

现代产业学院产教融合长效机制研究 ——以光伏与生物医药类产业学院为例

邹鸣民¹

(1.江西科技学院, 江西 南昌 330098)

摘要: 本文通过典型案例研究方法, 选择了常熟理工学院的光伏科技学院和医药生物技术学院作为研究对象, 深入分析它们在组织管理、课程设置、师资培养、资源投入以及机制保障等方面的运行路径, 探讨如何建立一种可持续且可复制的产教融合长效机制。研究发现, 现代产业学院的高效运行依赖于多元共治的治理体系、岗位导向的课程共建机制、校企联合的协同育人机制、多元投入的资源保障体系以及制度化的政策支撑网络。本文总结出五类关键机制模式, 提出针对性优化建议, 涵盖分类推进、制度标准建设、企业深度参与、动态评估机制与信息平台支撑。研究不仅为现代产业学院长效机制建设提供了理论支撑与实践路径, 也为其他行业学院的机制创新与推广提供了有益参考。

关键词: 现代产业学院; 产教融合; 长效机制; 光伏产业; 生物医药; 校企合作; 人才共育

DOI: doi.org/10.70693/rwsk.v1i8.1293

1 引言

产教融合是我国加快推进建设现代化教育强国、建设创新型国家战略实施进程中, 高等教育服务区域经济社会发展的主要发展模式。从2014年至今, 产教融合处在新时代繁荣发展期。国家先后颁布实施《关于加快发展现代职业教育的决定》^[1]和《现代职业教育体系建设规划(2014-2020年)》^[2], 提出加快建设现代职业教育体系。党的十九大报告提出要“深化产教融合、校企合作”。2019年教育部印发《国家职业教育改革实施方案》^[3]指出要建设一批高水平的现代产业学院, 加快形成“政府引导、行业指导、企业参与、高校实施”的产教融合机制体系。《关于深化产教融合的若干意见》^[4]明确指出, 现代产业学院是教育链、人才链与产业链、创新链紧密融合的重要平台。2020年7月, 教育部与工业和信息化部联合印发《现代产业学院建设指南(试行)》^[5]。指南的印发标志着产业学院建设正处在国家级示范项目实施的新阶段。现代产业学院实现高校政府、企业、行业、院企深度协同, 促进“新工科”“新医科”等“四新”建设, 着力推进光伏、新能源、生物医药等领域的复合型技术技能人才培养。

然而, 当前产业学院合作深度不够、协作机制不畅、课程体系与产业需求脱节等问题仍然制约着产业学院高水平发展。因此, 建设现代产业学院产教融合长效机制, 是解决以上问题、实现高等教育与产业深度融合的关键。本文选择代表新能源产业与生物医药产业的光伏科技学院、医药生物技术学院2个不同类型的产业学院建设典型, 分别剖析建设经验, 总结组织保障、经费保障、实施保障、政策保障等体制机制设计和路径探索, 从分析研究入手提炼可复制可推广的产教融合长效机制模型, 为全国现代产业学院建设提供制度设计参考、实践探索借鉴。

2 文献综述与理论基础

2.1 国外研究现状

产教融合作为全球创新大国优化高等教育质量, 增强国家技术创新能力的战略策略之一, 已经成为产业发展和技术创新的不可替代的国际化趋势。德国职业教育的“双元制”人才培养机制是企业参与人才培养的过程性制度, 美国社区学院与企业实习的耦合体系是围绕岗位需求的过程性制度, 英国“学徒制2.0”行动是促进工作的学徒模式, 且学徒模式的特点是“把工作和学习结合起来”, 以上制度导向均为高校和企业共同参与治理、资源共享及风险共担的发展治理机制^[6]。

作者简介: 邹鸣民(1990-), 男, 博士, 研究方向为产教融合、高等教育国际化。

2.2 国内研究进展

近年来,国家相继发布了《关于加快发展现代职业教育的决定》^[1]《国家职业教育改革实施方案》^[3]以及《现代产业学院建设指南(试行)》^[5]等政策文件,明确将现代产业学院视作推动产教融合的重要手段,建立起“政府引导、行业指导、企业参与、高校实施”的协作机制。在此背景下,国内学界从以下几个方向展开了系统研究:

制度机制创新方面:突出制度设计保障,提倡从政府发起“产教融合型城市”“校企共同体”制度试验区破题,凝练区域特色机制模式^[7]。

组织管理结构与协作机制层:注重高校、企业、政府部门等主体治理结构及相关协作治理机制,提出理事会、专业建设委员会、协商决策和多部门协同工作^[8]。

课程教学内容及教学模式方面:研究“项目式教学”“岗课赛证融合”“双导师制”等教学模式,课程建设要以岗位能力需求和生产实践为导向^{[9][10]}。

成果转化与绩效考核层面:应尝试开展社会企业参与为主的多元考核方式,实现办学效益和用人需求、科技成果和产业转化的有效对接^[11]。

2.3 研究不足与本研究价值

尽管当前关于现代产业学院的研究取得了积极进展,但仍存在以下不足:

一方面,缺乏长效运行机制的系统性建构。现有研究多聚焦在对响应政策的及时回应,以及对实践经验的描述层面,还缺乏制度性、结构性、规范化地对治理机制、投入机制、协同机制等方面的构建^[12]。另一方面,缺乏产业类型差异化机制的构建。由于产业学院所跨产业链条、所嵌入岗位体系存在差异,现有研究尚缺乏针对光伏、新能源、生物医药等产业特点的机制模型和分类构建。此外,缺乏理论和实证支撑。现有研究多以定性的阐述为主,缺少对三螺旋、系统协同、产教融合理论的有效结合,以阐释机制的运行逻辑;缺少足够的实践样本,说服力和推广性较弱。

因此,本文通过对新能源、生物医药两个产业学院典型业态的案例研究,并辅之以3个理论框架、一线调研,围绕组织制度、教学课程、教师协同、资源投入、制度保障5个维度,探讨提炼出产教融合的长效机制运行模式,试图填补理论和实践的空白,并为全国现代产业学院建设提供理论指导和制度途径依据。

2.4 理论基础支撑

为深入探讨现代产业学院产教融合长效机制的制度逻辑与实现路径,本文引入以下三个理论视角:

三螺旋理论(Triple Helix Theory):由Etzkowitz等学者提出,强调政府、大学、企业三方在创新体系中的互动协同作用。该理论认为,通过三元互动可实现知识生产与技术转化的有效融合,正契合现代产业学院“政校企协同”机制构建逻辑^[6]。

系统协同理论(System Synergy Theory):理论认为,复杂系统中各主体的合作必须有组织制度的安排及功能的互补,而产业学院是由高校、政府、行业、企业组成的复合系统,顺畅运行机制的设置应解决供给各方资源配置、目标与价值的协调、利益的整合等问题^[13]。

产教融合理论:产教融合理论认为教育与产业应共同生产产品,实现人和企业及市场之间的有机结合,通过合作办学、资源共享、专业共建等手段达成人才培养与产业发展无缝衔接的人力资本生产模型,在产教一体化基础上,生产出与产业紧密相连的高级人力资本,以此促进企业生存和发展,创造物质性与精神性的财富^[8]。

总之,本文参考已有研究,在3种理论指导下对新能源产业学院及生物医药产业学院的制度建构实践进行研究,通过对典型案例的分析和机制的提炼,提出构建制度配合、深度融合、教育效果明显的产教融合长效机制的理论框架和实践路径。

3 典型案例分析

为此,为研究现代产业学院产教融合长效机制的实践运行路径,选取光伏科技学院和医药生物技术学院2个既有一定行业代表性、与产业发展结合紧密的行业学院为例展开研究,这两个学院分别代表新能源业和生命健康产业,政策上具有结合紧密度高、行业新技术前沿度高、产业发展高潜力度高等特点,且产业学院建设运行周期相对成熟、运行机制相对稳健,代表性和可借鉴价值高。

3.1 常熟理工学院光伏科技学院案例分析

3.1.1. 建设背景与目标

常熟理工学院光伏科技学院成立于 2009 年 6 月,是全国首家以“光伏科技”命名的产业学院,服务苏南光伏产业集群发展。成立初期对接阿特斯、中利集团等本地骨干企业,响应区域对新能源技术人才的强烈需求。学院聚焦太阳能光伏、储能、新能源汽车等方向,致力于培养具备“设计—制造—运维—管理”全流程能力的应用型工程技术人才,办学定位为“地方性、应用型、开放式”^[14]。

