

“材料工程基础”课程教学改革探讨

何代华, 刘新宽, 李 伟

(上海理工大学 材料科学与工程学院, 上海 200093)

摘要: 以上海理工大学材料科学与工程学院材料成型及控制工程专业开设的“材料工程基础”课程为例, 针对该课程的特点、教学现状、存在的问题以及开设该课程时拟定的指导思想, 提出并实施了“以人为本”即以教师和学生为本, 以提高教学质量和加强人才培养为目的, 从整合课程内容、合理组建教学队伍、改进教学方法和教学手段、理论与实践结合等方面进行了一系列改革和创新, 通过这些改革, 使该课程的教学效果事半功倍。

关键词: 以人为本; 教学改革; 材料工程基础; 教学质量

中图分类号: G 423.07 **文献标志码:** A **文章编号:** 1009-895X(2017)04-0388-04

DOI: 10.13256/j.cnki.jusst.sse.2017.04.017

On the Teaching Reform of the Course “Fundamental of Materials Engineering”

He Daihua, Liu Xinkuan, Li Wei

(School of Materials Science and Engineering, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: The present paper centers on the course offered by the School of Materials Science and Engineering in University of Shanghai for Science and Technology, introduces. It the course characteristics, and discusses the current situation and existing problems. The teaching ideology of “learner-oriented” is put forward in order to improve teaching quality and to cultivate talents. Apart from this, the paper puts forward a series of course reform and innovation steps from the perspectives of integrating course content, building up an excellent teaching team, improving teaching methods and strengthening the combination of theory and practice. The reform enhanced the teaching effect in that students could achieve more with less efforts.

Keywords: learner-oriented; teaching reform; Fundamental of Materials Engineering; teaching quality

一、教学现状及存在问题

“材料工程基础”是材料工程相关专业本科生由基础课向专业课转变的一门重要的专业基础课程, 是材料类基础课程系列中重要的先导课。上海

理工大学材料科学与工程学院针对材料成型及控制工程专业本科学生开设本课程的指导思想是: 以“使每个学生都成才”的中心理念为指导, 在满足应用型工科类专业的优秀人才培养目标为基本要求的基础上, 注重基础理论教学, 加强基础理论教学与实践实际应用的相互融合, 以提高本专业学生解

收稿日期: 2016-09-04

基金项目: 上海市第四期本科教育高地“材料成型与控制工程”课程建设项目

作者简介: 何代华(1975-), 女, 讲师。研究方向: 异种材料的结合、材料表面处理。E-mail: hedh21@163.com

决实际问题的能力。

随着当代新材料的发展和对传统材料要求的不断提高,材料制备工程的成材技术已成为实现高性能材料应用的基础。随着科学技术的不断进步和新材料的发展,原来相对独立的各类材料如今相互结合、相互渗透,形成了学科间相互交叉的新的材料体系。该课程是继“材料科学导论”“材料科学基础”之后开设的又一门课程,讲授这门课程是在学生已掌握材料发展、分类和材料科学基本知识的基础上,主要讲授材料制备的科学与技术方面的知识。即讨论成为最终实用的材料制备过程中的科学与技术问题^[1]。

就授课内容而言,不同高校或专业具有不同的特点。目前本课程有不同内容的教材,且教材与教材之间有很大的差异^[2]。根据各学校具体培养方案,选取合适的教材非常重要^[3]。结合上海理工大学材料成型及控制专业本科学生培养模式和课程设置,选用了周美玲等主编,北京工业大学出版社2009年6月第6次印刷的《材料工程基础》作为本课程的教材,讲授32学时计2个学分。从教材内容上可以看出该书工程性、实践性强,基本概念较多;具体内容包括金属、陶瓷、高分子材料及其复合材料,各部分之间跨度较大^[4]。

目前该专业从培养工程应用型人才方面看,在教学上存在明显不足,有待改进之处主要是:在课程方面,课程内容涉及的范围广,如《材料工程基础》这本教材,在短短的32课时内要求学生全面掌握书中所涉及到的知识,并具备解决工程实际问题的能力,难度很大;同时,该课程涉及到三大类材料,任课教师需要在这三个不同的专业领域进行切换,对任课教师要求太高难以做到。基于以上问题,都需要通过教学改革加以解决。

二、主要的改进措施

在分析“材料工程基础”课程教学现状和存在问题的基础上,提出了以下几条改革思路。

(一) 凝练教学重点

为了解决课程内容多课时安排少的问题,根据专业培养计划以及所讲内容的特点,课题组在参考所选教材内容的基础上,经过周密的调研,编写了适合本校专业特点和符合专业设置要求的讲义。授课教师将教材中同一种类材料的知识包括其复合材

