

人工智能视域下职业教育人机协同教学模式探索

蔡大鹏 马青松 刘威

[摘要]针对人工智能时代职业教育面临的系统性变革需求,现有教学模式与当下时代发展需求不相适配的核心问题,主要表现为培养目标滞后、内容更新迟滞、方法固化低效及评价片面单一等。对此,提出以“人机协同”为核心理念,推动职业教育教学模式从目标、内容、方法到评价的系统性重构。通过构建三层动态目标能力图谱,打造“情境化—跨学科—自适应”一体化内容生态,探索人机双导师制教学方法,并建立数据驱动的多维评价体系,旨在形成以学习者为中心、人机优势互补的新型教学范式,为职业教育培养时代所需的复合型人才提供系统化路径。

[关键词]人工智能;职业教育;教育模式;人机协同

[作者简介]蔡大鹏(1967-),男,山东蓬莱人,北京劳动保障职业学院院长,教授;(通讯作者)马青松(1993-),女,安徽阜阳人,北京劳动保障职业学院,讲师,博士;刘威(1977-),男,黑龙江齐齐哈尔人,北京劳动保障职业学院信息科研处处长,副教授。(北京 100105)

[基金项目]本文系2024年北京市教育委员会数字教育研究课题(重点课题)“人工智能视域下职业教育人机协同教学模式研究”(课题编号:BDEC2024ZD040,课题主持人:蔡大鹏)和2022年北京市教育科学规划课题“在线教育的效果评价与未来趋势研究”(课题编号:CGEA21016,课题主持人:蔡大鹏)的阶段性研究成果。

[中图分类号]G710 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1004-3985(2026)02-0080-08

DOI:10.13615/j.cnki.1004-3985.2026.02.007

一、引言

作为第四次工业革命的核心驱动力,人工智能技术正以指数级速度重构全球产业生态与人力资本结构。麦肯锡全球研究院的研究预测,到2030年全球约60%的职业中,至少30%的工作内容将面临被自动化技术替代的风险^[1],这必将对大量工作岗位产生颠覆性影响。现阶段,我国将人工智能赋能教育上升至国家战略层面,积极推动人工智能和教育深度融合,以促进教育变革与创新^[2]。《新一代人工智能发展规划》首次在国家层面提出发展智能教育,构建新型教育体系,为职业教育转型锚定方向。

在此背景下,职业教育作为连接产业需求与技能人才供给的战略枢纽,其教学模式转型

升级的紧迫性日益凸显。然而,职业教育的教学模式在智能技术迅猛发展的冲击下显著滞后于时代发展步伐,导致职业教育培养的人才能力结构与未来岗位需求错位。对此,本文聚焦于教学层面的创新,提出以“人机协同”(Human-AI Collaboration)理念重构教学全过程,构建一套适应智能时代需求的教学模式,以培养学生驾驭AI、人机协同工作的未来职业能力。

二、职业教育教学模式与AI时代人才需求的适配难题

人工智能深度融入产业正倒逼人才需求结构发生根本性转变,即从单一技能专精型人才向兼具专业技能、人机协作能力和创新思维的复合型、创新型人才转变^[3]。然而,审视当前职

职业教育的现状,其在培养目标、教学内容、教学方法以及教学评价层面存在诸多问题:培养目标与未来岗位能力要求脱节;教学内容更新缓慢,难以匹配技术迭代速度;教学方法僵化,制约学生复合能力发展;教学评价方式单一,侧重知识复现与单一技能考核,难以有效衡量人机协作、创新思维等新型复合能力。这导致传统职业教育的“供给侧”与智能时代的“需求侧”之间形成持续扩大的适应性鸿沟,难以支撑产业转型升级对高素质技术技能人才的迫切需求。

