

## 基于 OBE 理念的材料工程基础课程的教学实践

孙雅馨\* 张月 马扬洲 夏爱林 李俊哲

安徽工业大学, 安徽 马鞍山 243002

[摘要]文中围绕材料科学与工程专业培养目标的达成,以《材料工程基础》课程为例,从教学内容的合理优化和整合、激发学生自主探究式学习和线上线下混合教学活动的开展,提高了课程教学效果,对培养能适应社会经济和科学技术发展要求的高级专业应用型人才起到了积极的推动作用。

[关键词]培养目标;材料工程基础;教学实践

DOI: 10.33142/fme.v2i4.5173

中图分类号: G642:C8-4

文献标识码: A

### Teaching Practice of Fundamentals of Materials Engineering Based on OBE Concept

SUN Yaxin\*, ZHANG Yue, MA Yangzhou, XIA Ailin, LI Junzhe

Anhui University of Technology, Ma'anshan, Anhui, 243002, China

**Abstract:** Focusing on the achievement of the training objectives of materials science and engineering major, taking the course “Fundamentals of Materials Engineering” as an example, this paper aims to improve the teaching effect of the course from the optimization and integration of teaching content, stimulate students’ independent learning and develop the online-offline mixed teaching activities. The above approaches have played a positive role in promoting the cultivation of senior professional application-oriented talents who can meet the requirements of social, economic, scientific and technological development.

**Keywords:** training objectives; fundamentals of materials engineering; teaching practice

#### 引言

在“新工科”,“OBE 工程认证”和“一流课程与专业建设”等重大战略背景下,安徽工业大学材料科学与工程专业以“理工结合”为专业特色、以“厚基础、宽口径、重能力、求创新”为人才培养特色,培养具有良好职业道德规范、团队合作精神和沟通能力、能适应社会经济和科学技术发展要求的高级专业人才应用型人才培养作为培养目标。课堂教学是实现培养目标的第一步,工程教育认证使“提高教学质量”有了明确的参照标准。尤其,2019年,《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》中指出:“课程目标坚持知识、能力、素质有机融合,培养学生解决复杂问题的综合能力和高级思维。课程内容强调广度和深度,突破习惯性认知模式,培养学生深度分析、大胆质疑、勇于创新的精神和能力。”

《材料工程基础》课程是材料科学与工程一级学科的一门重要的专业基础课,对材料科学与工程技术人员的专业知识体系的构建有重要的主导作用。《材料工程基础》课程是本专业学生接触专业课学习的早期课程之一,因此教学质量直接关系到学生的专业信心和今后的自我发展方向,是培养目标达成的有力支撑。为提高教学质量,改善教学效果,针对我校材料科学与工程专业《材料工程基础》课程进行了以下几方面的教学改革与实践。

#### 2 教学策略

##### 2.1 基于“以学生学习结果”的标准,优化和整合教学内容

目前全国各高校的材料专业开设的《材料工程基础》课程,根据自身的办学特点及培养目标在授课内容方面差异非常大<sup>[1-3]</sup>。根据我校材料科学与工程专业专业背景和特色,《材料工程基础》课程着眼于如何控制材料内部组织,充分挖掘材料潜力的理论联系工程实际的课程。综合培养学生具有解决工程实践中关于如何选材,制定具体零件的工艺路线,工艺方法,正确使用材料等问题的能力。《材料工程基础》课程知识点多,综合性强,学时少(32学时),缺少合适的教材。本课程教学中,紧紧围绕我校材料科学与工程专业培养目标和专业特色方向,以工程认证专业的成果导向(OBE)教育理念,进行教学内容的优化和整合。组织教学中,以中国石油大学出版社出版的王引真编写的《材料工程基础》(ISBN:978-7-5636-4320-2)和机械工业出版社毕大森编写的《材料工程基础》(ISBN:978-7-1113-2150-7)为参考教材,编写了适合我校实际的教学讲义。在教学内容上,对钢铁冶金,金属液态成形,金属塑性成形及金属材料的焊接等章节进行了概述性讲解和学习。对金属材料热处理时的组织转变及相关工艺方法进行了详尽讲解和学习。经过教学内容的设计,对应工程认证的毕业要求和指标点,实现本课程的5个教学目标,分别是目标1:掌握铸造、金属塑性

成形及焊接等成材加工技术及其对材料质量的影响；目标 2：熟练掌握固态相变原理、热处理工艺技术对材料性能的改变；目标 3：能够运用所学知识控制产品质量及解决实际工程问题；目标 4：能够运用专业知识识别材料的组织与缺陷，分析解决产品出现的质量和失效问题；目标 5：培养诚实守信、树立正确价值观、自主学习能力、思辨能力、创新意识和团队合作意识，以及职业素养方面的安全、环保和质量意识。

