

新时代下材料科学与工程专业教学改革路径研究

熊钊颖

(广东海洋大学, 广东 阳江 529500)

摘要: 基于新工科发展背景, 各大高校积极推进教育给个, 材料科学与工程属于工学学科门类中的一个一级学科, 顺应新时期材料科学与工程发展趋势、相应新工科建设理念成为本专业建设与发展中的重要课题。推进材料科学与工程专业顺利改革是值得高校教师深刻思考的问题。本文对材料科学与工程专业教学工作展开探究, 分析了本专业在转型发展中遇到的一些问题, 并从教学内容、教学方法以及如何提高学生的积极性和创新能力等方面进行深入探索, 为材料科学与工程专业改革提供参考和借鉴。

关键词: 材料科学与工程; 教学改革; 转型发展

一、材料科学与工程专业的现状

材料科学与工程在 20 世纪 70 年代开始发展, 最初发展于美国, 其作为一门独立学科发展至今已有 50 余年, 研究内容涉及材料结构、性能及应用等多个方面, 备受国内外学者的关注。当前, 我国经济飞速发展, 对材料的需求越来越高, 材料科学研究工作也越来越重要。材料学科作为中国最大的工程学科之一, 其人才培养质量直接关系我国工程领域发展。为此, 各高校都在努力探索材料科学与工程专业的转型和发展。

在信息化、科技飞速发展的今天, 材料科学与工程领域不断更新, 对人才的要求越来越高。教育部启动“卓越工程师教育培养计划”来响应《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020年)》的号召。“卓越计划”主要是培养一大批具有较强创新能力, 适应经济社会发展需要的高素质工程技术人才, 为国家服务, 从而促进新型工业化发展, 建设创新型人才强国。但当前我国材料科学与工程专业的课程体系存在着内容陈旧、枯燥、抽象等问题, 未能有效跟上研究和生产领域的发展, 也未能体现新时期材料科学研究进展。同时, 我国大多数高校在材料科学与工程专业的课程教学中, 教学模式仍有待创新, 师生之间缺乏交流, 导致学生的学习热情和参与程度较低, 不少学生机械性地接受知识, 未能通过独立思考去消化和转化知识, 导致学习效率不高、创新能力发展水平低。目前, 针对当前材料科学与工程专业课程建设和教学模式存在问题, 未能适应当今社会的发展潮流, 本文主要对这两方面展开探究。

二、材料科学与工程专业课程教学工作存在的问题

(一) 课程建设思路不够清晰

材料科学与工程专业作为一门新兴专业, 尚未形成较为成熟的人才培养方案, 再加上本专业课程知识具有一定难度, 因此, 在课程体系设计、人才培养, 方案设计等方面, 不少院校存在一定的困扰。因此, 材料科学与工程专业课程体系的优化设计非常重要, 否则会使课程复杂难懂, 使学生产生畏难情绪和厌学情绪, 影响人才培养目标的达成。

(二) 实践教学有待强化

材料科学与工程专业课程作为一门科学研究性学科, 更突出实践性, 学生只有结合案例、实践操作才能理解晦涩难懂的理论知识。因此, 材料科学与工程专业课程教师需要让学生去操作, 去思考, 在操作和思考的过程中养成信息挖掘和分析能力, 强化创新精神(引自《面向卓越工程师培养的材料专业实践教学改革》)。作为一门新兴产业, 材料科学与工程专业课程的实践教学环境有待优化。

(三) 教学模式有待创新

因为材料科学与工程专业课程的理论较为抽象, 因此如何讲好本课程知识非常关键, 教师需要转变以往灌输式讲解的思维, 突出学生的学习主体地位, 让学生在案例探究中充分思考、理解理论, 要应用好丰富多样的互联网教育资源, 发挥好信息化教学手段的作用, 并强化教学反思工作, 不断总结教学经验, 优化教学模式。而当前材料科学与工程专业教学模式普遍创新性不够, 学生的学习主动性较弱。

三、对材料科学与工程专业教学改革的探讨

(一) 优化课程体系

材料科学与工程专业围绕材料成分与结构、性能表征、制备与性能等内容展开, 分为专业基础课程、专业核心课程和专业方向课程几大类。针对企业对材料科学人才的需求, 高校制定人才培养方案, 设置课程体系, 并建设实践基地和实训教材, 使课程标准与企业的工作要求相结合。