(一) 显隐能力失衡与动态适配缺失

职业教育与AI时代产业变革速率的不匹配,直接影响了“教”与“学”的开展,具体表现为内在能力结构的“显隐失衡”和产业前沿需求的“动态适配缺失”。

1. 显隐失衡是指“重显性能力、轻隐性素养”。显性技能通常是可量化、易考核的知识与技能,如教材中的理论要点、设备操作的标准化流程等;隐性素养则涵盖创新能力、批判性思维及复杂问题解决能力等关乎学生长期职业发展的核心素养。其深层根源在于便利性测量主导的评价文化:无论是校内考试还是职业技能鉴定,均过度依赖标准化测试。这种单一的评价方式,迫使教学实践遵循“什么易于测量,就教什么”的逻辑。教师不得不将大量精力投入可重复训练、有标准答案的显性技能传授上,而那些需长期浸润、项目实践与过程性观察才能培育的隐性素养,因难以有效考评而被忽视,进而造成学生能力结构失衡。

2. 动态适配缺失表现为教育目标动态更新落后于产业技术迭代速度,难以契合产业需求。当前,产业岗位需求迭代周期为1~2年,AI技术迭代周期缩短至6~12个月,而职业教育教材修订周期为3~5年,导致学生所学技能在就业时已不具适用性。究其原因:一是教学目标的确定主要依赖行政文件,需历经调研、论证、审批与

发布等流程,缺乏从产业一线即时获得需求的渠道;二是内容转化渠道不畅,即使敏锐感知到产业需求,但技能需求也难以被转化为具体的教学项目、案例或模块,难以实现教学与技术发展的同频共振。

(二) 知识迭代迟滞与跨学科断层

当前职业教育内容体系面临诸多困境,制约其与产业需求有效对接。

1. 课程固化:理论教学与实践训练机械叠加^[4]。目前,课程设计普遍遵循先理论、后实践的教育模式,将完整的职业能力体系拆解为孤立的知识点与操作点,使理论课沦为抽象概念的单向灌输,实训课则简化为标准化技能的机械复现。这种设计背离了能力形成的规律,即能力形成需在实践中实现知识的建构^[5],进而导致学生虽掌握了一定技能,却难以在真实工作场景中解决复杂问题。

2. 更新迟滞:制度化课程与技术快速迭代的时滞冲突。一是教材更新滞后,专业核心课程内容更新远滞后于产业岗位需求更新周期,导致学生在毕业时面临被淘汰的风险。二是教学案例陈旧,未能紧跟产业变革步伐,如电商专业仍以淘宝店铺运营为教学案例,忽视了直播电商、社交电商等。三是实训设备老化,职业院校实训设备平均使用年限通常超过企业设备的常规更新周期,学生难以接触到前沿的装备。

3. 学科壁垒:复合能力培养的教学载体缺失。一是知识组织孤立化,课程体系呈现出专业孤岛式的特点,各学科之间缺乏有效的整合。二是教学案例单一化,多聚焦于单一学科领域,缺乏需要跨领域知识协同解决的综合性案例设计,如智能产线维护需同时涉及机械、传感器、数据分析和决策算法的综合应用。三是实训项目碎片化,以单一技能训练为核心目标,缺乏模拟真实工作场景的复杂情境设计,难以培养学生的跨学科系统思维和综合问题解决能力^[6]。

(三)教学范式固化与技术赋能不足

当前,职业教育教学方法的革新滞后,成为其培养复合型人才的关键瓶颈。这一问题主要体现在教学范式转型迟缓、技术应用流于表层以及数据驱动机制缺失等层面。

1. 教学范式固化:标准化流程与个性化需求的冲突。职业教育教学模式仍以知识灌输、学生被动接受的模式为主导。具体表现为统一的教学进度安排、标准化的考核评价体系以及单向的师生互动模式。这种模式的形成源于工业时代批量生产人才的思维定式,其本质是以牺牲学生个体差异为代价来追求教学效率。在这种模式下,学生在认知基础、学习节奏以及兴趣倾向等方面的个体差异被忽视。此外,该模式与能力建构的内在规律相悖。建构主义学习理论强调,知识并非被动接收的,而是个体在特定情境中主动建构的产物。传统教学模式将学生置于知识的接收端,剥夺了他们通过探究、协作与反思主动建构能力体系的机会,从而抑制了学生批判性思维、创新能力的问题解决能力等高阶素养的发展。

