

# 生成式人工智能赋能课堂教学的 形态层级与进阶路径

卢宇, 汤筱琦

(北京师范大学教育技术学院, 北京 100875)

**[摘要]** 生成式人工智能深度赋能课堂教学,既是技术演进的必然趋势,也是教育高质量发展的内在需求。文章系统阐释了不同赋能形态的内涵特征与内在关联,构建了生成式人工智能赋能课堂教学的形态层级框架并提供了典型示例。该框架包括四个逐级递进、相互关联的层级:“劳动替代与任务辅助”作为基础形态,聚焦基础性教学任务的工具赋能;“能力增强与边界拓展”作为初级形态,致力于提升教学效能与拓展教学边界,提供多样化服务赋能;“人机协同与创新激活”作为中级形态,强调人机深度协作与教学创新能力的激发,实现具有协同意识的智能主体赋能;“认知融通与思维塑造”作为高级形态,着眼于教学智慧的深度融合与高阶思维的培养,实现多元智能体共生的融合赋能。基于生成式人工智能赋能课堂教学的形态演进所呈现的层次性与纵深性特征,文章进一步提出实现层级进阶的系统化路径,包括政策指引与制度保障、素养提升与观念完善、价值重塑与技术突破。

**[关键词]** 生成式人工智能; 课堂教学; 教学智能体; 教育大模型; 人机协同

**[中图分类号]** G434 **[文献标志码]** A

**[作者简介]** 卢宇(1982—),男,北京人。副教授,博士,主要从事人工智能及其教育应用研究。E-mail:luyu@bnu.edu.cn。

## 一、引言

人工智能技术的快速迭代与升级正在重塑人类社会的发展图景。以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能技术不仅在工业领域引发变革,更为教育领域带来发展机遇。生成式人工智能在多模态信息理解、知识推理和内容生成等方面展现出卓越能力<sup>[1]</sup>,为教育创新提供了强有力的技术支撑和转型契机。当前,我国基础教育正处于提质增效的关键阶段,而高质量的课堂教学是实现这一目标的核心所在。生成式人工智能深度赋能课堂教学,既是技术演进的必然趋势,也是教育高质量发展的内在需求。

然而,现阶段生成式人工智能在课堂教学中的应用仍存在诸多局限性:大多停留在浅层次的工具性使用层面,仅将其定位为辅助性技术手段,局限于资料

检索、教学资源生成等基础性任务,尚未充分挖掘其深层赋能价值。现有研究更多聚焦生成式人工智能对教育领域的宏观影响和应用前景探讨,对于生成式人工智能赋能课堂教学的演进方向、实现形态及其进阶路径等关键问题,仍缺乏系统化与理论化的深入阐释。本研究立足于生成式人工智能时代课堂教学变革的迫切需求,聚焦生成式人工智能对课堂教学的赋能价值与潜力,旨在厘清其赋能课堂教学的形态层级,并提出实现层级进阶的系统化路径。

## 二、生成式人工智能赋能课堂教学的价值内涵

课堂作为知识传递与能力培养的核心场域,承载着认知建构、思维发展、价值塑造的重要使命,是连接个体成长与社会进步的关键纽带。课堂教学质量提升既关乎人才培养质量的稳步提升,也关乎立

基金项目:2024年度国家自然科学基金面上项目“可信人工智能驱动的知识追踪模型构建研究”(项目编号:62477003)

德树人根本任务的有效落实。在人工智能技术快速演进的时代背景下,课堂教学如何教、学生如何学的问题日益凸显<sup>[2]</sup>。创新课堂教学模式,优化课堂教学流程,重塑课堂教学形态成为智能时代课堂变革的重要导向。

当前,生成式人工智能在教育领域呈现出蓬勃发展的态势,研究者从不同视角探讨了生成式人工智能对课堂教学的多种赋能价值:从课堂教学场景来看,生成式人工智能可以全方位赋能教、学、评、辅等多元场景,提供针对性的支持<sup>[1]</sup>;从课堂教学过程来看,可以赋能教学目标确定、教学内容供给、教学方法选用、教学活动开展和教学评价实施<sup>[3]</sup>;从课堂教学模式来看,能够通过人机协同的“对话式学习”和“争论式学习”实现因材施教,在提供个性化学习支持的同时培养学生的高阶思维能力<sup>[4]</sup>;从课堂交互关系来看,能够引发传统的“师—生”二元交互结构向“师—机—生”三元交互结构的转变<sup>[5]</sup>;从课堂教学成效来看,可以提升课堂教学成果的完成度和创意感、教学过程的角色感和交互性、教学方式的智慧化与创造性以及教学评价的生成性与个性化<sup>[6]</sup>。

