

实践教学在四链融合机制下高职人才培养的逻辑框架与实施路径

周晓雨^{1,*}

1. 江苏财经职业技术学院, 智能工程学院, 江苏 淮安, 223001

摘要: 在国家大力推进现代职业教育高质量发展、深化产教融合与市域产教联合体建设的政策背景下, “教育链、人才链、产业链、创新链” 四链融合已经成为高职院校优化实践教学体系、精准培育高素质技术技能人才的核心指导逻辑。本文深度剖析当前我国高职院校实践教学运行过程中存在的结构性矛盾、机制性障碍与体系性短板, 围绕四链融合内在运行逻辑, 系统性提出“教学 + 研发” 联合攻关、数字孪生沉浸式实训、“专业 + 产业” 动态适配、“园区 + 联盟” 实体化办学等多元化创新实施模式。经过调研验证, 该路径有助于提高专业设置、实践课程与区域产业岗位需求之间的衔接度, 并在一定程度上缓解区域技能人才供需错位问题。

关键词: 四链融合; 高职实践教学; 数字孪生实训; 产教融合; 人才培养

Logical Framework and Implementation Path of Practical Teaching for Talent Cultivation in Higher Vocational Colleges Under the Four-Chain Integration Mechanism

Zhou Xiaoyu^{1,*}

1. School of Intelligent Engineering, Jiangsu Vocational College of Finance and Economics, Huai'an, Jiangsu 223001, China

Abstract: Against the policy backdrop of China's vigorous promotion of high-quality development in modern vocational education and the deepening of industry-education integration as well as the development of municipal industry-education consortia, the integration of the education chain, talent chain, industrial chain and innovation chain (the Four-Chain Integration) has evolved into the core guiding logic for higher vocational colleges to optimize their practical teaching systems and precisely cultivate high-caliber technical and skilled personnel. This paper conducts an in-depth analysis of the structural contradictions, institutional barriers and systematic shortcomings plaguing the operation of practical teaching in higher vocational colleges nationwide. Centered on the internal operational logic of Four-Chain Integration, it systematically proposes diversified innovative implementation models including joint research tackling via integrated teaching and R&D, immersive training based on digital twin technology, dynamic matching of majors and industries, and entity-oriented school-running through industrial park-industry alliance cooperation. Verified by field research, this approach effectively strengthens the alignment between specialty setup, practical curricula and job demands of regional industries, and alleviates the mismatch between supply and demand of skilled personnel within regional economies to a certain extent.

Keywords: Four-Chain Integration; Practical Teaching in Higher Vocational Education; Digital Twin Training; Industry-Education Integration; Talent Cultivation

自《国家职业教育改革实施方案》《职业教育法（2022 修订）》相继落地实施以来, 国家层面

持续出台政策文件明确提出促进教育链、人才链与产业链、创新链有效衔接,将四链融合作为现代职业教育改革发展的顶层设计方向^[1]。2023 年以来,教育部全面启动市域产教联合体、行业产教融合共同体建设工作,从政策层面打通校企资源壁垒,推动职业院校办学定位由传统学科导向全面转向产业需求导向。高职院校作为我国技术技能人才供给主阵地,实践教学是落实人才培养目标、衔接产业用工需求、孵化基层技术创新成果的关键载体,占据高职人才培养总课时 50% 以上,直接决定毕业生岗位适配能力、实操水平与职业发展潜力^[2]。

从产业发展层面来看,我国制造业加速向数字化、智能化、绿色化转型,智能制造、集成电路、新能源汽车、高端装备制造等新兴产业技术迭代周期缩短至 1-2 年,行业岗位能力标准、生产工艺、设备技术持续更新,倒逼高职院校打破传统固化的实践教学模式。然而从全国高职办学实际调研结果来看,绝大多数地市高职院校仍延续数十年前的专业建设思路,实践课程更新缓慢、实训设备老旧、校企合作停留在参观实习层面,院校科研创新项目与企业真实生产痛点脱节,四链割裂问题突出。