2. 技术赋能浅表化:技术的工具性应用与教育价值的断层。尽管职业院校普遍引进了虚拟仿真设备、智能教学平台等智能技术,但多停留在浅层的工具替代层面(如PPT动画、设备结构演示),未能将技术深度融入教学模式重构、探究情境创设和高阶思维激发等环节。这一问题的根源在于对技术价值的认知存在偏差。技术引入教育领域,其目的不仅仅是提高传统教学的效率,更应成为重塑教学模式的重要赋能因素。当前这种高投入、低效益的工具应用方式,不仅造成了教育资源的浪费,还使得教育数字化仅仅停留在形式层面,难以实现技术与教育的深度融合与协同发展^[7]。

3. 数据价值闲置:教学过程与精准干预的联结缺失。教学过程中可生成丰富的学习行为轨迹、课堂交互过程、成果反馈等多模态数据,通

过对这些数据的系统性分析,能精准诊断学生的知识薄弱点与能力差异,为实现因材施教提供科学依据。然而,数据驱动决策的机制在职业院校中普遍缺失。由于缺乏将数据转化为有效教学洞察和决策的能力与机制,教师无法准确识别学生的能力短板以及学习过程中遇到的障碍。因此,教学调整往往更多地依赖于教师的个人经验和主观直觉,缺乏科学性和针对性。这使得教学方法难以基于实证数据进行持续的迭代与优化,因材施教也仅仅停留在理念层面。

(四)结果导向固化与过程数据缺失

教学评价体系与复合型能力培养目标之间的矛盾,体现在评价理念和数据应用两个维度,使其难以有效牵引和保障教学模式向人机协同转型。

1. 评价理念滞后:以终结性评价为主。现行评价体系的核心逻辑仍聚焦于鉴定与选拔功能,即通过标准化考试或技能鉴定对学生知识掌握程度与技能熟练程度进行分级评定,使教师在进行教学设计时不得不围绕考点展开,学生的学习动机被简化为获取高分,忽视了自身综合能力的提升。同时,教师也难以根据评价结果调整后续的教学策略与资源供给。评价失去了其本应具备的诊断、激励与导向的功能。

2. 过程数据缺失:缺乏基于学习行为证据的精准洞察。当前,纸笔测试、标准化操作考核在评估结构良好的知识再现和流程化的技能操作方面具有一定优势,但对于学生在解决真实、复杂、开放性问题过程中所展现的创新能力、人机协作能力以及系统性思维等关键能力,却难以进行有效捕捉和衡量。例如,在一个智能设备运维项目中,学生在识别故障根源时的思维过程、尝试多种解决方案的探索路径,以及与团队成员和智能辅助系统的协作效率等关键过程性能力,在最终的标准化操作考试中均无法得以

体现。造成这种过程数据缺失的原因:一是缺乏整合多模态数据并进行分析的平台;二是尚未树立“数据即证据”的新型评价观念,对过程性数据的重视程度不足。这种过程数据的缺失,使得评价结论仅仅建立在片面的结果性证据之上,无法揭示学生能力形成的动态过程及所遇到的真实困难。

三、以人机协同理念重构职业教育教学模式

基于前文所述问题,本文提出应将“人机协同”从一种技术应用场景,提升为指导教学模式创新的核心教育理念,打破“以人为唯一认知主体”的教育范式,转向构建一个人与AI相互赋能、共同进化的协同学习系统。这一理念的构建,源于对社会技术系统理论与分布式认知理论的深刻理解。社会技术系统理论揭示,社会系统(如教育组织、师生关系)与技术系统(如人工智能工具、学习平台)必须协同才能实现整体的最优发展^[8];分布式认知理论则指出,认知并非局限于个体大脑,而是分布于个体、AI智能体、工具、环境以及社会网络中^[9]。

人机协同教育理念是以培养能够驾驭、协作并引领智能技术发展的高素质复合型人才为根本目标,通过构建“师一生一机”三元双向赋能的新型教育生态,实现教学全过程的优化与重塑。在这一理念框架下,人工智能从辅助工具或替代对象,进阶为深度融入教学过程的认知伙伴与情境引擎,是个性化学习路径的规划者与支持者,是模拟复杂、动态产业工作场景的创设者,也是实时提供精准学情分析与教学决策依据的智库。教师从知识与技能的传授者转为学习情境的设计者、人机互动过程的引导者以及学生心智成长的激励者,其主要职责是设计富有挑战性的任务,促进学生与智能工具深度协作。学生从知识的接收者转变为主动建构者与协同探究者。学生在与教师、同伴以及智能系统高效互动的过程中,学会如何提出问题、调用各类资源、管理项目、迭代解决方案,