### 三、生成式人工智能赋能课堂教学的形态层级

通过深入剖析技术赋能课堂的演进脉络,本研究系统阐释了不同赋能形态的内涵特征与内在关联,构建了生成式人工智能赋能课堂教学的形态层级框架,如图1所示。该框架将赋能形态划分为四个逐级递进、相互关联的层级:“劳动替代与任务辅助”作为基础形态,聚焦基础性教学任务的工具赋能;“能力增强与边界拓展”作为初级形态,致力于提升教学效能与拓展教学边界,提供多种形态的服务赋能;“人机协同与创新激活”作为中级形态,强调人机深度协作与教

学创新能力的激发,提供具有协同意识的智能主体赋能;“认知融通与思维塑造”作为高级形态,着眼于教学智慧的深度融合与高阶思维的培养,实现多元智能体共生的融合赋能。

#### (一)基础形态:劳动替代与任务辅助

“劳动替代与任务辅助”是生成式人工智能赋能教育的基础形态,其核心特征在于利用通用领域的大模型等技术完成机械性、程序性、重复性的教学任务,如文本生成、教学数据分析等,从而释放教育者的认知资源。教育者将从繁重的事务性工作中解放出来,有更多精力投入教学的本质性活动,如师生深度对话、个性化学习指导等。在这一赋能形态中,生成式人工智能作为教育场域之外的通用性智能化工具存在,并未真正介入教育教学过程,与真实课堂之间存在明显的“场景隔离”,未对教学过程带来实质性的影响和改变。从人机关系的角度分析,技术处于人类主体的支配地位,仅作为被动的执行者,其人机交互模式呈现出单向性的“发起指令—执行指令”范式。

作为生成式人工智能赋能课堂教学的基础形态,“劳动替代与任务辅助”在实践中具有最广泛的适用性和可实施性。这一层级的赋能形态不仅为课堂教学带来了即时可见的效率提升,更为重要的是,通过技术应用的普及与实践经验的积累,为后续更高层级的赋能形态奠定了坚实的技术基础和实践支撑。

#### (二)初级形态:能力增强与边界拓展

“能力增强与边界拓展”是生成式人工智能赋能教育的初级形态,标志着生成式人工智能从传统工具转向场景化服务。生成式人工智能利用教育大模型等技术,对课堂教学情境进行分析,进而为教师和学生提供个性化的智能服务,开始真正介入教育教学之中。从人机关系来看,生成式人工智能不仅仅是简单

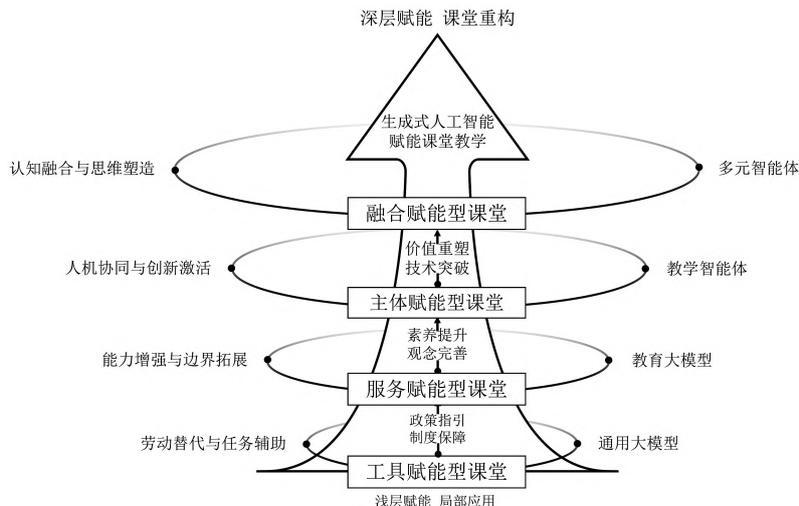


图1 生成式人工智能赋能课堂教学的形态层级框架

的、被动的辅助工具,而是将人机交互转变为“需求触发—服务响应”的模式。这一形态的核心在于通过人机交互来实现个体能力的跃升性提升和知识边界的突破性拓展,呈现出双重维度的赋能特征。其一,能力维度的“从弱到强”。生成式人工智能可以通过其强大的处理能力来帮助个体完成超越自身认知极限的复杂教育任务<sup>[7]</sup>。基于学生的课堂表现,系统能够快速提取关键信息、识别隐性模式、发掘潜在关联,并在更宏观的层面把握发展规律,实现对复杂教育现象的深度学习。其二,知识维度的“从窄到广”。系统基于对个体教学需求的识别来提供个性化的知识服务,这种服务不仅体现在实时的知识问答等任务上,更重要的是通过多维度的知识关联与整合,帮助个体实现深层次的概念理解和跨学科、跨领域的认知迁移,促进个体知识体系的持续更新和动态延伸。

