

## “智能+”赋能材料化工类专业创新创业人才培养模式探索

刘泳 刘蒙 万玉勤 王继鑫 李志欣 朱晓晓

枣庄学院化学化工与材料科学学院, 山东 枣庄 277160

**[摘要]**在发展新质生产力与产业数智化升级的双重驱动下, 材料化工类专业作为支撑新能源新材料、高端化工等战略产业的核心学科, 亟需突破传统人才培养瓶颈。文中基于“智能+”技术与创新创业教育深度融合的理念, 结合化工材料类专业特色, 分析当前该类专业创新创业人才培养的现实困境, 从课程体系重构、实践平台搭建、师资队伍建设、协同机制创新四个维度, 构建人才培养新模式, 为培养具备数字素养、创新精神和创业能力的复合型化工材料人才提供可借鉴的方案, 助力材料化工产业高质量发展。

**[关键词]**智能+; 材料化工类; 创新创业

DOI: 10.33142/fme.v6i10.18122

中图分类号: G71

文献标识码: A

## Exploration on the Training Mode for Innovative and Entrepreneurial Talents in Materials and Chemical Engineering Majors Empowered by "Intelligence+"

LIU Yong, LIU Meng, WAN Yuqin, WANG Jixin, LI Zhixin, ZHU Xiaoxiao

College of Chemistry, Chemical Engineering and Materials Science, Zaozhuang University, Zaozhuang, Shandong, 277160, China

**Abstract:** Driven by the dual impetus of developing new-quality productive forces and industrial digital transformation, materials and chemical engineering majors, as core disciplines supporting strategic industries such as new energy, new materials, and high-end chemical engineering, are in urgent need of breaking through the bottlenecks of traditional talent training. Based on the concept of deep integration of "Intelligence +" technology with innovation and entrepreneurship education, and combined with the characteristics of materials and chemical engineering majors, this paper analyzes the current practical dilemmas in the training of innovative and entrepreneurial talents in such majors. It constructs a new talent training mode from four dimensions: curriculum system reconstruction, practical platform construction, teaching staff development, and collaborative mechanism innovation. The research aims to provide a referable scheme for cultivating compound materials and chemical talents with digital literacy, innovative spirit, and entrepreneurial capabilities, thereby contributing to the high-quality development of the materials and chemical industry.

**Keywords:** Intelligence+; materials and chemical engineering; innovation and entrepreneurship

习近平总书记强调:“创新是社会进步的灵魂, 创业是推动经济社会发展、改善民生的重要途径。青年学生富有想象力和创造力, 是创新创业的有生力量。”在创新驱动发展战略纵深推进、全力发展新质生产力的时代背景下, 大学生创新创业教育已成为高等教育不可或缺的重要组成部分, 如何培养学生的创新创业能力成为了当下高校教师的重要教改课题<sup>[1-3]</sup>。而 AI 人工智能作为一种新兴前沿科技, 为大学生创新创业能力培养提供了新的工具和机遇<sup>[4-6]</sup>。

化工材料产业作为国民经济的基础性、战略性产业, 正加速向智能化、绿色化、高端化转型。人工智能、大数据、数字孪生等“智能+”技术的深度渗透, 不仅重塑了化工材料的研发流程、生产方式与应用场景, 更对专业人才的创新能力、数字素养和跨界思维提出了全新要求。习近平总书记在党的二十大报告中强调“必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力”, 为高校人才培养改革指明了方向, 也为化工材料类专业创新创业

人才培养模式改革升级提供了根本遵循。

当前, 我国化工材料类专业创新创业教育仍存在诸多短板: 课程体系与产业智能化需求脱节, 缺乏“智能+专业”的深度融合; 实践平台多为传统实验室, 数字孪生、智能检测等现代化场景匮乏; 师资队伍复合型能力不足; 产教融合停留在表面, 协同机制不健全。为此, 探索“智能+”赋能的创新创业人才培养模式, 将数字技术与专业教育、创新创业教育有机融合, 既是响应国家创新驱动发展战略的必然要求, 也是解决产业人才供需矛盾、提升办学质量的关键路径。

