

数字化转型背景下深化实践教学改革提升创新创业人才培养水平机制研究

李红丽 马耀锋

郑州工程技术学院, 河南郑州, 450044;

摘要: 在新一轮科技革命与产业变革加速推进的背景下, 数字化转型已成为高等教育高质量发展的关键驱动力。面向电子电气、智能控制、计算机应用等工程类专业, 传统实践教学模式在内容更新滞后、技术手段单一、产教融合不足等方面难以有效支撑创新型、复合型人才的培养需求。本文立足于数字化转型新生态, 探索以提升学生创新创业能力为导向的实践教学改革路径。通过重构模块化、项目化、智能化的实践课程体系, 融合虚拟仿真、数字孪生、云实验平台等新兴技术手段, 强化校企协同育人机制, 构建“教—学—研—创”一体化的实践教学新模式。同时, 提出配套的质量评价与动态优化机制, 保障改革成效持续提升。研究成果可为地方高校相关工科专业深化实践教学改革、服务区域数字经济发展提供理论参考与实践范式。

关键词: 数字化转型; 实践教学改革; 创新创业能力; 电子电气; 智能控制; 计算机应用

DOI: 10.69979/3029-2735.26.03.085

引言

当前, 以人工智能、大数据、物联网、5G 等为代表的新一代信息技术迅猛发展, 推动社会各领域加速进入数字化转型新阶段。高等教育作为人才培养的主阵地, 必须主动适应这一变革趋势, 尤其在工程教育领域, 实践教学作为连接理论知识与工程能力的关键环节, 其改革势在必行。电子电气、智能控制、计算机应用等专业具有技术迭代快、应用场景广、交叉融合强等特点, 对学生的动手能力、系统思维和创新意识提出了更高要求。然而, 传统实践教学普遍存在内容陈旧、设备滞后、教学方式单一、与产业脱节等问题, 难以有效支撑高质量创新创业人才的培养目标。在此背景下, 如何依托数字化转型契机, 系统性深化实践教学改革, 构建面向创新能力培养的新型实践育人机制, 成为亟待解决的重要课题。本文旨在探索一条契合工科专业特点、可操作性强、可持续发展的实践教学改革路径, 为地方高校提升人才培养质量提供参考。

1 数字化转型对实践教学的影响分析

数字化转型正深刻重塑高等教育的教学生态, 尤其对工程类实践教学带来系统性变革。首先, 在教学资源形态上, 传统依赖物理空间和固定设备的实验模式已难以满足技术快速迭代的需求。如今, 虚拟仿真平台(如 Multisim、Tinkercad、MATLAB Simulink)、数字孪生

系统、远程云实验室等数字工具广泛应用, 使学生可随时随地开展电路设计、控制算法验证、嵌入式开发等高阶实验, 不仅突破了时间与场地限制, 还显著降低了设备损耗与安全风险。例如, 在智能控制课程中, 学生可通过 ROS+Gazebo 构建机器人仿真环境, 反复调试 SLAM 算法, 而无需昂贵实体设备。

其次, 在教学组织方式上, 数字化技术推动实践教学从“教师演示—学生模仿”的线性模式, 转向“任务驱动—自主探究—协作创新”的非线性模式。依托智慧教学平台(如超星、雨课堂、钉钉), 教师可精准推送项目任务、实时监控实验进度、动态调整指导策略; 学生则通过在线协作工具完成团队分工、代码共享与成果展示, 有效提升工程沟通与项目管理能力。同时, 微课、短视频、交互式教程等数字资源支持个性化学习路径, 满足不同基础学生的进阶需求。

更为关键的是, 数字化转型使人才培养目标更加契合产业实际。在电子电气、智能控制、计算机应用等领域, 企业普遍采用工业互联网、边缘计算、AIoT 等新技术, 要求毕业生具备“软硬协同、系统集成、快速迭代”的综合能力。通过引入真实工业场景数据、开源硬件生态(如树莓派、ESP32)及云开发环境(如华为云、阿里云), 实践教学得以模拟真实工程问题, 如设备远程监控、能耗智能优化、缺陷视觉检测等。这种“真问

题、真工具、真流程”的训练机制，不仅强化了学生的工程素养，也为后续参与创新创业项目或进入企业研发岗位奠定了坚实基础。因此，数字化转型不仅是技术升级，更是实践教学理念与育人模式的根本性跃迁。

2 基于创新创业能力培养的实践教学改革策略

在数字化转型驱动下，实践教学改革必须从“知识传授型”向“能力生成型”转变，尤其要突出工程实践能力、技术创新力与创业转化力三位一体的培养目标。为此，需从课程体系、教学方法、资源平台和协同机制四个维度系统推进：

