基于OBE理念的新工科材料类人才培养探索

贾国栋
(南通理工学院,江苏南通　226001)

[摘　要]在新工科建设背景下,材料类专业普遍存在课程体系割裂、实践教学薄弱、产学研融合度不高、成果评价单一等问题,难以满足产业对复合型工程人才的需求。本文基于OBE理念,构建了"成果导向—逆向设计—持续改进"的人才培养模式,系统优化课程体系,强化实践平台,建设"双师型"师资队伍,完善多元评价机制,形成闭环持续改进的育人体系。该模式在南通理工学院金属材料工程专业开展了教学实践。结果表明,学生的工程实践能力、创新思维与综合素养显著提升,企业满意度达95%以上,为同类专业的新工科改革提供了可推广的参考路径。

[关键词]新工科;OBE理念;材料类专业;教学改革
[中图分类号]G642.0;TB3-4　　[文献标识码]A　　[文章编号]2096-711X(2026)20-0022-03
doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2026.20.008　　[本刊网址]http://www.hbxb.net

随着人工智能、物联网、新能源等新兴产业的迅速发展,工程技术人才面临前所未有的挑战,需要具备更强的创新能力、跨学科整合能力及产业引领力。为落实国家创新驱动发展战略及"中国制造2025"部署,教育部自2017年启动"新工科"建设,先后发布了"复旦共识""天大行动"和"北京指南",旨在构建具有中国特色、世界水平的工程教育体系。在此背景下,新工科教育不仅要求学生掌握扎实的基础知识,更强调综合素质与实践能力的培养。

OBE(成果导向教育)理念以学习成果为核心,倡导以学生为中心的教学设计,其关键要素包括成果导向、逆向设计与持续改进。该理念与新工科教育改革目标高度契合,为材料类专业人才培养提供了可行路径。然而,现有材料类专业在课程体系、实践教学、师资队伍及评价机制方面仍存在结构割裂、实践不足、产学研融合度低等问题。基于此,本文以OBE理念为指导,结合实际教学案例,探索构建适用于新工科背景下的材料类专业人才培养模式,以期为相关专业教育改革提供参考与借鉴。

一、材料类专业人才培养的现状与问题

(一)课程体系缺乏系统性与前沿性

目前材料类专业的课程体系普遍存在结构割裂、学科交叉不足的问题。基础课程与前沿课程之间缺乏有机衔接,通识教育与专业教育联系不紧密。此外,创新创业教育往往作为独立课程存在,未能深入嵌入专业课程之中,导致学生在知识与能力之间存在断层。

(二)实践教学环节薄弱

在实践环节中,实验课程多以验证性实验为主,学生按照既定步骤完成实验,缺乏探索性与创新性。大型综合实验和跨学科项目机会不足,难以锻炼学生的系统设计与工程实践能力。同时,校企合作深度不足,学生较少参与真实产业项目,导致所学知识与应用需求存在脱节。

(三)师资队伍产学研融合不足

目前多数教师科研水平较高,但缺乏企业工作或产业实践经验,难以为学生提供与产业前沿紧密结合的指导。同时,跨学科教学团队建设不足,教师间合作有限,难以支撑新工科对跨学科人才培养的需求。

(四)成果评价机制单一

当前评价机制仍以考试成绩为主要依据,重视知识掌握,忽视能力和素质培养。学生在科研创新、竞赛活动、社会实践中取得的成果往往不能得到充分认可。缺乏与OBE理念相匹配的多维度评价体系,也缺少持续改进的机制,导致教学改革缺乏有效反馈。

二、基于OBE理念的人才培养模式构建

在对现有问题进行分析的基础上,本文提出一种基于OBE理念的材料类专业人才培养模式。该模式遵循"成果导向—逆向设计—持续改进"的基本逻辑框架,突出以学生为中心和以产业需求为导向,力求在课程体系、实践教学、师资队伍和成果评价四个方面实现系统性优化。