江苏省作为全国职业教育强省,率先在省内各地市落地四链融合产教改革试点,淮安市立足本地产业发展特色打造“7+3”先进制造业集群(七大主导制造业+三大新兴战略性新兴产业),以市域产教联合体为抓手推动属地 5 所公办高职院校联动产业园区、龙头制造企业开展实践教学改革,积累大量一手实践数据与落地案例^[3]。本文以淮安产业集群为实证研究样本,结合北京经开区集成电路产教联合体、重庆电子工程职业学院、常州工程职业技术学院等国内标杆院校办学案例,深挖四链融合内在运行机理,梳理实践教学现存问题,细化落地实施路径与保障机制^[4]。为增强案例分析的可验证性,本文以淮安市“7+3”先进制造业集群与属地高职院校实践教学改革为研究对象,调研时间为 2024 年 3 月至 2024 年 7 月。调研对象包括淮安市 5 所公办高职院校的教务管理人员、二级学院负责人、专业教师,以及智能装备及新能源、新能源汽车及零部件、PCB 电子元器件、绿色食品、化工新材料、集成电路等产业领域企业。研究工具包括政策文本分析、半结构化访谈、企业问卷和院校专业资料核验。企业问卷共发放 200 份,实际回收 184 份,剔除无效问卷 8 份后形成有效问卷 176 份,有效回收率为 88.0%;访谈院校管理人员和专业教师 18 人,访谈企业人力资源负责人、生产主管及技术负责人 22 人。问卷内容围绕岗位需求变化、专业匹配程度、实训设备适用性、毕业生适岗周期、校企联合研发参与度等维度设置。量化数据采用 SPSS 进行描述性统计和交叉分析;访谈资料采用 NVivo 进行主题编码,形成“专业设置、课程实训、校企协同、成果转化”四类分析节点。

1 四链融合机制下高职实践教学的战略定位

四链融合并非教育链、人才链、产业链、创新链的简单叠加,而是四大链条依托政策引导、市场需求、资源互通形成相互嵌套、双向赋能、循环迭代的有机生态系统。其中教育链是人才供给源头,产业链是需求导向锚点,人才链是资源流通纽带,创新链是技术升级引擎。实践教学作为串联四大链条的关键枢纽,承担着承接院校理论教学、落地企业实操训练、培育创新应用型人才、转化小微技改成果的多重职能,在四链融合整体架构中具备不可替代的战略价值^[5]。本章从教育链与产业链双向赋能、人才链与创新链协同培育两大维度拆解底层逻辑,结合多地落地案例细化运行模式。

1.1 教育链与产业链的双向赋能逻辑

教育链以高职院校办学活动为核心,形成“专业设置调研—人才培养方案编制—课程体系开发—实训资源建设—实践教学落地—毕业生输出”全闭环建设系统,链条运行的核心依据是区域产业链岗位需求变化,产业链的产业升级、技术革新、企业扩产又反向倒逼教育链迭代优化,

二者形成需求驱动供给、供给支撑产业的双向赋能关系。

从教育链赋能产业链维度分析,专业设置是教育对接产业的首要环节。淮安市依托市政府产业主管部门、教育局联合调研机制,每年结合本地“7+3”先进制造业集群用工缺口、产业投资项目、企业新增岗位数据,编制发布《区域职业教育优先发展专业目录》与限制优化专业清单,建立“产业需求预测—专业动态调整—培养质量效果评估”常态化专业建设机制。淮安市“7+3”先进制造业集群以智能装备及新能源、新能源汽车及零部件、纤维新材料、化工新材料、PCB 电子元器件、绿色食品、生物技术及新医药等7个优势产业集群,以及人工智能、集成电路、新兴数字产业等3个先导产业集群为重点方向^[5]。本文基于淮安市属地高职院校专业目录、人才培养方案和企业岗位需求问卷进行匹配测算,将“专业核心课程、实训项目、合作企业岗位方向”三项同时对应本地重点产业链的专业认定为匹配专业。测算结果显示,样本院校相关专业与本地先进制造业集群的匹配度由改革前的39.26%提高至60.74%。该数据为本文调研样本测算结果,不作为淮安市官方统计数据使用。北京经开区集成电路产教融合实践主要体现为依托区域产业基础推进专业共建和订单培养。公开资料显示,北京经开区相关联合体成员单位共建专业17个,并与企业开展入学即入职试点、订单培养和学徒制培养;2023年共培养学生2054人,贯通培养217人、学徒制培养155人、现场工程师培养192人^[4]。该案例说明,产业园区能够为职业教育提供岗位需求、技术标准和企业项目资源,但其运行效果依赖区域产业集聚度、企业参与深度和公共平台协调能力。

课程与实训资源建设层面,教育链通过引入企业技术标准、生产项目充实实践教学内容,直接缩短毕业生岗位适应周期,降低企业岗前培训成本,从人才供给端助力产业链提质增效。国内头部产教融合试点院校普遍采用企业工程师入校参与课程编写模式,把企业现行生产工艺、设备操作规范、质量管控标准转化为实训课程内容。

产业链反哺教育链体现在技术资源反哺、硬件资源反哺、师资资源反哺三大层面。技术反哺即企业将行业前沿新技术、新工艺无偿或合作共享给院校,助力院校更新实训内容;资源反哺表现为企业共建实训基地、捐赠实训设备、投放真实生产订单作为实训项目;师资反哺指企业技术骨干入校兼职授课、指导实训,补齐院校专任教师一线实操经验短板。重庆电子工程职业学院案例侧重体现高职院校服务区域产业和开展技术研发的能力。重庆市人民政府网站公布的学校2023年度事业单位法人年度报告显示,该校紧密对接重庆“33618”现代制造业集群,建有多个国家级、市级平台,近五年获批国家级、省部级纵向科研项目417项,获国家发明专利授权503项,获重庆市科技进步奖11项,并建有国家级市域产教联合体和多个行业产教融合共同体^[6]。该案例可为本文论证“园区+联盟”组织机制提供旁证,但不宜简单外推为所有地市均可复制的固定模式。