料的相关知识调整到一个模块中进行讲授。如将陶瓷基复合材料的制备及性能分析等合并到陶瓷材料这一模块中,金属复合材料和高分子基复合材料方面的内容也采取了相应的处理办法。在教学过程中,对教材进行不断的修改、完善,使之更为系统化,并对有关内容进行了适当的删减,使教学内容详略得当。这样,使章节的分配、内容的层次和递进关系更为合理,更便于老师的讲授与学生的学习;同时课外设置30学时相关的实践课(如表1)。

表1 教学内容和课时安排

Tab.1 Teaching content and time allocation

教学内容	讲课/课时	课外实验(实践)/课时
材料的熔炼	6	6
金属基复合材料	2	0
粉末材料制备	4	6
粉末材料的成形与固结	6	6
陶瓷基复合材料	2	0
高分子材料的聚合	4	6
高分子材料成形与加工	6	6
高分子基复合材料	2	0

(二) 组建教学团队

“材料工程基础”课的内容包括了所有类别材料的加工和制备,各部分之间有相通之处,但又分属于不同种类的材料,它们之间跨度很大,一个老师能把整门课完全按书上的知识点讲下来,但由于平时知识积累或科研中侧重点不同,把各部分内容都讲得很深入、很生动亦有很大难度。所以本着“最合适的教师讲授最合适的课程”的理念,进行大胆创新。根据课程设置、大纲内容要求,由具有金属材料、陶瓷材料和高分子材料三个方面知识结构和科研背景的老师,分别讲授相关方面的理论知识和当今各大材料制备和进展、发展趋势等,将自身的科研与这门课程的讲授紧密结合起来。这样该课程的讲授内容除了书本上的基础理论知识以外,同时将各相关领域的新发现、新技术及科学思维方法等传授给学生,且将与各部分内容相关的实践及

科研动态讲授给学生,以引导和促进学生对基本知识的领悟和掌握,从而激发学生独立思考和创新意识建立,使学生更深入的掌握各部分的理论知识,更好地培养学生的自学能力、科研意识和综合素质。

由具有不同知识结构和科研背景的老师来分别讲授不同部分,能够更加充分地发挥教师的特长与优势,更加有效地发挥与利用教学资源,更好地提高教学效果,这是该课程改革的重要环节,也是取得良好效果的关键。

(三) 改进教学方法

调动学生的学习积极性,改进教学方法和教学手段,一直是教学改革的关键和切入点。本课程在丰富、梳理教学内容、科学组建教学团队的同时,力求在教学方法与教学手段上有所创新,以便更好地培养学生的自学能力、解决实际问题的能力和提高学生的综合素质,培养社会所需人才。

现代教学手段的充分利用是提高教学效果的有效途径^[5]。该课程以多媒体教学为主、以板书为辅,同时在课件中穿插大量相关图片、动画、视频资料等,具有信息量大、条理清楚、图文并茂等特点,从而使教学内容更加丰富、更能吸引同学们的注意力,增加他们的学习兴趣,加深学生对讲授内容的理解。适当结合传统的板书,控制讲解进度和速度,给学生留出一定的思考空间,进而提高教学效果,同时注重用现实生活实例来解释抽象问题。如在讲授粉体粒度的测定时,给出一个工程应用中同一批粉体采用不同的测试手段得到的结果有差别的实例让学生分组展开讨论。在讨论中引导学生去理解不同测试方法的原理、特点、应用领域、结果表达方式、不同粒度测试设备使用时的注意事项等。通过启发、讨论式教学方式的采用和良好的师生互动,既可以帮助学生巩固所学的理论知识,而且更能引导学生学会从不同的角度去思考和分析,对学生学习积极性的调动和创造、创新性的培养非常有益。课后适当布置作业,以督促学生主动参与到学习中来,培养学生的自学能力以及解决问题的能力。充分利用现代教学手段和灵活的教学方式,使老师的“授”和学生的“学”均收到了事半功倍的效果。

