

高职AI通识课程虚实融合教学的实践路径

于 莹

山东外贸职业学院信息工程系, 山东 青岛

收稿日期: 2026年4月27日; 录用日期: 2026年6月10日; 发布日期: 2026年6月22日

摘 要

针对高职人工智能通识课程教学中普遍存在的内容抽象、实训资源匮乏、教学场景单一等问题, 探索虚实融合教学模式改革的实践路径与实施效果。在系统梳理虚实融合教学与AI通识课程改革研究进展的基础上, 研究提出“校企协同、虚实融合、项目驱动”三位一体的教学模式, 并以山东外贸职业学院软件技术专业两个平行班级为对象, 开展了为期一学期的准实验教学。实验班在虚拟仿真资源共建、“虚-实-虚”螺旋递进教学流程设计、AIGC辅助教学工具开发及数据驱动多元评价体系构建四个维度进行了系统改革。教学数据表明, 实验班的知识掌握与项目实践平均分较对照班提高11.2% (独立样本t检验结果显示, $t(84) = 3.76$, $p < 0.001$, Cohen's $d = 0.81$, 达到中等以上效应量), 学习满意度达91.2%, AIGC工具应用能力显著提升。虚实融合教学模式能有效激发学习兴趣、降低认知门槛、提升AI实践能力与人机协作素养, 为高职院校在有限实训条件下开展高质量的AI通识教育提供了一个有潜力的、值得进一步验证的教学改革初步方案。

关键词

高职教育, 人工智能通识课程, 虚实融合, AIGC, 教学模式

The Practical Path of Virtual-Real Integration Teaching in Higher Vocational AI General Education Courses

Kun Yu

Department of Information Engineering, Shandong Foreign Trade Vocational College, Qingdao Shandong

Received: April 27, 2026; accepted: June 10, 2026; published: June 22, 2026

Abstract

To address the prevalent issues in higher vocational AI general education courses, such as abstract

content, insufficient training resources, and monotonous teaching scenarios, this study explores the practical path of virtual-real integration teaching reform and its implementation effects. Based on a systematic review of the research progress on virtual-real integration teaching and AI general education curriculum reform, a three-in-one teaching model of “school-enterprise collaboration, virtual-real integration, and project-driven learning” is proposed. A one-semester quasi-experimental teaching was conducted with two parallel classes in the Software Technology major at Shandong Foreign Trade Vocational College. The experimental class carried out systematic reforms in four dimensions: co-building virtual simulation teaching resources, designing a “virtual-real-virtual” spiral progressive teaching process, developing AIGC-assisted teaching tools, and constructing a data-driven diversified evaluation system. Teaching data show that the average project score of the experimental class was 11.2% higher than that of the control class (independent samples t-test results show $t(84) = 3.76, p < 0.001, \text{Cohen's } d = 0.81$), the learning satisfaction rate reached 91.2%, and the ability to apply AIGC tools was significantly improved. The virtual-real integration teaching model can effectively stimulate learning interest, lower cognitive barriers, and enhance AI practical ability and human-machine collaboration literacy, providing a promising and preliminarily verified teaching reform case for higher vocational colleges to carry out high-quality AI general education under limited conditions.

Keywords

Higher Vocational Education, AI General Education Courses, Virtual-Real Integration, AIGC, Teaching Model

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

人工智能技术的迅猛发展正深刻重塑着产业形态与人才需求结构。制造业智能化升级与服务化数字化转型使企业招聘 AI 相关人才时普遍面临“既懂专业技能、又具备 AI 工具应用能力”的复合型人才缺口。高职教育作为技术技能人才培养的主阵地，承担着提升学生 AI 素养、增强其智能化职场适应能力的重要使命。近年来，国家政策密集出台为高职 AI 通识教育指明了方向。教育部等九部门 2025 年发布的《关于加快推进教育数字化的意见》明确要求“建设‘通用 + 特色’高校人工智能通识课程”[1]，各高职院校纷纷将 AI 通识课程纳入人才培养方案。

