

# 学科交叉视域下科产教协同育人机制的构建与实践

叶招莲,贝绍轶,赵松建  
(江苏理工学院,江苏常州 213001)

**[摘要]**构建学科交叉视域下科产教协同育人机制,培养适应新质生产力发展的高素质创新型人才,是实现教育科技强国的核心要素。本文分析了学科交叉视域下人才培养的内在要求,以环境工程专业为例剖析了学科交叉下科产教协同育人现状,探讨了学科交叉视域下科产教协同育人机制,即基于“需求牵引、创新赋能、平台支撑、校企共建”的产教融合理念,多元主体联合制定培养方案;以创新创业能力提升为主线,推进“以点带面、纵向关联、横向贯通”的课程群建设,构建“课内课外+校内校外+线上线下+虚拟现实”的四结合实践教学模式,推动校企课程资源的数智化建设和课堂教学方法改革,构建多元化的评价体系与激励机制,实现科产教融合的可持续性。

**[关键词]** 学科交叉;科产教融合;产业学院;育人机制

**[中图分类号]** G640; G642.0

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 2096-711X(2026)04-0030-04

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2026.04.011

**[本刊网址]** <http://www.hbxb.net>

## 一、政策导向和背景

以人工智能、大数据、生物技术为代表的第四次科技革命,加速了产业转型升级和科研范式的变革。全球科技竞争呈现竞争新格局,知识密集型产业蓬勃发展,关键核心技术领域突破和颠覆性技术创新成为各国博弈的核心,人才是决定竞争力的核心要素。党的二十届三中全会提出教育科技人才一体化发展,进一步强调了要着眼于科技创新和产业创新深度融合,加强企业主导的产教融合。习总书记2023年提出“新质生产力”的概念,其核心要义就是以科技创新为纽带,改变经济增长方式和发展路径,引领发展战略新兴产业和未来产业,加快推进符合先进发展理念的新质生产力,从而推进制约社会经济发展的关键技术问题解决。《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》也进一步明确了高等教育服务国家战略需求与区域经济社会发展的重要性。面对新发展阶段,国家实施创新驱动战略,提出了交叉学科发展的重要性。随后,国务院批准设立“交叉学科”为第十四个学科门类,党的二十大要求“加强基础学科、新兴学科、交叉学科建设”,进一步促进学科创新发展、适应社会发展需求,对人才培养也提出了更高要求。

传统产业的改造升级、新兴产业的发展都需要大量懂学科交叉、跨领域的复合型应用型创新型人才。基于以上国家政策和战略,高校作为科研和教学的双主体,实施卓越人才培养和科技创新是其重要使命。高校需要主动瞄准和对接产业需求,强化需求导向,深化专业改革,整合教育资源、社会资源和产业资源,围绕国家急需和未来产业发展布局学科和专业,助力新质生产力和产业创新发展。因此,深化科产教(科研、产业、教学)融合协同育人,已成为高校培养适应产业转型升级和实现高质量发展的高素质应用型人才的必要路径。江苏省学位与研究生教育学会牵头实施“‘三教’协同创新建设‘三类学科’重大研究实验创新项目”,江苏理工学

院作为项目主要参与单位,承担交叉学科设置与机制等相关课题,环境工程专业作为入选国家一流本科专业建设点和江苏省“卓越工程师2.0”计划专业,专业教师积极承担子课题并探索新工科和学科交叉视域下“科产教”融合机制及人才培养模式改革,对于培养高素质复合型人才具有非常重要的意义。

## 二、学科交叉视角下科产教协同育人的内在要求

学科交叉背景下科产教融合协同育人,创新链与产业链是融合的主线,人才链是重要支撑,创新链为产业链提供动力,产业链为创新链提供载体,交叉学科是实现“三链”融合发展的关键纽带。

### (一)学科交叉在产业链中的整合作用

学科交叉是产业链整合的需求,现代产业发展需要通过不同领域的知识和技术进行有机融合来实现产业链的优化和升级;其次,学科交叉可以帮助企业跨界融合新技术,打破传统学科和技术的界限,促进不同领域技术和知识的整合,提升应对复杂的科学与工程挑战的能力,为产业链的创新提供有力支持。

### (二)学科交叉在创新链中的桥梁作用

学科交叉作为连接不同学科领域的桥梁,在创新链中发挥关键作用,能够促进知识融合、技术突破和产业升级。例如,环境和大数据、人工智能在理论和算法结合,可催生智慧环保。企业可与高校合作共建孵化器,促进科技成果转化,提高创新链的整体效率。通过学科交叉这一桥梁,创新链中的各个环节能够更加紧密地联系在一起,形成高效的创新生态系统,推动科技创新不断向前发展。

