

智能增强时代人智共生的教学新形态

李文¹ 王俊²

(1. 西南财经大学 公共管理学院, 四川成都 611130; 2. 西南财经大学
管理科学与工程学院, 四川成都 611130)

[摘要] 智能体技术的发展正在加速推动人智共生关系的形成,但也带来教育主体性弱化的风险。回应智能时代教育主体回归的关键在于建构从“替代”向“增强”的教学范式转型。智能增强的技术逻辑并非单纯的“技术拟人”,而是以人类主体性特质的培育为旨归,即通过构建“师—生—智”的共生互动生态,实现“人类增强”。为将共生互动生态转化为具有实践指导性的教学设计,本研究以建构主义、体验式学习、社会建构主义与实践社区理论为基础,构建“阶梯协同增智”教学框架。该框架以认知递进、协同交互、动态适配为核心维度,重构涵盖主体觉醒、自主探究、协作建构和实践迁移的动态教学流程。教学实践在一定程度上验证发现,该框架对学习者高阶能力发展具有促进作用,但也面临教师智能素养不足、智能体情境适配不足、认知依赖风险和评价体系不完善等挑战。本研究建议通过提升教师智能增强环境设计能力、推进智能体教育化配置、完善主体性保护机制和构建多元评价体系,持续推动人智共生教学的系统重构。

[关键词] 智能增强; 人智共生; 阶梯协同增智; 教育智能体

[中图分类号] G720

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2026)05-0099-08

一、引言

随着人工智能技术的广泛应用,人与机器之间的智能分配、劳动形态及权力结构正发生深刻变革,由此催生新型人机协作能力的需求(Luengo-oro et al., 2020)。与此同时,在大模型等新一代人工智能技术的驱动下,教育智能体呈现动态感知、自主决策和持续进化的特点(卢国庆等, 2026),具有催生新型人智共生教学形态的潜力。不同于以往仅作为知识载体的辅助工具,新型教育智能体通过理解人类意图与任务共担,突破机器能力的既有边界,提升教育效率与质量,从而成为引领教学范

式变革的引擎。人工智能的“类人性”,也推动学界从人智关系的视角,探讨指向人智共生的教学设计模型与理论框架,如协同探究智创(魏非等, 2025)、意义主义(祝智庭, 2026)、生成主义(Pratschke, 2024)等,旨在勾勒智能时代教学变革的蓝图。然而,当前研究在技术本体论和认识论层面仍未达成共识:关于人工智能角色、教师主体性及技术介入意义的理论预设和价值立场,研究者立场分歧明显(林敏等, 2025)。

智能技术介入教学实践,极易引发知识生产与学习的“去身体化”、情境认知的“去脉络化”及人智交互中“主体性脱离”等异化现象(洪玲,

[收稿日期] 2026-06-21

[修回日期] 2026-09-03

[DOI编码] 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2026.05.011

[基金项目] 2024年教育部人文社会科学研究一般项目“数智时代生成式人工智能重塑高校教学生态系统的路径研究”(24YJC880076)。

[作者简介] 李文,博士,西南财经大学公共管理学院,研究方向:教育数字化转型(liwenmzl@swufe.edu.cn);王俊(通讯作者),教授,博士生导师,西南财经大学管理科学与工程学院,研究方向:数智科学与深度学习。

[引用信息] 李文,王俊(2026). 智能增强时代人智共生的教学新形态[J]. 开放教育研究, 32(5): 99-106.

2025)。这种技术迭代带来的冲击,将人之自主性置于可能随时被技术反超越和反支配的危险境地。究其根源,当前教育研究的核心矛盾已从单纯的技术应用瓶颈,变为技术无限可能性与教育本质适配性间的深度断裂(李芒等, 2022)。技术宛如达摩克利斯之剑,其应用进程将随时面临意想不到的风险(乌尔里希·贝克, 2004)。正如海德格尔(Heidegger, 1977)指出的,技术的本质绝非技术性的,其通过“支配”“利用”等方式将人类推向被编排的宿命。智能时代带来的主体降格,也使促进主体升格的教育显得尤为重要(杨欣, 2025)。规避教育实践在技术理性扩张中被异化,要求教育主体从对机器能力的盲目追逐,转向对人类本源力量的深度挖掘。机器超人的本质依然是机器,其局限及带来的挑战不可避免(刘华等, 2024)。故而,智能技术的应用,不应是“替代”或“竞争”,而应转向“增强”为核心的价值逻辑。智能增强(intelligence augmentation)强调人类与机器之间的共生关系。在这种关系中,人类定义机器智能的目标,机器则吸收人类的知识来改进模型,并将学到的信息转化为人类能理解的新知识(Zhou et al., 2023)。它以人类与人工智能的协同增强为基本取向,强调构建能够支持并扩展人类认知能力的技术系统,进而实现人智共生。在智能增强视域下,人智共生教学涉及人智关系的重构。因此,深化人智共生教学机制和路径研究,厘清“师—生—智”复杂交互规律,建构契合教育本质的人智共生教学新形态已成为亟待回应的课题。