为保证课程体系建设质量, 高校应坚持工学一体化原则, 与企业紧密协作, 密切关注材料科学的研究进展, 结合学科动态、岗位人才需求不断完善课程体系, 培养创新型、应用型人才。课程体系还应当突出实践课程, 以培养学生的实际能力和专业素质为中心, 同时还要融入职业道德、职业素养、安全意识等综合素养, 以全面化的课程体系保障本专业人才培养质量。

体现“功能材料导论”“光电材料导论”“功能材料导论”“光电材料概论”等一系列前沿学科, 突出目前材料科学领域的光学、电学、光子晶体、超材料等研究重点, 通过对微纳材料、光学材料、光子晶体、超材料等的讲解, 使学生密切关注该领域的研究动态和应用情况, 保证教学内容紧跟最新的研究成果, 让学生能够及时地掌握材料方面的最新知识, 掌握科学技术前沿领域的最新研究动态, 为学生今后就业、开展科研奠定坚实的基础。

(二) 提高教学手段

要提高学生的课堂参与度, 组织多样化的教学活动, 教师可结合教学内容和目的, 选取项目教学法、小组辩论法、课堂讨论法、小实验法、情景模拟法等。教师在课前向学生提出问题, 让学生自己去思考。学习项目贯穿学生的整个学习过程, 学生们在一开始就组成了一个项目团队, 明确研究内容, 在每一章的学习结束之后, 根据学习内容的推进, 形成一个小组项目报告。

教育信息化改革是大势所趋, 符合当前教学改革的核心要求。翻转课堂、微课等都是教育信息化时代的典型代表, 在翻转课堂中, 教师梳理课程核心知识, 并录制视频课程, 学生自主展开预习。传统课堂教学依赖于黑板、多媒体等硬件资源, 学生多处于一种被动、消极接受知识的状态, 而信息化教学将线上线下教学设备

统筹规划,发挥各自的优势,让教学设计更系统化,让教师不再成为教学的主体。信息化教学为学生提供了良好的交流与分享的空间、场所。虚拟课堂、电子白板、微课视频、教学平台等全新载体以及线上教学资源、教学道具、诸多教学 App 都可以让课堂教学效率得到提高,为学生后续的发展奠定良好的基础。

例如,对于《功能材料导论》课程,将教学内容划分模块,设计成几个学习项目,对学生分组,小组成员通过观看视频课程、小组讨论共同探究功能材料的发展历史、材料结构性质、材料最新研究进展等。在学习小组中,学生自主探究,教师扮演教学引导者、合作者的角色,既能激发学生的学习热情,又能培养他们的团队精神。

(三) 强化实践基地建设

新时期,基于产业转型和科技创新的现实培养,人才培养工作应当突出理实结合的特点,实践教学体系以理论教学为支撑,学生基于理论知识的指导展开各类实践活动;理论教学最终指向实践,二者相辅相成、不可分割的。但受制于实训条件的限制,高校常常忽视实践教学工作。因为实践教学资源建设难度大、成本高 引自《材料科学与工程专业物理化学实验教学体系的构建与实践》。

首先,材料科学与工程专业教学应当面向材料科学岗位(群)任职要求,基于岗位能力需求设计培养体系,将职业标准与人才培养标准有效对接,明确培养目标,开发优质的实践项目。整个人才培养方案的设计过程如下:解析材料科学工作岗位要求,以工作过程为导向,设计实践项目,建设工作情境,推动材料科学教学与学生专业实践操作相统一,对照材料科学与工程各环节工作流程组织学生展开实践操作,培养企业所需的高素质、复合型人才。

其次,充分发挥校外实习基地的作用。在校企深度融合的基础上,双方共同承担科研课题,指导学生参加竞赛、毕业实习和毕业论文。企业可以派遣专业人士给学生授课,教师也可以深入企业中去解决实际问题,从而建立起实习就业一体化、产学研一体化、专业实践和创新创业相结合的实践平台。学生基于实践情境、实践活动,全面理解、掌握、吸收教师在课堂上讲授的专业理论知识,锻炼其自身的应用能力、创新与开拓能力,有效提升人才培养质量。

