AI 赋能高职《PLC 控制技术》课程项目驱动教学实施机制研究

陈雪芳，崔凤有
江苏信息职业技术学院，江苏 无锡 214001
DOI: 10.61369/ETR.2026280017

摘　　要： 职业教育数字化转型背景下，人工智能为高职工科课程改革开辟了新路径。《PLC 控制技术》课程实践性和岗位导向性突出，传统项目驱动教学在个性化支持与过程评价方面存在明显短板。本文基于”学生中心 + 项目驱动”教学实践，提出”学生中心 + 智能助学”项目驱动教学模式，将知识图谱导航、学情诊断、学生画像、智能出题与自动反馈嵌入课前、课中、课后环节，并对其运行机制和实践效果进行分析。对照实践表明，该模式有效提升了学习投入度、项目完成质量和教师精准教学能力，为高职工科课程智能化教学改革提供了可操作的方案参考。
关 键 词： 人工智能；学生中心；智能助学；项目驱动教学；PLC 控制技术

Research on the Implementation Mechanism of Project-Driven Teaching in the Higher Vocational Course of PLC Control Technology Empowered by AI

Chen Xuefang, Cui Fengyou
Jiangsu College of Information Technology, Wuxi, Jiangsu 214001

Abstract: Under the background of vocational education digital transformation, artificial intelligence has opened a new path for the reform of engineering courses in higher vocational colleges. The course "PLC Control Technology" features strong practicality and job orientation, while traditional project-driven teaching has obvious shortcomings in personalized support and process evaluation. Based on the teaching practice of "student-centered + project-driven", this paper proposes a "student-centered + intelligent tutoring" project-driven teaching model, embedding knowledge graph navigation, learning diagnosis, student profiling, intelligent question generation and automatic feedback into pre-class, in-class and post-class stages, and analyzes its operational mechanism and practical effects. Practice shows that this model effectively improves learning engagement, project completion quality and teachers' precision teaching ability, providing an operable reference for intelligent teaching reform of engineering courses in higher vocational colleges.
Keywords: artificial intelligence; student-centered; intelligent tutoring; project-driven teaching; PLC control technology

一、问题提出

《PLC 控制技术》是高职电气自动化、机电一体化及智能制造等专业的核心基础课程。学生不仅要理解 PLC 硬件结构、指令体系和程序设计方法，更要面对生产现场控制任务完成信号分析、流程设计、编程调试和故障排查[1]。从岗位能力要求看，企业需要的不只是”会写程序”的操作工，而是能分析控制需求、设计合理方案并在调试中解决实际问题的技术技能人才。课程定位决定了教学不能停留在知识传授层面，而应借助真实或接近真实的工作任务，推动知识、技能与职业能力的协同生长。

项目驱动教学用典型任务串联知识点与技能点，改变了”教师讲授、学生接收”的单向传递格局[2]，在高职工科课程中应用广泛。然而多年教学实践表明，它依然面临几重困境：其一，学生基础差异显著，部分学生连继电接触器控制的基础都未打牢，另一些则已具备独立编程能力，统一进度难以兼顾不同起点；其二，项目实施期间问题集中爆发，一个班四五十人同时调试程序，教师受课堂时长和班额限制，往往只能在几组之间来回穿梭，无法逐一给予有效支持；其三，评价偏重终态结果与阶段性测试，对程序修改过程、调试路径、协作表现及能力变化轨迹关注不够[3]，难以反映学生真实的能力发展。

近年来人工智能与学习分析技术的快速发展，为突破上述瓶颈提供了新可能[4]。AI 并非要取代教师或替代项目教学，其价值在于通过知识导航、学习诊断、资源推送、错误识别与数据分析来增强教学的识别力、支持力和评价力[5]。基于此，本文在前期”

作者简介：陈雪芳（1984—），女，汉族，江苏无锡人，工程硕士，高级工程师，江苏信息职业技术学院教师。研究方向为精密加工、机电控制、高职学生教育。

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

学生中心 + 项目驱动”教学实践基础上，进一步引入智能助学要素，构建”学生中心 + 智能助学”的项目驱动教学模式，并分析其运行机制与实践效果。

二、模式构建的逻辑框架

（一）学生中心：价值导向

学生中心不等于简单增加课堂活动量，也不意味着放松要求、降低标准。在 PLC 课程语境下，它的真实含义是让学生从知识的被动接收者和操作的机械模仿者，转变为任务分析者、程序设计者和问题解决者 [6]。这意味着学生需要经历完整的工程思维过程——从理解控制要求到分析信号关系，从构思逻辑方案到编写和验证程序，而不是在教师给定的框架里”填空式”操作。相应地，教师角色也要从单一讲授者转向项目设计者、学习支持者和过程评价者。只有把学生摆在项目学习的中心位置，控制逻辑、编程思维和工程规范才能在具体任务中被真正理解和内化。