最终建构面向未来职业的、可持续的复合能力体系。

这一理念的提出,旨在为破解前述问题提供统一的理念指引。它并非预设固定的技术解决方案,而是指向一种教学价值取向与系统设计原则。以此理念为指导,职业教育教学模式的创新必须对目标设定、内容组织、方法策略以及评价反馈这四个核心要素进行协同性、系统性的重塑。

四、职业教育人机协同教学模式的系统构建

(一) 目标跃迁:基于三层动态目标的能力图谱设计

教学目标体系的重构应以能力图谱为纲、敏捷生成为径、人机互补为核,构建一个能够融合显隐能力、动态响应产业变化的教学目标生成框架,从根本上解决“培养什么人”的问题。

1. 能力图谱的基础层聚焦知识掌握与技能精熟,确保学生具备扎实且可迁移的能力基础。此层面的教学目标涵盖专业领域内经AI提炼的核心概念、原理及标准化操作流程,其重点并非学生对知识的记忆程度,而在于学生能否在AI的辅助下,精准理解并灵活运用这些知识。例如,传统的“理解并记忆电路原理”知识目标转变为“能够运用电路原理诊断并解决电路系统故障”,技能目标从“独立完成精密操作”升级为“能够指挥并校准自动化设备完成高精度任务”。在此层面, AI 通过自适应学习路径规划与即时反馈,助力学生构建坚实且可随时调用的知识图谱网络。

2. 能力图谱的进阶层将瞄准人机协同过程中的批判与决策能力,推动学生能力向结构化、智能化方向发展。此层面的目标是培养学生对AI系统的深度交互与批判性使用能力;将模糊的实践问题转化为AI可理解、可处理的指令;判断AI输出结果的合理性并提出怀疑;整合包括AI建议与人类经验在内的多方信息,对复杂工况进行综合判断与决策。这一层面的目

标标志着学生能力从单纯使用工具向驾驭智能的转变。

3. 能力图谱的创新层着眼于人机协同生态中的领导与创造能力,致力于塑造驾驭未来变革的行业引领者。培养学生在高度不确定性的环境中,利用AI进行系统性思考、跨领域整合和创新。学生应具备领导团队攻克前沿难题的能力,并能够预见技术发展趋势,进行战略性业务创新。

为确保能力图谱的时效性与前瞻性,必须嵌入动态更新机制。该机制通过AI技术实时抓取和分析海量产业数据,如岗位招聘需求、学术成果等,自动识别能力要求的变迁情况,并对能力图谱中的各层面目标的内涵、能力描述及权重分配提出动态调整建议。随后,由专业教师、行业技术专家、课程开发专家组成团队,对AI识别的需求和建议进行研判与转化。此外,动态能力图谱还依赖目标修订机制的支持,通过建立快速通道,允许教学单位以“微目标”“能力模块”的形式进行迭代,使教育目标体系从一个静态的能力清单转变为一个动态生成、精准导向、与产业技术脉搏同频共振的导航系统。

(二) 内容革新:“情境化—跨学科—自适应”的一体化内容生态构建

职业教育内容的革新需以人机协同教育理念为引领,以目标能力图谱为蓝图,对课程、教材与教学情境进行融合与重构。

1. 在内容形态上,从学科章节形式向情境化项目式学习模块转变。打破先理论后实践的线性结构,将教学内容重组为以真实产业问题为核心的项目式学习模块。每个模块均围绕一个源自产业实践、需人机协作解决的复杂问题展开,模块内部融合所需的理论知识、技术工具、操作技能与协作流程,实现“理实一体”。在模块设计中,设置人机协同环节,如学生需利用AI进行数据清洗与初步分析、使用仿真软件测试方案,与智能体开展方案辩论。此外,为每个模

块配备数字化的辅助学习库,包括核心概念微课、经典案例库、AI工具使用指南、项目里程碑检查表等,基于学生的学习数据,智能推送差异化的扩展阅读、进阶案例或辅助工具,支持个性化深度学习。

