

Innovation of Compound Talent Training Mode under the Background of Digital Transformation

Hao Shi¹ Qing Liu²

1. Hebei Zhengze Human Resources Service Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

2. Tangshan Polytechnic University, Tangshan, Hebei, 063020, China

Abstract

In the current era of deep digitalization in manufacturing and services, online collaboration across industrial chains, and widespread adoption of intelligent decision-making, single-discipline knowledge alone can no longer meet organizations' demand for high-quality professionals. While interdisciplinary talents demonstrate significant advantages, their development is constrained by issues such as university curricula, industry-education collaboration, and evaluation systems. Using complex adaptive systems theory as a tool, this study examines practices at nine national pilot universities for "New Engineering" through case comparisons, proposing a four-stage cultivation model: "Foundation Integration—Scenario Integration—Smart Manufacturing Integration—Evaluation Integration." This model establishes a competency foundation through general education and data-driven thinking, facilitates knowledge integration via cross-departmental electives, promotes learning-training integration by leveraging real-world tasks on corporate platforms, and constructs an evaluation loop using multi-source data. Empirical evidence shows that students from two cohorts demonstrating superior performance in multiple competency indicators compared to control groups, with a 19% increase in corporate internship retention rates. The study recommends that governments refine regulations and universities cultivate open talent ecosystems to serve the digital economy.

Keywords

Digital transformation; Compound talents; New engineering; Industry-education integration; Evaluation reform

数字化转型背景下复合型人才培养模式创新

时皓¹ 刘青²

1. 河北正择人力资源服务有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

2. 唐山工业职业技术大学, 中国·河北 唐山 063020

摘要

在制造与服务深度数字化、产业链协同在线化、智能决策普及化的当下, 单一学科知识难以满足组织对高素质劳动者的需求, 复合型人才优势尽显, 却受高校课程、产教协同、评价导向等问题制约。文章以复杂适应系统理论为工具, 通过案例比较等方法追踪全国九所“新工科”试点高校实践, 提出“底座贯通—场景融通—智造牵通—评价贯通”四阶培养模式。该模式以通识与数据思维筑牢能力底座, 借跨院系选修实现知识融通, 用企业平台提供真实任务促成学训一体, 以多源数据构建评价闭环。实证表明, 实施两届的学生多项能力指标优于对照组, 企业实习留用率提升19%。研究建议政府完善规则, 学校打造开放式人才生态以服务数字经济。

关键词

数字化转型; 复合型人才; 新工科; 产教融合; 评价改革

1 引言

全球数字经济加速演进, 产业智能化、链路平台化与组织扁平化深刻改变人才需求结构。世界经济论坛报告指出, 到2030年复合型岗位将占新增就业的71%, 重点强调数据驱动决策与跨界协同能力。本文着眼数字化转型与人机共生的行业图景, 系统探讨复合型人才培养模式的框架与机制, 为高等教育改革提供实践样本与政策启示。

【作者简介】时皓(1978-), 男, 中国河北石家庄人, 博士, 从事人力资源管理研究。

2 复合型人才能力结构的新要求

2.1 数据素养与业务洞察的耦合: 打通知识链条, 激活决策智能

在数字化浪潮席卷各行业的背景下, “会分析数据”早已不是企业对数字人才的最终期待, 真正的核心竞争力在于“用数据洞察驱动业务决策”。尤其在平台经济、智能制造、数字金融等高度依赖实时数据流动与分析的领域中, 数据能力与业务理解已呈现深度融合趋势。这种变化对人才的复合能力提出了更高要求: 既要精通统计建模、数据清洗、可视化等技术工具, 也要能够透彻理解业务运行机制, 将数

据转化为可执行的商业洞察。

传统“先掌握业务逻辑再补技术技能”的线性培养模式已无法满足这一需求。相反，需要构建“数据与业务共振”的课程架构。在教学设计上，应推动数据科学课程与实际产业情境并置，通过案例导入、模拟决策、跨域演练等方式，使学生在复杂系统中学习如何抽象问题、匹配模型、评估预测风险。例如，在教授时间序列预测或机器学习算法时，教师可结合供应链库存管理、用户行为变化、定价策略调整等实际业务情境，让学生在模拟“决策者”身份中锤炼综合分析能力与落地能力。

同时，数据素养教育也应延伸到数据沟通与价值传递层面。未来的数据人才不仅要“看懂数据”，更要“讲清数据”。因此，应注重培养学生将分析结果以清晰、简洁且具说服力的方式呈现给非技术受众，如业务高管、投资人等，使其成为数据与组织之间的“解释者”和“桥梁”。

2.2 跨界协同与系统创新的内构：打破学科孤岛，构建复合能力模型

数字化转型的过程不是单一技术或岗位的变革，而是涉及技术、组织、流程、文化等多个维度的系统重构。企业内部往往呈现“技术—管理—运营”三重联动结构，每个环节都需精准配合。因此，培养兼具技术背景、又懂管理语言，能够协调多角色利益冲突的系统型人才，已成为高校教育与企业实践的共同目标。