(四) 理论与实践相结合

“材料工程基础”课程是一门实践性很强的专业基础课,实践教学是整个教学过程中的一个重要环节^[6]。在实践教学环节,只有将理论知识和实践很好地结合起来,才能实现提高教学质量和提升学生综合能力的目的^[7]。本课程课时有限,不能安排实践课时,所以采取开设与本课程教学内容相关的实践课程的方式,如通过综合实验、申请各种类型的大学生创新项目以及当老师的科研助手等来衡量学生对知识的掌握。针对与该课程相关的理论知识,开设了一系列实验并编写了相应的实验指导书,如根据教学内容安排了塑料标准试样制备实验、合金的熔炼、金属的热处理、陶瓷粉体的制备、粉体粒度的测定、粉体的真空热压烧结等实验,使学生在实践过程中对三大类材料的制备、加工等基本原理和工艺等理论知识有了进一步的理解。在进行综合实验过程中,将部分教材内容转移到现场,使学生带着问题学习和实验,同时通过对在实践过程中发现的问题和一些现象进行分析,整理实验数据和撰写实验报告,更好地将理论知识与实践结合起来,进一步巩固理论知识。

在该课程理论知识的支撑下,组织学生申请大学生创新课题,如申请国家级、上海市级以及校级的大学生创新项目等。使学生充分将从课堂上所学的相关知识运用到实践当中,进一步加深对这门课程的理解。

(五) 完善考核评分细则

课程的考核对学生起着非常重要的引领和督促作用。通过课程考核不仅能对学生所掌握的知识和分析解决实际问题的能力进行评价,且能引导学生学习态度向最佳方向发展。同时,课程考核也是对教学效果的及时反馈,有利于促进教学工作的进一步改善。该课程的考核由笔试和平时成绩两部分组成。

(1) 笔试占总成绩的70%。笔试的试卷由有标准答案和无标准答案或无唯一答案的试题构成,分别占60%和40%。前者主要是考查学生对基本理论、概念、方法和工艺知识的掌握;后者则结合综合实验或学生参与科研项目等情况,考查学生理

论联系实际和将书本上的理论知识用于实践的能力,侧重学生对基础知识的综合运用能力,这部分试题答案没有明显的对与错,只有合理与不合理的区别,从而避免了内容的教材化和概念化。笔试成绩占总成绩的70%。

(2)平时成绩占总成绩的30%。由上课时学生的出勤、课堂回答问题和讨论的参与度、课外作业的完成情况等部分组成。通过对上课出勤的要求,可以提高学生的组织纪律性。课堂上会适当指导和要求学生课外查阅一些与课程教学内容相关的文献资料,并以小组的方式讨论或对所查阅的文献进行总结,以报告的形式提交,这样可以锻炼学生获取信息和综合运用所学知识的能力,激发学生的学习兴趣,培养和提高学生的逻辑思维能力和表达能力。课外作业能巩固课堂上所讲授的知识,使学生养成好的学习习惯,从而培养学生学习的主动性和积极性。

三、改革成效

学生的考试成绩是衡量教学质量的重要依据,是评价教学质量的重要组成部分之一。对改革前两年和改革后两年同学们的成绩进行了比较和分析,可以看出,改革前平均成绩为78.32分和77.85分,均比预期值80分要低;实施改革后提高到83.67分和84.54分,比改革前有了明显的提高。对比改革前后的成绩情况,体现出改革的实施对教学质量的提高取得了显著的效果。

四、结束语

教学理念、教学方法、教学手段、教学管理的改革,始终要以提高学生创新能力、工程素质和科学素养为目标。本文通过对“材料工程基础”课程实施改革,明显提高了该课程的教学质量,同时为其他课程的改革提供了借鉴。

参考文献:

- [1] 胡标,徐子芳.《材料工程基础》课程理论与实践教学探讨[J].教育教学论坛,2015(52):171-172.
- [2] 曹钦存.《材料工程基础》教学改革探讨[J].中国科教创新导刊,2009(35):54.
- [3] 姜洪舟,田道全,何峰.“热工设备”课程的教学改革及其教材体系的建立[J].理工高教研究,2010,29(1):114-116.
- [4] 周美玲,谢建新,朱宝泉.材料工程基础[M].北京:北京工业大学出版社,2004.
- [5] 李玉平,杨国军,朱双霞.浅谈《工程材料与机械制造基础》课程的教学改革[J].新余高专学报,2008,13(4):111-112.
- [6] 杨小林,杨开明,严敬,等.流体力学课程教学改革探析[J].高等教育研究,2006,22(2):47-48.
- [7] Yu D G, Wang D, Zheng S Y, et al. To effectively combine the science and engineering teaching in higher education from the scientific phenomena [C] // Proceedings of the 2nd. Annual International Conference on Social Science and Contemporary Humanity Development (SSCHD, 2016). Wuhan: Atlantis Press, 2016: 756-760.

(编辑: 巩红晓)