

# 材料科学与工程实验教学改革与探讨

王文彬 史志铭 史兴隆 王晓欢  
(内蒙古工业大学 内蒙呼和浩特 010051)

**【摘要】** 实验类课程较一般课程存在教学模式与方法陈旧、单一, 知识点更新缓慢的问题。材料科学与工程实验课涉及大量新型合成设备与高端测试分析设备的使用, 专业基础知识要求高, 使用传统方式教学难度大, 有必要采用最新的教学模式与方法对材料试验课程进行教学改革, 以达到教与学过程中“以学生为中心”的教学目标, 培养基础知识扎实、动手能力强的新型工科人才。

**【关键词】** 材料科学与工程; 实验; 教学改革; 探讨

**DOI:** 10.18686/jyyxx.v3i7.50439

材料科学与工程学科是一门包含从材料设计、结构分析、性能研究到合成新材料产品的工程学科, 其中涉及到的本科生及研究生的培养与实验实践环节紧密相关, 实验教学的模式与质量决定着培养学生能力与素质的质量<sup>[1]</sup>。目前, 相对于专业课教学模式而言, 材料科学与工程学院实验类教学模式相对传统、单一, 学生的主动积极性不高, 实践内容的形式陈旧, 学生对实验原理的理解难度较大<sup>[2]</sup>。基于以上情况, 有必要结合最新的教学模式与方法对材料科学与工程的实验教学模式与内容进行改革, 以达到教与学过程中“以学生为中心”的教学目标。

新型材料实验教学模式与方法有助于激发学生的创新潜力与主动实践能力, 适合培养基础知识扎实、动手能力强的新型工科人才<sup>[3-4]</sup>。基于材料科学与工程学院实验课程的一些教学经验与研究, 为了实现实验教学有效改革, 应当做到以下几点:

## 1 实验课程的前期准备

大学课程偏重于基础、综合素质的培养, 涉及到的基础课程种类以及内容较多, 如果学生不进行前期准备而直接听课将导致课程进展缓慢, 学生学习效率低等问题。

材料科学与工程学科教学过程中涉及大量的新型合成设备与高端测试分析设备, 如热等静压烧结炉、X射线衍射测试仪、扫描电子显微镜等, 此类设备需要一定的专业基础知识与操作培训才能进行使用, 如果采用传统方式讲授, 如板书、实操等, 由于讲授内容不够形象, 过程中的细节、注意事项体现不出来, 那么学生对繁琐的设备操作印象不深, 使用过程极易造成设备损坏及安全事故的发生。为了降低此类问题的出现, 可以通过慕课等网络平台在每次新课前留有课程预习作业, 在网络课程里展开设备介绍与操作的基础知识, 学生通过生动形象的图片以及动画详细掌握课程操作的知识点与重难点, 那么学生在课程实践时就会有的放矢, 达到事半功倍的效果<sup>[5]</sup>。具体做法

为:

(1) 通过教学网络群、慕课、网课 APP 等方式发布实验课程预习内容, 包括知识点、重难点、原理框图。类型采用 PPT、原理图片、实操视频等, 使学生对每一个实验环节有深入了解。

(2) 设置课前问题, 下次课堂上要求学生回答问题作出解答, 学生通过自行寻找答案潜移默化地掌握知识点与教学内容, 激发学生的学习积极性与创造力<sup>[6]</sup>。

## 2 实验教学模式的多样性

传统实验教学常采用先教师讲授知识点, 后学生操作的形式, 学生在短时间学习后便进行设备的操作, 那么学生对知识点的印象不深, 对实验原理的理解不透彻, 势必会造成实验教学效果的下降。其实, 实验类课程也可以参考公共课、专业基础课的教学方式, 如翻转课堂、小组讨论式教学等<sup>[7-9]</sup>。例如, 在实验课的教学中引入“翻转课堂”教学模式, 以学生为中心, 把教学目标与内容留给学生, 学生亲自通过课本、网络等多种方式获取资料, 完成课件制作、知识点讲解、设备操作一系列过程, 通过前期准备与互动式参与, 学生对课程知识点的理解会更加透彻, 同时激发了学生的主动性、积极性以及创造力, 教学效果大大提高。具体方法为:

(1) 对班级学生进行有效分组, 为了保证教学效果, 每组人数不易过多, 一般不超过 8 人。

(2) 对于每一小组均留有一个讨论题目, 该题目应当包含教师教学课程设计中的一个基本知识点。学生通过前期预习以及小组内讨论的方式对知识点进行展开及剖析, 规定讨论时间结束后, 每小组派出代表通过 PPT、贴纸、知识架构海报等形式展示小组观点, 其他小组参与互动, 最后教师给予点评。