### 1 材料化工类专业创新创业人才培养的现实困境

#### 1.1 课程体系滞后于产业智能化转型, 融合性不足

传统课程体系以理论讲授为主, 倾重化工原理、材料科学基础等基础学科知识, 缺乏与产业数智化匹配的核心内容。一方面, AI 融入不足, 多数院校未开设“智能+”专业课程, 学生难以掌握数字建模、智能仿真等关键技能, 无法运用 AI 工具优化反应条件、预测材料性能; 另一方

面，创新创业教育与专业教育“两张皮”，创新创业课程多为通识选修（如《创业基础》），未结合材料化工行业特色重构课程，导致学生既缺乏将技术创新转化为商业价值的思维，也难以应对行业绿色低碳、循环经济等创业方向的需求。

此外，课程设置呈现“学科孤岛”现象，未能实现跨学科融合。材料化工类专业学生往往仅掌握本领域知识，缺乏AI、知识产权等跨学科能力，在开展智能化工设备研发等创业项目时，难以形成系统性解决方案。

### 1.2 实践教学平台缺乏智能场景支撑，实践性薄弱

实践平台多以传统实验室、简单生产线为主，缺乏适配产业数智化需求的现代化设施。一是基础实训环节，多数实验室仍采用手动操作设备，如传统的反应釜、色谱仪，学生无法接触智能传感器、自动控制系统等设备，难以熟悉智能生产的基本流程；二是创新训练环节，实践项目多为验证性实验，与企业真实研发场景脱节，缺乏创新性课题，学生难以参与技术创新的核心环节；三是创业孵化环节，高校创新创业活动中心多提供场地支持，缺乏化工材料专业所需的中试设备、智能检测仪器，也未对接行业投资机构与产业链资源，学生创业项目难以完成从实验室到产业化的关键跨越。

材料化工类专业实践平台的滞后性，导致学生实践能力培养流于形式，创新创业项目难以落地。众多项目仅停留在实验室样品阶段，无法实现商业化推广。

### 1.3 师资队伍复合型能力不足，指导力欠缺

师资队伍是创新创业教育的核心支撑，但材料化工类专业教师队伍存在明显短板。一是AI技术应用能力不足，专业教师多具备材料化工领域学术背景，擅长理论研究与传统实验指导，但缺乏人工智能、大数据等技术的应用经验，难以指导学生开展“智能+”的跨界创新项目；二是创业实践经验匮乏，多数教师无企业工作经历，不熟悉化工材料行业的市场需求、产业链布局与创业流程，在指导学生撰写商业计划书、对接供应链资源时，难以提供切实可行的建议；三是“双师型”教师比例偏低，且多为企业短期挂职经历，缺乏深度参与产业项目的经验，无法有效衔接教学与行业实际。

此外，跨学科导师团队建设滞后。材料化工类专业创新创业项目往往需要化工、计算机、管理等多学科协同，现有师资难以形成跨学科指导合力，导致学生项目在技术可行性、商业逻辑性上存在明显缺陷。

### 1.4 产教融合协同育人机制不健全，对接性不强

校企合作是创新创业人才培养的关键路径，但材料化工类专业产教融合多停留在表面，缺乏深度协同。一是合作层次低，多数校企合作仅为“实习基地共建”“企业参观”等短期合作，企业未参与人才培养方案制定、课程开发等核心环节，导致人才培养目标与岗位需求脱节。高校

按传统培养方案输出学生，学生入职后需重新接受企业培训；二是资源整合不足，高校科研成果与企业产业需求脱节，材料化工类专业教师的科研多聚焦基础理论，导致学生参与的科研项目缺乏市场价值，创新创业成果转化率偏低；三是协同机制缺失，未建立长期稳定的利益共享机制，企业参与人才培养需投入设备、师资等资源，但难以获得直接收益，积极性不足；高校则因缺乏企业资源，无法为学生提供真实的创业场景与产业链支持，双方合作难以持续。

## 2 “智能+”赋能材料化工类专业创新创业人才培养模式构建

### 2.1 重构“三维融合”课程体系，实现知识与能力的协同提升

针对不同年级学生的能力基础，分阶段设计智能技术融入路径。大一、大二开设基础类课程，如《化工Python编程基础》，培养学生数据处理、简单建模的能力；大三开设专业进阶课程，如《化工过程智能优化》（讲授如何用AI算法优化反应温度、压力等参数）、《高分子材料大数据分析》（通过大模型学习预测材料力学性能），结合虚拟仿真实验，让学生在模拟场景中运用智能工具解决专业问题；大四开设毕业设计（论文）专题，要求学生以“智能+化工材料”为方向，如“基于数字孪生的化工反应器设计”“新型储能材料的AI辅助研发”，强化技术创新能力。