3.1.2. 合作机制与课程设置

学院通过“政校企行”多元共建机制,设立校级理事会,联合企业共建课程与实训基地。已累计开发课程 30 余门,覆盖发电系统、驱动控制、电池储能等关键模块;出版教材 14 本(如《太阳能光伏组件技术》《光热转换基础》等),其中 6 本获江苏省教材建设项目立项,覆盖全国 30 多所高校使用。课程体系采用 OBE 导向,形成“组件—系统—集成—综合工程问题”四层级课程结构^[14]。

3.1.3. 师资与协同育人

学院拥有省级新能源教学科研团队,建成“双师型”师资队伍 62 人,其中企业背景教师占比达 45%。与苏州腾晖、金通灵、宇量新能源等 9 家企业共建实训基地,年均接收学生实习 200 人次以上。与企业共同制定培养方案,每年推行协同育人项目 10 项以上,推动“专业课程+企业项目+真实岗位”三位一体融合育人^[14]。

3.1.4. 成效与挑战

学院获得国家级教学成果奖 1 项、省级教学成果奖 8 项,其中 2021 年获江苏省首批四门省级一流本科课程认定。为企业进行技术攻关服务 40 余项,科技成果转移转化 20 余项,累计向苏南地区光伏与新能源领域企业输送 4000 余名毕业生^[14]。

当前挑战包括:部分课程内容更新滞后,需进一步对接产业新技术;企业参与课程设计与教学深度仍有提升空间。

3.2 常熟理工学院医药生物技术学院案例分析

3.2.1. 建设背景与建设目标

2019 年,常熟理工学院依托苏州市“生物医药产业一号工程”战略部署,成立医药生物技术学院,并于 2021 年入选江苏省第二批重点产业学院。学院紧密对接苏州生物医药产业,携手药明生物、智享生物、昭衍新药、BioBAY 等业内领军企业,打造集“新药研发—生产工艺—质量控制—产业放大”为一体的现代产业人才培养平台。其建设目标是:培养符合国家战略性新兴产业发展需求、具有跨学科背景与岗位胜任力的高水平生物医药应用型人才^[15]。

3.2.2. 课程设置与合作机制

学院基于“技术逻辑”,构建“专业—课程—教材”三对接育人体系,开发涵盖新药研发、生产工艺、质量控制、生产放大四大模块的 18 门行业课程,累计达 39.5 学分。推行跨学科、跨专业选拔机制,学生大二可申请进入产业学院,实施“双向遴选”“动态退出”机制,最终通过联合考核可获“专业学位证书+产业学院证书”,并享有“免试用期就业”政策。同时,联合企业共建教材、课程与教学基地,形成产教融合课程群和实训平台^[15]。

3.2.3. 师资队伍建设与协同育人

医药生物技术学院依托“校企联合治理”架构,设立理事会和教学指导委员会,联合制定人才培养方案、课程标准和考核机制。构建“技术+教师+实践”融合型教学团队,打造工程背景与高校资质双融合师资力量。推动企业技术骨干参与授课、教师进企业研修,提升教学实践能力。项目化驱动教学方式鼓励学生参与真实项目,形成“解决问题—实证反哺—能力证书”闭环培养^[15]。

3.2.4. 合作成效与挑战

根据调研数据,产业学院毕业生月收入为 7200 元,比普通毕业生高出 32.5%,92% 的学生在千人以上企业就业,大部分从事的是项目技术主管,毕业生岗位胜任力和适岗性很强,企业的反馈评价是“干得快、贴得紧、沟通好、留得住”。同时也存在诸如课程更新要及时、教师企业经验不够、企业变化要快速等问题,需要通过政策机制不断调整校企协同效率^[15]。

通过对两个产业学院的案例分析,可初步提炼出以下关键机制要素:

协同治理机制:以理事会为核心的多元主体协同管理体系;

课程共建机制:基于岗位能力导向的课程群开发与动态更新机制;

双师共育机制:高校教师+企业导师联合指导的复合育人机制;

成果转化机制:从校内科研向企业技术服务与产品孵化延伸路径;