二、智能增强的技术逻辑

(一)价值转换:从“技术拟人”走向“人类增强”

人智共生的核心,归根结底是教育价值逻辑与教育哲学的重构。伴随智能技术的发展,教育智能体已由外在的工具性支持蜕变为认知活动的能动参与者,其支持方式正从认知工具演化为认知伙伴,并渗透进学习者的感知、思维与情感中,成为认知生态系统不可分割的组成部分(钟柏昌等, 2026)。面对人工智能在语义与算法层面的强势渗透,人类若要避免陷入“认知外包”或“主体缺位”,就必须跳出单纯的技术演进逻辑,转换理解智能技术的思维方式,回归对自身独特性与技术边界的深层审

视:一方面承认技术对认知效率的增强作用,确立技术的认知辅助功能;另一方面也要警惕技术理性对思维深度的消解,驱动具备技术批判意识的主体实现自身智能的延伸与增强。智能增强提供了一种有别于“技术拟人”“机器替代”的技术应用范式,强调技术应增强人类的智慧和能力,主张以人为本、人机交互和人机共存(约翰·马尔科夫, 2017)。其核心并非赋予人工智能独立的教育主体地位,而是在保持人类价值主体性的基础上,推动技术智能与人类智能优势互补。这种从“技术拟人”向“人类增强”的价值转换,重新确立了人智共生的教育边界。

(二)目标旨归:强化培育人类主体性

“人类增强”的关键在于强化培育人类独有的价值判断、情境理解和具身体验等主体性特质,因为任何基于机器的决策系统都缺乏人类普遍拥有的几种知识(Gulick, 2023):一是个体表现性知识。这类知识突显人类智能所独具的责任感与主体性。人类是以价值为导向的“中心性存在”,栖居于“价值天幕”之下(Polanyi, 1969)。个体表现性知识关注第一人称视角中的意识体验,其中包含道德维度与个人认同。这种类型的知识涉及个体在现实中的自我认知与价值选择。机器生成的知识往往基于海量数据的统计与算法模型的参数优化,而不涉及知识本身的伦理考量。二是集体文化性知识。人类意图具有高度的情境依赖性与隐含性,人际沟通过程也并非单纯的理性传递,还包含情感、态度与文化等复杂意义。人工智能难以准确识别讽刺、反讽、幽默或真情流露等表达意图。人类还通常具备对文化意义的弹性理解能力,能在不同文化范式之间进行反身性审视与转换,并辨识具体表达背后所隐含的文化假设与价值前提,而人工智能生成的知识往往剥离了具体情境与价值判断,难以复现人类文化濡化所需的伦理境遇与情感共鸣(刘燕楠等, 2025)。三是具身体验性知识。这类知识包含以身体为基础的感知、兴趣与驱动力。人类的意识性行为并非仅仅建立在观察和科学知识的基础上,还依赖具身经验、情境体验以及富有意义的知识建构。在具身认知中,人类所具备的情感要素使其更具深度。神经科学研究发现,情感在理性、高效与灵活的决策中具有不可替代的作用。情感通

过所谓的“躯体标记”,即储存在身体中的记忆激发直觉反应,帮助人类作出快速判断(Damasio, 1999)。人工智能生成的内容虽能模拟知识传递的表层逻辑,但容易忽略身体在场的意义。

