

新工科背景下地方型本科高校材料科学与工程 专业人才培养模式的探索与实践

黄 飞^{1,2} 李长江¹ 汪厚发¹ 张雨昊¹ 张 飞¹ 王济民²

1. 黄山学院化学化工学院, 中国·安徽 黄山 245041

2. 黄山加佳荧光材料有限公司, 中国·安徽 黄山 245299

【摘要】在新工科背景下, 根据地方型本科高校材料科学与工程专业人才培养存在的问题, 对材料科学与工程专业人才培养模式进行探索与实践, 构建了课程新体系, 创新了教学方法, 打造了一流教学团队, 完善了协同育人机制。经过探索与实践, 学生科研能力、实践能力和创新创业能力显著提升, 学生升学率、就业率和企业满意度明显提高。材料科学与工程专业人才培养模式进一步适应了地方产业转型升级的发展要求, 提高了专业服务地方经济发展的能力。

【关键词】地方型本科高校; 材料科学与工程; 人才培养; 探索实践

【基金项目】安徽省质量工程项目“材料科学与工程专业改造提升项目”(2023zygzts060); 安徽省博士后研究人员科研活动资助项目(2024B802); 安徽省高校青年骨干教师境内访学研修资助项目(JNFX2024053); 安徽省高校理工科教师赴企业挂职实践计划项目(2024jsqyg97); 国家级大学生创新创业训练计划项目(202410375063); 黄山学院材料科学与工程产教融合创新实践中心(No. 01); 黄山学院行业企业合作课程“纳米材料”(2023XQZYK26); 黄山学院校级教学研究项目(2022JXYJ11)。

1 引言

自教育部提出新工科建设以来, 形成了“复旦共识”、“天大行动”和“北京指南”, 先后发布了《关于开展新工科研究与实践的通知》、《关于推荐新工科研究与实践项目的通知》, 全力探索形成领跑全球工程教育的中国模式、中国经验, 助力高等教育强国建设^[1-3]。因此, 新工

科是国家战略发展的新需求、国际竞争的新局面以及培养德才兼备人才的新标准。在新工科背景下, 材料科学与工程专业作为支撑国家制造业转型升级的关键学科, 该专业的人才培养质量直接影响到国家的创新能力和产业竞争力^[4], 而传统的材料科学与工程专业人才培养模式难以充分激发学生的创新潜能和实践能力, 亟待通过人才培养模式深

