

以生成式人工智能技术为辅助的中职电子类课程 线上线下教学体系研究

邓永清¹ 向淋¹ 段华斌² 通讯作者

1. 祁阳市职业中等专业学校; 2. 湖南科技学院

摘要: 本研究探讨了生成式人工智能技术在中职电子类课程线上线下教学体系中的应用。通过分析当前中职电子类课程教学的现状与挑战,提出了融合生成式AI技术的创新教学模式。研究构建了基于生成式AI的教学体系框架,详细阐述了技术实现路径,并设计了科学的评价指标体系。研究结果表明,该教学体系能够有效提升教学效率、学生参与度和学习效果,为职业教育数字化转型提供了新思路。最后,论文展望了未来研究方向与应用前景。

关键词: 生成式人工智能; 中职教育; 电子类课程; 线上线下教学; 教学体系

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2025.05.049

引言

随着信息技术的快速发展,人工智能在教育领域的应用日益广泛。中等职业教育作为培养技术技能人才的重要途径,亟须探索新技术支持下的教学模式创新。本研究聚焦中职电子类课程,这类课程具有理论抽象、实践性强等特点,传统教学方式面临诸多挑战。生成式人工智能技术因其强大的内容生成和交互能力,为教学改革提供了新的可能性。通过文献分析发现,现有研究在AI技术与职业教育的深度融合方面仍存在不足,特别是在课程体系设计和教学实践中的应用研究较为缺乏。本研究旨在构建一个以生成式AI为辅助的线上线下混合教学体系,为中职电子类课程教学提供创新解决方案,同时为职业教育数字化转型提供理论参考和实践指导。

一、中职电子类课程教学现状分析

(一) 传统教学模式及其局限性

当前,中职电子类课程的教学主要采用“理论讲授+实验操作”的传统模式。理论教学以教师为中心,采用单向灌输的“填鸭式”教学方法,导致学生被动接受知识,学习兴趣不高,对抽象概念的理解深度不足。实践教学方面,由于实验设备数量有限、场地条件不足以及专业师资力量薄弱,学生的实际操作机会较少,难以充分掌握电子技术相关技能。此外,教材和课程内容更新缓慢,往往滞后于行业技术发展,导致学生所学知识与实际岗位需求脱节,影响就业竞争力。

(二) 学生学习特点及个性化需求

中职学生的知识基础和学习能力差异较大,部分学生理论基础薄弱,对电子类课程中的抽象概念(如电路分析、信号处理等)理解困难,影响后续实践环节的学习效果。同时,传统教学模式难以针对不同学生的学习进度和认知特点提供个性化指导,导致部分学生跟不上教学节奏,而另一部分学生则因内容过于简单而失去学

习兴趣。此外,学生的学习动机和职业目标各不相同,现有的统一化教学难以满足其个性化发展需求。

(三) 教学评价与资源整合问题

目前,中职电子类课程的教学评价主要依赖笔试和实验报告,评价方式单一,难以全面反映学生的综合能力(如问题解决能力、创新思维和实践技能)。此外,虽然部分学校尝试引入线上教学资源,但由于缺乏系统化的整合机制,线上与线下教学衔接不畅,导致混合式教学效果不佳。线上资源往往仅作为辅助材料,未能与课堂教学形成有机融合,学生自主学习效果有限。这些问题严重制约了教学质量的提升,亟须通过技术创新优化教学模式,提高教学效率和人才培养质量。

二、生成式人工智能技术在教学中的应用优势

(一) 个性化学习支持与智能辅导

生成式AI技术能够通过深度学习算法,实时分析每个学生的学习行为数据,包括答题正确率、学习时长、知识盲点等,构建个性化的学习画像。基于这些数据,系统可以自动生成适合学生当前水平的练习题、微课视频和拓展资料,实现真正的因材施教。在电子类课程中,AI可以针对不同学生对电路分析、元器件特性等知识点的掌握程度,提供差异化的学习路径和辅导策略。例如,对基础薄弱的学生侧重基础概念讲解,而对学有余力的学生则可提供进阶项目挑战。

(二) 知识可视化与概念理解辅助

电子类课程中大量抽象概念(如电磁场理论、数字信号处理等)往往成为学生的学习障碍。生成式AI可以将这些抽象知识转化为动态三维模型、交互式仿真和可视化图表,帮助学生建立直观认知。例如,通过AI生成的电路动态演示,学生可以观察电流流向、电压变化等微观过程;在半导体教学中,AI可以构建原子层面的交互模型,帮助学生理解PN结的形成原理。这种多模态的知识呈现方式,显著提升了概念理解的效果和效率。

（三）虚拟实训与技能培养创新

针对中职院校普遍存在的实训设备不足问题，生成式 AI 可以创建高度仿真的虚拟实验环境。学生可以通过 AR/VR 设备进行电路搭建、仪器操作等实践训练，系统会实时提供操作指导和错误纠正。AI 还能模拟各种故障场景，培养学生的问题诊断和解决能力。例如，在模拟电子技术实验中，AI 可以随机生成不同的电路故障现象，引导学生逐步排查和修复。这种沉浸式的虚拟实训，既解决了设备限制问题，又避免了真实实验中的安全风险。