作为生成式人工智能赋能课堂教学的初级形态,“能力增强与边界拓展”意味着生成式人工智能已经开始真正融入教学过程中,实现对个性教育需求的理解和响应。在当前的教学实践中,这种形态正被逐步采纳,但由于缺乏对教学全过程的系统性理解和立体化支持,尚未形成技术与教学过程的深度融合。

### (三)中级形态:人机协同与创新激活

“人机协同与创新激活”是生成式人工智能赋能课堂教学的中级形态,其核心特征在于利用智能体等技术与人机协同机制,推动课堂人机交互方式和教学模式的深层变革。在这一形态中,生成式人工智能成为具有较高自主性的教学智能体,与教师、学生形成多向互动关系。教学智能体不局限于单一教学场景的特定需求,而是基于对教学过程的整体性理解和把握,实现与师生的深度协同。首先,教学智能体能够准确把握教学目标、教学内容和学习者特征,形成对教学情境的整体性认知;其次,教学智能体可以主动介入教学环节之中,提供建设性的引导和支持。最后,通过人类智能和机器智能的优势互补,激发教学创新的可能性空间。另外,教学智能体会通过持续学习来优化自身知识结构,动态调整其认知模型和相应策略,并内化人类的价值观<sup>[8]</sup>,实现人机双向的协同创新。

作为生成式人工智能赋能课堂教学的中级形态,“人机协同与创新激活”彰显了技术赋能教育的深层价值与变革性意义。这一形态突破了传统技术工具和服务存在的局限,通过构建人机深度协同的新型教学范式,实现教学要素的优化重组与教学过程的智能重构。其核心价值一方面在于通过人机优势互补,形成

教学效能倍增效应;另一方面,借助生成式人工智能的创造性特征,激发教师的教学创新力与学生的学习创造力,推动课堂教学从知识传递向能力培养、从标准化教学向个性化发展的范式转变。目前这种形态的技术赋能在研究领域正在进行积极尝试,但未真正进入一线课堂教学的常态化实践中。

### (四)高级形态:认知融合与思维塑造

“认知融合与思维塑造”是生成式人工智能赋能课堂教学的高级形态。其核心特征在于构建学生、教师和生成式人工智能等多元主体间的动态交互与融合系统,通过多主体协作来汇聚群体智慧,塑造个体思维。这一形态需要实现三重融合:其一是主体融合,从过去“师—生”“师—机”“生—机”二元单向的传递模式转变为由教师、学生和智能体多向交互的开放学习生态<sup>[9]</sup>,师生与智能体之间、多元智能体之间形成新型的合作关系<sup>[9]</sup>。其二是角色融合,多元智能体提供的支持将突破知识层面的局限,构建一个包括社交、认知、元认知、情感等多维度的支持体系,促进学习者整体素养的协同发展。通过智能体角色的有机融合,可以满足课堂教学中师生的复杂需求。智能体可以作为学习伙伴,通过个性化的对话和互动激发学生的思维潜能;可以作为评价专家,通过多维度的学习诊断提供精准的反馈指导;还可以作为元认知导师,引导学生反思学习过程并优化学习策略。其三是智慧融合,各主体之间的交互不再是相互独立的封闭回路,将形成相互关联、动态演进的多主体智慧网络。多元智能体之间的数据和记忆实现联通,从而能够从多个维度对学习者的认知特征、行为模式和发展需求进行系统分析,并基于群体智慧和经验提供精准的学习支持。

作为生成式人工智能赋能课堂教学的高级形态,“认知融合与思维塑造”将重塑传统的教学组织方式,实现多主体认知融合和提升,进而向批判性思维、创造性思维等多元高阶思维能力的系统性培养转变。其核心价值在于构建一个以思维发展为导向、以认知升级为路径的新型教学生态,为培养适应未来社会需求的创新型人才提供全新可能。目前这一形态的课堂在技术层面已初具可行性,但其在教育领域的落地仍面临诸多挑战。

## 四、生成式人工智能赋能课堂教学的典型示例

本研究以中小学语文写作课堂为例,分别阐述上述生成式人工智能赋能课堂教学的四种形态,介绍其技术应用特征和典型教学过程。

### (一)基础形态：“工具”赋能型课堂

基础形态的生成式人工智能技术赋能课堂主要体现为对基础性写作教学任务的智能化支持,构建“工具”赋能型课堂模式。该形态可依托现有通用生成式人工智能平台的常规工具,充分发挥通用大模型的核心能力,实现教学辅助工作的完成。