然而，课程教学实践却面临三重困境。其一，内容抽象，认知门槛高。AI 通识覆盖机器学习、神经网络、自然语言处理等核心概念，理论性较强，而高职学生抽象思维相对薄弱，易产生畏难情绪[2]。其二，实训条件受限，实践环节薄弱。AI 实训对 GPU 算力、数据集与软件环境要求较高，部分院校设备数量不足，学生人均操作时间极为有限，“重理论、轻实践”的困境难以突破[3]。其三，教学场景单一，产教融合不足。课堂讲授与机房操作为主的方式，使学生难以接触企业真实 AI 应用场景，知识迁移与职业适应能力培养不足[4]。因此，如何在有限条件下有效破解上述困境，成为高职 AI 通识课程教学改革的关键命题。

近年来，虚拟现实与 AIGC (生成式人工智能) 等技术的教育应用为破解困局提供了新工具。虚拟现实可构建高保真、可交互的沉浸式学习场景，将抽象 AI 原理可视化、具象化；AIGC 则可动态生成个性化教学资源，辅助学情诊断与智能导学[5]。虚实融合的教学模式将虚拟仿真环境中的认知训练与实体操作实践有机结合，形成了理论知识学习与操作技能训练的螺旋递进闭环，已在工业机器人、智能制造、服

装设计等专业课程改革中显现出显著优势[6]-[9]。然而,在高职 AI 通识教育领域,如何系统运用虚实融合理念进行教学重构,尚缺少完整的理论设计与实证验证。为此,本研究提出“校企协同、虚实融合、项目驱动”三位一体的实践路径,并以山东外贸职业学院软件技术专业为对象开展准实验验证,力求为同类院校提供可操作的改革方案。

2. 研究现状

2.1. 虚实融合教学模式的理论支撑与研究进展

虚实融合教学以情境认知理论、建构主义学习理论与体验学习理论为根基。情境认知理论认为知识具有情境性,学习是在真实或仿真实践情境中通过互动建构意义的过程[10];建构主义强调学习者应在丰富的资源与工具支持下主动建构知识;体验学习理论则揭示了从具体体验到反思观察、抽象概括、主动应用的循环学习机理。虚实融合的教学模式契合了上述理论内核:虚拟仿真环境为学习者提供接近真实产业场景的“拟真情境”,支持其在零风险条件下反复观察、操作、体验与反思;实体环境则提供不可替代的触觉反馈、真实工程约束与问题解决淬炼,两者在相互印证与多轮循环中促进深度学习发生。

在职业教育领域,自教育部 2021 年启动示范性虚拟仿真实训基地建设以来,虚实融合教学模式研究趋于活跃。施军等以工业机器人安装与调试课程为对象,构建“理论-虚拟-现实”三位一体的教学体系,有效破解了设备成本高、安全风险大等传统实训痛点[6]。刘丰针对智能制造专业群,设计了“体验式教学-理论知识-虚拟仿真-操作实训”递进式教学流程,同时融入“1+X”证书考核要求,实现了课证融通与虚实融合的有机统一[3]。杨琼莹等在高职服装展示设计课程中,基于“技术-艺术-商业”三维框架引入 VR/AR 技术与数据分析工具,提升了学生的设计能力与商业思维[7]。胡晓熙等以粤北大数据产业学院为例,构建“虚拟仿真-真实场景-智能管理”三位一体实践教学体系,毕业生留韶就业率达 35% 大幅提升至 62% [11]。上述研究从不同专业视角验证了虚实融合教学的显著成效,为本研究提供了丰富的实践参考。

2.2. 高职 AI 通识课程教学改革研究现状

聚焦于高职 AI 通识课程领域的研究主要围绕目标定位、内容体系与教学模式三维度展开。姑丽米娜·巴吾冬指出,课程目标需实现从软件操作技能向 AI 工具使用能力、从单一技能训练向智能化问题解决思维、从被动学习向人机协作工作模式的三层转变[12]。李玲等以“化学与人类文明”通识课程为例,建设知识图谱并开设 AI 助教,创新了“SCIENCE”教学模式,通过学情数据精准诊断与个性化学习导航,显著提高了学生的课堂参与度与科学素养[2]。唐亚琴等以工业药剂学课程为对象,构建了“智能处方设计云平台-虚拟智造工场-数字孪生优化沙盘”的 AI 赋能虚实融合教学模式,实现了从“以教为中心”到“以学为中心”的转变[5]。庞明启探讨了 AI 技术在高校传统文化通识课中的具体应用,包括智能教辅平台建设、多风格智能体定制与数据驱动的精准评价,同时强调了文化内核与技术载体的调适难题[13]。