(四) 促进高校学生创造力的培养

培养创新型人才已经成为提高一国的国际竞争力、提高其国际地位的关键,而创新素质又是影响其综合素质的关键。但是,传统的教学方式常常忽视了对大学生的创造思维的激发和创造力的培养,导致他们在学习和实践中缺乏自信、探索意识和冒险精神,不擅长抓住机遇和创造条件。对此,在材料科学与工程专业,教师要对实验教学工作加以创新,打造综合性的实验项目启发和引导学生思考,让学生通过预习提交预习报告,自行设计实验所需要用到的材料、仪器设备、实验方法,并考虑实验时的注意事项。通过这种方式,学生可以实现自己的思维,从而掌握实验的原理和方法,对实验数据进行自己的处理,对实验结果进行分析,自己进行思考,找出解决问题的办法,从而对学生的创造力进行培养 引自《应用型人才目标导向下材料科学与工程专业实验教学的探索与实践》。

同时,高校要加快第二课堂建设,将课内实验项目与第二课堂整合,将学生社团活动、创新创业项目、各类专业比赛和专业实践课程结合起来,把学生的理论学习和校内的模拟实习、企业的实际操作和学生的创新创业活动结合起来,努力提高学生的实

际操作能力、理论应用能力和创新创业能力。

(五) 实践教学内容改革

在人才培养方案中增加实践教学结构的比重。实践教学内容旨在培养学生的专业技能与工程实践能力,重点培养学生基于水平知识的整合构建纵向知识体系,培养学生的创新思维,满足学生的共同培养需要,尊重学生的个性发展。改进了附属课程单一实验模式,采取集中、开放、课堂内实验相结合的实验教学模式。根据课程性质、内容,设计专项培训课程。在教学过程中,要注重对学生的工程意识,动手能力,分析能力,综合能力,合作精神,创新素养和自学能力。

(六) 实行多元化评价

有效的评价机制是促进教学活动不断改善、持续优化的重要驱动力。对学生进行全过程多元评价,是有效评价的基本前提。因此,我坚持将过程性评价和结果性评价有机地结合起来,根据一定的评价标准,对教学过程中学生的学习态度和学习行为进行量化,并将其与学生的学习成果进行评价,最后得到一个比较全面客观的、包含学习结果、学习行为和学习态度的综合评价结果。

学习效果评价,以期末考试及期中专案演练报告评分为主,体现知识、能力和素质三项内容;学习行为主要是通过课堂讨论、小组辩论、小实验活动表现进行评价;学习态度通过视频课程点击率、学习时间等体现。在教学评价工作中,要充分应用线上教学平台,通过线上教学平台得到满足。学习系统记录学习者的学习过程,进而生成学习者个人画像,支持学生调整学习计划,避免重复学习,有力提高学习效率。

四、结语

材料与工程学科之间的交叉与渗透是学科发展的必然趋势,并最终形成一种大材料学科。材料与工程学科目前面临着千载难逢的发展契机,同时也面临着严峻的挑战。在新工科建设的大背景下,材料与工程专业人才的社会需求越来越高,培养具有创新能力和适应能力的人才才是其根本目的,因此,在教学内容和教学方法上都要进行全方位的改革,才能使之适应新工科环境下对该专业人才的需求。

参考文献:

- [1] 杨正龙,袁伟忠,邱军.面向卓越工程师培养的材料专业实践教学改革[J].广州化工,2019,47(06):119-120+125.
- [2] 王卓,赵慧君,梁宝岩.面向材料科学与工程专业的研究性教学探索[J].河南化工,2024,41(01):68-70.
- [3] 雷黎,陈守刚,张玥,等.材料成型与加工虚拟仿真实验教学项目开发[J].实验室科学,2023,26(06):97-99.
- [4] 王金晓,陈益峰,梁玮,等.智慧教育背景下材料科学基础课程思政探索与实践[J].高教学刊,2024,10(05):181-184.
- [5] 欧利辉,靳俊玲,沈广宇,等.材料科学与工程专业物理化学实验教学体系的构建与实践[J].科教导刊(中旬刊),2019(08):137-138.
- [6] 董振伟,毛远洋,武玺旺.基于应用型人才培养的材料科学与工程科技合一教学研究[J].河南教育(高教),2019(02):64-67.
- [7] 付悍巍.面向现代工业需求的材料科学专业教学改革策略[J].造纸装备及材料,2024,53(02):254-256.
- [8] 叶舒,冯超,李宗群.地方应用型高校材料科学与工程专业实践教学体系探索——以蚌埠学院为例[J].科技风,2024(02):22-24.