（二）项目驱动：实施主线

课程围绕”彩灯循环点亮控制”“电机正反转控制”“运料小车自动往返控制”等典型项目组织内容，将输入输出分配、基本逻辑指令、定时器与互锁保护、顺序控制等知识嵌入任务推进过程 [7]。每个项目按”明确要求—分析信号—设计逻辑—仿真调试—优化改进”五个步骤展开。以运料小车自动往返控制为例，学生需要根据工艺要求分析限位信号、启停逻辑和往复时序，再选择合适的指令完成程序设计，最后在仿真平台上验证和调优。这种组织方式使知识学习、技能训练与职业能力培养在任务推进中得到统一。

（三）智能助学：技术支撑

AI 在模式中承担知识图谱导航、前测诊断、资源推送、常见错误提示、变式任务生成和学习报告输出等功能，但不替代教师完成项目设计、安全规范把关与综合评价 [8]。三者形成内在关联：学生中心引领方向，项目任务驱动过程，智能技术提供支撑。缺少学生中心，AI 容易沦为功能展示；缺少项目主线，智能助学容易脱离专业能力培养轨道；缺少智能支持，项目教学又容易退回到经验判断与统一推进 [9]。改革的关键不在于技术叠加，而在于将学生发展、项目实践与智能支持统一整合到教学全过程。换言之，AI 的作用是为学生中心和项目驱动这两条主线配备更加灵敏的”感知系统”和更加精准的”响应机制”。

三、AI 赋能下的教学流程重构

（一）课前启化：知识导航与学情诊断

教师依托教学平台发布项目情境、导学任务、微课资源与关键问题，并通过知识图谱呈现本项目涉及的核心知识及其关联。以”彩灯循环点亮控制”项目为例，将输入输出分配、逻辑指令、定时器、顺序控制和异常处理做结构化呈现，帮助学生在动手之前形成整体认知，避免进入课堂时”不知道要做什么”的茫然状态。此后，系统通过前测和小测采集学习起点数据，结合答题结果、资源浏览记录与历史任务表现形成初步画像。基础薄弱的学生收到指令讲解和实例演示等推送，基础较好的学生则收到条件扩展与功能优化类任务——课前预习由此从统一要求转向分类支持。这一环节的关键价值在于，教师走进课堂前就已经知道”哪些学生准备好了、哪些还差得远、共性问题在哪里”。

（二）课中内化：智能增强的导、探、析、练、评

课中围绕具体控制任务组织”导—探—析—练—评”五个环节。导入环节借助生成式 AI 创设工业情境与问题链，例如将”电机正反转”与车间行车换向场景关联，增强任务的真实感；探究环节依据前测结果推荐差异化学习路径，支持小组协作，不同基础的小组可以选择不同难度的控制条件组合；分析环节对程序逻辑和常见错误提供启发性提示，引导学生自主回溯问题根源；训练环节生成分层练习与变式任务，让已经完成基本任务的学生不至于空等；评价环节综合学习行为、项目进度与作品质量形成过程反馈。以电机正反转控制项目为例，学生出现互锁缺失、触点误用或输出冲突时，系统提示其检查输入信号与输出动作的对应关系，但不会直接告诉学生”这里应该加一个常闭触点”——最终的程序修改、逻辑解释和安全判断仍须学生在教师指导下独立完成。AI 提供的是启发而非答案，这个边界在教学设计中必须守住。

（三）课后转化：个性反馈与能力迁移

系统根据项目完成质量、错误类型、程序修改次数与拓展任务表现生成个性化学习建议，指出学生在定时器应用、时序分析、互锁保护或程序规范等维度的薄弱点，并推荐相应的巩固练习。完成质量较高的学生收到增加控制条件、设置故障报警等开放任务，掌握不足者则收到基础指令回顾和程序改错训练。平台持续更新学生画像，使课后学习成为下一轮项目设计与教学干预的依据，形成”诊断—支持—反馈—改进”闭环 [10]。从教学实践看，课后反馈如果只停留在”你得了多少分”的层面，学生很难知道下一步该怎么改进；而当反馈能具体到”你的互锁逻辑在多输出场景下存在隐患”时，学生才有可能真正针对性地提升。