(三)路径支撑:构建“师—生—智”的共生互动生态

学习者认知主体地位的强化要求重构教学系统的运行机制。“师—生—智”共生互动关系使教育不再是简单的线性关系,而是具有互相模仿与反馈特性的复杂非线性系统(黄涛等, 2025)。学习者作为意义建构和能力发展的主体,从被动支持对象转变为在智能支架下主动设定目标、展开行动、反思经验并生成意义的能动主体。智能体通过启发式提问、多视角反馈和反思支持等机制,并根据学习进程自适应地渐隐(fading),可以逐步将学习责任转移给学习者,帮助学习者形成独立完成学习任务与自我思考的能力(Puntambekar, 2022)。教育者从知识传递者变为认知生态的架构者(格特·比斯塔, 2020),既是学习者具身认知的促进者,也是学习活动的组织者和调控者,始终主导着价值判断和情感交互,并通过智能体提供的学生学习过程分析和认知诊断等,对教学策略进行动态校准。教育者可将自身教学经验转化为智能体可调用的规则和策略,并实时监控人—智权责边界。当智能体遇到低置信度场景或知识缺口时,它会将问题上报给教育者,并据此更新系统底层知识库。智能体也可以基于学习者和教育者的反馈强化自身学习和优化策略。这种持续的自学习循环系统,保证人类始终处于决策中心,也能有效地拓展智能体辅助教学和支持学习的能力(Kamalov & Sulieman, 2026)。

“师—生—智”的共生互动以培育学习者主体性特质为起点,以人智要素的深度互嵌和联动为机制,构建智能增强时代的教学新生态。

三、教学框架

(一)理论基础与构建旨向

为培育学习者主体性特质,重塑“师—生—智”共生互动关系,本文结合“以学生为中心”的相关理论,建构一种新型人智共生教学框架——“阶梯协同增智”(见图1)。阶梯协同增智植根于建构主义、体验式学习、社会建构主义与实践社区理论。

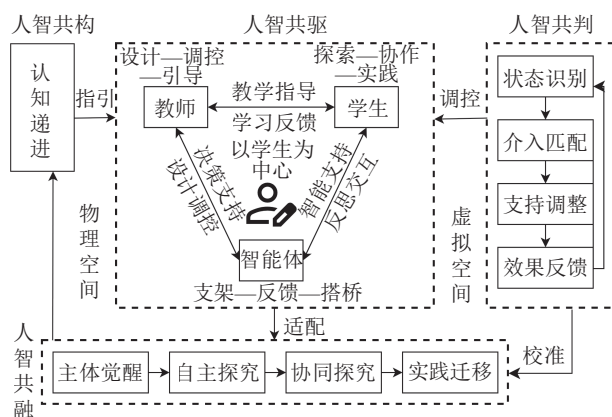


图1 阶梯协同增智框架

建构主义确立了个体在认知中的主体地位,要求学习者主动激活原有知识并对所学知识进行意义建构(Ma et al., 2021)。为了有效地促进知识的内化,体验式学习强调从知识的符号记忆转向具身认知,借助增强现实和虚拟现实等技术,让学习者在虚拟环境中主动探索和交互(Kaspersen et al., 2022)。随着认知能力的提升,学习者还可以通过协作、对话、反思和自主探究深化知识的理解,突破个体经验局限。社会建构主义强调学习是个体在社会文化背景下,通过他人的互动、协商开展意义建构(Vygotsky, 1978)。上述理论的终极归宿是实践社区理论(Lave & Wenger, 1991),即认为教育是一种文化实践,是共享文化价值、成为文化成员的过程。实践社区强调学习者要从知识学习走向真实实践参与,通过开展生产性实践,实现知识的创新拓展与应用。

(二)内涵与核心维度

阶梯协同增智框架包含三个核心维度:一是认知递进。四种理论共同推动教学从个体知识建构向具身体验、社会互动和协作实践拓展,学生的学习活动由低阶的信息加工逐步转向高阶的问题探究、批判分析和创新实践。具体而言,学习者在明确的学习目标引领下进入学习情境,提出有深度的问题,成为主动生成经验意义的“具身体验者”,批判性地评估核心问题的不同观点和证据,并反思和优化自己的思维过程和行为;通过与教师、同伴和智能体的深层次对话、交流和思维碰撞,完成意义协商与知识建构,最终在实践场域实现知识的迁移应用。由此,个体认知能力从内在认知加工逐渐向跨越个体、社会群体、物理工具及环境边界的分