评价激励机制:学生、教师、企业三方共同参与的多元考评系统。

4 产教融合长效机制分析

综合上述这些案例的实践探索和制度建构经验可以总结出,现代产业学院要推进产教深度融合、机制常态化运行、成果产出可持续,其涉及的治结构机制、合作机制、育人机制、政策机制五大机制须为系统完备、运行有效、反馈有度的长效工作机制。本章讨论了五大机制。

4.1 协同治理机制:构建多元参与、共建共治的新型治理结构

现代产业学院的治理不是传统的学校统领和企业参与,而是“政府牵线、校企共享、行业参与”治理格局。比如上述案例的理事会,有高校和企业的负责人、行业协会和社会相关方面的领导等组成,对于学院的重大事情和学院的整体建设的协调管理。为“上联横贯”的治理组织搭建了桥梁^[16]。

同时,在学校层面设立专门的产业学院管委会,作为运营主体,集中人力资源、教学资源和资源管理,企业层面则以项目、资金和师资的投入参与学校运营,实现利益共享、风险共担、成果共赢的运行模式。

4.2 专业课程机制:建立产业导向、能力本位的课程协同开发体系

传统专业课程往往脱离产业实际,导致“学用脱节”问题突出。现代产业学院应以产业发展趋势与岗位胜任能力为导向,构建“企业需求→能力分析→课程重组→标准制定→教材编写”的逆向开发流程^[17]。

光伏科技学院开发了“光伏系统工程”“太阳能材料学”等岗位导向型课程^[14],医药生物技术学院则通过产业链拆解建立了“药物合成+临床试验+GMP生产管理”三大模块,形成了与岗位精准匹配的课程结构^[15]。建议以年为节点,及时更新教学内容,根据企业的意见以及行业发展相应进行升级,并加入行业相关的证书(“X证书”)。

4.3 协同育人机制:双主育人与过程考核相结合

产教融合的现代产业学院实行“双主体育”人,即校企双主体,企业参与教育教学等全过程,参与学校的育人工作,不仅提供实践场所和开展实践活动,也要参与学校的育人,包括设计课程中的案例和实践题目,甚至开设计算机、英语等课程,提高教学的“实战”性与“应用”性。育人评价方面,做到课上评价、课下评价、企业评价以及能力测试评价相结合,实行“知识+能力+潜力”三位一体的评价机制^[11]。

4.4 资源投入机制:多元共建、绩效导向的资金与资源保障

有了稳定的资源投入机制,产业学院才能良性运行。实践中,“政府+高校+企业”的建设模式经常采用,“政府提供启动经费和场地,免除税收等优惠政策;企业支付部分实训平台建设和部分课程建设的费用;学校提供硬件设施以及后期的日常运营”。同时建立“业绩决定投入”的增量投入机制,将建设经费与运行绩效绑定,突出以绩效为依据,如光伏科技学院用“项目承包制”,对参加产教融合平台企业依据实际出力的比例给与一定财政奖补和成果分成,激发企业参与主动^[18]。

4.5 制度保障机制:地方支持与国家政策联动

需要通过制定完善系列相关政策和制度进行长效保障。首先,中央层面上要加强推进现代产业学院建设标准与建设指南、出台“产教融合绩效评估办法”,鼓励将其纳入对高校的分类评价指标体系;其次,省市地方主管部门须出台专项扶持文件,鼓励校地之间实现“产教匹配”^[19]。综上所述,现代产业学院的产教融合长效机制建设,应聚焦以下五大关键路径:

多元协同治理体系:决策共谋、过程共管、成果共享;岗位导向课程体系:紧贴产业链、强化实践性;双主育人质量体系:企业深度介入、过程性评价;多元投入保障体系:绩效挂钩、政府引导、企业参与;制度与政策支持体系:国家指导、地方落实、行业监督。

以上机制不仅对光伏和医药行业具有典型意义,还可以为其他产业学院的机制设计提供启发和参考。

5 利益联结与协同育人机制构建

产教融合长效机制的本质是要建立“参与各方利益相融、合作育人”,现代产业学院是将“知识、技术转化”的产教融合载体,进而形成“共同育人、共同发展、共同受惠”的一体化合作共同体,才能使得企业稳定持久深度参与高校人才培养,唯有明确各方参与责权利,健全协同育人制度机制,教育价值、经济价值和社会价值三者共融^[17]。