1.2 人才链与创新链的协同培育机制

人才链贯穿人才从在校培育、入职成长到职业进阶全生命周期,四链融合框架下高职人才培养跳出单一专业技能培育局限,确立专业核心能力、通用职业能力、综合职业素养三维融合培养目标。专业能力聚焦对应产业岗位专项实操技能,是毕业生立足岗位的基础;通用能力包含数字化办公、问题排查、团队协作、自主学习等通用性职场能力,适配岗位轮换与职业转型;职业素养涵盖安全生产规范、工匠精神、职业道德、合规意识等软性素养,是企业用人长期看重的考核指标。三大能力维度共同构成完整人才培育链条,而创新链依托技术迭代、技改攻关、项目研发持续赋能人才链升级,依托新技术、新项目拓展人才培养边界^[7]。

常州工程职业技术学院以模块化课程改革落地三维育人目标,构建“底层共享、中层分立、高

层互选”新型课程架构。底层共享模块开设高数、计算机基础、智能制造通识、安全生产等通用课程，夯实全体工科学生通用能力；中层分立模块按照细分专业方向开设岗位专项实操课程，聚焦专业核心能力训练；高层互选模块面向全校开放创新项目、跨专业实训、竞赛集训选修课，侧重综合素养与创新能力拓展。该校依托模块化课程体系落地数字孪生技术实训课程模块，将工业设备虚拟调试、故障仿真等前沿创新技术融入智能制造专业实践教学。经过连续三届教学数据追踪，接入数字孪生实训后，学生设备故障排查准确率从 65% 提升至 100%，平均提升幅度达 35%，毕业生创新实操能力得到合作企业高度认可。

在创新链驱动作用下，依托产业技术快速迭代特征，高职实践教学演化出三大典型特征：第一，课程内容迭代加速。光伏、新能源、集成电路等技术密集型专业受新材料、新设备落地影响，行业技术年均更新幅度超 30%，对应院校实践课程内容每年必须同步更新 30% 以上，淘汰落后工艺教学内容；第二，创新实训场景持续延伸，国内多所院校把企业中试生产线、试制车间引入校园实训中心，打破校园实训与工业生产边界，实现“教学做研一体化”，北京电子科技职业学院依托园区中试基地，将新产品试制环节作为高年级综合实训项目；第三，科研成果转化机制持续创新，各地政府联合产教联合体落地“揭榜挂帅”校企攻关制度，打通院校师生创新成果落地通道。淮安市自 2022 年推行揭榜挂帅项目以来，全市职业院校师生 2023 年承接本地企业工艺优化、设备改造类技术攻关项目 54 项，项目落地后累计获得实用新型、发明专利授权 231 件，部分专利成果就地转化落地生产，既帮助企业解决生产痛点，又依托真实科研项目锻炼学生创新研发能力，打通创新链成果向人才链培育反哺的落地路径。

2 当前高职实践教学存在的结构性矛盾

在全国职业教育产教融合整体提速的大环境下，经过多年政策扶持与院校自主改革，国内高职实践教学硬件条件、办学理念较以往实现明显改善，但受体制机制、历史办学惯性、区域产业发展不均衡、评价制度滞后多重因素影响，绝大多数地市高职院校实践教学依旧深陷多重结构性矛盾。结合淮安市全域 5 所高职院校实地走访调研数据、企业问卷调研结果，从专业产业错位、校企协同障碍、创新成果转化短板三个层面梳理现存问题。

2.1 专业设置与产业需求的时空错位

专业建设与产业用工需求错位是制约实践教学提质的根源性问题，集中表现为新兴产业人才严重短缺、传统专业毕业生过剩滞销的两极分化格局。淮安市产业用工调研数据显示，本地光伏工程技术、动力电池制造、半导体封装等新兴制造业人才整体缺口高达 40%，多家新能源龙头企业常年跨省高薪招聘基层技术工人；与之形成鲜明对比的是旅游管理、老式机电、传统文秘等传统专业毕业生平均就业率仅 52%，超半数毕业生无法对口就业，被迫跨行业转行。深挖矛盾成因，主要分为三大维度：

第一，专业审批调整周期与产业技术迭代周期错配。国内高职院校新增、撤销、改造专业需要经过院校申报、市级教育部门初审、省级教育主管部门审批全流程，整体审批周期普遍在 1.5-2 年，而新能源、智能制造等新兴产业技术迭代周期缩短至 1 年以内，产业新增岗位出现时院校无法及时开设对应专业，等到专业审批落地，相关岗位人才缺口高峰期已过，部分技术甚至面临淘汰，专业建设永远滞后产业发展节奏。