布式社会认知模式转变(Smith & Collins, 2009)。认知递进的教学目标既体现了教育的价值诉求,也暗含智能增强时代对技术驾驭能力的要求。

二是协同交互。实现认知递进目标需“师一生一智”三者形成紧密的协同关系。三者的角色与交互模式和教学场景动态关联,驱动不同教学阶段目标的达成。教育者作为三元结构的主导者,从知识传授者逐渐变为学习情境的设计者、认知的调控者和实践的引导者,承担方向把控、过程调控、价值引导等角色,并通过架构情境、调整认知偏差、促进协商和组织实践,将学习者从浅层知识获取转化为深层的具身实践经历。学习者作为能动主体,从知识被动接受者转向知识建构者、协同参与者和实践行动者,在主动探究、合作学习、实践探索中实现知识的深层建构与迁移。智能体作为协同者,通过场景构建、智能诊断、数据反馈、自适应资源推送等功能,连接并深化师生互动。价值与任务对齐使智能体始终服务于教学目标的达成。三者分工明确,通过角色互构和能力互嵌共同促进学习者在复杂情境中发现问题、整合资源和开展创造性实践等发展高阶能力。

三是动态适配。为保障协同交互的有效运行,智能体应与教育目标、学习规律和教学情境动态适配。首先,智能体应依据教学任务调整介入方式。在教学初期,智能体主要创设虚拟情境和提供认知脚手架,降低学习者的认知负荷。随着学习者逐渐形成问题意识并具备独立探究能力,智能体支架功能逐步隐退,并通过提供多元观点、激发认知冲突、追问判断依据、促进反思,引发学习者探究。当学习者进入反思性实践后,智能体功能转向间接的情境和资源支持,将关键认知责任逐步交还给学习者。其次,智能体依据认知反馈动态修正支持策略。智能体会综合学习者的学习行为、任务进展、对话互动情况和学习成果等数据,识别学生学习状态,并根据反馈判断支持是否有效。教育者应在动态交互中通过反馈指令实时调整智能体的介入策略(顾小清等, 2026)。比如,学习者对知识进行深度加工时,智能体的介入强度和频率应降低,避免学习者对其过度依赖;当学习者出现认知偏差或实践困难时,教育者应及时介入并适度增强支持。由于学习者的的发展可能呈螺旋上升、非线性演化等特点,每

一阶段教学目标的达成需要建立学习者过程性诊断、介入强度匹配、支持策略调整和学习效果反馈之间的闭环。

三大核心要素共同保障人智共生教育过程的有效运行。为实现智能增强时代的教育目标,教师和智能体要围绕学习者认知发展的需求和规律,重新定义自身角色,并动态重构内在关系。但这种动态调适有赖于建立“教育者主导、智能体协同、循证反馈和情境校准”的保障机制。

(三)教学实践流程

为将阶梯协同增智框架在真实教学场景中落地,本文将理论模型转化为相互衔接的四阶段教学流程,各阶段在持续反馈中循环递进。教育者依据学习者的过程性表现和学习证据判断阶段目标的达成程度,并据此动态调整教学节奏与教学支持。

- 1) 主体觉醒阶段。教育者通过设置系统提示词预设智能体的角色、决策权限和价值边界,利用沉浸式技术提高学习者的感官效应,激发学习者知识探索的内在动机。智能体根据学生的探索路径与反馈动态调节环境呈现方式,当学习者能提出具有探究价值的问题时,教学就可进入下一阶段。
- 2) 自主探究阶段。学习者针对问题主动检索资料、分析数据和实践探索。智能体调用经教育者审核的知识库及外部数据源,为学习者提供内容供给、实时反馈和认知支架。教育者指导学生结合个体感知和经验解析问题,并根据智能体提供的异常预警纠正学生的认知偏差。当学习者能基于多元证据修正和调整自身思路时,教学就可进入下一阶段。
- 3) 协作建构阶段。学习者在与智能体和小组合作中通过方案比较、观点碰撞和协商意义构建自身认知框架。智能体通过提示、反例和连续追问,促使学习者解决认知冲突并展开自我反思对话。教育者引导学生与同伴、智能体开展对话协商,并结合交互日志与学习者意义协商情况,调整教学节奏,克服协作障碍。待学习者通过合作探究形成行动方案的初步构想时,教学就可进入下一阶段。
- 4) 实践迁移阶段。学习者进入真实实践情境,在参与共同体活动、解决真实问题的过程中迁移知识。智能体为学习者提供案例资源和专业工具,并为学习者的行动方案提供反馈与修正建议。教育者引入行业人员及其他利益相关者参与方案的价值评判,

