

“三链协同”视域下民办工科院校实践教学体系的数智化重构研究

万鹏,李剑,蒋梦菲
(南昌理工学院,江西南昌 330044)

[摘要]在数智技术驱动工程教育变革的背景下,针对民办工科院校实践教学体系长期存在的资源分散、内容滞后、协同不足等问题,以教育链、人才链与产业链的“三链协同”为视角,探讨其数智化转型的可行路径。通过剖析数智技术在教学资源整合、过程管理及评价优化中的应用潜力,提出以数据为纽带、平台为支撑的实践教学体系数智化重构路径,涵盖体系架构设计、递进式资源建设、双导师制实施及多元评价机制构建等方面,并从组织保障、政策支持、师资发展等维度规划实施策略,提升人才培养与产业需求的动态适应能力,为民办工科院校实践教学体系的系统性改革提供参考。

[关键词]民办工科院校;三链协同;数智化重构;实践教学

[中图分类号] G642.44; G648.7; G434 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-711X(2026)11-0186-03
doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2026.11.062 **[本刊网址]** <http://www.hbxb.net>

随着新一轮科技与产业变革的深入发展,以大数据、人工智能为代表的数智技术正不断重塑着工程教育形态。而民办工科院校作为培养应用型工程技术人才的重要阵地,其现有实践教学体系在教学内容、平台建设、评价机制等方面仍面临着诸多挑战,从而限制了其适应智能制造等新兴业态对高素质人才的需求。特别是在教育链、人才链与产业链的协同(简称“三链协同”)方面,仍存在一定程度的脱节,制约了人才培养质量与社会需求之间的有效衔接。

本研究从教学资源整合、教学过程管理、教学评价优化等维度出发,系统提出实践教学体系数智化重构的具体路径,并围绕组织保障、师资发展、校企协同等方面设计实施策略,为民办工科院校深化教学改革、提升人才培养与社会需求的契合度提供参考,旨在通过整合教学资源、优化教学过程、改进评价机制等多方面探索,构建数智化支撑的实践教学新生态,促进三链深度融合,以推动民办工科院校实践教学体系的持续优化与创新。

一、“三链协同”理论的内涵及其在教育领域的应用

“三链协同”理论指的是在产教融合、协同育人背景下教育链、人才链与产业链三者的深度融合与系统联动。“三链协同”需要从过程和结果两个维度准确把握其内涵与外延,构建“节点—连边—整体”三维分析框架。教育链承担人才培养的系统性支撑,确保教育供给与产业需求精准匹配;人才链作为供给侧,强调以技术革新与模式创新推动教学内容与教学方法持续改进;产业链则作为需求侧,反映区域支柱产业与头部企业的实际用人需求与技术演进方向。三者并非简单叠加,而是通过制度设计、平台共建与资源互通实现有机统一,推动系统从资源错配、协作效率低向高质量协同发展转变。

在教育领域,“三链协同”理论为应用型人才培养体系构建提供了重要理论支撑。如在高校国防教育中,“三链协同”亦被拓展为三环三链模式,通过激活军地校协作、师生配合

与校内外联动,形成协同链以保障实践环节落地。实践表明,协同机制能够突破传统教育中教学内容与企业需求脱节、教学资源分散、评价方式单一等瓶颈,推动教育过程从封闭走向开放。民办工科院校以应用型人才培养为导向,其实践教学体系亟待对接先进制造等新兴行业的发展需求,“三链协同”理论对于民办工科院校,具有显著的适配性。此外,数智技术的嵌入进一步拓展了“三链协同”的实践场景,借助工业互联网、虚拟仿真等平台,学生可以参与企业真实项目的数据采集、系统开发等任务,在做中学完成知识内化与能力掌握,强化教育链对人才链与产业链的支撑作用。未来,还需在节点连接、制度协同与动力激发等方面进一步深化理论探索,以增强“三链协同”的韧性与效能。

二、民办工科院校实践教学体系的发展现状与挑战

民办工科院校实践教学体系近年来在规模扩张与硬件投入上取得了一定进展,部分院校通过共建产业学院、引入虚拟仿真实训平台等方式,初步探索了产教融合路径。然而,从“三链协同”视角审视,其发展仍面临着深层结构性矛盾,教学内容与产业技术迭代之间存在滞后,不少课程实验仍以验证性、离散性操作为主,未能有效对接智能制造、工业互联网等对复杂工程问题解决能力的需求。实训平台建设虽逐步推进,但部分设施功能单一,缺乏与企业真实生产环境的数据联通与业务协同,难以支撑教、学、做合一的深度实践。

