

智能体协同进化视角下四维教学构建-职业本科启发式教学实践

赵艺

深圳信息职业技术大学

DOI:10.32629/acair.v3i4.17912

[摘要] 当今,人工智能技术在迅速发展,其在教育领域的应用也正逐渐从“辅助工具”走向“协同伙伴”。那么,如何在教学过程中有效运用人工智能来实施启发式教学,以促进学生思考意识和探究能力的形成,同时避免学生陷入对即时答案的依赖正在成为教育研究的重要议题。本文基于“智能体协同进化”视角,构建了包含问题、认知、协作与评价四个维度的“四维教学生态”模式,并以职业本科课程为载体,探索人工智能在启发式教学中的应用。通过设计“AI初评—教师复核—学生自评—同伴互评”的多元评价体系,实践表明该模式有效提升了学生的主动性、批判性思维与创新能力,同时推动教师由知识传授者向学习引导者转型,优化了课堂生态,为人工智能背景下的教学改革和新工科建设提供了可推广范式。

[关键词] 人工智能; 启发式教学; 智能体协同进化; 过程性评价; 职业本科教育

中图分类号: G40 **文献标识码:** A

Four-Dimensional Teaching Construction from the Perspective of Agent Co-evolution – Heuristic Teaching Practice for Vocational Undergraduate Programs

Yi Zhao

Shenzhen University of Information Technology

[Abstract] Artificial intelligence (AI) technology is rapidly developing, and its application in education is gradually shifting from an "auxiliary tool" to a "collaborative partner." Therefore, how to effectively utilize AI in the teaching process to implement heuristic teaching, promote students' critical thinking and inquiry abilities, and prevent students from becoming dependent on immediate answers, is becoming an important topic in educational research. This paper, based on the perspective of "agent co-evolution," constructs a "four-dimensional teaching ecosystem" model encompassing four dimensions: problem-solving, cognition, collaboration, and evaluation. Using a vocational undergraduate course as a vehicle, it explores the application of AI in heuristic teaching. Through the design of a multi-dimensional evaluation system—"AI initial assessment—teacher review—student self-assessment—peer assessment"—practice shows that this model effectively enhances students' initiative, critical thinking, and innovation abilities, while simultaneously promoting the transformation of teachers from knowledge transmitters to learning facilitators, optimizing the classroom ecosystem, and providing a scalable paradigm for teaching reform and the construction of new engineering disciplines under the background of AI.

[Key words] Artificial intelligence; Heuristic teaching; Agent co-evolution; Process assessment; Vocational undergraduate education

引言

随着人工智能(AI)技术的迅猛发展与教育应用的持续深化,高等教育形态正经历一场范式层面的变革。我国已相继实施了《新一代人工智能发展规划》、《中国教育现代2035》,并在《关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》中强调教师要主动适应人工智能等新技术变革^[1]。AI不再仅仅是呈现知识、传递信息的辅助工具,更被视为重塑教学流程、重构师生关系、重

建学习生态的关键能动性要素。但技术的赋能效应并非自然发生,目前AI的应用的弊端也表现于多停留在“问答机”、“题库”或“效率工具”层面,其深层价值,即作为“认知伙伴”激发高阶思维、作为“协同主体”促进教学相长远未得到充分释放。然而,根据世界经济论坛《2025年未来就业报告》的预测,到2030年,将有39%的核心技能发生变化,分析思维、创新思维、灵活应变能力和技术素养将变得更为重要。^[2]若AI仅用于便捷地提供

答案, 则与“授人以渔”的教育初心背道而驰, 甚至可能加剧学生的思维惰性与认知浅表化。

因此, 本研究立足职业本科课程, 引入“智能体协同进化”理论, 构建以问题驱动、启发认知、多智能体协作与多维评价为核心的四维教学生态系统, 旨在探索AI如何从“答案提供者”转变为“思维启发者”, 并回答三大核心问题: 如何设计人机协同的启发式教学框架、如何促进学生探究与教师角色转型、如何构建科学且发展性的全过程评价体系。研究期望为破解AI教育应用浅层化问题、构建“人机协同、共生共长”的教育新生态提供实践路径与参考范例。