综上所述,虚实融合教学模式在工科与艺术类专业实训中的应用已趋于成熟,AI 赋能通识课程改革也积累了一定经验,但将二者有机整合、面向高职 AI 通识课程进行系统性教学重构的实证研究仍属空白。现有通识课程改革多聚焦于知识图谱、AI 助教等单点应用,尚未构建起覆盖资源共建、流程重构、工具赋能与评价创新的完整方案;虚实融合在工业机器人等领域的经验,也未被系统迁移至 AI 通识教育这一内容特性与教学目标迥异的新场景。本研究立足这一空白区域展开了探索。

3. 虚实融合教学模式的构建

针对高职 AI 通识课程的教学痛点,本研究遵循“目标引领、内容支撑、工具赋能、评价驱动”的系

统设计逻辑,构建了包含校企共建教学资源库、螺旋递进教学流程、AIGC 辅助教学工具和数据驱动多元评价体系的四维实践路径。

3.1. 校企协同共建虚实融合教学资源库

教学资源的内容滞后与产教脱节是制约课程质量的首要因素。传统教材更新速度远低于 AI 技术迭代,纯文本与静态图片更难帮助学生直观理解模型运行机理。项目组依托山东省高等学校“VR+”新技术研发中心平台,组建了由校内教师与企业工程师共同参与的校企混编开发团队,共建虚实融合的 AI 通识教学资源库。

在虚拟仿真实训项目方面,校企团队联合开发了“图像识别模型训练虚拟仿真实验”“文本情感分析与智能问答系统搭建”等 20 余个虚拟仿真实训项目。每个项目均在虚拟环境中完整再现从数据标注、模型构建、参数调优到结果验证的全流程操作。学生通过浏览器即可随时实训,突破 GPU 资源限制,实现全员覆盖、反复练习、零风险试错。在项目案例库方面,企业将脱敏后的真实 AI 应用场景转化为教学案例,涵盖智能客服意图识别、电商评论情感分析、工业视觉缺陷检测等领域,每个案例配套脱敏数据集、代码模板与评价量规,且每学期更新不少于 20%,确保教学内容与产业需求同步迭代。在微课程与知识图谱方面,围绕“人工智能基础”“机器学习入门”“计算机视觉”“自然语言处理”“AIGC 应用实践”五大模块,开发了 100 余个微课视频,并构建了可视化课程知识图谱,为不同基础的学生提供个性化学习导航。

3.2. 设计“虚-实-虚”螺旋递进教学流程

部分虚实融合实践中存在虚拟训练与实体操作相分离、线上与线下各自孤立的问题[14]。为此,本研究设计了“虚-实-虚”三段螺旋递进的教学流程,以项目驱动为核心,在认知建构、技能训练与创新应用三个阶段实现虚实环境的有机协同。

阶段一,线上预习与虚拟初探。课前学生通过平台观看微课视频,借助知识图谱建立初步认知框架;随后进入虚拟仿真平台完成基础性验证实验。AI 助教全程伴学,实时答疑,并根据操作数据诊断学习难点,为教师优化课中教学提供依据。

阶段二,课堂研讨与虚实并重。课中教师针对共性问题精讲答疑,随即引入源自企业案例库的项目任务。学生小组先在虚拟仿真环境中协同完成方案设计、模型选型与仿真调试,在系统的即时反馈中大胆试错、反复验证;虚拟调试通过后转至配备 GPU 工作站的实体实训室,完成真实框架下的模型训练与测试,感受实际算力环境中的工程挑战。虚拟环境提供安全、可重复的试错空间,实体操作提供真实的感知体验与能力验证,二者相互印证[6]。

阶段三,创新反思与能力迁移。课后学生在虚拟平台完成拓展挑战任务,如更换预训练骨干网络或引入注意力机制以提升模型性能,并撰写优化报告。系统全程记录迭代轨迹,促进学生元认知能力发展。