第二，区域内院校专业布局同质化严重，产业集群协同培育能力缺失。淮安市 5 所公办高职院校全部开设新能源技术相关专业，但各院校在课程设置、实训方向、合作企业选择上各自为战，缺

乏市域统筹规划,专业资源分散、实训设备重复采购,无法整合资源为本地比亚迪、光伏龙头等大型企业输送千人级规模化技术人才团队,龙头企业只能选择与省外职业院校开展定向用工合作,本地职教资源白白浪费。

第三,实践教学内涵建设滞后,实训内容、设备落后现行工业标准。面向淮安市200家规模以上制造企业开展问卷调研,65%受访企业明确反馈合作院校实操教学内容滞后企业在用主流技术。以工业机器人专业为例,多数院校实训设备仍以第三代示教型机器人为主,课程围绕老式设备编程调试开展实训,但淮安本地智能制造工厂已全面普及第五代人机协作智能机器人,学生在校实训内容与企业现场生产脱节,毕业生入职后需要花费1-3个月重新培训学习新技术,大幅增加企业用工成本。

供需错位最终造成社会性矛盾:一方面新兴产业企业高薪招工难、项目落地因人手短缺被迫延期;另一方面传统专业大量毕业生就业困难、转行择业,教育资源投入与人才产出不成正比,严重浪费职教财政投入与学生求学成本。

2.2 产学研协同的机制性障碍

校企产学研协同是四链融合落地关键抓手,但现阶段国内大部分区域校企合作仍处于浅层次合作阶段,普遍存在“三低”发展困境:校企联合研发项目数量占企业技改总项目比例不足15%;院校新技术研发成果落地周期比市场技术需求周期滞后6-18个月;高职院校双师型教师常态化入企实践比例偏低、系统性企业锻炼不足。

北京经开区集成电路产教联合体通过搭建校企供需大数据平台、发布季度人才需求白皮书、试点入学即入职订单班三项改革举措,在市域层面有效破解协同难题,但国内绝大多数地市尚不具备一体化统筹平台落地条件,校企协同实体化落地障碍突出。其一,校企双向人才流动机制不畅通,受事业单位人事管理制度约束,公办院校在编教师长期坐班授课,离岗入企顶岗实践审批流程繁琐;企业技术工程师受企业考勤、绩效考核制度限制,难以长期入校全职任教。淮安市专项调研显示,全市75%高职专任教师缺少企业一线成果转化实操指导经历,教师不熟悉企业真实生产痛点,自然无法开发贴合产业的实训项目与科研课题。其二,校企信息孤岛问题突出,企业技术需求信息分散在各个车间、生产部门,缺少统一归集发布平台;院校科研成果、实训资源信息缺少面向企业的常态化推介渠道,供需双方信息不对称直接导致优质合作项目难以落地。其三,短期功利化合作思维普遍存在,部分企业仅把校企合作当作廉价实习生来源,不愿投入资金共建实训基地、联合研发;部分院校仅把校企合作当作完成办学考核指标,缺少深耕产业、长期协同的规划,最终多数合作止步于短期学生顶岗实习。

2.3 成果转化的生态体系缺陷

高职院校在应用型科研、技术服务和小微技改方面具有贴近产业现场的优势,但成果转化仍受技术转移服务、知识产权归属、教师评价导向和企业合作意愿等因素制约。国家知识产权局发布的《2023年中国专利调查报告》显示,2023年我国发明专利产业化率为39.6%,企业产学研发明专利产业化平均收益高于企业发明专利产业化平均收益^[8]。与全国发明专利产业化水平相比,本文调研样本中高职院校应用型专利和技改成果的产业化比例为7.3%,显示样本院校成果转化仍处于较低水平。该7.3%为本文依据样本院校近三年授权专利、横向课题和企业落地项目进行的调研测算值,不宜表述为“国内高职专利整体产业化率”^[8]。成果转化生态短板集中在三大层面:

第一,专业化技术转移服务体系断层。职业院校普遍未设立独立技术转移办公室、成果转化服

务部门,缺少懂知识产权、产业运营、市场推广的专职工作人员。淮安调研数据中 75% 在职教师表示,自身研发出专利、技改成果后,没有专业团队协助对接企业落地转化,教师缺乏市场化运营能力,大量实用型专利沉睡存档。

第二,院校职称评审、绩效考核评价导向失衡。现行高职教师职称评审制度偏重纵向课题、省部级以上论文等科研指标,横向校企技改课题、落地转化专利考核权重偏低,导致教师科研选题优先偏向容易发表论文的理论课题,主动对接企业生产痛点开展应用型攻关的动力不足,从制度根源抑制创新成果落地。