### (三)学科交叉对人才链的复合需求

学科交叉的发展对人才链也提出了新的要求,要求人才具备多学科背景、跨学科的思维能力和创新能力,以应对复杂的科学问题和挑战。高校需要设置更多交叉学科专业,通

收稿日期:2025-8-11

基金项目:本文系2023年江苏省高等教育教学改革研究课题“应用型本科高校科产教融合协同育人‘134’机制的构建与实践”(项目编号:2023JSJG315);江苏省学位与研究生教育学会项目(项目编号:JSSYXHSD2023-1);江苏理工学院校级课程思政建设项目(项目编号:11213012302)。

作者简介:叶招莲(1978—),女,江西吉安人,江苏理工学院资源与环境工程学院院长,教授,博士研究生,从事高等教育教学管理研究。

过微专业、产业学院等设置跨学科的课程等,培养复合型创新型人才。学科交叉拓宽了传统专业人才就业的领域和方向,解决传统专业就业难的问题。例如,生物学与计算机交叉为生物信息学,医学与机械交叉为医疗器械等,毕业生可以选择在医学和信息学等领域就业。

### 三、应对学科交叉的科产教协同育人现状

高素质人才培养的要素涵盖学科、专业、师资、平台、课程、教材等资源。高校要为国家输送关键领域急需人才,需要打破传统以单一专业知识传授培养为主的培养模式,注重学科专业交叉融合,解决好科学研究、团队建设、课程群建设、平台建设等各要素、各环节之间的关系。现有的科产教育人模式和机制存在较为明显的弊端,体现在:

(一)评价体制机制不完善,教师主观上不够重视产教协同育人

现有的高校教师评价机制多以纵向科研项目、学术论文为核心考核指标,“唯论文、唯项目、唯职称、唯奖励”等形成了“重学术、轻应用”的结构性矛盾。教师对于产业需求主导的应用型人才培养转型的必要性和紧迫性认识不够。教师企业挂职锻炼、承担校企合作项目、应用型技术研发、科研成果转化在考核和贡献中占比偏低,缺乏动力进行产学研合作培养人才,最终导致人才培养与产业需求的适配性差。

(二)具备学科交叉背景的师资力量不足,科产教协同缺少支撑

首先,高校引进优秀博士时主要还是看学科匹配度、发表的论文档次及获批纵向基金的潜力,导致引进的教师以高校应届博士或者博士后为主,缺乏企业实践经验,“从高校到高校”的发展轨迹使其难以准确把握产业技术需求和人才需求。另外,由于交叉学科被国家列入学科目录时间较短,还没有相应学科的博士毕业生,跨学科高层次人才培养的不足严重制约了解决企业技术难题的能力。

(三)科产教融合主要以高校为创新主体,企业参与度低

长期以来,普遍接受的观点是高校是科技第一生产力、人才第一资源、创新第一动力,忽略了企业是技术创新主体的作用,从而使得以创新链和人才链为纽带的“科产教融合”机制运行不畅,多主体育人合力没有彰显。高校科研成果与企业需求存在脱节,缺乏有效的转化机制,导致创新链在教育链和产业链中的支撑不足;学生的实践能力与产业需求匹配度低,使得人才链为纽带的产教融合对合作企业缺乏吸引力。企业参与人才培养不足,体现在论文评审、实践考核等关键环节的参与度低,产业行业标准、技术规范、实际案例等都未能融入课堂教学和学生培养环节。体制机制的不完善,导致校企合作时企业投入的资源难以获得收益,致使一些企业对校企合作持谨慎态度,从而出现“校热企冷”的状态。

### 四、学科交叉下科产教协同机制的构建与实践——以环境工程专业为例

以国家重大战略需求和社会需求为牵引,以校企联合攻克“跨学科、跨领域、跨行业”关键技术难题为目标,以共建育人平台为支撑,培养适应未来新兴领域的高质量人才,最终实现人才培养与社会需求的精准对接,解决教育供给侧和企业需求侧的结构性矛盾,是科产教协同育人机制构建的指导思想。以环境工程专业为例,深化科产教协同育人机制。基于“需求牵引、创新赋能、平台支撑、校企共建”的产教融合理