例如,“工具”赋能可以体现在课前准备与课后评价两个阶段。在课前准备阶段,教师可借助生成式人工智能构建系统化的教学资源库。以“火星的一天”主题写作为例,教师可以利用现有通用大模型平台的联网检索和资源理解功能,快速地从海量信息中智能识别并整合与火星相关的科幻文学素材、科学知识、新闻报道等多模态备课资源。学生也可以在课前通过智能工具的语义检索与个性化推荐等功能,高效构建主题写作素材库,其资源获取效率较传统网络搜索方式提升显著。在课后的作文评价阶段,现有通用大模型平台均可以精准识别文本中的错别字、病句、标点符号使用不当等错误,并基于对文章的知识科学性、用词准确性、表达流畅性等方面的分析给出建设性意见和客观性评语。教师通过简单设计相关提示词或直接使用现有通用大模型平台的衍生工具,就可以完成作文的自动批阅工作,从而实现基础形态的“劳动替代与任务辅助”。

### (二)初级形态：“服务”赋能型课堂

初级形态的生成式人工智能技术赋能课堂主要体现为面向真实教育场景中的师生需求提供增强型服务。该形态通过集成专业化的智能服务,突破常规智能工具的功能局限,实现教师教学能力的显著提升与知识边界的有效拓展,从而构建“服务”赋能型课堂模式。这一形态可以依托教育大模型<sup>[10]</sup>的专业化服务支持,通过自监督学习与知识蒸馏等技术,在海量多模态教育数据与教学知识图谱的基础上,构建教育领域专属大模型。相较于通用大模型,教育大模型可以实现对教学对象特征、教学过程规律与教学资源属性的深度理解,从而提供更具教育适切性的专业服务。

仍以“火星的一天”主题写作课为例。在教学准备阶段,基于教学目标进行深度资源调用与整合,不仅能够提供丰富的火星科学知识素材,还能自动生成符合课标要求的多个教学导入情境,并形成不同水平和风格的学生写作范例。同时,为教师推荐符合学生认知水平的教学策略和活动组合,如设计递进式的写作任务链、构建多层次的写作支架等。在课堂实施环节,能对学生需求作出实时响应,如当学生询问“火星地表环境”时,系统推送火星大气成分、昼夜温差变化等

知识,并以图文、动画等适合该学段学生理解的多模态形式呈现,有效支持学生写作内容的科学性与专业性。在教学评价方面,可以基于特定学段的写作评价标准,从科学描写的准确性、想象力的独特性、语言表达的生动性等维度展开评价,提供包括词句表达建议、段落结构优化、写作技法点拨等方面的建议,并生成个性化的反馈。同时,也可以对教师教学过程中的典型教学事件与教学行为进行专业诊断分析,生成改进建议。

“服务”赋能型课堂区别于“工具”赋能型课堂的核心在于,人工智能技术已突破通用工具的固有属性与功能边界,逐步嵌入典型教学场景,通过精准理解教学情境特征与个体学习需求,为师生提供专业化、个性化的精准服务,从而实现教师教学的“能力增强与边界拓展”。然而,该形态仍存在明显局限:其服务机制主要依赖被动响应模式,缺乏对教学过程的动态全局感知与调控干预能力,尚未实现对课堂教学的主动引导与支持。

### (三)中级形态：“主体”赋能型课堂

中级形态的技术赋能课堂,其核心特征在于实现人机主体间的深度交互与协同。该形态可以通过教学智能体<sup>[11]</sup>的支持,构建人机双向启发的“主体”赋能型课堂模式。如图2所示,教学智能体以教育大模型为核心,整合了课堂任务规划、教学工具与服务、教学内容记忆与反思、课堂环境感知与交互等基本功能,具备与多元教学主体进行深度交互和动态进化的能力。

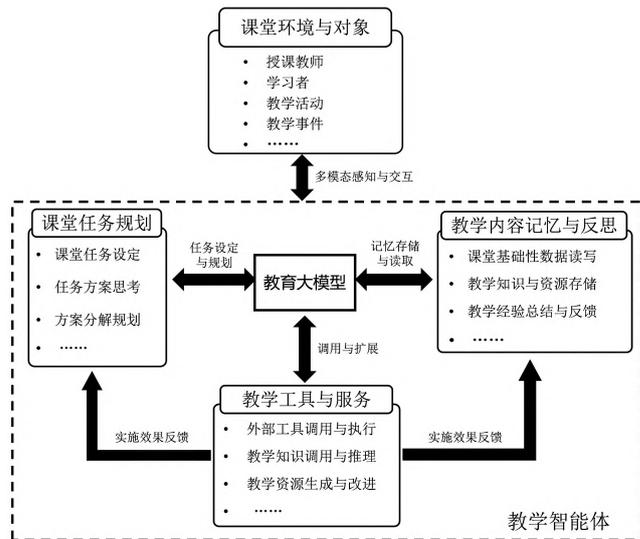


图2 基于教育大模型的教学智能体基本功能架构

仍以“火星的一天”主题写作课为例。教学智能体可以作为“助教智能体”,在课堂中与教师开展协同教学。在写作准备阶段,教师设计核心问题启发学生思考,如“火星与地球有什么差异?”“助教智能体”可根