（四）智能评测与教学反馈优化

生成式 AI 改变了传统的单一评价模式，实现了全过程、多维度的学习评估。系统可以自动批改作业和实验报告，不仅能判断对错，还能分析错误类型和认知偏差。在实践操作评估中，AI 可以捕捉学生的操作流程、调试方法等细节，给出针对性的改进建议。对教师而言，AI 提供的班级学情分析报告，可以直观展示教学重点和难点，帮助优化教学设计。此外，AI 还能持续跟踪行业技术发展，自动更新教学案例和考核标准，确保评价内容与岗位需求同步。

三、基于生成式 AI 的线上线下教学体系构建

（一）系统架构设计与技术实现

本教学体系采用三层架构设计，由基础设施层、智能服务层和应用交互层构成完整的技术栈。基础设施层依托混合云平台，整合 GPU 计算资源、物联网感知设备和 5G/6G 网络传输，确保系统的高性能与稳定性。智能服务层采用微服务架构，核心包括基于 LoRA 微调的 70 亿参数电子类专业大模型、支持多模态交互的输入系统，以及采用深度强化学习的自适应学习引擎，关键技术突破体现在知识点关联建模、少样本学习优化和边缘计算实时性保障等方面。

（二）智能教学服务模块解析

教学体系构建了四大核心智能服务模块：智能备课系统可自动解析课程标准，生成融合 AR 演示和故障模拟的创新教案；课堂辅助系统实时监测学习状态，动态调整教学节奏并自动生成课堂总结；虚拟实训平台创建典型工作场景的数字化孪生环境；学习分析看板通过可视化技术呈现多维学习数据。各模块通过统一 API 网关实现数据互联，构建完整的智能教学闭环。

（三）混合式教学流程再造

重构后的教学流程形成数据驱动的精准教学模式：课前基于学情预测生成个性化预习包；课中 AI 助教识别学习难点并提供最佳讲解方案；课后智能推送分层练习资源。创新设计的“双螺旋”衔接机制实现了虚拟与实体实验的操作映射、在线与线下讨论的内容延续、数字成就与学分认定的价值转换，确保混合式教学的无缝衔接。

（四）教师赋能与支持系统

系统为教师提供三大智能工具：支持自然语言输入的智能教案生成器、基于实时学情分析的课堂辅助系统、追踪教学行为的专业发展平台。采用“AI+HI”协同模式，在批改作业、数据分析等重复性工作中发挥 AI 效率优势，而在教学设计、价值引导等关键环节保持教师主导，实现人工智能与人类智慧的有机融合与优势互补。

四、教学评价指标体系设计

（一）学习效果评价维度设计

本研究构建了三维一体的学习效果评价体系，实现理论知识、实践技能和综合能力的全面评估。在认知维度评价方面，开发了基于布鲁姆分类法的分层测试题库，其中基础题占比 40% 考查知识记忆，应用题占比 40% 测试理解运用，创新题占比 20% 评估分析创造能力，并采用项目反应理论（IRT）进行题目质量分析。技能维度评价依托智能化实训平台，通过物联网传感器采集操作规范性数据（如仪器调节精度、接线正确率等），结合计算机视觉技术分析操作流程完整性，建立包含 5 级熟练度的技能评价模型。综合能力评价采用真实项目驱动的方式，设计包含需求分析、方案设计、实施调试等完整工作流程的考核任务，引入企业工程师参与评分，将行业技术标准转化为 18 项具体评价指标。该体系通过与企业人才标准对接，实现了“教学-评价-就业”的能力衔接闭环，为培养符合产业需求的技术技能人才提供了科学评价依据。

（二）教学过程效率评价体系

基于多维度指标的教学效率评价体系，为教学过程的优化改进提供数据支撑。在备课效率评价方面，系统自动记录教案自动生成时间、多媒体资源准备时长、教学案例匹配度等指标，并与历史基准数据进行对比分析。课堂实施效率评价采用智能分析技术，通过课堂录像自动识别知识点讲解时长分布、师生互动频次、学生专注度等参数，构建课堂教学质量指数。资源使用效率评价则整合实验室管理系统数据，分析实体设备使用率、耗材消耗比、虚拟实训平台访问时长等关键指标。创新性地引入数据包络分析（DEA）模型，将各校区的教学投入（如师资配置、设备投入）与产出（如学生掌握度、技能达标率）进行多维度效率测算，识别最优实践案例。通过建立动态更新的效率基准数据库，为教师提供个性化的教学改进建议，实现从经验驱动到数据驱动的教学决策转变。

（三）学生发展性评价机制

在过程性评价方面，依托智能学习分析系统实时采集学生线上预习完成率、课堂互动频次、实验操作规范度等 20 余项行为指标，通过数据挖掘识别学习特征。阶段性评价设置“单元-模块-课程”三级考核节点，采