2. 在更新机制上,从周期修订向数据驱动的敏捷协同开发转变。建立一套由产业数据、教师与AI技术共同驱动的内容生成与优化系统,以实现教学内容的自主迭代。在教师教学方面,搭建保障内容协同进化的AI知识监测与生成平台,自动抓取行业前沿知识、识别技术迭代趋势,并智能分析现有课程内容与目标能力图谱、实时产业需求之间的差距。例如,当监测到视觉语言模型(以下简称LVM)在工业质检中的应用成为趋势,平台会主动提醒并辅助教师快速生成关于LVM原理、应用案例及伦理讨论的新教学模块,无缝集成到相关的情境化场景和跨学科项目中。基于此,构建专业级动态数字资源库,供教学内容组织时调用。最终,教学内容以活页形式存在,核心框架稳定,但项目背景、数据、工具、案例等组成部分可根据预设规则及教师审核后快速更新。教师可根据当期产业热点,从资源库中灵活组合、调取最新的微内容,即时更新到教学项目中。在学生学习方面,随着学生认知状态(知识盲点、技能熟练度、思维偏好)的变化,在知识网络图谱中即时为学生规划最优的网状学习路径。

3. 在组织结构上,从学科壁垒到能力导向的跨学科知识网络。在课程体系顶层,设立跨学科的能力中枢项目,如在智能产线数字孪生系统的设计与运维项目中,串联机械设计、传感器技术、算法、可视化等多个课程的知识与技能。利用知识图谱技术,将各专业领域的核心概念、技术原理、工具方法及其关联进行可视化建模。这个图谱不仅帮助教师了解内容之间的关联与缺口,也直接服务于学生,帮助他们了解当前任务涉及哪些跨学科知识以及这些知识之间的

关系。

(三)方法创新:人机协同双导师制的教学实践探索

1. 教学方法的重构旨在超越对技术工具的浅层化辅助应用,构建一个以学生为中心、人机智能深度融合的个性化建构式教学新生态。

在教学范式上,从“教师中心讲授”到“人机协同探究”转变。教学的组织逻辑应从知识传递范式转向认知建构范式,其核心在于设计并有效实施人机协同的探究性学习循环,同时明确各参与角色的分工。AI不再仅是演示工具,而是被赋予AI导师角色。一方面,作为个性化学伴,AI可以根据学生当前的认知水平,从动态知识网络中主动推送相关的学习资源并生成针对性练习,确保每位学生都能选择最优学习路径^[10],对学生的操作提供即时、规范的反馈与纠正指导。另一方面,作为情境引擎,AI能根据能力图谱要求,生成或模拟复杂的、不确定的问题情境,驱动学生持续探究。人类教师具备高阶思维和人文关怀特性,其核心价值体现在对能力图谱中进阶层与创新层目标的培育上。人类教师应将工作重心转向设计高质量的人机协同学习任务、监控与调节人机互动过程,并在关键时刻进行价值引领与思维点拨。例如,在学生依赖AI生成方案后,教师引导学生对方案的可行性与伦理边界进行批判性评估,从而深化理解;在团队协作、项目攻坚、面对失败等关键时刻,提供机器无法替代的情感支持、职业精神引领和价值观塑造,完成教书到育人的升华^[11]。学生作为主动的协同构建者,在教师设计的框架下,与AI导师及同伴结成探究团队。学生需要主动规划如何利用AI工具、管理探究进程、评估AI导师提供的反馈与方案等,并创造性地整合多方信息以形成解决方案,从而在主动实践中建构能力。

2. 在协调机制上,从“工具替代”到“流程再造与智能增强”的改变。课前,人类教师根据能

力图谱设定教学目标,AI导师则推荐适配的项目案例、人机协同活动设计模板、评价方案及潜在的教学风险点,提高教师的备课效率和质量。同时,AI导师可据此为学生进行前置知识测评,推送个性化预习资料包。课中,在活动项目中,学生主体与AI导师进行高频互动,完成知识应用与技能训练。人类教师转而巡视全局,基于AI仪表盘提示的共性难点或创新火花,发起小组研讨或进行高阶思维点拨。课后,AI导师基于课堂过程数据,自动生成针对每位学生薄弱能力的强化练习项或拓展探究任务,并提供7x24小时的即时答疑与引导,而教师则专注于处理机器无法解决的深层认知或情感问题。