念,高等院校与科研机构、行业企业、政府共建专业建设指导委员会,联合制定学生为中心的特色化培养方案,构建产业需求导向下的课程体系;以创新创业能力提升为主线,推进“以点带面、纵向关联、横向贯通”的课程群建设,构建“课内课外+校内校外+线上线+虚拟现实”的四结合实践教学模式。以创新链和人才链为纽带,建设产业学院等科产教一体的协同创新平台,实现多元主体联动、资源共享、利益互嵌的育人生态。最后,通过科学的评价体系改革,激发校企三方内生动力,构建“招生—培养—就业”联动闭环的良性循环体系。

(一)“党建+”助力学科专业建设,校企共同制定人才培养方案

党建与业务深度融合,“党建+”助力学科专业建设。依托环境系教工党支部的战斗堡垒作用,积极创新党建活动内容和形式,通过“党建+”模式拓展与企业的科研合作、创新创业、劳动教育实践等内容,党建工作与专业建设、教师发展和学生就业等深度融合。牵头组织成立常州首个资源环境行业党建联盟,联盟党支部之间以“主题党日+”的形式,共同开展党建活动,合作建设实践基地、就业对接和科研合作;通过“党建+行业服务”,带领党员学生参与企业的技术服务、社会实践和劳动教育实践,以社区服务深化实践育人;通过开展“党建+教师发展”,安排优秀教师企业实践、挂职锻炼,提升教师的工程实践能力。

本着“需求牵引、创新赋能、平台支撑、校企共建”的指导思想,基于国家区域发展需求,形成行业指导、企业专家深度参与的课程体系完备、培养定位清晰的高素质应用型复合型人才培养方案。为更好地推进科产教融合培养紧缺人才,多元化主体全程、全方位参与人才培养过程,结合人工智能工具(如DeepSeek、豆包等)和大数据分析,更精准掌握领域对岗位能力的需求,从而重构课程体系。

(二)组建“跨学科、跨领域”教研团队,构建双向交流、互聘共享机制

育人的主体是双师型教师队伍,建立和完善学科交叉视域下的育人机制,首要任务就是要建设和培育一支具备学科交叉知识背景的师资队伍。学校实施“中吴菁才”引育工程,构建“学院主导、部门协同、学校统揽”的人才培育孵化机制。通过内培外引,坚持“量质并举、以质为先、突出重点、按需引进”原则,探索实施“创新在学校、创业在企业”的引才育才政策,积极与地方联合引才,形成政策叠加效应,不断创新高端人才引进机制和柔性引进政策。强化双师型教师队伍建设,探索具有鲜明特色的“双师型”教师资格准入和“引企入教”改革,出台相关制度支持教师离岗创新创业,深入推进产教融合发展,共育、共享、共建“双师型”教学创新团队。

构建校企双方教师双向交流、互聘共享机制。通过双岗互聘,校内教师下企业协助解决关键技术难题,企业工程师进校讲授实际工程案例,促进专业教师和企业工程师双向交流,实现企业工程师和学校教师协同育人,打造兼具理论基础和工程实践创新能力的高水平“双师型”队伍。鼓励青年教师以“企业博士后”“科技副总”“青年博士下企业”等方式到企业锻炼,帮助企业进行技术研发、产品升级、人力资源培训等。通过与计算机、人工智能等教师交叉合作,借助信息化技术培训,使教师具备适应教育数字化转型所必备的核心能力。通过与企业共同举办学科竞赛、科技和研究生论坛、

国际国内学术会议等科技创新活动,增强校企双方的社会影响力。

(三)以产学研平台建设为纽带,激活创新链,服务产业链

校企合作的高效运行离不开实体平台支撑,其作为科技创新、人才培养和社会服务的载体,对激发多元主体内生动力至关重要。依托共建的重点实验室、工程技术中心等平台,校企双方聚焦科学技术前沿和社会发展的重大问题,协同开展科研项目申报、关键技术攻关及成果转化应用。依托平台,校企可以联合指导学生参加“挑战杯”、数学建模、“节能减排”等学科竞赛,实现在创新创业实践中“发现人才、培育人才、凝聚人才”的科产教融合育人。

提到产教融合,大家就自然会想到日本“官学产”、英国“三明治”、德国“二元制”这三种典型的产教融合模式,而产业学院是在借鉴和融合这些模式的基础上提出的中国特色的新型教育组织形式,由高校与行业龙头企业联合共建,目的是形成“多主体协同育人、多资源融合创新、面向产业服务发展”的育人新范式。因此,产业学院作为校企共建的重要平台,更能发挥学科交叉下产教融合推动复合型人才培养的主战场作用。依托材料科学与工程、环境科学与工程、交通运输工程等学科,融入人才培养、实训实习实践、学生创新创业、服务企业科技创新等为一体,与企业共建江苏省新能源汽车动力电池产业学院。依托产业学院,与贝特瑞新材料等头部企业深度合作,培养符合行业需求的交叉学科人才。通过“需求建链、创新稳链、育人强链、项目固链”的新范式,激发多方主体参与的积极性和主动性,即依托产业需求建链,激活创新链是产教融合的核心,加强人才链是融合的关键,服务产业链是融合的落脚点和目标。