校企合作层面,多数院校仍停留在协议签约、短期实习等浅层协作,缺乏如双导师制、共建实体化产业学院等长效运行机制。企业参与人才培养的内生动力不足,导致人才链中的技术资源、研发项目难以有效反哺教育链。评价机制上,现行体系偏重结果性考核,忽视了对学生工程素养、协作创新能力的全过程性跟踪与多元评价,与产业用人标准存在脱节。当前教学方法多以课堂为中心,与现实社会联系不足,学生主体地位体现不够,这些问题在民办工科院校实践

收稿日期:2026-1-23

基金项目:本文系中国民办教育协会规划课题(青年课题)“数智赋能下民办工科院校‘三链协同’实践育人体系构建研究”阶段性成果(项目编号:CANQN250138)。

作者简介:万鹏(1993—),男,江西宜春人,南昌理工学院讲师,主要从事工科教学、科研及产教融合研究。

环节中表现尤为突出。此外,教师普遍缺乏企业实战经验,数字技术应用能力往往落后于行业技术更新速度的需要,影响了其对前沿工程实践的传导能力。因此,需要从平台共建、机制创新、师资赋能等多维度系统破解困境,推动实践教学体系向数智化、集成化、协同化方向重构。

三、民办工科院校实践教学体系的分析与数智化需求

(一) 基于“三链协同”的实践教学体系诊断分析

在教育链内部,其结构性矛盾同样显著。实践环节的组织呈现碎片化特征,低年级的认知实践、中年级的专业实训与高年级的毕业设计之间缺乏有机衔接,未能形成贯穿人才培养全过程的递进式能力训练链条。实训资源分布不均衡,部分院校受经费限制,设备更新迟缓,虚拟仿真、数字孪生等先进教学技术应用不足。师资队伍方面,“双师型”教师比例偏低,教师工程实践能力与数字技术应用水平有待提升。同时,教学与科研的失衡影响了教师对实践教学的投入,难以持续优化实践教学内容与方法。在人才链层面,实践教学体系对技术革新与研发成果的吸纳能力较弱。校内实验平台功能相对单一,与企业研发中心、技术实验室的数据联通与业务协同不足,阻碍了前沿技术向教学内容的有效渗透,难以将行业最新创新成果转化为教学案例或实训项目。评价机制仍偏重知识记忆与操作熟练度,对学生创新思维、工程优化能力的考核权重较低,不能有效激发学生的探索精神。这种教育链与人才链的断裂,制约了实践教学对学生技术创新素养的培育作用。

从产业链维度审视,民办工科院校实践教学体系与区域产业发展需求的匹配度仍存在明显不足。教学内容更新滞后于新兴业态的技术迭代速度,导致学生掌握的技能与岗位实际要求脱节。部分院校虽与本地企业建立了合作关系,但多停留在短期实习或设备捐赠层面,未能形成深度协同的长效机制,产业链资源向教育链的转化效率偏低。未来,需要以数智化技术为纽带,推动教学资源整合、教学过程重构与评价机制优化,构建三链深度协同的实践教学新生态。

(二) 数智化技术在实践教学中的应用潜力分析

数智化技术为破解民办工科院校实践教学体系面临的协同不足、内容滞后、资源分散等困境提供了重要的突破口。大数据、人工智能、虚拟仿真等技术的融入,能够提升实践教学的过程精准性、资源适配性与评价科学性,推动教学范式从经验驱动向数据驱动转变。对教育链自身而言,数智化技术能够推动实践教学过程的精细化管理与系统性重构。云计算平台可实现实训资源跨时空共享,缓解部分院校设备不足、分布不均的矛盾;人工智能辅助的教学管理系统可自动化处理考勤、成绩分析等事务性工作,释放教师精力以聚焦教学创新。数据驱动的多元评价机制可整合过程性数据与企业反馈,从知识应用、技能操作、团队协作、创新产出等多维度综合评价学生实践效果,突破传统单一考核的局限性,持续推动实践教学体系改进。

在人才链层面,数智技术为前沿科技成果向教学资源的转化铺设了高效通道。虚拟仿真能够低成本、高保真地复现复杂工程系统与研发场景,使学生得以在安全环境中开展高风险的创新实验。同时,基于大数据的学习分析技术可追踪学生在项目实践中的行为模式与认知轨迹,识别其创新潜质与能力短板,为个性化指导与干预提供数据支持。在产业链维度,通过构建产业人才需求数据库与岗位能力图谱,可实时捕捉区域智能制造、工业互联网等领域的技术变迁与技能要求,为课程内容动态调整提供依据。教育链、人才链和产业链融合发展对于优化资源配置效率和实现高质量发展具