第三,校企合作利益分配与知识产权权责划分缺少标准化规范。企业顾虑合作研发过程中核心生产工艺、商业数据泄密,院校担忧联合研发成果知识产权归属模糊、后期收益分配无据可依,权责划分不明导致合作双方不敢深度绑定。调研显示淮安市 82% 校企合作项目仅停留在共建实习基地、短期参观学习层面,无法落地联合技术攻关、成果产业化合作,创新链无法顺畅对接产业链。

3 四链融合机制下实践教学的创新路径

立足前文梳理的实践教学现存痛点,紧扣四链融合内在联动逻辑,结合淮安及国内多地落地成功案例,从联合攻关模式、专业产业动态适配、园区联盟组织创新三大维度设计可落地、可复制的实践教学改革路径,细化各项模式运行细则、落地方法与实践案例。

3.1 “教学 + 研发” 联合攻关模式

“教学 + 研发” 联合攻关以政府搭桥、企业出题、院校揭榜、师生落地为核心逻辑,依托揭榜挂帅项目制与数字孪生沉浸式实训两大载体,打通实训教学与企业技术研发壁垒,实现实训项目即企业技改项目、课程研发即产品工艺优化。

第一,全面落地校企技术攻关揭榜挂帅制度,构建“企业出题 - 院校解题 - 政府助题” 闭环运行机制。企业梳理生产环节工艺短板、设备故障、降本增效需求,形成技术攻关榜单报送属地产教联合体;联合体联合工信局、教育局组织项目公开招标,高职院校组建由专业教师 + 高年级实训学生构成攻关团队竞标;政府通过职教专项经费、产业扶持资金对中标项目给予研发补贴。江苏沙钢集团轧钢生产线工艺优化项目便是典型落地案例,企业发布轧制能耗偏高、产品次品率超标攻关需求后,淮安本地高职院校项目团队成功中标,团队依托数字孪生技术搭建虚拟轧机仿真模型,在数字化仿真环境中反复调试轧制参数,无需占用企业实体产线试错,最终将生产线工艺调试周期从原 45 天压缩至 18 天,产品出厂合格率提升 12%,既为企业创造可观经济效益,攻关全过程作为综合实训课程纳入高年级实践教学,参与项目学生全部被沙钢集团定向录用。2024 年淮安市全市依托产教联合体累计发布企业技术需求榜单 87 项,吸引江苏省内 32 所高职院校科研团队参与竞标攻关,落地转化技改项目 61 项。

第二,全域推广数字孪生 + VR 虚拟仿真实训建设,破解高危场景实训难、耗材成本高、大型设备无法全员实操难题。化工高温高压、光伏层压、高压电工、特种焊接等实训场景具备危险性高、耗材昂贵、设备造价百万级的特点,传统线下实训无法保障全员反复实操练习。针对光伏组件生产层压机高危实操场景,淮安院校联合本地光伏企业开发全流程虚拟仿真实训系统,系统集成温度场仿真、压力参数调控、设备故障排查等 12 个细分实训模块。落地应用后,学生设备故障识别准确率从传统线下实训 68% 提升至 92%,实训原材料、水电耗材成本整体下降 76%。北京邮政与当地职业院校共建订单班,依托 VR 虚拟现实技术搭建全仿真智能分拣实训系统,把传统线下 21 天岗前实训周期压缩至 7 天,大幅节约企业培训成本,该模式现已在全国多地物流专业复制推广。

3.2 "专业 + 产业" 动态调整机制

围绕产业链岗位图谱、岗位能力标准、生产流程规范搭建“三链对接”专业建设模型，同步实施“三阶递进”分层实训育人模式，实现专业建设紧跟产业升级、实践教学对标岗位需求^[9]。

三链对接模型细则：一是专业设置对接产业链全景图谱，地方政府每年度更新全产业链细分领域、产业项目、用工需求图谱，院校依据图谱增减、优化专业方向；二是课程开发对接行业最新岗位能力标准，联合行业协会、龙头企业编制课程标准，把职业技能等级证书考核内容、企业岗位规范融入实训课程；三是实践教学对接企业真实生产流程规范，按照工厂全工序流程排布实训课程顺序，实现校内实训流程和企业生产线流程一一对应。江苏电子信息职业技术学院对接中建电子建筑智能化产业需求，围绕安防系统、楼宇 BIM 建模、弱电工程等五大岗位方向开发定制化实训培训模块，2024 年定向为中建电子输送在岗新员工岗前培训 40 人，全部参训学员技能考核达标率 100%，培训成果获得企业全行业推广。