据学生的反馈动态生成递进式的启发式问题,引导学生逐步形成写作框架。基于教师设定的写作要求,“助教智能体”将火星的自然环境等多维度知识进行整合以形成基础性资源,学习者可以进一步提出需求并主动获取个性化资源。在写作阶段,“助教智能体”即时回答学生的提问,并将学生的共性问题反馈给教师,以便进行集中讲解。此外,“助教智能体”可以实时分析写作内容,对学生作品中的科学性偏差进行精准识别和及时纠正,如在描写人物运动场景时,学生往往会将地球上的运动方式直接套用到火星环境,忽视了重力差异导致的人体运动特征变化。当感知到个别学生面临创作障碍时,“助教智能体”会将信息反馈给教师,教师可进行针对性的指导。在写作评价环节,“助教智能体”基于预设的写作目标、评价标准和实际写作过程,为每个学生生成评价报告,为教师的专业评价提供依据,也为学生的个人反思提供参考。在群体评价层面,教师组织和主导学生开展互评活动,“助教智能体”则协助收集学生建议,梳理群体写作特征并将不同作品进行关联比较,形成群体评价报告。教师可以呈现报告并引导学生探讨差异背后的深层原因,深化群体的创作认知。

在课堂实践中,教学智能体与教师形成协同教学共同体,其不仅能够理解教学意图、参与教学设计,还能基于课堂情境动态调整支持策略,实现教学过程的智能协同。这种人机协同机制突破了传统技术工具和被动服务的局限,使生成式人工智能成为具有教学理解力和创造力的新型教育主体,从而实现“人机协同与创新激活”。然而,中级形态的课堂缺乏多元主体间的动态交互与充分融合,难以塑造个体思维,需要向

更高层级的形态演进。

#### (四)高级形态:“融合”赋能型课堂

技术赋能课堂的高级形态呈现出多元智能体深度协同的特征,以实现认知层面的深度融合,进而塑造学习者的思维。在这一形态中,课堂教学主体由人类教师、学习者与多元智能体共同构成,其中智能体系统通过角色分化与功能整合,可以形成包括“助教智能体”“学习同伴智能体”“元认知导师智能体”等在内的协同支持网络。这些智能体不仅各司其职,更能通过深度交互实现功能互补与思维共振,共同构建“融合”赋能型课堂模式。

仍以“火星的一天”主题写作课为例。在高级形态的课堂中,写作教育的目标定位将发生转变,其价值取向将从单一的写作技能训练转向写作思维能力的培养。这一转变突破了传统语文写作教学的固有边界,致力于培养学习者的创新思维、批判性思维、人文关怀意识以及可持续学习能力等多维素养。传统写作课程的学科壁垒将被打破,课程组织可以采用跨学科项目式学习模式,多元智能体通过明确的分工和紧密的配合,促进学习者认知能力和高阶思维的提升。

如图3所示,在项目方案设计阶段,“助教智能体”可基于对学习者的认知特点与学习意图的感知,采用个性化对话路径与交互策略,引导学习者自主提出项目的驱动问题,进而帮助学习者确定具体解决方案。“学习同伴智能体”通过引入多元视角,创造认知冲突,促使学习者突破思维定势并进行更深层次的思考。在项目计划制订阶段,“元认知导师智能体”发挥核心作用,引导学生思考时间分配和协作分工,提升学习者的元认知能力。项目实施过程呈现出认知融合