结合化工材料行业特色，设置“技术创新-商业转化-合规运营”三阶创新创业课程。技术创新类课程，如《绿色化工技术创新方法》，讲授如何基于经济性、循环经济理念设计创新工艺；商业转化类课程，如《新材料创业项目策划》，结合案例分析，指导学生撰写商业计划书、设计商业模式；合规运营类课程，如《化工行业知识产权实务》《环保法规与绿色创业》，帮助学生掌握专利申请、环评审批等创业必备知识，规避行业风险。

开设跨学科选修课程群，涵盖人工智能（《机器学习在材料中的应用》）、物联网（《智能化工设备与传感技术》）、管理（《科技企业财务管理》）等领域，学生可根据创业方向自由组合；采用“项目式教学”，将企业真实需求转化为教学案例，如与某新能源企业合作，让学生团队围绕“锂电池正极材料智能筛选与成本优化”开展项目，从技术方案设计、数据建模到商业可行性分析，完成全流程训练。同时，依托在线教育平台建设“智能+化工材料”精品资源库，整合虚拟仿真实验、智能工具操作教程、创业案例库，实现线上线下混合式教学，提升学习灵活性。

### 2.2 搭建“三级递进”实践平台，实现从技能到成果的全链条培养

聚焦学生数字技能与专业基础能力培养，配置智能化

教学设备。一是智能操作实训区,引入小型智能反应釜(带自动控温、压力监测系统)、智能色谱仪(可自动处理数据并生成分析报告),让学生掌握智能设备的基本操作与维护;二是虚拟仿真实训区,开发“化工单元操作智能仿真系统”“材料合成过程虚拟实验平台”,学生可通过VR设备模拟高危、高成本实验,熟悉智能生产的流程与参数优化逻辑;三是数据基础实训区,配备大数据分析工作站,安装MATLAB等软件,开展数据采集、清洗、建模的基础训练。

联合行业头部企业,共建协同创新中心,聚焦产业前沿需求开展技术创新训练。一是设立“企业命题”创新项目,学生团队联合高校导师与企业工程师,开展实验研究、数据建模,形成技术方案;二是搭建“智能+研发”平台,配备高通量实验仪、材料性能智能预测系统,学生可开展新材料快速筛选、反应条件智能优化等创新研究;三是组织跨学科创新团队,鼓励化工材料专业学生与计算机、环境、管理专业学生组队,开展跨界创新项目,培养团队协作与跨界创新能力。

依托高校大学科技园,建设化工材料专业型创新创业园区,提供“场地+设备+资源”全链条支持。一是中试孵化区,配置小型智能生产线、环保检测设备,满足学生创业项目从实验室样品到小批量生产的需求;二是资源对接区,引入行业投资机构、供应链企业、法律咨询机构,为学生提供融资对接、供应链支持、专利申请等服务;三是创业指导区,设立“创业导师工作室”,聘请企业高管、成功创业校友担任导师,定期开展沙龙、路演活动帮助学生对接市场资源。同时,强化“以赛促创”机制,组织学生参与中国国际大学生创新创业大赛、全国大学生化工设计大赛,将智能技术应用、绿色化设计、商业模式创新作为竞赛重点评价指标,激发学生创新热情。

### 2.3 打造“双师双能”师资队伍

智能技术能力提升,组织教师参与“智能技术专项培训”,与企业合作开展短期研修,鼓励教师参与跨学科科研项目,提升智能技术与专业结合的应用能力。二是工程实践能力提升,落实“教师企业挂职计划”,安排教师到化工材料企业担任技术顾问或参与创业项目,任期不少于1年;支持教师带领学生开展横向课题研究,积累创业实践经验。三是教学能力提升,开展“智能+创新创业”教学能力竞赛,要求教师结合专业设计教学案例,推广情境式、项目式等教学方法;组织教学研讨会,邀请校外专家分享“智能+专业”课程设计经验,提升教学质量。