5.1 专业设置对接产业链,实现人才链与产业链精准耦合

产业学院要基于区域主导产业、重点企业人才需求动态调整办学专业。“光伏科技学院”基于学生企业反馈增设了“智能制造技术”“能源材料工程”专业方向，采用项目带动开发课程模块，使专业群结构与产业链相互嵌合，促进人才供给侧结构性改革^[14]。“医药生物技术学院”基于行业标准和职业能力大纲，采用药物合成—质量检测—临床流程三个阶段，实现课程内容、教学资源、岗位需求融汇贯通^[15]。

5.2 双主体协同育人，实现“校内+校外”融合育才

现代产业学院以“校企双主体协同育人”为核心路径，探索企业深度参与育人全过程。具体体现在以下几个方面：

共建课程：企业技术专家与高校教师共同开发课程内容，并以真实项目、案例为载体，提高课程的应用性与挑战性^[9]；联合培养：实行“双导师制”，企业导师负责指导学生项目实践、企业文化适应与职业能力训练^[11]；实岗实训：打通校内模拟实训与企业真实环境，推行“岗课赛证融通”的育人方式，使学生在真实生产环境中提升综合素质^[11]。

5.3 能力认证与成果评价机制，促进多元主体共担育人成效

传统教育中学生学习的效果是由学校完成评估，而在现代产业学院中，应建立以能力为导向、以产出为核心的评价机制，做到教育成果的“共建共评共享”。

岗位能力认证：基于行业标准与企业要求，推行学生毕业前的职业能力考核与岗位适应度测试，由企业与企业共同评定^[11]；项目成果认定：将企业项目转化为教学任务，学生提交成果报告、技术方案、应用产品等，企业参与评价环节^[14]；实习反馈机制：由企业对学生在岗实习期间的态度、技能、沟通协作等方面进行综合打分，纳入学分认定体系^[10]。

5.4 成果转化与企业参与激励，强化校企合作内生动力

协同育人的长效机制需要企业在产教融合中获得实质性利益与发展空间。应在以下方面构建利益激励与成果共享机制：

科技成果转移转化的激励机制：搭建学院研发成果、企业产品和技术之间的桥梁，学院教师研究成果交给企业孵化，企业则拥有优先使用权和联合申请专利权等^[13]；

企业导师评价与绩效激励：对积极参与育人的企业导师给予政府专项经费补贴或职称评价加分；

项目分成机制：教学成果或学生项目若进入产业化，可实行“按技术贡献+投资比例”分红，形成持续的合作收益闭环^[13]。

5.5 就业导向机制，畅通学生发展与企业引才双通道

产业学院需将“订单式”“定向式”“实习转就业”机制常态化。通过如下机制实现学生高质量就业与企业精准引才：建立毕业生优先录用制度，项目实训优秀者可优先入职企业；推行“实习=试用”模式，将实习表现作为签约参考；实施“人才回流”机制，鼓励学生毕业后返校授课、创业或参与研究项目，增强学院的人才内循环。企业普遍对产业学院毕业生的能力素质给予高度评价，认为其“可以独立执行操作”“企业融合度高”“沟通能力强”，特别是在学习能力、创新能力和解决问题能力方面表现优异，深受用人单位欢迎^[12]。

产业学院只有通过利益机制和育人机制的双重协同，才能真正实现产教融合的稳定运行。构建“共建专业—共育人才—共评成果—共享利益”的协同逻辑闭环，才能形成政府引导下的企业主体责任落实、高校育人能力增强、学生就业质量提升的多赢格局^[16]。

6 机制模式比较与优化建议

产业学院作为一个宏观概念，在共性的条件下，产教融合的机制也因区域基础实力、区域产业发展状况、高校禀赋等的差异存在类型上的多样与个性差异。通过对光伏科技学院与医药生物技术学院2个产业学院机制的比较研究，分析不同类型的产业学院具有不同类型的治理结构、合作水平及资源配置，为不同类型产业学院的建设提供了不同路数的典型案例。