3.3. 开发 AIGC 辅助教学工具

AIGC 技术的快速发展为教学资源生成与学情诊断提供了新工具。项目组在通用大语言模型基础上进行领域适配开发,自主研发了“AIGC 课程内容生成器”与“基于大语言模型的智能评价助手”,面向师生双端开放。

AIGC 课程内容生成器支持教师根据教学主题与难度要求,一键生成案例描述、Python 代码示例、思考题及参考答案。教师只需设计合适的提示词即可快速获取多样化的教学内容草稿,备课效率显著提升。生成器采用“AI 初稿 + 教师审修”的人机协同工作模式,既保证内容质量,又降低重复劳动。智能评价

助手可对学生提交的代码、实训报告和论述题进行语义分析与初步评分,识别常见错误类型并生成个性化反馈建议,辅助教师聚焦于高阶思维问题的诊断,减轻大规模教学中的批改负担。学生亦可随时向助手提问,借助其苏格拉底式的反问引导,自主分析错误原因,培养独立调试能力。同时,课程教学贯穿“理解 AIGC 边界、恪守 AI 伦理”的育人主线,引导学生在使用 AI 工具过程中持续反思其局限性与责任边界。

3.4. 构建数据驱动多元评价体系

为匹配“虚实融合、项目驱动”的教学过程,本研究构建了“过程性评价(50%)+ 作品化评价(30%)+ 理论考核(20%)”相结合的多元评价体系。过程性评价依托教学平台自动采集学生在虚拟仿真环境中的操作步骤、方案迭代次数、AI 助教互动记录、视频观看完成率等多模态行为数据,平台据此生成动态更新的能力画像,为教师实施精准干预提供客观依据。作品化评价以期末项目答辩为主要形式,由校内教师与企业工程师组成的校企双导师团队共评,维度涵盖项目完整性、方案创新性、技术规范性与团队协作表现等。理论考核侧重 AI 核心概念、原理解读与伦理思辨,摒弃纯记忆性内容。多元评价体系实现了评价的诊断、激励与发展功能的有机统一。

4. 教学效果分析

为验证模式有效性,本研究选取了山东外贸职业学院软件技术专业两个平行班级共 86 名学生为准实验对象。实验班($n=43$)采用虚实融合教学模式,对照班($n=43$)采用传统“课堂讲授 + 机房操作”模式。为确保比较的公平性,本研究对两组的关键变量进行了严格控制:两门课程由同一名教师授课,总教学时长均为 36 学时,使用同一份教学大纲和进度安排。对照班的具体教学活动为:课堂环节主要为教师使用 PPT 讲解 AI 基础理论与算法原理,学生在机房跟随教师步骤运行示范代码;课后作业为完成基于固定数据集的模型训练报告。实验组与对照组在 GPU 工作站等硬件资源配置上保持一致。两组学生前期学业成绩、计算机基础与 AI 先验知识方面差异无统计学意义,教学内容与课时安排一致。

经过一个学期的教学实践,实验班在多个方面显示出比较积极的变化。从学习兴趣与课堂参与来看,实验班对该课程的总体满意度为 91.2%,对照班为 74.5%,实验班高出对照班近 17 个百分点($\chi^2 = 4.53, p < 0.05$);88.4%的学生表示“AI 助教和虚拟仿真平台让学习变得更有意思”,对照班该比例为 52.1%。学习平台的后台数据也印证了这一点:实验班微课视频的完看率达到 94.6%,对照班为 78.3% ($\chi^2 = 6.89, p < 0.01$);拓展实训项目的自主参与率实验班为 65.1%,对照班为 32.6% ($\chi^2 = 8.96, p < 0.01$),实验班的这两项指标均明显高于对照班。在知识掌握与实践能力方面,由校内教师与企业工程师共同组成的双导师团队对期末项目答辩进行了综合评定,项目评审环节实施了双盲评审(评审者不知道学生所属班级,学生报告中也隐去了个人信息)。实验班的平均成绩为 81.7 分($SD = 6.9$),对照班为 73.5 分($SD = 8.2$),前者较后者提高了 11.2%,独立样本 t 检验表明,该差异具有统计学意义($t(84) = 3.76, p < 0.001$),效应量 Cohen's $d = 0.81$,属于中等以上效应量。从作品质量来看,实验班提交的项目方案在代码规范性、模型评估指标设置的合理性以及方案创意等方面整体表现更好,不少学生能够对模型存在的问题进行深入剖析,并据此形成了有说服力的改进方案。关于 AIGC 工具的应用能力,本研究采用《人机协作学习效能自评量表》(Cronbach's $\alpha = 0.87$)进行评估。在遇到程序错误或参数选择困惑时,实验班有 83.7%的学生能够合理借助对话式 AI 工具辅助排查与判断,对照班该比例仅为 25.6%。在学术规范与反思意识方面,实验班有 76.7%的学生在期末项目汇报中主动说明了哪些部分属于个人独立完成、哪些部分借助了 AI 的帮助,反映出较强的批判性反思意识和对技术使用的责任感;而对照班仅有少数学生(9.3%)提及了 AI 工具使用。