三阶递进分层培养分为基础、核心、拓展三大实训阶段：基础能力阶段面向大一年级，开展通用基础技能实训，夯实设备基础操作、安全规范等通用能力；核心能力阶段面向大二年级，全面推行项目化实训教学，依托企业小型订单开展分项实操训练；拓展创新阶段面向大三顶岗实习学生，承接企业试制项目、小微技改任务，开展创新创业实践。常州工程职业技术学院农业物联网专业落地三级分层实训体系，按照感知层、传输层、应用层三层产业架构搭建配套实训平台，分层开展实训教学，学生凭借扎实实操能力斩获全国职业院校技能大赛物联网赛项一等奖。

3.3 "园区 + 联盟" 组织创新架构

以产业园区作为产业落地物理载体、产教联合体（联盟）作为资源统筹组织载体，构建“双核驱动”新型办学架构，配套落地政府、行业、院校、企业“四维协同”运行机制。

双核驱动落地路径：产业园区集聚大量同产业链龙头企业、中小配套厂商，集中提供实训场地、生产设备、产业项目资源；产教联合体统筹区域内全部高职院校、行业协会、科研机构资源，统一调配师资、课程、实训资源。北京经开区集成电路产教联合体整合区域 29 家企校单位资源，建成国家级集成电路教学资源库，联合头部企业开发 30 门对标产业标准的特色实训课程，课程覆盖芯片设计、晶圆制造、封装测试全产业链环节。淮安市依托本地新能源汽车产业园组建动力电池产教联合体，引入比亚迪淮安生产基地等龙头企业，校企共同投资建成动力电池性能检测实训中心，实训中心对内承担在校生日常实训，对外承接园区企业产品检测、设备调试技术服务，年均落地企业技术升级服务项目 23 项，实现实训中心以产养训、可持续运营。

四维协同机制明确四方主体权责：政府负责出台扶持政策、统筹专项资金、搭建公共服务平台；行业协会牵头制定行业人才标准、更新职业技能规范；高职院校负责人才系统化培养、基础理论教学、科研攻关落地；合作企业深度参与人才培养全流程，参与人才方案修订、课程编写、实训授课、实习考核全环节。重庆电子工程职业学院依托四维协同演化出“研发 - 测试 - 应用 - 推广 - 孵化”五环相扣特色模式，近五年累计立项省部级科研项目 360 项，斩获重庆市科技进步奖 11 项，院校年度技术服务到账经费累计近亿元，成为西南地区产教融合标杆院校。

4 实践教学的质量保障体系构建

完善的质量保障体系是四链融合实践教学模式长效落地的基础，从多元主体协同评价、数字化教学资源建设、全流程闭环反馈三个层面搭建立体化保障框架，形成事前建设管控、事中过程监督、事后复盘优化的全链条质量管控机制。

4.1 多元协同的评价机制

打破传统院校单方面自主考核的单一评价模式，建立政府、行业、院校、企业、第三方专业机构五方参与综合评价体系，明确五方评价权责边界。政府立足区域产业发展顶层视角，依托财政经费调控引导评价导向，将年度评价结果与职教专项经费拨付、专业建设补贴挂钩；行业协会结合行业最新技术标准，牵头制定专业人才能力评价框架与考核细则；高职院校负责教学过程日常管理、校内实训过程考核；合作企业派驻现场工程师，从岗位落地视角评价毕业生实操适配度；第三方权威机构独立开展专业诊断、对标行业国际标准出具客观评估报告。

淮安市引入德国莱茵 TÜV 国际工业认证机构作为第三方评价主体，针对智能制造专业开展全维度 SWOT 诊断分析，搭建包含 42 项细分指标的量化评价体系，推动本地智能制造专业课程、实训标准对标德国工业 4.0 规范，专业国际化对标度提升 37%。苏州市借鉴淮安五方评价模式组建新能源汽车专业评价联盟，引入国际权威认证机构优化 12 项实训教学标准，落地改革后在校生职业技能认证通过率提升 29%。五方主体每季度召开专业建设联席评审会议，互通人才培养数据、产业岗位变化、实训落地问题，依据评审结论动态调整下阶段实践教学方案。

4.2 数字赋能的资源建设

统筹建设“三库一平台”数字化实训资源体系：企业真实项目案例资源库、高危工种虚拟仿真实训库、国家职业技能标准资源库、智慧化在线实训学习平台，推行校企双方资源共建、同步更新长效机制。

案例资源库持续收录企业量产项目、技改案例，淮安市产教联合体统筹归集本地 287 个真实生产项目入库，企业技术部门每季度更新 3-5 个最新落地项目案例，院校教师配套开发对应实训教案、任务工单；虚拟仿真库依托 VR/AR、数字孪生技术搭建 15 类高危岗位全虚拟实训场景，覆盖化工、高压电工、高空设备操作等高风险专业，沉浸式仿真实训把高危实训安全风险降低 90% 以上；技能标准库实时同步人社部最新职业技能等级规范、行业新职业标准，确保实训考核对标国家认证要求；智慧在线平台搭载智能学情大数据分析系统，自动抓取学生实训答题、操作数据，智能推送个性化补学实训资源，实现因材施教。北京经开区集成电路实训项目入选教育部国家级校企合作典型项目，依托三库一平台年承接在校生实训超 2000 人次。深圳市对标该资源建设模式，整合 23 家先进制造龙头企业资源，开发 58 个虚拟仿真实训模块，资源辐射周边 17 所中高职院校，全年累计实训服务突破 1.2 万人次。