6.1 机制模式比较分析

由此可见，研发型产业学院偏重科研支撑和技术转化，适合医药、生物、信息等高技术产业；应用型产业学院偏重实践实训和技能培养，适合制造、新能源等制造产业。两种不同机理的实践探索，是“因事制宜、因产制宜”机理的创新^[12]。

6.2 机制优化路径建议

分类推进机制建设,避免一刀切模式复制:高校应根据自身特点、区域产业结构以及合作企业的类型,确定产业学院的建设类型,例如资源类地方高校可以以技术技能型人才培养为目标,具有较高科研能力的学校可以选择“产业科研平台+高端人才培养”的模式。

完善制度标准体系,推动机制常态化运行:教育主管部门应尽快出台现代产业学院建设的制度框架、运行标准与评估细则,包括理事会运作规范、课程共建流程、成果分配办法等,使产业学院从“项目制”向“制度化”过渡。

强化企业深度参与,增强合作稳定性:鼓励企业从“被动参与”转向“主动治理”,探索企业投资入股、共建法人实体型学院等模式,增强其对教学过程、人才培养结果的控制力和认同感,实现从“参与者”到“责任人”的角色转变^[1]。

建立动态评估与退出机制,提升运行效能:建立定期评价的制度,动态调整合作课程、合作人才、合作内容,对于不能持续合作的企业和专业、达不到质量要求的企业和专业要实现能进能出,保持产业学院运行的高质与活力^[10]。

推动信息平台建设,实现资源协同与数据共享:创建“产业学院运行信息平台”或“产教协同数据平台”,开展与企业的教学数据、实习实训需要、人才培养成效等实时交流,提升资源配置效率和透明程度^[14]。

现代产业学院成熟的重要标志还体现在差异化发展机制模式上,各类型现代产业学院必须结合实际情况,取长补短,动态化构建产教融合长效推进机制,在发挥有效机制作用下,结合政策推动和技术信息化建设,达到高质量的“从建得快”到“建得好”。

7 结论与研究展望

7.1 研究结论

现代产业学院是深化产教融合的制度创新,是实现高等教育对接产业升级、技术技能人才高质量发展的必由之路。本文结合光伏科技学院和医药生物技术学院现代产业学院发展实践与相关政策,从产教融合治学结构、产教融合协同育人、产教融合课程开发、产教融合资源配置和制度保证五个方面提出现代产业学院建立产教融合长效机制的思路,主要有如下研究成果。

“三元协同”是核心治理机制:政府引导、企业参与、高校主导的多方共建治理模式,是确保机制有效运行的基础^[17]。

“反向设计”是课程构建关键:以岗位能力为导向的课程体系更新机制,推动了教育内容与产业需求的同步演进^[14]。

“双主育人”是人才培养特色:企业与高校协同承担教学任务,提升学生的实际操作能力与职业适应力^[9]。

“多元投入”是资源保障根基:构建政府、高校、企业三方投入机制,实现资金、平台、师资等多方面共建共享^[14]。

“制度化联动”是机制持续动力:通过常态化协商、动态评估与政策配套,推动机制从临时性合作走向制度化运行^[19]。

研究不仅梳理总结了产业学院机制建设的典型模式,更为全国各高校因地制宜创建具有自己特色产教融合平台提供了实践可行方案与政策建议。

7.2 研究不足与展望

尽管本文基于两个具有代表性的案例展开了深入分析,但仍存在一定局限:

样本范围有限:仅聚焦于光伏与生物医药领域,未涵盖更多行业与区域类型产业学院,研究的外推性尚需进一步验证。

实证深度不足:研究以定性分析为主,缺乏大样本数据支持,未来可引入量化问卷与绩效指标进行实证研究。

动态演化机制未充分探讨:产教融合机制具有发展性特征,后续可关注其随政策变化与产业升级而演化的动态调整机制。

下一步研究需要扩充案例,强化数据支撑,聚焦制度机制和教育质量的因果关系分析,从而为现代产业学院建设质量和制度的成熟度分析提供政策工具、参考依据。

参考文献:

- [1] 国务院.(2014).《关于加快发展现代职业教育的决定》.
- [2] 教育部等6部门.(2014).《现代职业教育体系建设规划(2014-2020年)》
- [3] 国务院.(2019).《国家职业教育改革实施方案》
- [4] 国务院.(2017).《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》.
- [5] 教育部、工业和信息化部.(2020).《现代产业学院建设指南(试行)》
- [6] Cai, Y., & Etkowitz, H. (2020). Theorizing the Triple Helix model: Past, present, and future. *Triple Helix*, 7(2-3), 189-226.
- [7] 黄景德, & 李晨瑜. (2024). 广东省特色产教融合长效机制的建设与实践. *Advances in Social Sciences*, 13, 464.
- [8] 李昌奎. (2025). 产教融合的理论框架构建——基于人力资本、制度经济学与创新网络的综合分析. *Integration of Industry and Education*, 7(2), 1-14.

- [9]孙涛, 王洪森, 朱汉帅, & 司鑫鑫. (2024). 基于现代产业学院背景下的药学类校企合作课程建设研究. *药学教育*, 40(2), 22-27.
- [10] 吴永玲, & 王学军. (2025). 校政企协同背景下生物医药类应用型人才培养模式探索与实践研究. *Advances in Education*, 15, 709.
- [11] 刘睿, 刘岩, & 李正. (2025). 校企共赢机制的现代产业学院建设思路探讨——以天津中医药大学中药制药现代产业学院为例. *药学教育*, 41(1), 16-20.
- [12] 卢双盈, & 刘新钰. (2015). 国家职业教育改革创新示范区探索现代职业教育体系的实践与思考. *中国职业技术教育*, 27, 10-15.
- [13] Melnyk, L. H., Kovalov, B. L., Mykhailov, S. O., Mykhailov, O. O., & Starodub, I. A. (2022). Dynamics of reproduction of economic systems in the transition to digital economy—in the light of synergetic theory of development.
- [14] 张晞, 张根华, 钱斌, & 徐惠钢. (2021). 行业学院模式的产教融合共同体——以常熟理工学院光伏科技学院为例. *高等工程教育研究*.
- [15] 罗兵. (2021). 科技助推现代产业学院高质量发展——以常熟理工学院医药生物技术应用学院为例. *常熟理工学院学报*, 2021 35 (05)
- [16] Wang, Y., & Pan, Y. (2023, May). Research on the Synergy of Sci-Tech Financial Services in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area Based on the Synergy Model of Composite System. In *Proceedings of the 2023 8th International Conference on Big Data and Computing* (pp. 87-93).
- [17] 严沛萌. (2024). 关于高等职业教育深化产教融合的思考. *Vocational Education*, 13, 1317.
- [18] 石猛, & 刘蕾. (2014). 我国现代职业教育体系研究: 回顾与展望. *职教论坛*, 30(34), 48-52.
- [19] 李泳璋, & 李永朱. (2024). 我国现代产业学院建设研究. *Advances in Education*, 14, 1591.

Research on the Long - term Mechanism of Industry - Education Integration in Modern Industry Colleges: A Case Study of Photovoltaic and Biomedical Industry Colleges

Zou Mingmin¹

² *Jiangxi University of Technology, Nanchang, Jiangxi 330098, China*

Abstract: Through the typical case study method, this paper selects the School of Photovoltaic Science and Technology and the School of Pharmaceutical Biotechnology of Changshu Institute of Technology as research objects, conducts an in - depth analysis of their operation paths in organizational management, curriculum setting, faculty training, resource investment, and mechanism guarantee, and explores how to establish a sustainable and replicable long - term mechanism for industry - education integration. The study finds that the efficient operation of modern Industry colleges depends on a governance system of multi - co - governance, a curriculum co - construction mechanism oriented by positions, a collaborative education mechanism jointly established by schools and enterprises, a resource guarantee system with multiple investments, and an institutionalized policy support network. This paper summarizes five key mechanism models and puts forward targeted optimization suggestions, including promoting by classification, building institutional standards, enabling enterprises to participate deeply, establishing a dynamic evaluation mechanism, and providing support through an information platform. This research not only provides theoretical support and practical paths for the long - term mechanism construction of modern Industry colleges but also offers useful references for the mechanism innovation and promotion of other industry - specific colleges.

Keywords: Modern Industry college; Integration of industry and education; Long - term mechanism; Photovoltaic industry; Biomedical industry; School - enterprise cooperation; Joint cultivation of talents