业一门重要的基础理论课程。作为一门研究材料的制备、组成、结构、性质、应用及其相互关系的科学, 它既是材料科学的一个重要分支, 又是化学学科的一个组成部分, 具有明显的交叉学科、边缘学科的特点<sup>[1]</sup>。材料化学涉及的内容非常广泛, 涵盖了金属材料、无机非金属材料、高分子材料和复合材料的基本理论和基本知识, 这些理论和知识在指导新材料的研究与开发工作中发挥着不可替代的重要作用。因此, 在材料类本科专业中开设材料化学课程, 不仅有利于学生理解化学在材料发展中的作用, 了解不同材料之间的本质差异以及当前新材料的发展方向, 而且有利于学生实践能力和创新能力的培养。在当前材料发展日新月异, 知识不断更新的情况下, 实现材料化学课程教学改革显得尤为重要和紧迫。

## 一、教学内容的合理选择

为保证材料化学课程的教学质量, 必须根据当前材料化学教材的特点以及苏州大学材料科学与工程专业的特点, 选择合适的教材和教学内容。

首先, 目前虽然已有一些材料化学教材出版, 但这些教材还不像其他基础化学课程一样有一个统一的内容, 不同的材料化学教材其侧重点各不相同。如席慧智等主编的《材料化学导论》<sup>[2]</sup>, 其内容包括材料高温化学、金属的相变和析出、材料电化学、材料表面化学、材料激发化学、硅酸盐材料化学、高分子化合物的合成和聚合物的化学反应等; 唐小真等主编的《材料化学导论》<sup>[3]</sup>则包括材料化学的理论基础、材料结构的表征、材料制备化

学、材料的结构与物理性能、新型结构材料和新型功能材料等; 其他教材都是以材料的制备、金属材料、无机非金属材料、高分子材料等各种材料为主要内容进行编排的, 但其基础理论部分的侧重点却不同。朱光明等主编的《材料化学》<sup>[4]</sup>是以化学热力学、相图、溶液与固溶体等一些物理化学课程中讲述的内容为基础理论部分侧重点, 李奇等主编的《材料化学》是以晶体学基础为基础理论部分侧重点, 而在曾兆华等主编的《材料化学》和杨兴钰主编的《材料化学导论》中都含有化学热力学和晶体学基础理论知识。

其次, 材料化学课程是我校材料科学与工程专业第六学期开设的一门专业基础课, 此时学生已基本完成了分析化学、无机化学、有机化学、物理化学等课程的学习, 与材料化学课程同步开设的课程还有高分子化学与物理、材料科学基础、材料结构表征、材料物理(性能)等课程。后续将开设材料加工、复合材料等专业必修课程。因此, 材料化学在内容选择上不仅要考虑与其他课不产生重复和冲突, 还要考虑各课程之间的衔接。

最后, 通过比较, 我们选择了席慧智等主编的《材料化学导论》作为教材, 并以唐小真等主编的《材料化学导论》作为辅助教材。考虑到教学内容多而授课时间只有36学时, 我们选择了材料高温化学、材料电化学、材料激发化学、硅酸盐材料化学和聚合物的化学反应为主要教学内容; 同时, 为了满足学生对材料化学领域里出现的新材料、新理论和新方法的求知欲望, 不仅增加了材料制备化学一章, 而且还在相应的章节中增加新内容。例如, 在材料电化学一章增加燃料电池、太阳能电池等内

收稿日期: 2012-01-10

基金项目: 江苏省人民政府江苏高校优势学科建设工程资助项目(苏政办发[2011]6号)