有重要意义,数智化支撑的协同机制正是实现三链深度融合的关键赋能工具,需进一步探索5G、生成式人工智能等新兴技术的应用潜力,持续扩大数智化重构的深度与广度。

(三) 实践教学体系数智化重构的关键问题识别

民办工科院校实践教学体系在推进数智化重构过程中,面临多个层面的关键问题。从教学资源整合同角度看,现有实训设施与数智技术融合程度较低,部分虚拟仿真平台功能较为单一,未能与企业真实生产系统实现数据贯通,导致学生难以在近似实战的环境中锻炼工程能力。同时,教学资源分布不均衡现象较为突出,如高端工业软件、智能实训装备更新迟缓,制约了智能制造、工业互联网等前沿实践内容的有效开展。师资队伍的数字素养与工程实践经验不足,也影响了数智化教学资源的开发与应用效果。

在教学过程重构方面,传统的实践教学组织方式与数智化要求之间存在显著矛盾。多数实践环节仍以固定实验步骤、孤立技能训练为主,缺乏基于真实项目的数据驱动式学习设计,难以培养学生解决复杂工程问题的综合能力。虽然部分院校引入了虚拟仿真实训,但内容多停留在设备操作模拟层面,未能与人才链中的技术研发、产业链中的实际业务形成深度关联,导致学、练、创脱节。此外,评价机制的数智化转型同样面临挑战,现有考核多侧重操作结果与报告撰写,缺乏对学生工程实践过程中数据思维、协作创新等技能的过程跟踪与多元评价。如平台操作日志、项目协作记录、企业导师反馈等相应的评价模型与指标体系建设仍较为薄弱,评价结果也未能有效反馈至教学改进环节,阻碍了实践体系的持续优化。数智化重构还面临着组织保障与可持续性挑战,缺乏专项经费与政策支持,导致建设计划难以全面落实。此外,数智化平台建成后的维护更新、师资培训、内容迭代等长期运营需求,往往未被纳入顶层设计,从而影响项目的可持续运行。

四、实践教学体系数智化重构的路径设计与实施策略

(一) 基于“三链协同”的数智化实践教学体系架构设计

基于“三链协同”理念构建数智化实践教学体系,需以教育链改革为落脚点、人才链技术为驱动、产业链需求为起点,形成数据贯通、平台支撑、多方协同的有机整体。该体系架构由目标层、平台层、资源层、过程层与评价层共同构成,通过数智技术赋能实现三链深度耦合。目标层明确对接区域新兴业态的人才能力要求,将产业技术标准转化为实践教学标准,确保人才培养规格与岗位需求动态匹配。平台层依托云计算、互联网等技术,建设集虚拟仿真、实时数据交互、项目协同管理于一体的智慧实训平台,为学生提供沉浸式的实践环境。资源层整合企业真实项目案例、技术文档、设备数据流等要素,构建模块化、可迭代的实践教学资源库,支撑学生创新能力递进的培养模式。

在过程层设计中,需重构课前、课中、课后全流程教学模式。课前通过智慧平台推送个性化预习资料与微课视频,引导学生明确实践任务与知识要点;课中采用项目驱动、案例教学等方法,组织学生在虚拟或真实工程场景中协作解决复杂问题;课后利用平台数据追踪学习轨迹,生成个性化反馈报告,推动知识内化与应用。评价层则建立数据驱动的多元评价机制,综合平台操作分析、项目成果评估、企业反馈等多源信息,从技能熟练度、创新思维、团队协作等维度全面衡量实践成效,实现过程性评价与结果性评价相结合。通过共建产业学院、虚拟教研室等实体化组织,推动企业技术专家参与课程开发与项目设计,将产业前沿问题转化为教学案例。同时,利用大数据分析技术实时监测产业链技术变革趋势,