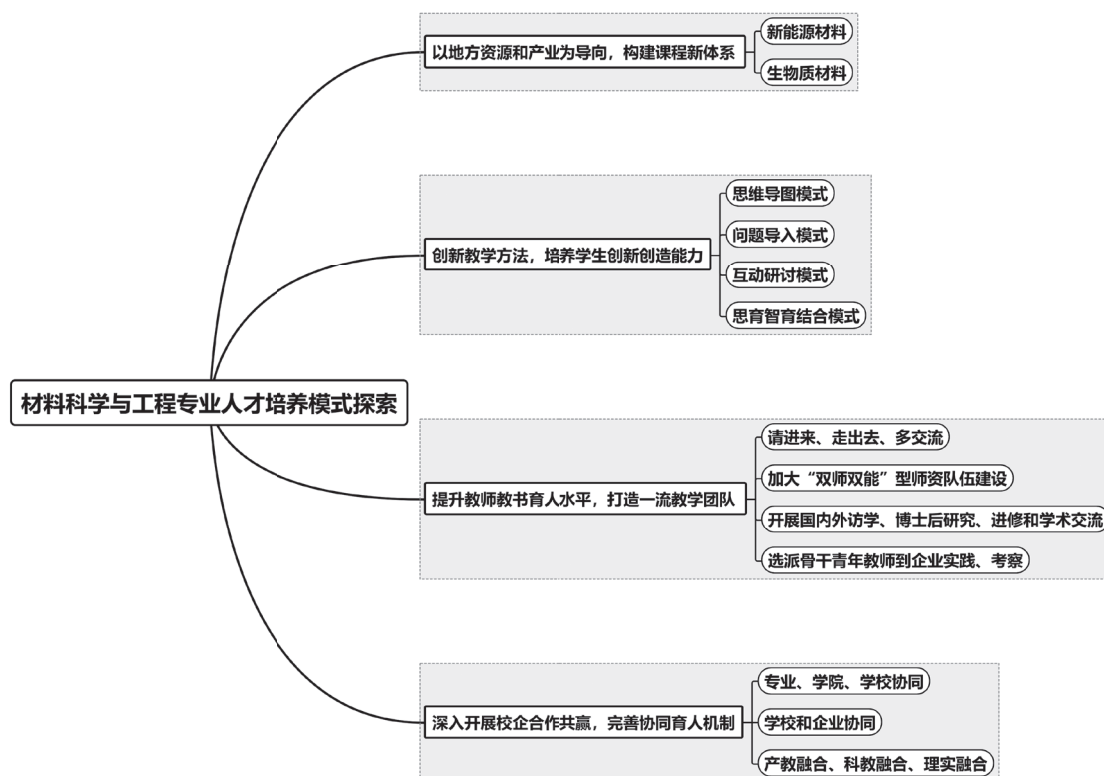


图1 材料科学与工程专业的人才培养模式探索

化改革,培养出一批具备扎实专业知识,拥有创新精神、实践能力的应用型人才,满足国家和社会对高质量人才的需求^[4]。

材料科学与工程专业涉及材料学、工程学、化学等方面,以材料学、化学、物理学为基础,主要研究材料成分、结构、加工工艺与其性能和应用^[5,6]。根据黄山学院“地方性、应用型、国际化”高水平大学办学定位,在新工科背景下,对材料科学与工程专业人才培养模式进行深化改革,构建课程新体系,创新教学方法,打造一流教学团队,完善协同育人机制,进一步适应国家重大发展战略以及区域产业和经济社会发展需要^[5]。

2 材料科学与工程专业人才培养模式探索

以安徽省和黄山市“十四五规划”以及国务院“中国制造2025”十大领域、安徽省十大新兴产业和黄山市九大新兴产业发展对材料类人才的需求为导向,以“学生中心、产出导向、持续改进”^[7]的教学理念为引领,以工程教育专业认证为抓手,坚持传承、创新、融合、提升的原则,对材料科学与工程专业的人才培养模式进行深化改革,构建课程新体系,创新教学方法,打造一流教学团队,完善协同育人机制(如图1所示),使专业进一步适应地方产业转型升级的发展要求,提高专业服务地方经济发展的能力。

2.1 以地方资源和产业为导向,构建课程新体系

结合黄山市九大新兴产业和黄山市丰富的森林生态资源,构建以新能源和生物质材料为方向的课程新体系。在新能源方向开设新能源材料设计与制备、锂离子电池原理及应用、能源转换与存储、新能源材料、全固态电池等课程;在生物质方向开设生物质分离原理与工程、生物质能源及其加工利用技术、生物质材料、生物功能材料、绿色材料等课程。同时,结合两大方向课程,以成果产出理念为导向,构建以通识能力培养为基础,专业能力培养为核心,创新实践能力培养为重点,工匠精神培育为引领,将课程思政融合到课程新体系教学过程中。

2.2 创新教学方法,培养学生创新创造能力

对课程教学的课前、课中、课后三个阶段教学方法分别进行改革创新,坚持以学生为中心,采取学生自主学习,利用问题导向、提问引导、学习产出,课程有机穿插融合思维导图模式、问题导入模式、互动研讨模式、思育智育结合模式等先进的教学方法,集科学性、趣味性、拓展性和思政教育于一体,结合MOOC+智慧教室+互动软件+BOPPPS教学结构等教学优质资源,开展师生双向交互研讨式教学,促进学生基本知识、基本技能的延伸拓展、巩固提高,培养学生创新创造能力,真正做到学有所用、学以致用。

2.3 提升教师教书育人水平,打造一流教学团队

实施青年教师导师制、老教师传帮带、集体教研活动常态化工作制度,贯彻“请进来、走出去、多交流”的理

念,拓展教育视野,学习先进的教育教学理念。让青年教师逐渐从教学新手走向骨干教师,从骨干教师迈向专家型教师。加大“双师双能”型师资队伍的建设力度,加强师资队伍的业务培训,提升教书育人水平。积极鼓励教师有计划地开展国内外访学、博士后研究、进修和学术交流,选派骨干青年教师到企业实践、考察,不断提高知识水平和实践能力^[8,9],打造一流教学团队。