引导学习者结合多方建议,创造性地优化与调整解决方案。

四、实践验证

(一)教学应用设计

本文以阶梯协同增智框架为操作模型,选取四川省高等学校第二批高阶课程“Python 数据分析”的“城市社区雨水花园设计”项目作为实践案例,以雨季内涝背景下的社区水患治理为真实情境,要求学生综合运用数据分析、生态环境与社区治理等知识,并基于问题感知、数据诊断、协同研讨、方案迁移等任务链,依次开展主体觉醒、自主探究、协作建构与实践迁移等教学活动。具体而言,授课老师在 Coze 平台搭建协作型教学智能体,嵌入“四阶段递进式教学流程”,采用 Qwen3 与 Qwen3-Max-Thinking 双模型架构,并依据不同阶段的认知任务进行功能配置:Qwen3 侧重即时知识支持、数据诊断与跨域信息连接,为学习者自主探究提供基础支架;Qwen3-Max-Thinking 侧重分析复杂问题、多视角比较与结构化推理,为协同研讨和高阶认知建构提供支持。在不同阶段,教师、学习者与智能体承担不同角色,三者优势互补,形成三元互构的共生空间(见图2)。

(二)教学效果

1. 实验设计

本文采用准实验研究方法,以国内某高校 W

老师执教的“Python 数据分析”两个班本科生和采取阶梯协同增智框架授课教师为研究对象。学生被随机分为实验组和对照组,实验组学生 34 名,对照组学生 29 名;实验组采用“阶梯协同增智”教学框架开展教学,对照组采用常规教学方式。教学干预结束后,研究者采用统一问卷测量两组学生的学习效果,并比较两组学生在各维度的差异。研究工具为研究者自行设计的问卷,每个维度 3—4 道题,问卷采用里克特五分制评分,四个子维度 Cronbach's alpha 值在 0.872-0.911 之间,问卷整体 Cronbach's alpha 值为 0.954,表明问卷信度良好。为了解阶梯协同增智教学框架的问题,本研究编制了针对教师的半结构化访谈提纲,选取 6 位采取阶梯协同增智框架的授课教师作为访谈对象(编号为 FP01—FP06)。本研究已征得学生与教师知情同意,并对相关信息严格保密。

2. 教学效果验证

本研究仅进行后测设计,实验班在主体觉醒($t = 3.617, p < 0.001$, Cohen's $d = 0.930$)、自主探究($t = 2.559, p = 0.014$, Cohen's $d = 0.670$)、协同建构($t = 2.718, p = 0.010$, Cohen's $d = 0.724$)、实践迁移($t = 2.791, p = 0.008$, Cohen's $d = 0.733$)等维度的得分显著高于传统班(见)。