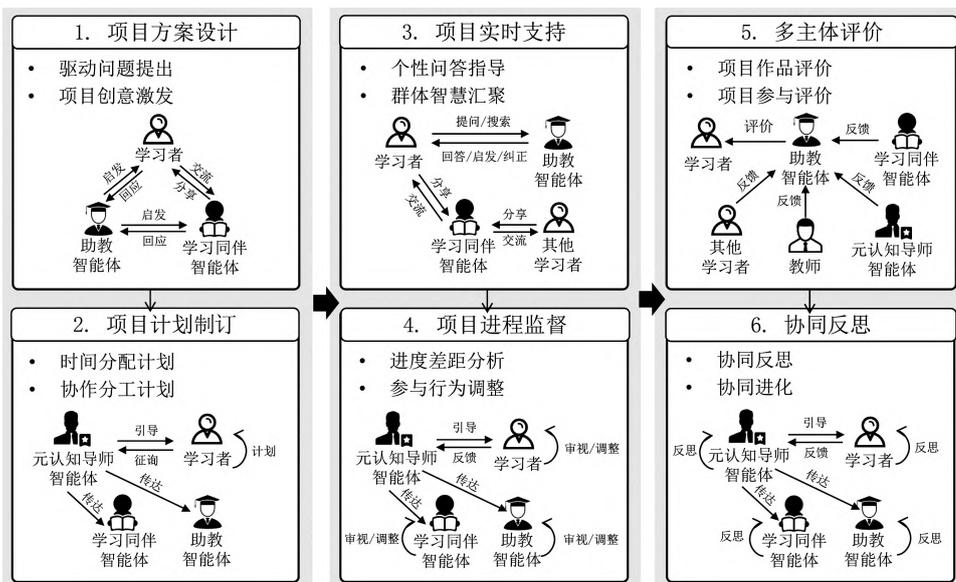


图3 “融合”赋能型课堂中的多元智能体应用

的特征:“助教智能体”进行知识答疑和个性指导,“学习同伴智能体”通过模拟协作学习中多样化的协作角色与学习者开展多模态的深度讨论和对话,创造思维碰撞的机会。更为重要的是,个体学习者与智能体对话过程中产生的有价值的见解可以被整个学习群体感知和分享,促进群体智慧的汇聚和积累。同时,“元认知导师智能体”实时监测项目进展,分析各主体参与程度,引导学习者关注时间变化,比较实际进展和计划的差距,并依据学习者的反馈对各智能体的行为进行调控,确保项目的有序推进。评价环节也体现出多元协同的特征:“助教智能体”基于项目目标和方案构建评价量规,整合多个主体的评价反馈,生成系统性的评价报告。在此基础上,“元认知导师智能体”引导深层次的学习反思,学习者总结项目经验并为多元智能体提供反馈。项目结束后,各角色智能体可依托其分层记忆(长时记忆与工作记忆)及反思能力,通过智能体间协同推理或与教师开展教学复盘研讨,提炼教学规律和待改进问题,从而实现教学胜任力的持续提升。

这种课堂模式以多元智能体的认知共振为重要特征,以学生的高阶思维培养为核心目标,可以实现从知识单向传递向思维深度建构的转变,从而实现“认知融合与思维塑造”。目前,这一形态的课堂在技术层面已具备基本的可行性,但在技术与教育深度融合应用层面仍需开展大量研发工作,且涉及教学理念更新、教师角色转型以及评价体系重构等深层次变革。

## 五、生成式人工智能赋能课堂教学的进阶路径

生成式人工智能赋能课堂教学的形态演进呈现出显著的层次性与纵深性特征,其发展路径需要政策制度、素养能力、价值观念与技术突破等多维度的系统性支撑与保障。

### (一)从基础形态到初级形态:政策指引与制度保障

生成式人工智能赋能课堂从基础形态到初级形态,本质上是技术从通用性场域向教育专业性场域的过渡与渗透。因此,需制定前瞻性、指导性和科学性的教育政策体系,明确生成式人工智能在教育场域应用的基本原则和发展方向,为技术与教育的融合提供宏观指引和根本保障。2023年9月,联合国教科文组织发布了《生成式人工智能教育与研究应用指南》<sup>[12]</sup>,作为一份面向全球的指导性文件,该指南提出了生成式人工智能教育应用的政策框架、治理对策和应用策略,并特别强调以人为本的生成式人工智能开发和应用指导原则<sup>[13]</sup>,为各国政策制定提供了重要参考。2024年7月,美国教育部发布《利用人工智能设计教

育:开发人员必备指南》,旨在帮助开发者利用大语言模型等新兴人工智能技术实现教育目标,强调人工智能教育产品的开发应理解和重视教育领域的特定价值观和需求,并提供有效性方面的证据<sup>[14]</sup>。我国在积极响应全球发展趋势的同时,也在探索符合本土教育特色的政策规划。2023年7月,我国互联网信息办公室等七部门联合发布《生成式人工智能服务管理暂行办法》,鼓励生成式人工智能技术在各行业、各领域的创新应用,支持教育和科研等机构在生成式人工智能技术创新和转化应用方面进行协作<sup>[15]</sup>。2024年10月,北京市教育委员会发布《北京市教育领域人工智能应用指南(2024年)》,明确了生成式人工智能教育应用的发展方向和应用框架,为生成式人工智能在教育领域的规范应用和实践创新提供了全面、系统的指导<sup>[16]</sup>。这些政策文件的出台,体现了我国从顶层设计推动技术应用的决心,也明确了以人为本、公平包容、安全可信等核心理念和原则。未来还需要进一步细化政策指引,针对不同教育阶段、不同学科领域制订具体的生成式人工智能教育应用指南,将政策要求转化为可操作的实施方案。