2.4 深入开展校企合作共赢,完善协同育人机制

围绕国家和地方新能源、新材料的需求,紧密结合世界五百强企业法国圣戈班汇杰(安徽)新材料有限公司、行业领军企业安徽恒远新材料有限公司、黄山永新股份有限公司、黄山加佳荧光材料有限公司等企业的环保型涂料、荧光颜料、磁性材料、高分子材料、塑料薄膜、生物降解塑料、特种纸产品以及浙江帕瓦新能源股份有限公司、昌辉汽车电器(黄山)股份有限公司、黄山市百思利新能源科技有限公司、黄山徽煊新能源科技有限公司、黄山绿能光伏科技有限公司、黄山菲英汽车零部件有限公司等企业的车用电源、动力系统、车身系统、电子电器及光伏组件产品的研发与生产,营造专业、学院、学校协同,学校和企业协同,产教融合、科教融合、理实融合的“两协同、三融合”育人环境,探索完善“政产学研用协同,教学做创转融通”地方高校应用型人才培养协同育人机制^[8,10]。通过校企合作、政产学研用协同,加强企业与学校深入交流合作,学生学习内容更加趋近行业前沿发展,提升学生的工程实践和创新能力,培养学生解决复杂工程问题的思维和能力,提高学生就业竞争力。

3 材料科学与工程专业人才培养模式改革实践成效

在新工科背景下,紧密结合丰富的地方自然资源和特色集群产业,材料科学与工程专业人才培养模式进行探索改革后,人才培养目标更加明确,课程新体系更加合理,教学方法更加多元化,一流教学团队结构更加优化,协同育人机制更加完善,经过几年的改革探索,取得较好成效。

3.1 优化整合了专业结构,提升了专业竞争能力

材料科学与工程专业人才培养模式经过深化改革,整合了材料科学与工程专业的师资与教学资源,结合黄山市丰富的森林生态资源和新能源、新材料地方集群产业,成功获批了功能材料新专业,突出专业特色方向,更加适应了地方的产业发展和需求,提升了专业竞争能力。

3.2 创新了教学方法,激发了学习兴趣,提高了教学水平

通过提问引导、互动教学、翻转课堂等多种教学方法创新,以“集中讲授→小组设计→分享探讨→翻转报告”模式,使学生始终“面向问题”,加强了学生的参与度,提高了学生学习的积极性和持久性,激发了学生学习兴趣和求知欲,提高了课堂授课效果;同时,教师通过教学方

法的持续创新, 获得了安徽省教学成果奖二等奖1项, 学校青年教师教学基本功竞赛暨课程思政教学能力比赛一等奖1项, 学校教师智慧教学大赛一等奖1项, 学校教师教学创新大赛二等奖、三等奖各1项^[11], 学校课程思政优秀教学案例比赛三等奖1项。

3.3 打造了一流教学团队, 提升了教学和科研能力

本专业有专职教师12人, 其中具有博士学位11人, 硕士学位1人, 1人具有海外博士研究和企业工作经历, 5人具有高校博士后流动站经历, 3人具有企业博士后工作站经历, 形成了一支学历层次高、中青年教师为主的一流教学和科研团队。目前, 本专业教师承担国家自然科学基金项目1项, 安徽省自然科学基金3项, 安徽省高校自然科学研究项目8项(其中优秀青年人才支持计划重点项目2项), 安徽省人力资源和社会保障厅资助项目1项, 中国博士后科学基金项目1项, 安徽省博士后科研资助项目2项。同时本专业教师获得安徽省科技成果1项, 安徽省第七届自然科学优秀学术论文三等奖1项, 安徽省教坛新秀1人, 黄山市科技进步奖1人, 黄山市科技成果奖2项, 黄山市首批“科技副总”1人, 学校师德先进个人2人。