## 2.2 以实习实训和工程项目为载体，激发学生自主探究式学习

现代化教育背景下，自主探究式学习是课堂教学的主导。材料科学与工程专业致力于解决复杂材料工程问题，并将有效的工程技术应用在实际的工程当中。本专业的一部分《认识实习》和《生产实习》是在中国宝武集团马钢分公司进行和完成的。其中《认识实习》是开设在《材料工程基础》课程之前。通过认识实习，加深学生对材料生产工艺流程、生产设备、检测以及生产管理等方面的了解<sup>[4]</sup>，尤其是通过对实际生产中遇到的复杂工程问题，激发了学生的求知欲，专业责任感和自豪感，进而增强了学习兴趣。在紧接着的《材料工程基础》课程中，通过实际工程案例，能运用所学理论知识识别工程项目中材料的组织与缺陷，分析解决产品出现的质量和失效问题，进而提出自己的改进方案，并能论证方案的可行性以及对环境、安全等方面的影响。配合本课程，开设了大综合实验，从实验选材，实验方案的创新设计到结果分析与总结都是自主独立完成。综合实验的开设有效的将本课程繁杂的知识点有机的结合起来。学生还自发组成团队申请大学生创新创业项目和挑战杯项目，积极参与各级别的金相技能大赛并取得佳绩。通过这种自主探究式学习后，强化了学生对基础知识的掌握，提高学生分析问题和解决实际生产问题的能力训练，以及综合素质、创新能力和工程意识的培养<sup>[5]</sup>。在教学实践中，注重强调解决材料科学问题和工程问题的基本思路和方法，拓宽学生的知识面，提高学生对基础知识的理解和运用能力。

## 2.3 基于 OBE 理念开展线上线下混合式教学活动

在“互联网+”的时代背景下，将线上 MOOC 与线下传统课堂相结合，既能满足学生个性化的学习需求，又使学生由被动学习变为自主学习。线上模式主要开展的内容包括，课前在线上推送学习资料，如优质 MOOC 资源，微课资源，课件，参考资料等，并布置思考题。学生课前根据下发的任务点进行自主学习。任务点的设置由浅入深，着重于对基本概念的掌握和理解。课堂上，教师根据任务点完成情况，答疑解惑，重难点内容进行梳理和总结，对思考题进行课堂讨论。为鼓励大家参与讨论，同步在课程群里允许匿名发言，提高了课堂活跃度。课后在线上布置作业和单元测试，并开展学生之间互评。依靠网络教学平台强大的学习流程管理与互动功能，可使教师及时了解学情，学生之间通过互评发现自身的不足，进而起到了提高和巩固教学效果的作用。

## 3 课程考核方式的设计

在 OBE 理念的指导下，材料工程基础课程的考核方式采用多元化的综合评价机制。其中，平时成绩占总评成绩的 50%，重点考察学生对所学知识的理解和掌握情况，团结协作和沟通能力，工程创新意识，价值观和职业道德规范等方面。这部分主要通过课程实验完成情况，课堂讨论，阶段测试，作业和任务点完成情况体现。期末闭卷考试占总评成绩的 50%，重点考察学生对所学知识的灵活运用，分析问题和解决问题的能力，并能根据材料的组织-性能之间的关系，对实际生产中遇到的问题设计出合理的有效的工艺路线进行改进。

## 4 结语

立足于 OBE 理念，围绕达到工程教育专业认证标准的培养目标，对材料工程基础的课程教学内容，教学活动和考核方式进行了探索性研究。经过对两届学生的实践教学，教学效果良好。学生普遍认为自身综合能力得到了提高，同时也明确了专业方向，坚定了专业信心，肩负起专业的使命感和责任感。

基金项目：安徽省教育教学研究项目（2019jyxm0156）；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）；安徽工业大学精品线下开放课程（2019）：材料工程基础[料]；安徽省教育教学研究项目（2020jyxm0242）；安徽工业大学教育教学研究项目（2020jy30）。

### [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] 李雪姣, 董丽敏, 汤卉, 单连伟, 李芹. 材料工程基础线上线下教学模式探索[J]. 高师理科学刊, 2019, 39(1): 87-89.
  - [3] 李亚娟. 材料物理专业双语教学初探——“材料工程基础”双语课程现状分析及改革思路[J]. 教育教学论坛, 2020(29): 200-203.
  - [4] 刘娟, 晋传贵, 吕耀辉, 等. 基于新工科背景的材料专业认识实习教学模式改革[J]. 科技视界, 2021(16): 35-37.
  - [5] 张义伟, 方俊飞. 基于卓越工程师计划的“材料学基础实验”课程改革探索[J]. 科技创新导报, 2020(2): 176-178.
- 作者简介：孙雅馨（1974-）女，博士，现就职于安徽工业大学。