(四)推进课程群建设,探索四结合实践教学体系

紧密结合江苏省“1650”产业体系、常州市“1280”产业集群以及新能源之都建设,以创新创业能力提升为主线,推进“以点带面、纵向关联、横向贯通”的课程群建设。例如,以环境检测作为核心课,通过以点带面式与预处理与分析检测等形成课程群,与实践课程、实习等纵向关联,学生能力循序渐进、螺旋上升。横向贯通就是以环境检测为核心,拓展与水处理、大气、固废等课程的贯通,实现课程内容的广度延伸。依托知识图谱还可实现不同课程知识点的关联分析,并结合产业应用场景,增强理论知识与实践应用之间的结合。整个专业的课程体系架构中涵盖“核心课程+交叉课程+特色课程+前沿课程”的组织架构,其中核心课程重在帮助学生获得专业知识和技能,是其他课程的基础;交叉课程通过与理工农管文等学科的交叉,培养学生的跨学科思维与解决复杂工程问题的能力;特色课程为开发的具有区域特色和行业适配性的课程,为了突出学生某个特色领域和方向的知识能力;前沿课程聚焦行业领域前沿技术与新兴领域,提升学生的技术前瞻性与创新能力。

构建“课内课外+校内校外+线上线下+虚拟现实”的四结合实践教学模式,将其应用在课程设计、仿真训练、学科综合训练、实习实践等贯穿大学四年的立体交叉的实践课程体系。通过第一课堂(实验室)、第二课堂(校园)和第三课堂(企业)全场景实践教学场所,培养学生的实践能力、设计能力和创新创业能力。通过线上线下教学,配套视频、慕课和虚拟仿真实验线上资源建设,信息技术赋能创新型人才培

养;通过“讲座、观看视频资料、仿真学习、实习实践”等多种虚实结合的教学形式,强化实习对毕业要求工程能力的实践支撑。

(五)推动校企课程资源的数智化建设,课堂教学改革方法联动

积极推进课程资源的数字化与智能化升级,构建涵盖多门课程的数字化资源库,包括电子教材、教学视频、虚拟仿真实验、企业案例、实训资源、知识图谱、在线题库等,确保教学资源的丰富性和前沿性,并为部分核心课程设置了AI教学助手。鼓励教师与企业科研人员开展深度合作,将科研成果转化为教学资源,引入最新的技术成果,培养学生的创新意识和能力。

教学方法上突出工程案例教学法。教师将企业案例与科研前沿成果嵌入课程内容,推动“产业真实场景融入”教学模式改革。通过工程实践案例将不同课程知识点串联,实现原来碎片化的知识重新组织成为知识网络,强化知识拓展、转化和应用,将知识内化为解决实际问题的能力。

(六)构建多元化的评价体系与激励机制,实现科产教融合的可持续性

强化教师校企合作在考核中的权重。将教师承担企业科技开发与服务的横向课题、技术成果转化、毕业生本地就业等指标与绩效分配紧密挂钩,构建以贡献度为核心的绩效评价体系,加大激励比重,引导教师转变思想观念,提升教师积极投身应用型本科专业人才培养的热情。

强化企业在学生评价中主体地位,扩大其评价权重。校企双方应共同制定考核标准,确保评价的科学性和公正性。课程考核由校内教师及企业指导教师共同完成,校内教师负责理论知识的传授和学术指导,企业指导教师则负责实践技能的培训和职场素养的培养。企业可以根据学生的实习表现、项目完成质量、职业素养等进行评价,为学生提供真实的时间反馈。