4.1. 教学模式成功的内在机制分析

这些积极成效的取得,与本研究所构建的教学模式深度契合了多种学习理论的内在机制密切相关。首先,“虚-实-虚”螺旋递进流程精准对应了体验学习理论的循环圈。学生在虚拟环境中的初步探索(具体体验)和 AI 助教的即时反馈(反思性观察),为课堂研讨与实体实训提供了认知基础(抽象概括),并通过完成企业真实项目案例(主动应用)完成了闭环,多个循环促进了深度学习的发生。其次,虚拟仿真资源与真实项目案例的有机结合,正是情境认知理论的生动实践。虚拟环境将抽象的神经网络、梯度下降等概念转化为可视、可交互的操作(如“图像识别模型训练虚拟仿真实验”),降低了认知门槛;而源自企业的真实案例则将学习任务嵌入有意义的“拟真情境”中,促进了知识的迁移与应用能力培养。最后, AIGC 辅助教学工具的角色定位符合建构主义学习理论的“脚手架”理念。智能评价助手不仅减轻了教师的重复性劳动,更重要的是为学生提供了“苏格拉底式”的引导,帮助其自主构建问题解决策略,而非直接给出答案,这有效培养了学生的高阶思维与人机协作能力。

4.2. 研究的局限性与实施挑战

本研究作为一项探索性准实验,存在以下局限性:

(1) 样本与范围局限:本研究仅选取了山东外贸职业学院软件技术专业的两个班级(N = 86),样本量较小,且未纳入不同层次、不同地区的高职院校进行多中心研究。这限制了结论的普适性,研究发现的推广性尚需在更广泛、更多元的样本中得到检验。

(2) 时间与追踪局限:研究周期仅为一学期,未能追踪学生在后续课程、实习或就业岗位上的长期能力表现与知识保持度。虚实融合模式对学生职业发展的长远影响尚不明确。

(3) 评估工具局限:尽管引入了统计检验和部分量表,但本研究的主体评估工具(如项目答辩评分、满意度问卷)部分为研究团队自编,其信效度指标仍有待进一步优化与验证。后续考虑引入更多经过广泛验证的标准化能力测评题库。

(4) 变量控制局限:尽管本研究对教师、时长、资源等主要变量进行了控制,但在真实的课堂环境中,难以完全排除霍桑效应(实验班学生因知晓自己身处实验组而表现更佳)等潜在干扰变量的影响。

在向更广泛的高职院校推广本研究提出的虚实融合教学模式时,可能会面临以下现实挑战:

(1) 成本投入问题:构建高质量的虚拟仿真实训项目和持续更新的企业案例库需要较大的前期资金投入。此外,维护 GPU 算力集群、购买或开发 AIGC 辅助教学工具也会增加院校的财务负担,对于资源匮乏的院校可能构成障碍。

(2) 教师能力与培训需求:该模式要求教师不仅具备 AI 专业知识,还需掌握虚拟仿真平台操作、AIGC 工具调用与二次开发、数据分析与解读等多种新型教学能力。现有师资队伍可能需要接受系统的、持续的的职业培训,这对院校的组织能力是一项考验。