虽然采用阶梯协同增智框架教学的学生高阶能力各维度上的后测得分高于传统班,但该框架的教学应用仍面临挑战。

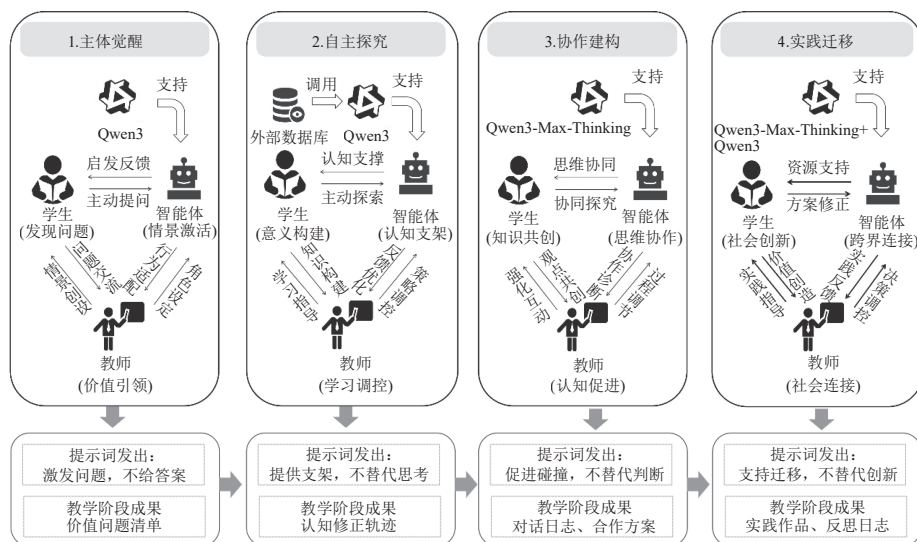


图2 跨学科实践项目“城市社区雨水花园设计”教学流程

表 1 实验组与对照组后测得分比较

维度	传统教学班(N=29)		实验教学班(N=34)		Welch's t	df	p	Cohen's d
	M	SD	M	SD				
主体觉醒	3.75	0.72	4.35	0.59	3.617	53.9	<.001***	0.930
自主探究	3.81	0.69	4.19	0.45	2.559	45.6	.014*	0.670
协同建构	4.21	0.78	4.63	0.36	2.718	37.8	.010**	0.724
实践迁移	3.86	0.72	4.29	0.43	2.791	44.0	.008**	0.733

注: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$; 组间比较采用双侧 Welch 独立样本 t 检验, df 为近似自由度, Cohen's d 为效应量。

第一, 教师智能素养亟待提升。阶梯协同增智框架对教师的技术素养、教学设计能力提出了更高要求, 但当前兼具智能素养与专业能力的教师仍然欠缺。有教师指出, “智能体真正介入课堂后, 教师需先知道它擅长做什么、在哪些地方容易出错, 才能决定哪些让它支持什么、哪些必须由学生完成”(FP05)。

第二, 智能体与教学情境尚未匹配。智能体应根据学科、学生学习情况、教学情境变化及时动态调整, 但当前尚未形成与具体教育情境匹配的智能体支持方案。有教师指出, “不能看智能体有什么功能就直接投入课堂应用, 还要看这节课教学目标是什么”(FP04)。智能体也不能采用统一的支持策略, 因为“真实的教学情境会出现各种问题, 比如学生学习情况不同, 进展有快慢差异, 有的学生可能需要的是教师帮助而不是智能体的帮助等”(FP06)。智能体的反馈有时难以支撑教师的决策。“智能体提供了学生状态的大量分析, 但仍需要教师判断干预的情境, 有时智能体和教师的判断还不一致”(FP03)。

第三, 认知依赖风险。尽管通过智能体主体边界设计能降低主体性替代风险, 但实际教学中反馈内容的流畅却缺乏透明度, 可能导致元认知卸载等风险。有教师指出, “学生看到智能体的回答写得很完整, 往往是直接采用, 很少会核查它的依据是什么。这样看起来学习任务完成得更快了, 但学生分析问题、比较证据和继续追问等深度学习反而少了”(FP02)。

第四, 协同评价体系有待完善。当前阶梯协同增智教学仍以终结性评价为主, 较少关注学习者在交互、协作过程中的变化。“如果只看学生最后的作品, 很难判断其中哪些想法是学生自己形成的,

哪些是智能体给出的。有的学生采用很多, 但不一定真正理解; 有的学生采用少, 却可能有更深刻的判断。除了交互记录, 教师还要结合课堂观察、学生反思和同伴协作情况, 才能合理评价学生的学习过程”(FP01)。

(三) 优化路径

第一, 提升教师智能增强环境设计能力。一方面, 教师需充分理解大模型的能力边界、生成机制及潜在偏差, 提升对智能输出内容的判断能力。另一方面, 教师需具备将教学目标转化为智能体任务的设计能力, 能结合教学目标、学习任务和学生情况合理设置智能体的提示词、任务规则和交互流程。

第二, 加强智能体与教育情境的适配度。智能体的有效性取决于特定的条件: 一是需要明确不同阶段“师一生一智”的角色分工和触发机制, 智能体每个阶段的功能调用应与目标能力匹配。二是应持续关注学生个体经验的形成与转化情况, 通过精准支架供给确保学生在最近发展区内获得適切支持。三是智能体的反馈必须具有可操作性, 对学生学习状态的识别要有依据。当智能体与教师判断不一时, 应以教师判断为准, 并反馈给智能体以优化后续支持。