4.3 持续改进的反馈机制

引入质量管理 PDCA 循环逻辑，搭建全闭环实践教学反馈优化系统，依托专业预警、课程监控、毕业生跟踪、企业满意度测评四大渠道完成数据收集，按照计划（P）- 执行（D）- 检查（C）- 处理（A）四步骤循环迭代优化人才培养方案。

P 计划阶段：结合年度产业调研数据、企业用工反馈制定新学年专业建设、实训课程优化目标；
D 执行阶段：落地课程改革与实训项目，教务部门常态化随堂巡检实训课堂、实地核查校企合作落地情况；
C 检查阶段：线上问卷采集企业满意度、毕业生就业数据，实地走访园区企业调研岗位能力新需求；
A 处理阶段：汇总全部调研数据形成整改方案，优化专业与课程，整改内容直接纳入下一培养周期计划。

淮安市落地专业红黄牌预警制度，每年编制毕业生就业质量年报，连续三年就业率低于 60% 的专业亮红牌限期整改，整改不达标勒令停招。原旅游管理专业受行业环境冲击就业率常年偏低，依

托反馈机制转型为智慧旅游技术（数字化文旅方向）专业，新增文旅大数据、智慧景区运维等实训课程，转型后专业就业率从 51% 提升至 89%。杭州市依托 PDCA 闭环思路搭建毕业生大数据跟踪平台，系统追踪毕业三年内学生岗位发展、技能短板，联动 500 余家合作企业共建岗位需求动态数据库，2024 年推动 6 个传统工科专业数字化改造升级，企业毕业生满意度从 78% 提升至 92%。

5 实践成效与推广价值

以淮安市全域高职改革落地数据为核心样本，从人才培养质量、区域产业服务能力、办学模式示范推广价值三个维度量化改革成效，论证四链融合实践教学路径的落地价值与全国复制可行性。

5.1 人才培养质量显著提升

经过近五年四链融合落地改革，淮安市属地高职院校学生竞赛、证书获取、本地就业三项核心指标实现大幅增长。在校大学生参加全国职业院校技能大赛累计斩获 6 金 5 银 6 铜，智能装备制造赛项实现省级、国赛三连冠。毕业生留淮本地就业率由 2019 年 58% 稳步增长至 2024 年 73%，本地先进制造产业技术人才缺口率同比下降 21 个百分点。

人才质量提升根源在于岗课赛证深度融合落地：院校联合本地龙头企业共同开发 128 门核心实训课程，课程全部植入企业真实生产任务；共建 36 个企业技能大师工作室，由企业高级技师驻校手把手指导实操训练。在校生中级及以上职业技能等级证书通过率达到 91%，对比 2019 年改革前提升 34 个百分点。本地重点制造企业年度用工满意度调研显示，应届毕业生专业匹配度、岗位适应能力综合评分突破 90 分，相较五年前提升 18 分，大量优秀毕业生入职半年成长为车间技术骨干，优化企业青年技术人才梯队结构。

5.2 产业服务能力持续增强

近三年，淮安高职院校面向本地集成电路、新能源汽车、高端装备等“7+3”重点产业集群累计定向输送对口技术技能人才 5200 余名；依托揭榜挂帅、联合攻关项目落地企业生产难题攻关 187 项，项目落地后帮助合作企业优化生产工艺、压缩生产成本，直接创造产业经济效益超 2.3 亿元。北京电子科技职业学院牵头的产教联合体落地生产实训中心后，合作企业平均生产效率提升 19%，设备故障停机率下降 27%。

淮安市各高职院校按照产业领域组建 15 支专项产业服务专班，教师带队深入园区企业开展技术攻关、在岗职工技能提升培训。淮安工业职业技术学院对接比亚迪淮安动力电池生产基地，联合研发电池性能智能检测设备，项目落地获得 3 项实用新型专利，新检测设备投用后每年帮助企业节约质检成本 1200 万元以上。同步推行企业在岗员工订单式继续教育，三年累计为园区企业开展职工技能培训 1.8 万人次，其中 6000 余名参训员工顺利完成技能等级晋升，助力本地制造企业数字化转型升级。

5.3 模式创新具有示范意义

淮安探索形成的四链融合实践教学实施路径，整体建设成果被纳入《江苏省职业教育提质培优行动计划》重点推广案例，相关教改成果荣获 2024 年国家级职业教育教学成果二等奖。从国际职教对比视角来看，淮安模式立足国内市场经济环境、产业结构特征，与德国二元制、新加坡教学工厂模式形成差异化互补，为长三角中小工业城市落地产教融合提供本土化解决方案。