2.1 构建“三层四融”实践课程体系

“三层”指基础层、综合层、创新层：

-基础层：聚焦核心技能训练，如电路焊接、单片机编程、Python 数据处理、PLC 基础控制等，强调规范性与熟练度；

-综合层：以跨课程项目为载体，整合多门课程知识，如“智能环境监测系统”融合传感器技术、嵌入式开发与无线通信；

-创新层：对接学科竞赛、大创项目、企业真实需求，鼓励学生自主选题、原型开发与成果转化，如开发基于 AI 的故障诊断 APP 或小型工业机器人。

“四融”指内容融合、技术融合、产教融合、专创融合：

-内容上打破课程壁垒，形成“硬件+软件+算法+系统”一体化教学模块；

-技术上融合虚拟仿真（如 LabVIEW、MATLAB Simulink）、数字孪生、云实验平台（如华为云 ModelArts、阿里云天池）等；

-产教上引入企业工程师参与课程设计、项目指导与成果评价；

-专创上将创新思维训练、商业模式设计、知识产权保护等融入实践全过程。

2.2 推行“项目贯穿、赛教一体”的教学组织模式

项目贯穿：每学期设置 1-2 个主线项目，贯穿多门课程。例如，在大三学年，以“智能仓储物流小车”为主线，分别在《自动控制原理》中完成运动建模，在《嵌入式系统》中实现主控开发，在《计算机视觉》中加入二维码识别功能，最终在《综合实训》中完成系统集成与优化。

赛教一体：将全国大学生电子设计竞赛、智能汽车竞赛、“互联网+”创新创业大赛等赛事标准反向融入教学。设立“竞赛先导课”，组建跨年级、跨专业竞赛梯队，优秀作品可转化为毕业设计或创业项目。部分高校已试点“以赛代考”，竞赛成绩按比例计入课程总评。

2.3 建设“云端+实体”融合的智能实践教学平台

建设校级“智能工程实践云平台”，集成以下功能：

-虚拟仿真实验库（如电力电子拓扑仿真、机器人路径规划）；

-开源硬件资源池（如 STM32、树莓派、ESP32 开发套件在线预约）；

-项目协作空间（支持 Git 代码托管、文档协同、视频答辩）；

-企业案例库（来自本地智能制造、智慧能源、工业软件等合作企业的真实需求）。

实体实验室同步升级为“智慧工坊”，配备远程监控、设备状态感知、实验过程录播等功能，支持线上线下混合实验。

2.4 健全“双导师+多元评价”的协同育人机制

推行“校内导师+企业工程师”双导师制，企业导师负责项目真实性把关与技术前沿引导；

评价方式从“单一结果评分”转向“过程+成果+潜力”多维评估，引入：

-项目路演表现；

-代码/电路开源贡献度；

-专利、软著、竞赛获奖等标志性成果；

-团队协作与问题解决能力自评互评。

3 针对电子电气、智能控制、计算机应用专业的具体措施

为避免“一刀切”改革，需结合各专业技术特征与发展前沿，制定差异化实施方案：

3.1 电子电气类专业：聚焦“智能硬件+绿色能源”方向

课程重构重点：

-将传统《模拟/数字电子技术》升级为《智能电子系统设计》，融入低功耗设计、信号完整性分析、国产芯片适配等内容；

-新增《电力电子与新能源系统实践》《嵌入式 AI

边缘计算实训》等课程。

典型实践项目：

- “基于国产 RISC-V 芯片的智能电表终端”；
- “光伏微电网能量管理系统(含 MPPT 算法实现)”；
- “面向工业 4.0 的智能配电柜远程监控装置”。

技术工具与平台：

- 使用嘉立创 EDA、立创商城进行 PCB 快速打样；
- 接入华为 LiteOS、RT-Thread 等国产 RTOS 生态；
- 利用 MATLAB/Simulink 进行电力系统仿真，结合

NI myRIO 实现实时控制。

3.2 智能控制类专业：强化“工业自动化+机器人智能”能力

课程重构重点：

- 整合《自动控制原理》《PLC 技术》《机器人学》为《智能控制系统综合实践》；

- 引入数字孪生、OPC UA 通信、工业互联网平台(如树根互联、徐工汉云)等新内容。

典型实践项目：

- “基于 PLC+HMI+机器视觉的分拣流水线”；
- “ROS 环境下移动机器人 SLAM 建图与路径规划”；
- “数字孪生驱动的柔性制造单元远程监控系统”。

技术工具与平台：

- 使用 TIA Portal (博途) 进行西门子 PLC 编程；
- 在 Gazebo + ROS2 中仿真复杂机器人任务；
- 通过 ThingsBoard 或阿里云 IoT 平台实现设备上云与可视化。