1 现状

人工智能在教育领域从早期的智能教学系统(ITS)到如今的生成式AI(如ChatGPT), 技术发展极大地拓展了教育的可能性边界。人工智能在教育中的应用集中体现在教学技术工具、教学数据分析以及教学课程管理等方面^[3], 在一定程度上实现了“规模化的因材施教”, 提升了教学管理效率。研究表明, 算法支撑的智能决策则基于机器学习算法构建教学内容推荐模型和学习路径规划模型, 根据学生知识薄弱点推送针对性案例、为不同专业学生设计差异化实践方案, 实现教学内容与学习需求的精准匹配。^[4]

在国内, 人工智能教育的研究与实践正处于加速阶段。教育部相继发布《教育信息化2.0行动计划》《高等学校人工智能创新行动计划》, 明确提出要利用人工智能技术推动教学模式创新、过程性评价和教师角色转型。近年来, 国内研究主要集中在三个方面: 其一, AI在教学管理与学习评价中的应用, 如基于学习行为数据的学业预警系统; 其二, AI在课堂教学中的应用, 如智能答疑、资源推送和自动批改; 其三, AI与教学模式融合的探索, 如基于AI的翻转课堂、混合学习与智慧教室。

2 问题

从现有成果来看, AI在教育中的应用仍然存在局限, 具体表现为:

2.1 学生学习方式依赖性强, 高阶思维培养不足。学生只通过AI获取答案, 降低了主动思考或系统性思考的机会。学生易于将AI视为“高级搜索引擎”或“万能解题器”, 遇到难题时第一反应是寻求AI的直接解答, 而非经历独立思考、尝试、试错、反思的完整认知过程。这虽然快速解决了表面问题, 却剥夺了学生锤炼思维韧性、建构知识体系的关键机会, 导致认知加工停留于浅层, 批判性思维与创新能力发展受阻。

2.2 教师角色面临边缘化风险。学生通过人工智能更容易获取答案, 教师在教学中参与度更低, 人工智能在答疑解惑方面的普及, 正在重构师生之间传统的知识权力关系。若教师未能及时调整定位, 其作用可能被削弱, 退化为学习资源的分配者或课堂秩序的维持者, 而更深层次的引导、启发、情感互动与价值观塑造等职能则可能被忽视, 造成“技术挤占育人”的异化现象, 甚至会出现教师技术焦虑^[5]。

2.3 AI的应用停留在工具层面, 缺乏协同进化机制。目前多数课程中AI的角色还停留在“辅助工具”, 如答疑、批改和资源

推送, 缺少启发性引导与动态适应。AI并未与教师、学生形成互动共生的协同关系, 难以发挥“智能体协同进化”的优势。

2.4 评价体系单一, 过程性与多元化不足。对学生缺乏系统性评价。传统教学长期面临资源不均、评价单一、个性化不足等问题^[6]。当前评价体系过度依赖期末考试与终结性报告, 难以有效反映学生在AI支持的探究学习中所展现的思维发展、协作能力与创新实践等过程性素养。

3 课程改革步骤: 四维教学生态系统的构建与实践

3.1 智能体协同进化视角。数智时代的教育智能体具有海量的综合知识, 能够迅速地回答提出的相关问题, 有助于增进学习者的知识技能和优化认知方式^[7]。从智能体协同进化视角构建了一个多层次的分析框架, 强调“教师—学生—AI”三元互动: 教师作为引导者, 学生作为主体, AI作为动态协作者与启发者, 通过持续互动与反馈, 共同促进知识生成与能力发展, 推动教育向人机协同、共生共长的生态演进。