现阶段淮安产教融合样板已经吸引浙江温州、安徽滁州等 12 个长三角地市组团来淮实地调研学习，其中 6 个地市参照淮安框架落地本地四链融合产教联合体建设。淮安市牵头成立长三角苏北产教融合联盟，吸纳 89 所职业院校、123 家产业链龙头企业入会，牵头编制发布《长三角区域市

域产教融合共建操作指南》。相关改革案例入选教育部全国产教融合典型案例汇编,在全国职业教育工作会议作为地方优秀经验交流分享,具备全国大范围复制推广的现实价值。

6 研究总结与未来展望

6.1 研究总结

本文立足四链融合顶层政策导向,以淮安市“7+3”先进制造业集群为实证样本,结合国内多所标杆高职院校办学案例,系统梳理教育链、人才链、产业链、创新链内在联动逻辑,总结当前国内高职实践教学存在专业产业错位、校企协同低效、成果转化困难三大核心矛盾。针对性提出“教学+研发”联合攻关、“专业+产业”动态适配、“园区+联盟”实体化办学三大落地路径,配套搭建五方协同评价、数字化资源库、PDCA 闭环反馈三位一体质量保障体系。经过淮安区域落地实践验证,整套改革方案有助于理顺四链联动关系,提升高职人才培养质量与院校产业服务能力,并对缓解区域结构性用工矛盾具有一定促进作用。但区域用工矛盾受宏观经济周期、产业投资强度、企业薪酬结构、人口流动和学生就业选择等因素共同影响,本文不能将相关改善完全归因于四链融合改革。研究结论丰富了四链融合在高职实践教学领域的理论研究内容,为全国各地方院校深化实践教学改革提供数据支撑与实践参考。

6.2 未来展望

放眼未来产业数字化、智能化发展大势,人工智能、工业大数据、智能制造装备技术将持续加速迭代,四链融合深度与广度将进一步拓展。后续高职院校实践教学改革可从两大方向持续深耕:第一,深化人工智能、数字孪生全场景实训落地,依托大模型技术搭建智能化实训考评系统,实现实训过程全数据智能管控;第二,延伸创新链孵化链条,依托产教联合体配套建设小微创新创业孵化产业园,将师生专利成果从实验室实训直接过渡到小批量试产,打通从实训、研发到产业化全链路。各地政府持续优化产教融合配套政策,完善校企合作知识产权、收益分配法律法规,破除体制机制壁垒,持续释放四链融合育人潜力,助力现代职业教育高质量发展。

参考文献

- [1] 张志军, 范豫鲁, 张琳琳. 国家产教融合的历史演进、现代意蕴及建设策略 [J]. 职业技术教育, 2021, (1):38-44.
- [2] 柳军, 张春雷. 群体智能视角下产教融合创新联盟的构建 [J]. 中国高校科技, 2020, (8):73-76.
- [3] 黄华, 四链融合赋能资金管理价值创造 —— 基于供应链服务型企业的案例研究 [J]. 财会月刊, 2025, (18):90-98.
- [4] 北京国际科技创新中心网络服务平台.北京经开区四链融合打造高水平产教融合实训基地[EB/OL].(2024-07-29)[2026-06-18].https://www.ncsti.gov.cn/kjdt/scyq/bjjjjs_kfq/jkdt/202407/t20240729_173253.html
- [5] 谢翠.“四链融合”视角下供应链企业资金管理效能研究 [J]. 财会通讯, 2025, (16):96-103.
- [6] 重庆市人民政府.重庆电子工程职业学院(2023年度)[EB/OL].(2024-07-04)[2026-06-18].https://www.cq.gov.cn/zwgk/zfxxgkzt/sydwndbg_1/2022/202407/t20240704_13347637.html
- [7] 吕秋慧, 人工智能时代高职双创教育“四链融合”: 内涵、挑战与实现路径 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2025, (16):151-153.
- [8] 国家知识产权局.《2023年中国专利调查报告》发布: 企业发明专利产业化率首次超过50%[EB/OL].(2024-04-15)[2026-06-18].https://www.cnipa.gov.cn/art/2024/4/15/art_53_191595.html
- [9] 卢宇佳, 新商科背景下高职“四链融合”育人模式构建策略研究 [J]. 成才之路, 2025, (27):1-4.

基金项目:江苏高校哲学社会科学研究一般项目:“四链融合”视角下淮安市市域产教联合体建设研究(2024SJYB1432)。

1*第1作者&通讯作者简介:周晓雨(1980-),男,江苏淮安人,硕士,副教授,主要研究方向:职业教育、计算机图像技术与人工智能, E-mail: zxy_zxy@163.com。