(一)优化课程体系

基于OBE理念,应首先明确毕业要求与核心能力指标,包括材料设计与创新能力、工程实践与问题解决能力、跨学科协作能力、社会责任感与终身学习能力。在此基础上进行逆向设计,推动课程内容与学习成果的紧密对接:在夯实材料学基础理论课程的同时,增设新能源材料、智能材料、生物医用材料等前沿课程,形成"基础—前沿—应用"的课程链条;通过开设材料信息学、计算模拟、人工智能在材料中的应用等课程,促进材料与信息、计算机、生物等学科的深度融合;将创新创业教育有机融入专业课程,推动"专业知识+创新能力"双轨并行。

(二)强化实践教学平台

实践教学是落实OBE教育理念的关键环节。应从实验教学和产教融合两个层面着力:由传统的验证性实验向综合性、探索性实验转型,鼓励学生自主设计实验方案、解决开放性问题;建立跨学院联合的项目制实践平台,让学生在团队协作中解决复杂工程问题;依托企业研发平台和产业基地,推动学生参与真实工程项目,在实践中提升问题解决与工程应用能力。

(三)提升师资队伍水平

教师是培养模式改革的核心驱动者。应重点加强"双师

收稿日期:2026-4-10
基金项目:本文系教育部供需对接就业育人项目"新工科建设背景下材料专业定向人才培养模式创新研究"(项目编号:2025052900699);江苏省重点建设学科"机械工程"(苏教研函〔2022〕2号)的阶段性研究成果。
作者简介:贾国栋(1988—),男,山东泰安人,南通理工学院机械工程学院副教授,主要从事材料类专业教育教学与人才培养研究。

型”教师队伍与跨学科团队建设:通过校企联合培养、企业挂职锻炼等方式,提升教师的工程实践与产业应用能力;推动材料、信息、机械、汽车等学科教师协同开课,构建跨学科教学与科研联合体;建立教师教学发展中心,强化OBE理念、案例教学与项目化教学方法的培训。

(四)完善成果评价与持续改进机制

成果导向与持续改进是OBE理念的核心要求。应建立多维度、全过程的成果评价体系,并形成闭环改进机制:在知识掌握、工程能力、创新成果、社会责任与国际视野等方面开展综合评价;将课程作业、实验报告、项目设计、科研成果与社会实践等均纳入评价范围;通过学生反馈、企业用人意见、校友追踪和行业发展需求,定期修订毕业要求和课程设置,确保人才培养与社会需求动态匹配。

三、实践案例与成效分析——以南通理工学院金属材料工程专业为例

为验证上述模式的可行性,本研究以南通理工学院金属材料工程专业为对象开展了教学实践,具体实施与成效如下。

(一)课程体系的重构与实施成效

该专业以毕业要求为导向,系统构建了“基础—专业—前沿—实践”四层递进式课程体系。在夯实材料科学基础、材料性能学、金属材料学等传统核心课程的同时,增设材料加工智能控制、失效分析、智能材料与结构等特色模块。例如,在“材料失效分析”课程中,引入装备制造与工程应用的真实案例,要求学生结合扫描电子显微镜、能谱分析等先进检测手段,对失效机理进行系统研究,并提出改进方案。通过此类课程训练,学生能够加深对材料结构与性能关系的理解,在实践中提升问题抽象、机理分析和方案设计的综合能力。

(二)实践平台的搭建与项目运行

依托江苏省高校3D打印装备及应用技术重点实验室、江苏省海工装备延寿与低碳技术工程研究中心以及校企联合实验室,构建了产教深度融合的实践教学平台。在常规实验课程的基础上,专业创新性地引入了“项目驱动+团队协作”的综合实践模式。学生在导师与企业工程师的联合指导下,直接参与轻量化合金研发、耐蚀金属材料开发等真实科研和产业项目。通过多角色协作与分工合作,学生逐步掌握了从课题立项、实验设计、数据分析到成果应用的完整流程,既强化了对专业知识的理解与综合运用能力,也锻炼了沟通协作、工程设计与项目管理等综合素质。