3.3 计算机应用类专业：突出“智能软件+场景落地”特色

课程重构重点：

- 将《软件工程》《数据库》《人工智能导论》融合为《智能应用系统开发实训》；

- 强化边缘计算、轻量化模型部署(如 TensorFlow Lite)、API 接口开发等实用技能。

典型实践项目：

- “基于 YOLOv8 的工业缺陷检测 Web 应用”；
- “面向中小企业的设备预测性维护 SaaS 原型”；
- “校园智慧能耗管理小程序(含数据看板与告警推送)”。

技术工具与平台：

- 使用 Flask/Django + Vue.js 构建前后端分离系统；

- 在华为 ModelArts 或百度飞桨 PaddlePaddle 训练并部署 AI 模型；

- 通过 Docker 容器化部署，结合 GitHub Actions 实现 CI/CD。

3.4 跨专业协同机制：打造“智能系统创新工坊”

设立跨专业联合实训课程，如《智能物联系统综合设计》，由三类专业学生组队(硬件+控制+软件)，共同完成从需求分析、方案设计、原型开发到路演展示的全流程；

与本地智能制造园区、科技企业共建“微创新中心”，企业提供真实痛点(如设备联网难、能耗高、质检效率低)，学生团队“揭榜挂帅”，优秀方案可获孵化支持；

鼓励学生注册软著、申请实用新型专利，推动成果从“课堂作品”向“市场产品”转化。

通过上述系统化、专业化、场景化的改革举措，不仅提升了学生的工程实践与创新能力，也增强了高校服务区域数字经济发展的能力，真正实现了“以数字化转型赋能实践教学，以实践教学支撑创新创业人才培养”的良性循环。

4 实践教学改革的评估与持续改进机制

为确保改革成效，需建立科学、动态的评价与反馈机制：

(1) 构建多维评价指标体系

从“知识掌握、技能应用、创新表现、团队协作、项目成果”五个维度设计评价标准，采用过程性评价(40%)与终结性评价(60%)相结合的方式，引入企业导师评分、竞赛获奖、专利/软著产出等多元证据。

(2) 建立常态化反馈渠道

通过学生问卷、教师座谈、企业回访、毕业生跟踪等方式，定期收集教学效果数据，利用数据分析工具识别薄弱环节。

(3) 实施 PDCA 循环改进

基于评估结果，按“计划(Plan)一执行(Do)一检查(Check)一改进(Act)”循环，动态调整课程内容、更新实验设备、优化教学方法，形成持续改进的良性机制。

5 结论与展望

数字化转型为实践教学改革提供了前所未有的技

术支撑与发展机遇。本文围绕电子电气、智能控制、计算机应用等工科专业,提出以创新创业能力培养为核心、数字技术深度融合、产教协同联动的实践教学改革机制。通过课程重构、方法创新、资源升级与评价优化,有效提升了学生的工程实践能力与创新意识。未来,随着生成式 AI、具身智能等新技术的发展,实践教学将进一步向“智能化、个性化、社会化”演进。高校应持续深化校企合作,推动教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接,为国家数字经济发展培养更多高素质应用型、创新型人才。

参考文献

- [1]赵万里,蔡甜甜,吴泳芳.数字化转型背景下高校实践教学体系与平台构建研究[J].教育观察,2023,12(31):56-58+115. DOI:10.16070/j.cnki.cn45-1388/g4s.2023.31.016.
- [2]武林,曹瑞,李珊珊,等.面向新工科与 AI 赋能的化工原理课程实践教学实践活动改革探索[J].造纸科学与技术,2025,44(11):186-189. DOI:10.19696/j.issn1671-4571.2025.11.057.
- [3]张丽红.以实践和创新为导向的电子信息专业教学改革探索[J].科技视界,2016,(04):23+39. DOI:10.19

694/j.cnki.issn2095-2457.2016.04.015.

- [4]高国忠.以职业需求为导向的计算机教学模式分析[J].才智,2014,(17):184.
- [5]李慧,赵子月,高瑞贞.新工科背景下地方本科院校计算机类专业实践教学体系改革研究[J].邯郸学院学报,2022,32(02):119-123.

作者简介:李红丽(1981.10-),女,汉族,河南周口,郑州工程技术学院,硕士研究生,副教授,主要从事电子技术应用、人工智能、大学生创新创业教育研究。

马耀锋(1982.07-),男,汉族,河南周口,郑州工程技术学院,硕士研究生,教授,主要从事计算机应用、人工智能、大学生创新创业教育研究。单位地址:河南省郑州市惠济区英才街18号。

项目基金:河南省专创融合特色示范课程《电子技术》(序号:169);郑州工程技术学院2024年度校级教育教学改革研究与实践项目“数字化转型背景下深化实践教学改革提升创新创业人才培养水平机制研究”(项目编号:ZGJG202465A)。河南省科技厅科技攻关项目:基于相空间重构的旋转机械故障诊断技术研究(252102220017)。