3.4 提升了学生培养质量, 提高了就业率

近年来, 材料科学与工程专业人才培养模式经过深入探索和实践, 本专业获批国家级、省级大学生创新创业训练计划项目50多项^[12], 获得中国国际大学生创新大赛、“挑战杯”大学生创业计划竞赛、大学生金相技能大赛、大学生高分子材料创新创业大赛、大学生材料热处理创新创业大赛、大学生节能减排社会实践与科技竞赛、大学生生态环境创新创业大赛、大学生电子商务“创新、创意及创业”挑战赛、大学生化学竞赛、大学生化工实验大赛等学科和行业竞赛奖励30多项, 真正达到了“以赛促教、以赛促学、以赛促建、以赛促改、赛创融合”^[13,14]的目的, 较大幅度提高了学生的培养质量和综合素质。同时, 本专业学生以第一发明人或参与人授权国家发明专利20多项, 实用新型专利10多项, 以第一作者人或参与人发表学术论文50多篇。学生考研录取率由28%逐年提升至42%以上, 毕业生就业签约率达98%以上, 获得用人单位的一致好评和广泛赞誉。

4 结语

在新工科背景下, 对材料科学与工程专业人才培养模式进行深入探索和实践, 人才培养目标更加明确, 课程新体系更加合理, 教学方法更加多元化, 一流教学团队结构更加优化, 协同育人机制更加完善。学生科研能力、实践能力和创新创业能力显著提升, 学生升学率、就业率和企业满意度明显提高。材料科学与工程专业人才培养模式更加适应地方资源和产业发展要求, 大大提高了专业服务地方和社会发展的能力。

参考文献:

- [1] 杨闯, 杨峰. 新工科背景下材料科学与工程专业协同育人的创新与实践[J]. 创新创业理论与实践, 2025(4): 121-124.
- [2] 吴永祥, 陈飞, 楚文靖, 等. 新工科背景下食品专业OBE实践教学模式的改革——以“食品工厂设计实习”课程为例[J]. 黄山学院学报, 2024, 26(5): 113-117.
- [3] 刘艳丽, 张世国, 涂川俊, 等. 新工科背景下专业课程思政教学的探索——以材料科学与工程学院“应用电化学”课程为例[J]. 教育教学论坛, 2023(32): 82-85.
- [4] 师红旗, 陈佳佳, 李新星, 等. 新工科背景下材料科学与工程专业应用型人才培养研究——以宿迁学院为例[J]. 造纸装备及材料, 2024(10): 226-228.
- [5] 赵毅, 梅迎军, 黄维蓉. 工程教育专业认证背景下材料科学与工程专业人才培养模式改革与探索[J]. 大学教育, 2020(11): 47-50.
- [6] 张瑞, 王吉林, 龙飞. 工程教育认证背景下地方高校材料类专业人才培养改革的探索——以桂林理工大学材料科学与工程学院为例[J]. 高教论坛, 2020(12): 27-29.
- [7] 胡家俊, 王一波, 赵亮凯. 工程教育专业认证背景下课程目标达成度研究[J]. 高教学刊, 2025(2): 84-87.
- [8] 马威, 王娜, 李艳岭. 地方高校高素质应用型新工科人才培养模式探究——以平顶山学院材料科学与工程专业为例[J]. 化工设计通讯, 2024(1): 75-77.
- [9] 高世凯, 葛建坤, 王飞, 等. 基于新农科背景的农业水利工程专业改造提升及实践探索[J]. 知识窗, 2024(5): 51-53.
- [10] 陈海军, 王新莉, 郭怡, 等. 新工科背景下基于“产学研创赛”五位一体的人才培养生态系统建设路径——以河南工程学院为例[J]. 西部教育素质, 2022, 8(13): 28-30.
- [11] 刘业娇, 崔梦圆, 姜丰懿, 等. 安全检测类课程协同创新教学模式和应用实践[J]. 安全, 2024, 45(6): 63-71.
- [12] 邹洪涛, 栗杰, 汪景宽, 等. “新农科”背景下资源与环境类专业改造提升路径的研究与实践[J]. 高等农业教育, 2023(1): 38-43.
- [13] 陈奇倌, 陈青青, 蔡道平. 材料科学与工程专业课题结合式的综合实验教学探索[J]. 兰州文理学院学报, 2024(3): 124-128.
- [14] 李希雯, 尹升华, 刘洋, 等. 面向新工科人才需求的高校双创教育改革路径探究[J]. 北京科技大学学报, 2025, 41(3): 44-50.

作者简介:

黄飞, 男, 安徽碭山人, 讲师, 博士(后), 材料科学与工程专业教研室主任, 研究方向为材料科学与工程专业教学和科研。