(三)师资队伍的建设模式与跨学科教学实践

学院坚持“引企入校”和“走出去”的双向联动模式,逐步形成兼具科研能力与工程经验的“双师型”教师队伍。一方面,定期邀请企业技术专家走进课堂,如聘请工程师担任兼职教授,开设《高性能钢材开发与应用》等课程,讲解新型合金材料的研发与应用路径。另一方面,学院积极推动教师赴企业挂职,先后派出青年教师参与储能电池壳体材料优化和金属3D打印工艺改进,积累工程经验并将企业需求带回课堂。同时,学院打造跨学科教学团队,如《涂装技术》课程由材料与汽车学院教师联合授课,前者讲授金属表面处理与防腐机理,后者结合车身涂装工艺与环保技术,显著提升学生的工程实践与跨领域思维能力。

(四)多元化评价与持续改进机制的运行效果

在成果评价上,该专业探索建立了多维度考核体系。除笔试外,还将实验设计、项目报告、科研竞赛成果、实习表现等纳入综合评价,并每年开展用人单位与校友调研,结合行业动态修订毕业要求与课程标准。例如,在《铸造工艺学》课程中,成绩由课堂参与度(15%)、过程性考核(40%)和终结性考核(45%)组成。同时推行“以成果代考、以赛绩代考”的做法,多名学生在创新创意大赛、金相大赛获奖,其成果经审核直接折算课程成绩。

在持续改进方面,学院结合调研、反馈与专家评估,动态修订毕业要求与课程大纲。例如,2023年多家企业提出毕业生在“材料性能测试与应用”方面能力不足,学院随即将《材料性能学》实验环节比例由15%提升至35%,并新增“典型结构材料性能测试与分析实训”。次年,学生在相关岗位上的适应度和用人单位满意度均明显提升。

(五)综合成效

经过多年探索与实践,南通理工学院金属材料工程专业在提高人才培养质量方面取得显著成效。学生在全国大学生金相技能大赛、机械工程创新创意大赛等权威赛事中连续五年荣获一等奖。依托科研训练平台,部分学生主持省级创新创业项目,形成论文发表、专利申请及成果转化的良性循环。企业反馈显示,2024年毕业生综合素质满意度达95%,较五年前提升6个百分点,其中项目上手速度和工艺问题解决能力尤为突出。毕业生就业质量稳步提升,部分已进入行业龙头企业或继续攻读硕博学位,展现出良好的发展潜力。

四、结语

本文结合新工科与OBE理念,构建了“成果导向—逆向设计—持续改进”的人才培养模式,并在课程体系、实践平台、师资与评价方面形成突破。实践证明,该模式有效提升了学生的实践力与创新力,为新工科背景下材料类人才培养提供了可推广的参考路径。

参考文献:

[1]“新工科”建设复旦共识[J]. 高等工程教育研究,2017(1):10-11.

[2]“新工科”建设行动路线(“天大行动”)[J]. 高等工程教育研究,2017(2):24-25.

[3]新工科建设指南(“北京指南”)[J]. 高等工程教育研究,2017(4):20-21.

[4]郭晶,毛继泽. 建设工程教育强国目标下的新工科人才培养——评《面向未来的新工科建设——新理念新模式新突破》[J]. 中国教育学刊,2023(8):148.

[5]周建波. OBE+产教融合:职业院校双创课程提质增效的现实路径[J]. 高等工程教育研究,2025(S1):8-13.

[6] Dharmendra Hariyani, Poonam Hariyani, Sanjeev Mishra, Milind Kumar Sharma. A literature review on lean tools for enhancing the quality in the outcome-based education system [J]. Thinking Skills and Creativity, 2025(57):101793.

[7]郭长艳. 新工科背景下知识—能力—素质有机融合的无机化学过程化考核创新[J]. 化学教育(中英文),2025,46(14):8-14.

[8]张茂,黄娟,邓磊,等. 面向先进材料智能制造的检测与控制类课程教学体系建设与实践[J]. 高教学刊,2025,11(21):15-18.

[9]管清宝,孙巍,游正伟. “新工科”背景下复合材料与工程专业生产实践教学探索与思考[J]. 高分子通报,2024,37(3):400-404.

[10]王亚男,丁坤,刘淼. 高校青年教师队伍建设问题与对策研究[J]. 科教导刊,2024(22):75-77.

[11]宋敏,杜尚宇,解悦. 高校科技评价改革的主要问题与对策[J]. 中国高校科技,2021(S1):64-66.