动态调整实践教学内容,保持教学供给与产业需求的同步性。

(二)数智化重构的实施路径与保障机制

数智化重构的顺利推进,需设计清晰的实施路径并建立全方位的保障机制。在实施路径上,应以平台建设 with 数据融通为起点,优先搭建集成虚拟仿真、项目管理、学习分析等功能的智慧实践教学平台。平台需支持与企业生产系统的数据接口对接,实现产业链真实数据的实时引入,为学生提供贴近实战的实训环境。平台上线后,分阶段组织教师开展数智技术应用培训,为教学范式转型奠定坚实的人力资源基础。教学内容的重构是核心环节,依据产业链岗位能力图谱,对现有实践课程模块进行系统性梳理与更新,引入企业真实项目案例,开发覆盖基础技能训练、综合项目实训、创新课题攻关等递进式项目资源库。在教学过程中,全面推行“双导师制”,通过线上协同平台实现企业工程师与校内教师的跨时空联合指导,确保教学内容的先进性与实用性。

保障机制的建设是决定转型成败的关键,民办工科院校在组织保障方面应成立由校领导牵头,教务、实训中心、校企合作办、信息技术部门等多方参与的专项工作组,统筹资源调配与部门协调。政策保障上,需修订教师评价与激励制度,提升实践教学成果在职称评定、绩效分配中的权重,激发教师参与改革的内生动力。经费保障需设立专项资金,吸引企业投入设备、技术和资金,形成可持续的资源投入机制。师资队伍的数字素养与工程实践能力提升是长期支撑点,建立校企互聘、双向流动机制,定期选派教师赴合作企业挂职锻炼,同时柔性引进企业技术骨干担任产业导师,构建持续优化机制,定期评估实践成效并诊断问题,形成设计、实施、评价、改进的闭环管理环境。

五、结语

本研究基于“三链协同”理论视角,系统探讨了民办工科院校实践教学体系数智化重构的现实基础、关键问题与实施

路径。数智化技术为破解“三链协同”所面临的困境提供了重要赋能手段,通过数据驱动、平台化运行,能够有效提升实践教学的资源整合效率、过程精准性与评价科学性,推动形成产教深度融合的教学新生态。重构路径需从体系架构、资源建设、教学过程、评价机制等多维度系统推进,并辅以组织、政策、师资等保障措施,有助于实现从传统实训模式向智能协同范式的根本转型。通过技术、制度与人的协同创新,持续优化数智化实践教学体系,才能为民办工科院校提升人才培养质量、更好服务区域经济社会发展提供坚实支撑。

参考文献:

- [1]李志强,戚柳燕,王鹏.“新工科”背景下民办高校土木工程专业人才培养模式探索[J].黄河科技学院学报,2023,25(11):83-85.
- [2]叶堃晖,彭铭梨,刘俊颖,等.工程教育认证背景下工程造价专业“三链协同+四力驱动”课程体系构建[J].高等建筑教育,2024,33(6):15-22.
- [3]陈忠怀.高校国防教育“三全育人”有效路径初探[J].教育探索,2023(2):16-18.
- [4]封冰,姚江.从越界走向跨界:数智技术赋能职业教育新质发展的实践理性[J].中国职业技术教育,2024(28):63-69.
- [5]吴铭峰.产教融合背景下高职院校产业学院的建设路径[J].湖北开放职业学院学报,2021,34(14):17-18.
- [6]杨一鸣,张振华.我国民办高等教育高质量发展的机理与路径研究[J].应用型高等教育研究,2023,8(4):8-14.
- [7]张凌峰,夏伶俐,郑炉玉.数字化设计与3D打印虚拟仿真实训基地建设实践研究[J].网印工业,2024(12):110-112.

Research on the Digital Intelligence Reconstruction of Practical Teaching System in Private Engineering Colleges from the Perspective of “Three-chain Coordination”

WAN Peng, LI Jian, JIANG Meng-fei

(Nanchang Institute of Technology, Nanchang Jiangxi 330044, China)

Abstract: Under the background of engineering education reform driven by digital intelligence technology, in view of the long-standing problems of the practice teaching system in private engineering colleges, such as resource dispersion, content lag and lack of coordination, this paper discusses the feasible path of digital intelligence transformation from the perspective of the “three-chain coordination” of education chain, talent chain and industry chain. By analyzing the application potential of digital intelligence technology in the integration of teaching resources, process management and evaluation optimization, this paper proposes a digital intelligence reconstruction path of a practical teaching system based on data and platform, which covers the design of system architecture, progressive resource construction, the implementation of a double tutorial system and the construction of multiple evaluation mechanism. It also plans implementation strategies from the dimensions of organizational security, policy support and teacher development, so as to improve the dynamic adaptability of talent training and industrial demand, and provide a reference for the systematic reform of practical teaching in private engineering colleges.

Key words: private engineering colleges; three-chain coordination; digital intelligence reconstruction; practical teaching
(责任编辑:范新菊)