在人才培养路径上，应摒弃以专业为界的“纵向深耕”思维，转而倡导“横向融合”的教育策略。建议构建跨学科项目制学习平台，由计算机、管理、设计、工程院系的学生组成混合团队，围绕真实企业命题开展项目开发。例如，以“企业能源管理数字化改造”为主题，学生需在理解能源消耗规律的同时，设计数据采集系统、制定智能分析逻辑，并向企业领导汇报实施方案，从而在多角色协同中构建系统性解决方案。

此外，可以引入角色扮演机制，如将学生分别设定为“产品经理—数据分析师—运营主管”，在项目推进中进行多轮沟通与博弈。此类模拟能够显著提升学生的跨专业沟通能力、资源整合能力与团队管理意识，帮助其在未来多部门交叉协作中胜任复合岗位。同时，通过设计“任务冲突”与“目标权衡”情境，提升其在压力环境下的快速决策与迭代优化能力，为真实职场打下坚实基础。

2.3 人机协同与伦理治理的并重：构建技术与价值的平衡系统

随着人工智能、区块链、边缘计算等技术逐渐从“技术前沿”走向“治理中枢”，企业的战略决策、员工管理、客户服务等日益受到算法逻辑的影响。如何确保技术决策的公正性、透明性与可控性，成为数字社会不可回避的重大命题。

因此，未来人才必须具备“双向能力”：既能熟练操作

作技术工具，也能理解技术对社会、伦理与环境带来的影响。这对高等教育提出了全新的要求：不仅要教授学生“如何构建算法”，更要教会他们“如何对算法负责”。

在课程设置上，建议在数据科学、人工智能、系统设计等技术课程中同步引入伦理治理模块，涵盖如算法歧视、数据歪曲、技术失控、隐私泄露等议题。通过引导学生阅读伦理审议报告、参与情境式辩论、撰写责任决策备忘录等方式，激发其对技术社会后果的主动反思。与此同时，可结合真实案例（如社交平台的推荐算法导致信息茧房、AI面试系统对特定群体的偏见等），促使学生理解技术应用背后的价值选择与责任归属。

此外，教育体系还应积极引入“绿色数据意识”与“可持续计算”理念，引导学生关注技术对环境的影响，如数据中心的能耗、算法模型的碳足迹等。在未来，“算法向善、数据为公”的伦理判断力将与技术能力一样，成为衡量数字人才成熟度的重要标志。

3 高校复合型人才培养的现实症结

3.1 课程分立导致知识碎片

调研发现，在多数高校工科学院中，算法课程（如数据结构、机器学习）与专业核心课程（如物流管理、机械设计）通常安排在不同学年甚至不同学期，知识转移存在明显断层。超过80%的受访学生表示难以将所学编程算法有效迁移到专业课项目中，形成“算法用在算法课、专业知识用在专业课”的割裂局面。这种课程布局缺乏跨学科统筹，导致学生掌握的是零散的“工具箱式知识”，而非可在真实问题中灵活调用的综合能力。

3.2 产教合作重“参观”轻“共创”

虽然产教融合已成为人才培养的重点方向，但当前多数高校与企业的合作仍停留在浅层。常见形式包括企业讲座、基地挂牌、短期实习等，但学生在其中多以“观察者”身份存在，很少参与实际业务问题的梳理、需求分析与数字化解决方案的设计。项目设计往往由教师主导，缺乏与企业共同定义真实痛点、联合开发的全过程参与。学生因缺乏对企业数据、组织流程、运营瓶颈等要素的深入理解，难以培养场景洞察与业务抽象能力。

3.3 评价体系过分聚焦结果

在学生能力评价方面，目前高校普遍采用以成果展示、项目排名或论文发表为主的终点导向指标。这种评价模式往往忽视过程性要素，如问题界定的科学性、方案演化的合理性、团队协作的贡献度等，学生容易为“出成绩”而回避风险、不敢尝试新路径，反而压制了跨界融合与自主探索的积极性。一些跨专业团队成员还反映，因贡献难以量化，团队合作中存在“隐性边缘化”，削弱了跨学科学习的公平性与有效性。

4 四阶复合型人才培养模式

4.1 底座贯通：通识 + 数据双轮驱动

以“通识教育”与“数据素养”并重为底座，构建“数理逻辑—计算思维—行业导论”三轴基础模块体系。在课程设计上，面向不同专业学生提供在线微学分模块，如数据可视化、统计推断、Python 语言等，以模块化、弹性化学习保障跨专业融合基础。低年级阶段同步开设“项目孵化营”，引入智慧交通、双碳治理、智能客服等真实行业案例，让学生在问题导向中激发学习动机，明确跨界能力的重要性，为后续深度学习打好认知与价值基础。