引进企业技术专家,聘请化工材料企业的智能生产总监、研发负责人担任兼职导师,参与课程开发、实践指导;引进创业导师,邀请成功创业校友、行业投资人担任创业

导师,通过讲座、一对一指导等形式,分享创业经验、解读市场需求;引进跨学科专家,聘请人工智能、知识产权、管理领域的专家,组成跨学科导师团队,指导学生开展创业项目。

建立“智能+创新创业”导向的考核评价体系,将教师参与智能技术课程开发、指导学生创新项目等纳入考核指标,并赋予较高权重;设立专项奖励基金,对在创新创业教育中表现突出的教师(如指导学生获国家级竞赛奖项、开发优质课程)给予表彰与经费支持;建立师资成长档案,跟踪教师智能技术能力、创业指导能力的提升过程,提供个性化培训建议,形成“培养-考核-激励-提升”的闭环。

### 2.4 创新“校企协同”育人机制,实现供需精准对接

高校作为人才培养的主体,需主动对接各方资源,一是联合校企双方制定人才培养方案,邀请企业专家参与论证,明确“智能+创新创业”的培养目标与课程体系,确保培养方向与产业需求一致;二是整合科研资源,将高校实验室、科研项目向学生开放,鼓励学生参与“智能+化工材料”的科研课题,提升技术创新能力;三是建立“需求-反馈”机制,定期开展毕业生跟踪调查,收集企业对人才的评价与需求,动态调整课程内容与实践项目。

企业需从“被动合作”转向“主动参与”,深度融入人才培养全过程,一是参与课程开发,与高校共同编写教材,将企业真实案例、技术标准融入教学;二是提供实践场景,开放智能工厂、研发中心,接纳学生开展实习、实训,如学生可在企业智能生产车间参与数据采集、设备调试;三是参与评价考核,企业导师参与学生课程设计、毕业设计的考核,从行业实际需求出发评价学生的技术能力与创业潜力,如对学生的创业项目方案,从市场可行性、技术成熟度等维度提出改进建议。

## 3 结论

在产业智能化与创新驱动发展的时代背景下,“智能+”为化工材料类专业创新创业人才培养提供了全新路径。通过重构“三维融合”课程体系、搭建“三级递进”实践平台、打造“双师双能”师资队伍、创新“校企协同”育人机制,能够有效破解传统培养模式的困境,实现“智能技术、专业教育、创新创业”的深度融合。

未来,需进一步深化“智能+”与人才培养各环节的融合,持续优化课程内容与实践场景,强化校企协同的利益共享机制,不断提升人才培养质量。同时,需结合区域产业特色调整模式细节,确保人才培养与地方产业发展同频共振,养出更多适应产业需求、具备国际竞争力的创新创业人才,为材料化工产业高质量发展与创新型国家建设注入不竭动力。

基金项目:山东省本科教学改革研究项目重点项目(基于现代产业学院建设的“班墨+”锂电卓越工程师人

才培养模式探索, No: Z2024336); 枣庄学院校级教学研究与改革项目一般项目(“智能+”赋能化学化工类专业创新创业人才培养模式研究与实践, No: YJG24023)。

[参考文献]

[1]米宝丽,陈冰,范春博.中医药学类专业大学生创新创业人才培养模式的探索[J].中国中医药现代远程教育,2024,22(13):177-180.

[2]曹韵.新时代高校大学生创新创业人才培养模式的优化路径研究[J].产业创新研究,2025(4):193-195.

[3]杨超,谢文涛,周琴.基于现代产业学院的高校创新创业教育实践模式的研究——以 Y 大学为例[J].晋城职业技术

学院学报,2023,16(4):24-28.

[4]龙樟,温飞娟,于洋,等.“人工智能+新工科”背景下基于专创融合的创新创业人才培养模式探究[J].大学教育,2025(10):88-92.

[5]赵珣.数字技术赋能下应用型高校创新创业人才培养模式研究——以网络与新媒体专业为例[J].创新创业理论研究与实践,2025,5(9):109-111.

[6]唐侠.“思创”融合视域下人工智能赋能药学创新创业人才培养实践探索[J].产业创新研究,2025,9(17):175-177.

作者简介: 刘泳 (1988.5—), 男, 副教授, 主要从事功能材料研究。