四、结论与展望

本研究在同一专业选取两个平行班开展对照实践，实验班采用”学生中心 + 智能助学”项目驱动模式，对照班采用常规项目驱动教学。两班教学内容、进度、课时与考核标准基本一致，由同一教师实施。实践数据显示：实验班课前预习完成率88.6%，对照班72.3%；课堂互动参与率分别为81.2% 和63.5%；程序设计正确率分别为84.1% 和70.5%；调试成功率分别为78.6% 和65.2%；综合技能考核通过率分别为91.2% 和80.4%。问卷中，87.5% 的学生认为该模式有助于明确学习目标，82.3% 认为有助于发现问题，85.1% 认可其学习支持效果。教学成效的形成并非单纯源自技术新鲜感，而是源于学习过程的重新组织：课前诊断让教师进课堂前就识别出共性难点与个体差异，课中提示帮助学生先自行排查再接受专业点拨，课后数据则记录了从资源浏览到程序提交、错误修正和拓展训练的连续变化。教学看板可呈现预习达成率、任务

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

完成率、常见错误分布与阶段测试正确率，帮助教师判断是个别学生掉队、整体进度偏快，还是某一知识点理解不足，从而及时调整任务难度和讲解重点。

当然，模式落地需要稳定的平台支撑、规范的项目库和适度的数据采集。评价宜采用”AI 初评 + 教师复核 + 学生反思”机制，将学习准备、任务分析、程序设计、调试修正、团队协作与学习反思纳入全过程，避免把自动评分当作唯一结论。同时须明确技术边界：AI 反馈在专业深度、复杂故障诊断和开放性作品评价方面仍受规则与数据质量限制，教师在项目设计、安全规范与职业素养培育中不可替代。学习数据的采集和使用应遵循服务教学、适度采集原则，防止过度记录和标签化。课程还应明确，学生可以借助 AI 查询指令、比较思路和检查常见错误，但程序设计、调试记录和结果反思必须体现真实思考，并通过提问、讲解和答辩检验理解程度，防止”技术替代学习”。

本研究样本集中于一门课程和两个班级，实施周期有限，对工程思维和复杂问题解决等深层能力的评价尚不充分。此外，不同专业的课程特征存在差异，该模式在理论性更强的课程中是否同样适用，也需要进一步验证。后续应扩大专业和课程范围以验证模式稳定性，完善知识图谱与项目任务库，建立知识点、技能点、岗位能力与评价指标之间的关联，探索仿真软件、实训设备和教学平台的数据贯通，推动 AI 应用从工具辅助走向课程治理和人才培养的深层改进。

参考文献

[1] 李政 . 技术学范式下复合型技术技能人才的理论建构与培养路径 [J]. 河北大学学报 (哲学社会科学版),2025,50(06).

[2] 张友元 .AI 赋能高职院校 " 园林生态学 " 课程教学改革探究 [J]. 环境教育 ,2026(04):24-29.

[3] 徐晨郁 . 人工智能赋能高职院校专业群课程建设改革与探索 [J]. 公关世界 ,2026(07).

[4] 祝智庭 , 戴岭 , 赵晓伟 , 等 . 新质人才培养：数智时代教育的新使命 [J]. 电化教育研究 ,2024,45(01).

[5] 祝智庭 , 金志杰 , 戴岭 , 等 . 数智赋能高等教育新质发展：GAI 技术时代的教师新作为 [J]. 电化教育研究 ,2024,45(06).

[6] 宣翠仙 , 张炜 . 数智赋能高职院校新质人才培养：逻辑意蕴、现实困境与实践路径 [J]. 大学教育科学 ,2025(01).

[7] 霍杰 , 钟婧 , 邓晓林 . 人工智能赋能 " 双师型 " 教师能力重构路径研究——以高职院校为例 [J]. 现代商贸工业 ,2026,47(07):149-151.

[8] 王竹立 . 论数智创造和数智创造力培育——新质人才培养新方式 [J]. 电化教育研究 ,2026,47(01).

[9] 金鑫 , 王帅 . 算法时代个体知识生成的二律背反及其教学因应 [J]. 当代教育科学 ,2025(06).

[10] 李鸿飞 . 教育数字化转型赋能高校实验室创新发展 [J]. 中国现代教育装备 ,2024(05).

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.