同时,需要建立技术准入和监督评估制度,明确技术应用必须遵循的价值原则和行为规范,从教育适用性、安全可靠、伦理规范性等维度设定评估标准,针对不同教育场景和应用层次实施差异化评估,并对技术应用效果进行持续跟踪,及时发现和纠正技术应用中的伦理风险。另外,生成式人工智能介入教育过程会产生大量的个体特征信息和教学交互数据,而数据的安全性和可控性是支撑人机协同教学深入开展的信任基础。因此,需要构建数据治理机制,实现教育数据采集、存储、使用、销毁的全周期管理,有效防止数据被泄露、伪造和篡改<sup>[17]</sup>。数据治理机制更深层的价值在于实现数据主权的回归,让教师和学生能够自主决定数据的使用范围和授权对象,真正掌控自己的数据资产。

### (二)从初级形态到中级形态:素养提升与观念完善

生成式人工智能赋能课堂从初级形态迈向中级形态,意味着技术深度参与教学全过程,与教师、学生形成紧密的协同关系。这种深度协同对教育主体提出了更高要求,师生人工智能素养的提升成为必要支撑。人工智能时代需要培养人类智能和人工智能相结合的共同创造力<sup>[18]</sup>。联合国教科文组织分别为教师和学生制定了专门的能力框架,其中,学生框架涵盖以人为本的人工智能思维方式、人工智能伦理、人工智能技术和应用、人工智能系统设计四个层面<sup>[19]</sup>,旨在培养学生

在各种情况下与面向未来的人工智能合作的能力<sup>[20]</sup>。教师框架则进一步关注人工智能与教学法整合、人工智能支持教师专业发展<sup>[21]</sup>,强调培养教师“人工智能由人类主导”的基本观念<sup>[22]</sup>。美国“数字承诺”(Digital Promise)组织指出,人工智能素养是“使人们能够批判性地理解、评估和使用人工智能系统和工具以安全有效地参与日益数字化世界的知识和技能”<sup>[23]</sup>。

师生的人工智能素养应建立在“以人为本”的基本观念和价值取向之上,不仅包括对生成式人工智能基本作用的认识,更涵盖了伦理意识和道德原则,以及教与学过程中科学使用、理性判断以及创新融合的实践应用能力,以使其成为有意识的决策者和负责任的使用者。在具体实施层面,应当着重推进以下几个方面:一是深化理解和认知,引导师生准确把握技术在不同教育场景和环节中的应用价值、限制和边界,建立起“人机协同”而非“机器替代”的应用理念与行为准则,充分发挥自身的主导作用;二是提升技术应用和实操能力,帮助师生熟练使用生成式人工智能工具和服务;三是发展创新意识和能力,鼓励师生深入探索符合学科特点的人机协同教学模式,实现教育创新和技术创新的深度融合。

### (三)从中级形态到高级形态:价值重塑与技术突破

要实现生成式人工智能赋能课堂教学的高级形态和最终跨越,必须从教育的价值取向和培养理念层面进行根本性变革。这需要通过教育本质的深入审视和教育价值的重新塑造,为生成式人工智能赋能教学提供前瞻性指引和引领性驱动。具体而言,首先,需要重新审视学校教育的内涵和课堂教学的价值。在人工智能时代,认知外包和人机协同会成为学习和工作的常态。这促使我们重新思考:人类的独特价值何在,教育应如何彰显和培育人的本质属性?当人类的主体性因认知角色边界的模糊而面临危机时,如何在技术赋能中守护人的主体性?这些问题亟须在教育理念和实践中得到回应。其次,需要推动人才培养目标和培养模式的系统性变革。智能时代的教育应以培养高级智能主体为目标,充分释放人机协同的分布式智能<sup>[24]</sup>。课堂教学目标应从单纯的知识技能传授转向思维塑造,通过课程体系、教学方法和评价机制的系统性变革,最终构建学生、教师与生成式人工智能等多主体深度融合、多元智慧共生的教育新生态。

从技术层面来看,当前基于大模型的教学智能体构建尚处于起步阶段。尽管已初步实现多模态感知、检索增强生成、推理与规划等关键能力,并在教育任务设定、内容记忆与反思等核心功能上取得显著进展,但现有教学智能体对教学资源、教学对象和教学过程等核心要素的理解仍显不足<sup>[14]</sup>。这突出体现在三个方面:一是对课堂教学资源的属性、关联与语义信息的精准解析能力有待提升;二是对教学对象的行为模式、语言特征与潜在意图的识别精度尚需提高;三是对教学过程中各类互动行为、活动设计与目标达成的深度理解仍需加强。为突破这些技术瓶颈,亟须开展系统性技术攻关。通过提升教学智能体的认知理解能力,实现多元智能体在课堂环境中的高效协同,进而推动教育场景任务与角色的精准适配。这些技术突破需要教育研究者、技术开发者与教学实践者的深度合作,共同构建具有深度教育理解能力和教学胜任力的多元智能体,实现促进学习者认知能力发展与高阶思维培养的目标。