3. 在教育数据应用上,从“经验决策”转为“证据驱动的精准教学与个性化学习”,建立全流程、多模态的数据采集与分析系统,实现学习与教学的双向精准优化。通过整合学习管理系统里记录的多源数据,为每位学生构建全链条学习过程数字画像,记录知识掌握情况、问题解决策略、人机交互模式、协作行为特征及思维发展轨迹。基于这一数字画像动态生成自适应学习路径,为学生推荐下一步最适合学习的微内容、合作同伴或挑战项目,实现因材施教的规模化应用,提高学习的针对性和有效性。在教学上,实现基于实证的教学干预。教师可依据系统的学情预警与分析仪表盘,实施精准的群体或个体干预。同时,基于聚合的、脱敏后的全过程教学大数据,教师与AI导师共同进行分析,识别出教学模式中的有效策略与共性问题,从而不断优化人机协同的教学设计原则与活动库,使教学方法得以持续进化。

(四)评价升级:数据驱动的多维评价体系构建

针对评价片面性问题,以人机协同为核心理念,教学评价体系应从静态鉴定转向动态发展,从单一维度转向综合证据,构建一个“贯穿过程、人机互补、数据驱动、促进发展”的新型评

价范式。该范式旨在打破结果导向的评价逻辑,使评价深度融入学习过程,成为推动“教”与“学”不断优化的核心引擎。

1. 评价认知的转变,从“鉴定等级”转向“发展赋能”。在人机协同理念的指引下,评价的核心目的不再局限于简单的甄别与选拔,而是聚焦于服务学生的能力发展以及教学的精准改进。该范式强调评价的发展性功能,即通过持续、及时的反馈机制,助力学生明晰自身优势与短板,调整学习策略。同时,为教师提供基于实证的依据,以优化教学设计与干预措施。在此理念下,评价被定位为教学进程中不可或缺的支持性与对话性环节,其最终目标是为每一位学生的个性化成长路径赋能,并推动教学系统的敏捷进化。

2. 评价方法的革新,从“单一标准”走向“多元证据”。为实现发展性理念,评价方法必须超越标准化测试,采纳基于多模态证据的综合性评价。这要求构建一个人机协作的评价工具体系。具体而言,AI技术依据过程性记录开展量化评价,借助学习分析、自然语言处理、行为捕捉等技术手段,自动化、伴随式地采集学生在项目探究、虚拟仿真、在线协作、代码调试等多样化学习过程中产生的海量行为数据,如尝试次数、方案迭代轨迹、人机对话深度、协作网络贡献度等。随后,对这些数据进行初步处理与模式识别,将其转化为能够反映学生认知过程、实践策略与协作效能的结构化指标。与此同时,教师承担质性观察与高阶判断的任务,针对机器难以评估的创新能力、批判性思维、职业伦理、情感态度以及复杂问题解决中的决策质量等维度,教师通过观察学生在真实或仿真项目中的表现、分析其反思日志、组织答辩与研讨等方式,进行专业的质性评价。人机在此过程中形成互补,机器负责处理规模化、可量化的过程数据,教师则聚焦于需要人类专业洞察与价值判断的高阶素养评价。

3. 评价内容的拓展,从“知识技能”拓展至“协同素养”。评价内容必须与教学目标对齐,与三层目标的能力图谱相对应,主要包括:领域性知识与技能,主要评价学生对特定专业领域核心概念、原理及操作技能的掌握程度。人机协同能力,具体包括AI工具驾驭力,即学生有效选择、使用并批判性评估AI工具的能力;人机分工策略,即学生在任务中合理规划人与AI角色分工的认知与决策能力;智能增效水平,即学生借助AI提升问题解决效率与质量的实效。通用性高阶素养,主要考查学生在复杂、不确定情境中展现的批判性思维、系统性解决问题能力、创新迭代能力以及团队协作与人际沟通能力等。主要评价对特定专业领域核心概念、原理及操作技能的掌握程度;人机协同能力,具体包括:AI工具驾驭力(有效选择、使用并批判性评估AI工具的能力)、人机分工策略(在任务中合理规划人与AI角色分工的认知与决策能力)、智能增效水平(借助AI提升问题解决效率与质量的实效)。