## 3 实验教学内容的拓展性

实验类教学往往结合教材展开教学,由于教材版本变更的速度较慢,知识结构往往不能紧跟教学内容的变化,与最新实验的衔接有出入,导致学生获取知识面狭窄,对最新实验内容的理解产生偏差。在这一方面,高校教师一般均具有博士研究生学历,在自己的教学领域均有一定的研究成果,那么实验内容的拓展形式就可以结合教师的专业知识与项目研究成果而展开。教师结合自己的亲身研究经历,将部分研究内容同实验教学内容有机地结合起来,使得实验教学内容同最新科研方向保持一致,教学内容得到了有效拓展,学生的知识面得到了适当补充,打破了教学内容长期陈旧不变的格局,教学效果得到了有效提高<sup>[10-13]</sup>。具体做法为:

(1) 对多年教学、科研、项目成果进行总结,将与实验课程相关内容按照就近原则编入课程设计当中,采用研究的真实数据来拓展实验内容,使得实验内容更贴近于生活及生产内容。

(2) 除了实验课程之外,安排学生深入实验室、测试中心,通过实际的操作熟悉更多设备及控制系统的使用。

#### 4 实验教学效果反馈与反思

大学课程的教学效果反馈是教学过程中的重要环节,

教师通过不断地获取学生反馈而持续地调整教学方式与内容,对于课程的建设与发展具有积极作用。主要的方式有:网络评分、问卷调查、教学效果反馈表等。同专业基础课程教学一样,在实验教学过程中,实验课任课教师也应当通过多种方式获取学生对于教学效果的反馈结果,及时调整实验课程设计的教学模式与内容,以适应不断更新的大学实验需求<sup>[14-16]</sup>。

#### 5 结语

从实验课程的前期准备、教学模式、教学内容、教学效果反馈与反思几方面进行了教学改革的探索与实践,利用最新教学模式将学生放在“中心”位置,以培养基础知识扎实、动手能力强的新型工科人才为最终现实目标。材料科学与工程学科的实验课程需要持续建设,教学模式及内容需要不断改革,才能适应实验教学的最新需要。

**作者简介:** 王文彬(1985—),男,内蒙古乌兰察布市人,博士,实验师,研究方向:材料科学,工程学科材料物理研究,实验教学工作。

**基金项目:** 内蒙古工业大学科学研究项目(ZY201918);内蒙古自治区自然科学基金(2020BS05010)。

#### 【参考文献】

- [1] 廖小建,李毅群,徐石海.科教融合,完善实验教学体系,提高化学类本科生实践和创新能力[J].广东化工,2021,48(12): 292-293.
- [2] 马胜男,赵志伟,李强,等.材料专业实验教学手段的改革与应用[J].辽宁工业大学学报(社会科学版),2021,23(3): 123-125.
- [3] 邹晓川,王贵凤,聂旭元,等.融合“四化”理念,培养“五会”应用型人才——以有机化学实验教学改革为例[J].西南师范大学学报(自然科学版),2021,46(5): 195-201.
- [4] 李艾民,田丰,张有忠,等.机械工程专业基于实践创新能力培养的综合实验教学改革[J].实验技术与管理,2021,38(6): 230-232.
- [5] 柴占丽,白风华,张兵兵.大型仪器分析实验中虚实结合教学模式改革的探索与实践——以透射电子显微镜实验为例[J].大学化学,2021,36: 1-4.
- [6] 段小玲,许晟瑞,王树龙.“紧随时代,负芯前行”实验教学改革探索[J].教育教学论坛,2021(19): 63-66.
- [7] 王彦平,陈君华,郭雨,等.《材料合成与创新》课程的教学改革与实践[J].山东化工,2021,50(9): 222-223.
- [8] 韩晓敏,孙欢.实验教学中心建设与改革探索[J].实验室科学,2021,24(2): 209-211+216.
- [9] 谷德银,刘作华,王星敏,等.新工科背景下的化工原理实验教学改革研究[J].广东化工,2021,48(12): 220+249.
- [10] 才金玲,唐娜,崔永岩.科研项目引入本科实验教学的探索[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2021(6): 1-3.
- [11] 章芳芳,朱红英,黄小峰.新工科视域下基于分层次实验的材料力学实验教学改革[J].安徽建筑,2021,28(5): 111-113.
- [12] 汤佳立,周正平,张奉国.开放实验教学体系完善与教学辅助队伍建设的探索与实践[J].科技与创新,2021(10): 144-146.
- [13] 董立军,王薇,吕东煜,等.以培养创新型人才为导向的基础分析化学实验教学改革的探索与应用[J].大学化学,2021,36: 1-6.
- [14] 徐文彪,张丹,时君友,等.材料化学实验教学改革与实践[J].广州化工,2021,49(10): 202-203.
- [15] 赵洪洋.多元化实验教学模式研究[J].实验科学与技术,2021,19(2): 123-127.
- [16] 陈琳,刘海燕,陈红,等.混合式教学模式在分析化学实验教学中的改革探索[J].山东化工,2021,50(10): 197-199.