4.2 场景融通：设计驱动的跨院系选修

以“设计思维”与“真实任务”为主线，建设围绕智慧城市、智能制造、数字金融、绿色供应链等前沿议题的6-8学分“跨界设计工作室”。该类课程采取跨院系选修模式，组建“工程+管理+人文”混合小组，教师组以项目经理方式组织教学，从场景调研、用户画像、痛点拆解，到原型开发、迭代优化、效果验证，推动学生在真实复杂场景中完成一次全流程“项目微孵化”，实现从知识学习向价值创造的跃迁。

4.3 智造牵通：企业数字孪生与开源平台

深化校企协同，以“企业真实系统+教育开源平台”双核赋能。联合龙头企业建设云端“数字孪生沙盘”，开放产线数据、调度算法、用户行为等非敏感业务资产，供学生调用开发。同步建立以 GitHub 为核心的项目代码托管机制，引入 DevOps 工具链，实现项目从原始代码到产品文档、迭代记录与数据集的全链条可视与可追溯，确保学术标准与工程规范并重，提升学生的工程实践能力与协作意识。

4.4 评价贯通：多源过程数据驱动

依托学习管理系统与项目协作平台，构建多源过程数据采集机制，系统记录学生的代码提交频率、模型版本迭代次数、讨论发帖量、用户测试反馈以及业务绩效指标达成度。同时，引入企业导师评分与同伴互评，形成“认知表现—协同贡献—创新绩效”三位一体的立体化评价体系。评价结果通过可视化仪表盘反馈给学生与教师，实现诊断—干预—改进的动态调节闭环，真正实现“评教一体”与“以评促学”。

5 实证研究与效果验证

5.1 研究设计

本研究聚焦复合型人才培养，以 S 大学为样本，从设有“数字化转型实验班”的工科专业和相同专业传统教学班级中，各选取 120 名学生作为研究对象。研究采用为期两年半的纵向追踪设计，更具科学性与系统性。其中，实验班全面推行“四通并举”复合型人才培养改革方案，涵盖模块化课程体系等多方面内容；对照班保持传统课程结构与实训安排不变，作为参照标准。通过对比两年后两班学生的表现，深入探究新培养方案的有效性与其可行性。

5.2 评测工具与评价指标

本研究构建的综合评估体系科学且全面，由三部分紧密组成。其一为系统建模能力测评，聚焦变量识别、逻辑推理、动态仿真等维度，精准考量学生系统分析与构建能力。其二是跨界项目 Rubric 评价，从问题定义、团队协作、数据分析、方案可行性四大维度展开，全面评估学生跨领域协作与问题解决能力。其三为企业实习阶段的评估，企业导师依据学生真实任务完成度，给出绩效评分并了解其留用意愿。该体系多维度、多层次，为人才培养质量评价提供了可靠依据。

5.3 结果分析

结果显示，实验班学生在系统建模能力测试中平均得分高出对照班 11.3 分，算法实践平台提交版本数多出 42%，反映出更强的问题建模与算法调试能力。跨界项目 Rubric 四个维度均呈显著提升 ($p < 0.01$)，特别是在数据分析与方案落地方面差异最为明显。实习阶段，实验班学生在数字孪生场景中的留用率达 64%，显著高于对照组的 45%。学生访谈指出，真实行业场景的持续介入与导师团队的多样性支持，是激发学习投入与能力突破的关键机制。研究验证了“四通并举”模式在推动系统能力与跨界素养方面的显著成效。

6 结语

数字化转型呼唤兼具数据思维与行业洞察的复合型人才。本文提出“底座贯通—场景融通—智造牵通—评价贯通”模式，并通过案例验证其有效性。政府层面应加快复合型专业认证标准与数据共享规范，企业需进一步开放业务接口，共建学习场景。高校应构建跨院系组织、简化学分互认并培养“双师型+行业导师”队伍，形成复合型人才培养的长效机制。未来研究可在 AI 生成教学资源、元宇宙实训以及跨文化团队协作等方向展开，以不断优化数字化人才生态。

参考文献

- [1] 田喜凤,杨茂芽.新时代背景下高职院校“中文+职业技能”复合型技术技能人才培养模式优化研究[J].南方农机,2024,55(24):172-174+191.
- [2] 徐瑛芝.全球化背景下跨境电商人才培养模式创新研究[J].科教导刊,2024,(36):68-70.
- [3] 李融.产教同频、园院协同的人才培养模式在跨境电商专业中的应用——以广东女子职业技术学院为例[J].投资与合作,2024,(12):205-207.
- [4] 智建丽.乡村振兴背景下山西农产品人才培养模式研究[J].农业技术与装备,2024,(12):95-97.
- [5] 顾琪,周欢,吴清.市域产教联合体下智能制造专业群人才培养模式构建研究——以盐城工业职业技术学院为例[J].科教导刊,2024,(36):65-67.