3.2 四维教学架构详解。

3.2.1 问题维度: 以真实问题为导向。PBL(真实问题为导向)强调多维目标导向, 其核心价值不仅在于促进学科知识的深度内化, 更注重系统性地培育学习者的高阶思。不同于以往“教材导向”的知识呈现, 问题维度强调真实性、复杂性和开放性。通过预设真实问题, 将抽象原理锚定于具体应用场景, 有效激发学生的内在学习动机。AI助教提供数据集、研究文献和相关案例, 帮助学生理解问题背景, 并设置启发性的子问题链, 引导学生逐步深入, 同时, 确保其具有足够的挑战性、探究性和教学价值, 并能激发学生的兴趣。但严格避免直接呈现解决方案。

通过这种方式, 学生被引导进入真实的探究情境, 培养跨学科思维与自主学习能力。

3.2.2 认知维度: 启发式思维训练。在认知层面, 启发式教学体现为AI通过渐进式提问、多角度提示与动态反馈, 逐层引导学生构建完整的知识框架。而当AI“教导”人类时, 这就是通过与AI对话进行的“启发式教学”。AI智能体通过预设的启发式策略(如提问、提示、反问、质疑)或集成思维可视化工具(如思维导图、因果环路图、概念图), 引导学生进行结构化思考, 逐步形成数据思维与科学探究精神。此外, 系统会记录学生的思维轨迹(如提出的假设、尝试的方案、遇到的困难), 通过可视化的学习分析工具, 生成学生个人的思维路径图谱, 既为后续教学反思提供依据, 也促进学生自我监控能力的发展。

3.2.3 协作维度: 多智能体协同学习。学习过程强调协作探究。不仅指学生与AI的交互, 更涵盖小组成员间的合作。AI智能体扮演‘协作facilitator’的角色提供资源检索、进程管理、协作工具支持(如共享文档、在线白板、版本控制)。它可以帮助小组分解任务、设定里程碑、提醒进度, 促进协作的有序和高效。这种多维协作旨在培养学生的团队沟通、协作解决问题的能力。教师则在小组陷入瓶颈时介入, 提出关键性引导问题。

3.2.4 评价维度: 过程性与终结性结合。改革评价方式是生态构建的关键一环。传统的“期末考试+论文”难以全面评价学

生的能力。在本研究设计的多维评价体系中,利用AI技术自动采集、分析学生在整个学习过程中的多模态数据,构建一个融合知识掌握、思维能力、实践素养、协作意识与学习态度等多维度的综合评价指标体系。随后,系统根据这些数据生成初步评价报告。教师再结合学生课堂表现、成果创新度进行复核。学生自评和同伴互评也被纳入最终成绩。评价实施采用“AI初评-教师复核-学生自评-同伴互评”的四级机制,确保评价结果的全面性、客观性和发展性。(该评价体系的运行机制如图1所示)最终生成的不仅是一个总结性分数,更是一份详尽的个性化学习诊断与成长建议报告”。这种机制增强了评价的公平性、透明度与多维度。

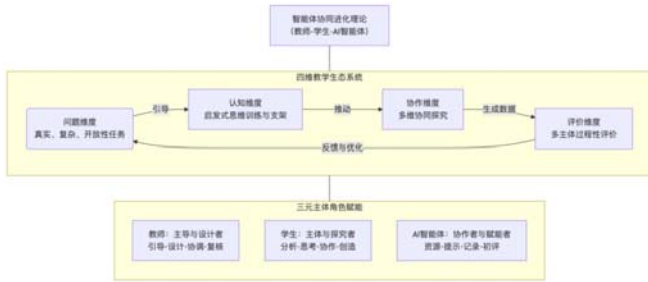


图 1

4 课程改革效果

4.1 学生学习主动性与探究能力显著提升。在传统课堂中,学生往往依赖教师的讲授或通过AI工具直接获取答案,缺乏独立思考与主动探究。改革后,通过问题驱动与AI启发式提问相结合,学生的学习方式逐渐转变为“主动探索-合作求解-持续反思”。

问卷调查(N=45,有效回收率100%)显示,约88%的学生认为AI助教提出的启发性问题促使他们进行更深入的思考,实施前后学生学习投入度得分从2.91提升至3.87($t=4.216, p<0.01$),表明教学模式显著提升了学生主动探究行为。同时,AI智能体也成功从传统的辅助工具进化成为激发与引导学生学习探究的“协作引导者”,印证了智能体角色的协同进化。