第三, 完善主体性保护机制。首先, 教师要继续通过权限限制智能体直接生成完整答案和方案, 智能体则通过提示、追问、反馈、支架渐隐等方式, 引导学习者提供判断依据和开展证据分析, 为学习者留有必要的探究空间。其次, 教师应多设计反思性任务促进学习者主动评价人工智能的输出, 如要求学习者比较不同方案、分析生成内容的可靠性, 从而避免将人工智能视为权威答案来源。最后, 教师要进行过程监督和价值引导, 发挥“人在回路”

的作用, 确保人工智能始终作为增强认知的伙伴。

第四, 构建多元评价体系。首先, 教师应将评价贯穿教学流程, 并根据学生各发展阶段的认知与协作表现调整教学。其次, 教师应改变传统的以结果为中心的评价模式, 将评价嵌入学生学习过程。再次, 教师可以通过对智能体记录的交互数据、学习轨迹等证据进行解释与分析, 并结合课堂观察、学习反思、同伴评价和成果价值, 综合评价学习者的情感体验、价值判断和真实认知投入。

总之, 向数智能教学范式转型正进入关键期。人智共生的本质在于技术要成为教育过程的内在参与者, 与人共同形塑新的教育可能。本文从智能增强技术逻辑出发, 构建“阶梯协同增智”的教学框架, 并结合教学场景验证教学实践的效果, 发现存在的问题。研究结论可为一线教师开展人智共生教学提供参考。后续研究将对阶梯协同增智框架应用、验证和完善开展实证研究, 并通过“数据+循证”的方式挖掘人智共生教学的关键影响因素, 形成具有可操作性的、可推广性的人智共生教学机制、策略与方法。

[参考文献]

- [1] Damasio, A. R. (1999). *The feeling of what happens: Body and emotion in the making of consciousness*[M]. New York: Mariner Books: 40-41.
- [2] 格特·比斯塔 (2020). 超越人本主义教育: 与他者共存 [M]. 杨超, 冯娜, 译. 北京: 北京师范大学出版社: 31-32.
- [3] 顾小清, 尹欢欢 (2026). “师—智—生”三元教学生态中何以坚守育人初心?[J]. 远程教育杂志, (4): 27-49.
- [4] 刘燕楠, 侯怀银, 陈星平 (2025). 从工具理性到价值理性: 人工智能时代教育变革的危机与哲学重构 [J]. 浙江社会科学, (7): 91-102+158.
- [5] Heidegger, M. (1977). *The question concerning technology and other essays*[M]. New York: Harper and Row: 12.
- [6] 洪玲 (2025). 生成式人工智能背景下知识学习的离身困境与实践路径 [J]. 电化教育研究, 46(5): 19-25.
- [7] 黄涛, 张振梅, 刘三女牙 (2025). 以共存求共生: 人智协同共生如何可能 [J]. 教育研究, (1): 147-159.
- [8] Kamalov, F., & Sulieman, H. (2026). From rule-based to goal-oriented: A systematic review of agentic AI in Education[J]. IEEE Access, 14: 95314-95327.
- [9] Kaspersen, M. H., Bilstrup, K. E. K., Van Mechelen, M., Hjort, A., Bouvin, N. O., & Petersen, M. G. (2022). High school students exploring machine learning and its societal implications: Opportunities and challenges[J]. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 34:

100539.