OBE-based Exploration on the Talent Cultivation for Materials Majors in Emerging Engineering Education

JIA Guo-dong
(Nantong Institute of Technology, Nantong Jiangsu 226001, China)

Abstract: In the context of Emerging Engineering Education, materials engineering programs commonly face challenges such as a fragmented curriculum system, weak practical teaching, insufficient integration of industry, education, and research, and a single evaluation mechanism, making it difficult to meet the industry's demand for compound engineering talents. Based on the Outcome-based Education (OBE) concept, this paper constructs a talent cultivation model characterized by "outcome orientation — reverse design — continuous improvement". It systematically optimizes the curriculum system, strengthens practical platforms, develops a teaching staff with both academic and industry experience, and refines the diversified evaluation mechanism, thereby forming a closed-loop system for continuous educational improvement. This model has been implemented and validated in the Metal Materials Engineering program at Nantong Institute of Technology. The results demonstrate significant improvements in students' engineering practice abilities, innovative thinking, and comprehensive competencies, with corporate satisfaction reaching over 95%, which offers a replicable model for the reform of similar programs in the context of Emerging Engineering Education.

Key words: Emerging Engineering Education; OBE concept; materials major; teaching reform　(责任编辑:桂杉杉)

(上接第 21 页)

教育事业发展的高素质辅导员队伍,为党的创新理论在高校落地生根、铸魂育人提供坚实支撑和长远保障。二是完善评价考核机制。将理论宣讲成效、思想引领实效纳入辅导员履职与学生工作专项考核,明确为重要考评指标。坚持以评促学、以考促行,跳出单一量化考核模式,以此倒逼引导辅导员深耕党的创新理论学习,做到学思践悟、知行合一,切实提升理论育人实效。三是强化保障支撑机制。制定切实可行的制度保障措施,如设立辅导员理论宣讲专项考核指标、优秀案例评选机制、专题培训与能力提升计划、表彰激励机制等,完善辅导员推动创新理论入脑入心的制度环境,确保理论入脑入心工作有章可循、有理可依。

四、结语

毛泽东同志曾说过:"学习,学习,再学习。"高校辅导员要结合个人职业生涯发展规划,多措并举推动党的创新理论入脑入心,让党的创新理论展现更为强大、更具说服力的真理力量,从而指导人们更全面、系统、深入地学习和宣传党的创新理论,切实推动党的创新理论落地生根。

参考文献:

[1]中共中央、国务院教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)[Z]. 2025-1-19.

[2]韩喜平. 推进党的创新理论体系化学理化的路径探索[J]. 中共中央党校(国家行政学院)学报,2025,29(6).

[3]刘同舫. 党的创新理论体系化学理化研究的系统思考[J]. 中共中央党校(国家行政学院)学报,2025,29(6).

[4]董振华,王宜科. 论党的创新理论精髓要义的逻辑整体性[J]. 马克思主义哲学,2025(6).

[5]李玲,刘锐腾. 习近平新时代中国特色社会主义思想全方位融入大学生思想政治教育的路径研究[J]. 学校党建与思想教育,2019(6).

Research on Innovative Paths for College Counselors to Promote the Implementation of the Party's Innovative Theories into Students' Minds and Hearts

WANG Xiao-hua, LYU Zhen
(School of Marxism, Shandong Jianzhu University, Jinan Shandong 250101, China)

Abstract: Focusing on the theme of college counselors promoting the Party's innovative theories into students' minds and hearts, and drawing on the basic principles of Marxism, this paper explores the practical necessity, logical inevitability and feasibility of carrying out this work. It is argued that four principles should be adhered to, namely the integration of theory and practice, explicit education and implicit education, inheritance and innovation, as well as systematic learning and hierarchical learning. From the internal perspective, counselors need to rectify ideological cognition, strengthen self-awareness of active learning and enrich practical experience; from the external perspective, it is essential to optimize institutional guarantee mechanisms, so as to advance the professionalization, specialization and expert-oriented development of college counselor teams.

Key words: college counselors; the Party's innovative theories　(责任编辑:陈思婷)