五、结语

人工智能的深度发展不仅为职业教育带来了技术工具,更触发了其教学模式的根本性变革。本文通过系统剖析职业教育在目标、内容、方法、评价四方面的问题,论证了简单的技术叠加或局部改良难以从根本上解决问题,必须进行系统性的模式重构,由此提出人机协同教学模式。该模式的构建,在理论层面,实现了从静态、封闭、教师中心的传统范式向动态、开放、学习者中心的新范式跃迁。在实践层面,该模式为职业院校提供了可以借鉴的实践路径。它强调以教育规律为本、以技术优势为用,在教学设计中明确人机各自的优势与协同接口,最终服务于学生的全面发展与个性化成长。当然,该模式的成熟与推广仍面临现实挑战,如基础设施与数据壁垒、教师人机协同素养的普遍提升等。未来研究需进一步深入具体专业领域进行

微观层面的行动研究与效果验证，并持续关注人工智能技术演进对协同关系与教学形态的塑造，推动职业教育在智能时代持续进化，彰显其不可替代的育人价值。■

[参考文献]

- [1] McKinsey Global Institute. Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages [EB/OL]. (2017-12-05) [2025-11-15]. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>.
- [2] 教育部.中国智慧教育白皮书[EB/OL].(2025-05-16)[2025-10-22].<http://www.100ec.cn/detail--6649518.html>.
- [3] 匡瑛,吴君逸.赋能新质生产力发展的现代职业教育体系深化改革[J].苏州大学学报(教育科学版),2024,12(4):22-32.
- [4] 陈明选,凌震,曹小兵.数智时代促进深度学习的职业教育项目化教学范式构建[J].现代远程教育研究,2024,36(1):63-72.
- [5] BROWN J S, COLLINS A, DUGUID P. Situated Cognition and the Culture of Learning [J]. Education Researcher, 1989, 18(1):32-42.
- [6] 肖凤翔,陈凤英.技术工具论视角下职业教育生态系统的困境与重构[J].现代教育技术,2021,31(5):52-58.
- [7] 钟绍春,钟卓,范佳荣,等.智能技术如何支持新型课堂教学模式构建[J].中国电化教育,2022(2):21-29+46.
- [8] Pasmore, William A. Designing effective organizations: The sociotechnical systems perspective [M]. Hoboken: Wiley, 1988: 368.
- [9] Edwin, Hutchins. Cognition in the wild [M]. Cambridge: MIT Press, 1995: 381.
- [10] 张婧,郑新.技术驱动的大学教学现代化:历程、特点及趋势[J].中国教育信息化,2021(10):6-10.
- [11] 朱德全,熊晴.技术之器与技术之道:职业教育的价值逻辑[J].教育研究,2020,41(12):98-110.

Exploration of Human-Machine Collaborative Teaching Model in Vocational Education from an Artificial Intelligence Perspective

Cai Dapeng Ma Qingsong Liu Wei

[Abstract] Against the backdrop of the systemic transformation demands of vocational education in the artificial intelligence era, the core issue lies in the mismatch between existing teaching models and the requirements of contemporary development. This is primarily manifested in delayed training objectives, stagnant content updates, rigid and inefficient methods, and one-sided and singular evaluation systems. In response, this study proposes taking "human-machine collaboration" as the core concept to drive the systematic reconstruction of vocational education teaching models, encompassing objectives, content, methods, and evaluation. By constructing a three-layer dynamic goal competency map, creating an integrated content ecosystem of "contextualization-interdisciplinarity-adaptivity", exploring a human-machine dual-tutor teaching method, and establishing a data-driven multi-dimensional evaluation system, this study aims to form a new teaching paradigm centered on learners with complementary advantages of humans and machines. It also seeks to provide a systematic path for vocational education to cultivate compound talents needed for the times.

[Keywords] artificial Intelligence; vocational education; educational model; human-machine collaboration

(栏目编辑:黄晶晶 袁慧)

2026年1月下 87