(3) AIGC 工具的伦理与风险:尽管 AIGC 工具能力强大,但也存在“AI 幻觉”、生成偏见内容的可能。学生过度依赖 AI 助手可能导致独立思考和基本编程能力的退化。教学中需要审慎设计 AI 工具的使用边界,并加强对学生 AI 伦理的引导。

5. 结语

本研究针对高职 AI 通识课程“内容抽象、实训薄弱、场景单一”的困境,系统构建了“校企协同、虚实融合、项目驱动”三位一体的教学改革实践路径。通过校企共建虚实融合教学资源库、设计“虚-实-虚”螺旋递进教学流程、开发 AIGC 辅助教学工具及建立数据驱动多元评价体系,将抽象 AI 知识转化为可感知、可交互、可验证的学习体验。教学实证表明,该模式有效提升了学生的学习兴趣、工程实

践能力与 AIGC 工具应用素养。

本研究的主要贡献在于将虚实融合教学模式系统引入了高职 AI 通识教育领域, 所提出的“虚 - 实 - 虚”螺旋递进流程及 AIGC 工具融入教学闭环的设计思路, 对同类实践具有一定参考价值。需要指出的是, 受限于样本规模与研究范围, 上述结论的普适性还需要更多实证检验。因此, 本研究更应该被视作高职院校在有限实训条件下开展 AI 通识教育的一次初步探索, 为后续研究提供了可供借鉴的改革案例与思考框架。未来将着力扩大试点专业覆盖面, 加强纵向追踪研究, 并联合更多院校共建跨校虚拟实训资源共享联盟, 推动高职 AI 通识教育向规模化、高质量方向发展。

基金项目

本文系教育部职业院校信息化教学指导委员会 2026 年度数字化与人工智能背景下职业教育教学改革及教材建设创新研究项目“高职人工智能通识课程虚实融合教学模式创新研究”(编号: KT2604320)的研究成果。

参考文献

- [1] 教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/202504/t20250416_1187476.html, 2025-04-15.
- [2] 李玲, 翁玥, 向祖慧, 等. AI 赋能通识教育课程的教学改革初探——以“化学与人类文明”课程为例[J]. 大学化学, 2025, 40(9): 49-58.
- [3] 刘丰. 教育数字化背景下高职智能制造专业群核心课程“虚实融合、理实一体”体验式教学的改革与实践[J]. 湖北开放职业学院学报, 2026, 39(6): 161-164.
- [4] 朱华兵, 冀宏. 数字赋能如何破解产教融合教学的场域壁垒[J]. 江苏高教, 2026(3): 64-70.
- [5] 唐亚琴, 李达秀, 何霄, 等. AI 赋能工业药剂学虚实融合教学模式探索[J]. 高教学刊, 2026, 12(10): 15-18.
- [6] 施军, 施佳. 虚实融合教学模式在工业机器人专业课程中的应用研究[J]. 中国机械, 2025(36): 147-149+154.
- [7] 杨琼莹, 李伟. 虚实融合教学模式在高职“服装展示设计”课程中的应用研究[J]. 纺织报告, 2025, 44(8): 83-85.
- [8] 杜宛谦, 栾天. 高职“虚实融合”教学模式的创新实践育人路径[J]. 四川劳动保障, 2025(23): 76-77.
- [9] 孙应秋. 虚实融合视域下的工业机器人专业教学初探[J]. 塑料包装, 2025, 35(3): 147-149+4.
- [10] 王文静. 情境认知与学习[M]. 上海: 西南师范大学出版社, 2005: 16.
- [11] 胡晓熙, 王芸, 王玉贤, 等. 虚实融合实践教学体系的构建与创新实践——以粤北大数据产业学院为例[J]. 华章, 2025(12): 29-31.
- [12] 姑丽米娜·巴吾冬. 面向 AI 通识教育的高职信息技术课程改革研究[J]. 学园, 2025, 18(24): 31-33.
- [13] 庞明启. 文化基因的智能激活: AI 时代高校传统文化通识课程教学改革实践探索[J]. 兴义民族师范学院学报, 2025(6): 79-85.
- [14] 陈荣. 基于教学方法创新构建开放大学数字化转型模式研究——以新疆开放大学为例[J]. 公关世界, 2026(4): 172-174.