4.2 思维品质与创新能力得到强化。认知维度的改革有效推动了学生思维品质的提升。AI通过递进式提问、动态反馈与思维路径可视化,帮助学生从单一的知识接受者转变为主动的知识建构者。

学生在课程项目中的创新性表现尤为突出。教师评分数据显示,班级中有67%的项目在“方案创新性”维度上达到“优秀”,较对照班提高了约23%。此外,学生在答辩中展现出的逻辑推理能力与跨学科思维明显增强。

4.3 教师角色实现转型与专业成长。在AI的协助下,教师不再是课堂中唯一的知识源,而是成为“学习环境设计师”“问题引导者”和“个性化辅导员”。AI负责提供资料检索、学习进度监控与启发式提问,教师则能够将精力集中于高阶指导与思维拓展。

教师教学日志显示,课堂讲授时间减少约35%,取而代之的是更多的“引导式提问”“分组点拨”和“个别化指导”。这种转型使教师能够更好地关注学生的个体差异,提升了课堂的适应性和包容性。这种转型不仅优化了课堂时间分配,更标志着教

师智能体在教学理念与技能上的实质性进化,从知识传授者进化为学习生态的设计者与维护者。

4.4 多维度评价体系有效落地。AI与教师共同建立的“AI初评-教师复核-学生自评-同伴互评”四级评价体系,实现了对学生学习过程的全方位监控与反馈。AI在教学过程中获取的多模态数据,包括但不限于参与度、思维逻辑性、创新性、协作贡献度;不仅为教师复核提供依据,也让学生更清晰地理解自己的学习轨迹。

课程末期间卷调查(N=45)显示,92%的学生表示该评价体系“比传统的分数更能体现学习过程的价值”,88%的学生认为“个性化的学习诊断与成长建议”对未来学习有帮助。

5 结论与展望

本研究基于智能体协同进化理论,构建并实践了“问题-认知-协作-评价”四维一体化的教学生态系统。结果表明:

(1)AI的启发式引导能够显著提升学生的学习主动性、探究能力与创新思维;(2)教师在AI的辅助下实现了角色转型,从知识传授者转变为学习引导者与过程反思者;(3)课堂生态更加协作与开放,学生的学习投入度和课堂参与度明显增强;(4)多维度评价体系有效落地,提升了评价的公平性与发展性。

当然,本研究仍存在局限:样本规模较小,数据来源集中于单门课程,结果的普适性尚需进一步检验;未来研究可从扩大样本规模、引入跨院校合作、深化AI算法优化几方面拓展。

综上所述,智能体协同进化视角下的四维教学生态,不仅为启发式教学提供了新的实现路径,也为未来教育的智能化转型与教育公平发展提供了有价值的启示。

[参考文献]

- [1]中华人民共和国中央人民政府.中共中央、国务院关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见[EB/OL].(2018-1-31)[2023-12-20].https://www.gov.cn/zhengce/2018-01/31/content_5262659.htm.
- [2]WorldEconomicForum.Thefutureofjobsreport2025[EB/OL].(2025-01-07).<https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/digest>.
- [3]孙立会,王晓倩.人工智能之于教育的未来图景:机器行为学视角[J].中国电化教育,2022(4):48-55,70.
- [4]王晓梅,沈盼盼.人工智能赋能高校思政课程精准化教学的实践路径探究[J].现代商贸工业,2025,(21):41-43.
- [5]成静.让更多人工智能发展成果惠及全体人民[N].中国经济导报,2025-09-09(002).
- [6]尹柏丰.人工智能技术赋能高职体育教学改革的新路径研究[J].当代体育科技,2025,15(26):187-190.
- [7]殷宝媛,唐瑀晗,吴恋,等.教育智能体支持人机协同教学:数智时代教学的新形态[J].吉林师范大学学报(人文社会科学版),2025(3):67-75.

作者简介:

赵艺(1994—),女,汉族,山西太原市人,硕士毕业于美国普渡大学,初级职称,研究方向:人工智能,网络安全。