## 参考文献:

- [1]孙芳芳,孙欣欣,高绣叶,王剑锋.产教融合赋能新质生产力:耦合机理、现实挑战与实践向度[J].中国职业技术教育,2024(25):11-17.
- [2]崔育宝,李金龙,张淑林.交叉学科建设:内涵论析、实施困境与推进策略[J].中国高教研究,2022(4):16-22.
- [3]吴芹,王晓映,刘克印,夏南南,段青山,刘杨,孔凡功,赵长征.科教产教融合背景下高素质应用创新型人才培养工作机制探讨[J].包装工程,2024,45(S2):238-241.
- [4]李德丽,刘立意.“科教产教”双融合拔尖创新人才培养逻辑与范式改革——基于创新创业实验室的探索[J].高等工程教育研究,2023(1):189-194.
- [5]姚山季,经姗姗,陆伟东.科产教融合视角下的创新创业教育改革:举措、成效与保障[J].中国大学教学,2023(10):82-89.
- [6]王克朝,王君,黄永辉.新工科背景下产业学院高质量建设与发展的理路分析与实践路径[J].黑龙江高教研究,2025(6):97-101.
- [7]邹红美.耗散结构理论视阈下现代产业学院育人机制研究[J].江苏高教,2024(11):94-98.

(下转第36页)

[3]李栋学,朱婧,程忠,等.地方本科院校现代产业学院建设探索与实践——以食品质量与安全现代产业学院为例[J].高教学刊,2025,11(19):16-20,25.

[4]夏春明,饶品华,金晓怡,等.“三协同八融合”高质量应用型人才培养体系构建与模式创新——以上海工程技术大学产教融合协同育人实践为例[J].高等工程教育研究,2025(4):106-111.

[5]张洋.应用型高校产教融合的制度逻辑与突破路径[J].创新与创业教育,2025,16(3):33-42.

[6]徐元红,金燕仙,陈婷婷,等.现代产业学院“五共”应用型人才培养模式研究——以台州湾生物医药产业学院为例[J].化工高等教育,2025,42(3):7-11,124.

[7]李常红.高校产业学院育人模式研究——以首批国家级现代产业学院为例[D].南昌:江西科技师范大学,2023.

## Analysis on the Collaborative Education Model in University Industry Colleges

DING Jie<sup>1</sup>, TANG Yu-tu<sup>2</sup>

(1. International College, Hunan University of Arts and Science, Changde Hunan 415000;

2. School of Geography and Tourism, Hunan University of Arts and Science, Changde Hunan 415000, China)

**Abstract:** The educational role of industry colleges lies in reshaping talent cultivation, the economic role in activating industrial upgrading, and the cultural role in integrating diverse values. They play a significant role in enhancing the efficiency of talent cultivation and promoting socio-economic development. This paper expounds on the development trajectory of industry colleges in Chinese universities, summarizes the models and effectiveness of talent cultivation in the first batch of national-level modern industry colleges, and identifies issues such as the weak understanding of talent cultivation concepts, the need to enhance the efficiency of multi-stakeholder collaboration, and the absence of a systematic and replicable paradigm in the current construction of industry colleges. Improvement measures are proposed from aspects such as laying a solid foundation for symbiosis and sharing, establishing a quality assurance mechanism, forming a joint force of four-chain education, and building a talent cultivation system.

**Key words:** universities; industry colleges; industry-education integration; educational model (责任编辑:章樊)

(上接第32页)

## Constructing and Practice of a Collaborative Education Mechanism Integrating Science, Industry, and Education from an Interdisciplinary Perspective

YE Zhao-lian, BEI Shao-yi, ZHAO Song-jian

(Jiangsu University of Technology, Changzhou Jiangsu 213001, China)

**Abstract:** Constructing a collaborative education mechanism among science, industry, and education from an interdisciplinary perspective is a core element in cultivating high-quality and innovative talents adapted to the development of new quality productive forces, and thus fundamental to building a strong country in education, science, and technology. This paper analyzes the intrinsic requirements of talent cultivation under interdisciplinary perspectives and examines the current status of science-industry-education collaboration in environmental engineering in response to interdisciplinary demands. It explores a collaborative education mechanism based on the concept of industry-education integration, guided by “demand-driven, innovation-enabled, platform-supported, and university-enterprise co-construction”. Multi-stakeholder participation is emphasized in the joint development of training programs. Centered on enhancing innovation and entrepreneurship capabilities, the mechanism promotes the construction of interconnected and integrated curriculum clusters through a “point-to-surface, vertically linked, and horizontally connected” approach. A four-dimensional practical teaching model—integrating in-class and extracurricular, on-campus and off-campus, online and offline, as well as virtual and real scenarios—is proposed. The study also advocates for the digital-intelligent development of shared course resources and the reform of teaching methods, while establishing a diversified evaluation system and incentive mechanism to ensure the sustainability of science-industry-education integration.

**Key words:** interdisciplinarity; science-industry-education integration; industrial colleges; education mechanism

(责任编辑:陈思婷)