- [10] Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*[M]. Cambridge, MA: Cambridge University Press: 98.
- [11] 李芒, 段冬新, 张华阳 (2022). 教育技术走向何方: 从异化的预测到可选择的未来 [J]. 现代远程教育研究, 34(1): 21-30.
- [12] 林敏, 吴雨宸 (2025). 教育技术研究的四种理论取向 [J]. 开放教育研究, 31(3): 26-34.
- [13] 刘华, 戴岭, 祝智庭 (2024). 智能革命与人的素养重构——基于技术哲学的教育审思 [J]. 中国远程教育, 44(8): 23-33.
- [14] Gulick, W. B. (2023). Machine and person: Reconstructing Harry Collins's categories[J]. *AI & Society*, 38(5): 1847-1858.
- [15] 卢国庆, 徐秀莲, 巴深, 贺相春 (2026). 协作学习中教育智能体的设计策略、角色功能与交互模式 [J]. 电化教育研究, 47(1): 67-74+83.
- [16] Luengo-Oroz, M., Hoffmann Pham, K., Bullock, J., Kirkpatrick, R., Luccioni, A., Rubel, S., . . . & Mariano, B. (2020). Artificial intelligence cooperation to support the global response to COVID-19[J]. *Nature Machine Intelligence*, 2(6): 295-297.
- [17] Ma, Z., Xin, C., & Zheng, H. (2021). Construction of a teaching system based on big data and artificial intelligence to promote the physical health of primary school students[J]. *Mathematical Problems in Engineering*, (4): 1-10.
- [18] Polanyi, M. (1969). *Knowing and being: Essays by Michael Polanyi*[M]. Chicago: University of Chicago Press: 135.
- [19] Pratschke, B. M. (2024). *Generative AI and education: Digital pedagogies, teaching innovation and learning design*[M]. Cham: Springer: 1-119.
- [20] Puntambekar, S. (2022). Distributed scaffolding: Scaffolding students in classroom environments[J]. *Educational Psychology Review*, 34(1): 451-472.
- [21] Smith, E. R., & Collins, E. C. (2009). Contextualizing person perception: Distributed social cognition[J]. *Psychological Review*, 116(2): 343.
- [22] Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press: 86-87.
- [23] 魏非, 杨可欣, 祝智庭 (2025). 协同探究智创: 生成式人工智能时代的学习新模式 [J]. 开放教育研究, 31(2): 14-23.
- [24] 乌尔里希·贝克 (2004). 风险社会 [M]. 何博闻, 译. 南京: 译林出版社: 5.
- [25] 杨欣 (2025). 教育如何因应人工智能可能带来的主体降格 [J]. 教育研究, 46(10): 57-69.
- [26] 约翰·马尔科夫 (2017). 人工智能简史 [M]. 郭雪, 译. 杭州: 浙江人民出版社: 2.
- [27] 钟柏昌, 林小红 (2026). 生成式人工智能时代“学习的革命”: 生成式自我调节学习 [J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 44(1): 44-55.
- [28] Zhou, L., Rudin, C., Gombolay, M., Spohrer, J., Zhou, M., &

Paul, S.(2023). From artificial intelligence (AI) to intelligence augmentation (IA): Design principles, potential risks, and emerging issues[J]. AIS Transactions on Human-Computer Interaction, 15(1): 111-135.

[29] 祝智庭(2026). 人工智能时代的不确定性与教育自觉: 从意义主义到意识开发的理论进路 [J]. 开放教育研究, 32(2): 13-27.

(编辑: 李学书)

The New Teaching Form of Human Intelligence Symbiosis in the Era of Intelligence Augmentation

LI Wen¹ & WANG Jun²

(1. School of Public Administration, Southwestern University of Finance and Economics, Chengdu 611130, China; 2. School of Management Science and Engineering, Southwestern University of Finance and Economics, Chengdu 611130, China)

Abstract: *The development of agent technology is accelerating the formation of the symbiotic relationship between human and intelligence, but it also brings the risk of weakening the subjectivity of education. The key to responding to the return of educational subjects in the intelligent era is to construct a teaching paradigm transformation from “substitution” to “augmentation.” The technical logic of intelligence augmentation is not simply “technical personification,” but aims at cultivating human subjectivity and realizing “human augmentation” by constructing a symbiotic interactive ecology of “teacher-student-intelligence.” To translate the symbiotic interactive ecosystem into a practical instructional design, this study constructs a “ladder collaborative intelligence augmentation” teaching framework grounded in constructivism, experiential learning, social constructivism, and communities of practice theory. Centered on the core dimensions of cognitive progression, collaborative interaction, and dynamic adaptation, the framework reconstructs a dynamic teaching process that encompasses learner agency awakening, autonomous inquiry, collaborative construction, and practical transfer. Teaching practice has, to some extent, validated that this framework promotes the development of learners’ higher-order abilities, but it also faces challenges such as insufficient teacher AI literacy, inadequate contextual adaptation by intelligent agents, risks of cognitive dependency, and imperfect assessment systems. This study proposes continuously advancing the systemic reconstruction of human-intelligence symbiotic teaching by enhancing teachers’ capabilities in designing intelligent augmented environments, promoting the educational configuration of intelligent agents, refining mechanisms to safeguard learner agency, and establishing diversified assessment systems.*

Key words: *intelligence augmentation; human intelligence symbiosis; ladder collaborative intelligence augmentation; educational agent*