作者简介: 王耀荣(1963—), 男, 江苏张家港人, 副教授, 博士, 从事金属有机催化剂的合成及催化性能研究。

容;在材料激发化学一章增加光致发光材料、电致发光材料和等离子发光材料等内容。

## 二、教学方法和手段的合理使用

材料化学课程的基础理论知识比较多,概念较难理解。为提高课堂效率,特别是提高学生的学习热情,本课程在教学过程中合理使用各种教学方法和手段,取得良好的教学效果。

首先,积极采用启发式和讨论式教学,提高学生学习兴趣。传统的“填鸭式”教学是教师主动地灌输知识,学生被动地接受知识。整个教学忽略了学生的主体性,不利于学生学习积极性和主动性的提高,也不利于学生创新能力的培养。在材料化学教学中,从灌输知识的讲授向培养学生学习能力的讲授转变,行之有效的方法是启发式和讨论式教学。教师应认真备课,根据学生已有的化学知识进行设疑,然后在课堂上积极引导,利用学生已有知识解答问题。例如,在第一章区域精炼教学中,利用课堂提问,引导学生利用物理化学中的热力学知识来回答固溶体和液体两相的平衡条件,让学生自己从成分的不均匀性来理解偏析出函数的概念和区域精炼的方法。通过设疑、解疑和释疑过程,不仅活跃了课堂气氛,调动了学生的学习热情,也使教学任务在不知不觉中得以完成。启发式和讨论式教学的核心是主体性教育,其目的是发挥学生的主观能动性,提高学生的学习兴趣。

其次,合理运用多媒体教学手段,提高教学质量。充分利用现代多媒体教学的优越性,可以使课堂教学更生动,更有趣。多媒体能将文字、图片和动画等在课堂上展现出来,使原本抽象、枯燥的理论和概念形象化,有利于学生理解和掌握材料化学中的教学难点。笔者从2006年起,按照教学内容制作了电子课件,并在教学中不断补充和修改。2010年,在校园网上建立了材料化学课程建设网页,并把电子教案、课件和教学录像等资料放到网站上,方便学生复习与交流。然而,多媒体课件只是教学的一个辅助工具,不能把课件当成教案照本宣科,更不能因为有了课件就使讲课节奏超越学生的思维节奏,忽略与学生的互动与交流。否则,无法发挥多媒体教学的优势,无法激发学生的学习兴趣。

最后,激发求知欲望,培养创新意识。材料化

学是一门应用性基础学科,通过学习学生不仅要学会用所学的知识去分析和解决实际问题,还要培养较强的实践能力和创新能力。在课堂教学中,应适当引入一些实践知识和当前材料科学发展的前沿知识,引导学生用学过的理论知识来分析和回答实际问题。这样一方面会加深学生对知识的理解和应用,另一方面,会拓宽学生的知识视野,激发学生的学习兴趣,增强学生的创新意识。此外,创新能力和工程能力的培养,离不开对新知识的追求。在传统的教学中,学生往往过于被动,往往满足于老师所灌输的知识,没有追求教材以外的知识的欲望与激情。为打破这一弊端,应该积极引导,探索新知识,让学生感到通过自己的独立思考和文献查阅,同样可以得到满意的答案。另外,也可以把讲台留给学生,让学生参与到教学中来,激发学生的求知欲望。例如,在材料电化学一章讲授完一次电池和二次电池后,将增加的燃料电池、太阳能电池等教学内容留给学生。因为这些内容是目前研究的热点问题,学生很愿意主动查阅相关资料,撰写报告,最后利用整理好的多媒体课件在课堂上进行讲解。通过学生讲解,教师点评,同学讨论,学生不仅获得了科学知识,更重要的是获得了探索知识的方法,增强了学生独立获取知识、运用知识和创造知识的能力,提高了学生的创新意识。

## 三、考试方式的合理调整

传统的考核方式以试卷考试为主,导致有些学生平时不上课,不复习,考试靠死记硬背,很难真正掌握所学知识,更谈不上对知识的灵活应用。如所周知,考试不是最终目的,而是为了更好地学习。但没有考试,学生就没有压力,所学知识就不能消化巩固。材料化学是一门专业基础课程,要使学生对材料化学的基本理论和知识有一个很好的掌握,不仅要考核学生对重点和难点知识的掌握情况,还要考核学生探索知识和运用知识的能力。因此,材料化学课程考核可以包括三个方面:一是学生的平时成绩,包括学生的出勤率、课堂上参与讨论和作业完成的情况;二是学生获取知识的能力,包括学生按要求查阅文献、制作课件的完成情况以及课堂上的演讲情况;三是期末考试。期末考试试卷的内容偏重于学生能力的考核,其中基础理论知识占40%,应用分析题占40%,综合题占20%。

### 参考文献:

- [1] 朱光明.材料化学课程的内容设置及其与材料科学的关系[J].大学化学,2004,(6).
- [2] 席慧智,邓启刚,刘爱东.材料化学导论[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版,2001.
- [3] 唐小真.材料化学导论[M].北京:高等教育出版社,1997.
- [4] 朱光明,秦华宇.材料化学[M].北京:机械工业出版社,2003.

[责任编辑:冒洁生]