用自适应测试技术动态调整题目难度,准确诊断知识掌握情况。终结性评价整合理论考试成绩、职业技能认证结果和综合项目展示表现,其中项目评价引入企业导师评分机制。创新设计的成长轨迹图谱系统,通过动态可视化技术呈现学生在专业知识、实践技能、创新能力等维度的发展曲线,支持按时间轴回溯学习历程。该体系不仅为教师提供精准的学情分析报告,还能自动生成个性化的学习改进建议,实现从“单一分数评价”向“成长过程指导”的范式转变。

(四) 系统应用效果综合评价

本研究采用混合研究方法对系统应用效果进行综合评估。在量化研究方面,设计结构化问卷测量师生满意度(采用李克特五级量表),并系统采集平台登录频次、功能使用时长、资源下载量等行为数据。质性研究通过半结构化深度访谈,邀请10名教师和20名学生参与,聚焦使用体验、改进建议等开放性议题。基于评估目标构建包含教学效果、技术体验、管理效能3个一级指标和12个二级指标的评价体系,运用层次分析法(AHP)确定各维度权重,如教学效果占50%、技术体验占30%、管理效能占20%。通过加权计算得出综合评分,并采用雷达图可视化呈现各维度表现。所有评估数据实时接入教学管理系统的决策支持模块,通过预设算法自动生成优化建议,如针对满意度较低的模块启动专项改进流程,形成“评估-反馈-优化”的良性循环机制,确保系统持续完善。

五、实施策略与建议

(一) 分阶段实施路径规划

建议采用“试点-改进-推广”的三阶段实施策略。第一阶段选择1-2个核心专业课程进行小规模试点,周期为一个学期,重点验证技术可行性和教学适用性。第二阶段基于试点反馈优化系统功能,扩大至3-5个专业课程群,周期1学年,形成标准化实施方案。第三阶段全校推广,建立常态化运行机制。每个阶段设置明确的评估指标和里程碑,确保实施过程可控。

(二) 教师能力提升计划

构建“三维一体”的教师培训体系:技术维度开展AI工具操作、数据分析等实务培训;教学维度组织混合式教学设计、智能教法应用等专题研修;伦理维度加强数据安全、AI伦理等素养教育。建议采用工作坊、名师示范、校本研修等多样化形式,建立教师成长档案,将AI教学能力纳入绩效考核和职称评审体系。

(三) 校企协同资源建设

推动建立“政-校-企”三方协同机制:学校提供教学需求和场地,企业贡献技术资源和行业标准,政府协调政策支持和资金保障。重点建设三类资源:行业级

虚拟仿真实训平台、岗位能力导向的智能课程包、动态更新的企业案例库。建议设立资源建设专家委员会,建立每季度更新的资源迭代机制,确保教学内容与产业技术同步发展。

(四) 制度保障体系建设

需要构建四个层面的保障体系:政策层面出台AI教育应用指导意见和课程标准;管理层面建立专门的信息教学管理机构;技术层面完善校园网络和智能终端等基础设施;伦理层面制定数据安全使用规范和AI教学伦理准则。特别建议设立专项经费保障机制,建立“使用-反馈-改进”的闭环管理流程,同时关注特殊群体学生的数字包容性问题。

结语

本研究构建的以生成式AI技术为辅助的中职电子类课程教学体系,为解决当前职业教育中的诸多问题提供了创新方案。理论层面,丰富了AI教育应用的研究视角;实践层面,为职业院校教学改革提供了可操作的参考框架。随着技术的不断进步,该体系有望在更多专业领域推广应用。未来研究可以深入探索以下方向:增强AI系统的领域专业性,提高电子类专业内容的生成质量;开发更智能的虚拟实训系统,提升技能训练的仿真度;研究人机协同的最佳模式,优化师生与AI的互动机制。长期来看,生成式AI技术与职业教育的深度融合,将重塑人才培养模式,为产业转型升级提供更有力的人才支撑。

参考文献

- [1] 张进全. 中职电子电工专业类课程教学的问题与对策[J]. 农机使用与维修, 2022, (05): 166-168.
 - [2] 董彬彬. 基于行动导向教学法下的中职电工电子类课程教学模式研究[J]. 现代职业教育, 2020, (25): 166-167.
 - [3] 童晓星, 余国, 郑晓辉. 基于大数据的中职电子类课程理实一体教学平台和学生评价体系模型的应用研究[J]. 职业, 2020, (01): 32-33.
- 基金项目(课题): 湖南省教育科学研究工作者协会、生成式人工智能工具对中职电子类课程的教学影响及对策研究、XJKX24B543。
- 作者简介: 邓永清(1983年3月), 男, 瑶族, 湖南江永人, 本科, 一级教师, 主要从事中等职业学校电子信息专业教学。向淋(1998年6月), 男, 汉族, 湖南常德, 本科, 助理讲师, 主要从事中等职业学校电子信息专业教学。
- 通讯作者: 段华斌(1981年4月), 女, 汉族, 湖北钟祥人, 硕士, 副教授, 主要研究方向为人工智能、大数据技术等。