## 六、结束语

生成式人工智能正对教育领域产生革命性影响,其对课堂教学的赋能价值不仅体现在教学效率的提升和学习体验的优化,更在于推动教学过程的系统性重构和教育理念的创新。面向未来,生成式人工智能与课堂教学的深度融合研究可以从以下三个层面展开:(1)理论建构层面,亟须加强跨学科的理论整合与方法创新。通过融合认知科学对人类学习规律的揭示、教育学对教学方法的阐释以及人工智能对认知机制的模拟,构建更具解释力和科学性的理论框架。这一理论框架应能够有效指导智能时代的教育变革,为技术赋能教育提供坚实的理论基础。(2)实证研究层面,需要采用严谨的量化分析与深入的质性研究相结合的方法,系统评估生成式人工智能对教与学过程的赋能效果。重点考察人机协同对师生认知模式、情感体验和价值取向的深层影响,通过科学的研究设计和数据分析,构建技术应用效果的多维度证据体系。(3)学科应用层面,应紧密结合学科教学规律,深入探索生成式人工智能在具体学科教学场景中的应用范式。通过开展扎根学科教学实践的实证研究,积累具有推广价值的典型案例和实践经验,最终形成生成式人工智能赋能学科课堂教学的创新模式和实践样态。

### [参考文献]

[1] 卢宇,余京蕾,陈鹏鹤,等.生成式人工智能的教育应用与展望——以 ChatGPT 系统为例[J].中国远程教育,2023,43(4):24-

31,51.

- [2] 焦建利. ChatGPT 助推学校教育数字化转型——人工智能时代学什么与怎么教[J]. 中国远程教育, 2023, 43(4): 16-23.
- [3] 谢幼如, 邱艺, 刘亚纯. 人工智能赋能课堂变革的探究[J]. 中国电化教育, 2021(9): 72-78.
- [4] 李海峰, 王炜. 人机争论探究法: 一种争论式智能会话机器人支持的学生高阶思维能力培养模式探索[J]. 电化教育研究, 2024, 45(3): 106-112, 128.
- [5] 祝智庭, 戴岭, 赵晓伟. “近未来”人机协同教育发展新思路[J]. 开放教育研究, 2023, 29(5): 4-13.
- [6] 王佑镁, 王旦, 梁炜怡, 等. “阿拉丁神灯”还是“潘多拉魔盒”: ChatGPT 教育应用的潜能与风险[J]. 现代远程教育研究, 2023, 35(2): 48-56.
- [7] 余胜泉, 汪凡淙. 人工智能教育应用的认知外包陷阱及其跨越[J]. 电化教育研究, 2023, 44(12): 5-13.
- [8] 胡小勇, 林梓柔, 刘晓红. 人工智能融入教育: 全球态势与中国路向[J]. 电化教育研究, 2024, 45(12): 13-22.
- [9] 祝智庭, 赵晓伟, 沈书生. 融智课堂: 融入 AI 大模型的创新课堂形态[J]. 电化教育研究, 2024, 45(12): 5-12, 36.
- [10] 卢宇, 余京蕾, 陈鹏鹤, 等. 多模态大模型的教育应用研究与展望[J]. 电化教育研究, 2023, 44(6): 38-44.
- [11] 卢宇, 余京蕾, 陈鹏鹤. 基于大模型的教学智能体构建与应用研究[J]. 中国电化教育, 2024(7): 99-108.
- [12] UNESCO. Guidance for generative AI in education and research[EB/OL]. (2023-09-07) [2025-03-01]. <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>.
- [13] 苗逢春. 生成式人工智能及其教育应用的基本争议和对策[J]. 开放教育研究, 2024, 30(1): 4-15.
- [14] U.S. Department of Education (Office of Educational Technology). Designing for education with artificial intelligence: an essential guide for developers [EB/OL]. (2024-07-08) [2025-03-01]. <https://digitalpromise.dspace.direct.org/server/api/core/bitstreams/82e904e8-4251-4a1d-8507-c3858ac2ce7a/content>.
- [15] 国家互联网信息办公室, 中华人民共和国国家发展和改革委员会, 中华人民共和国教育部, 等. 生成式人工智能服务管理暂行办法[EB/OL]. (2023-07-10) [2025-03-01]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202307/content\\_6891752.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202307/content_6891752.htm).
- [16] 北京市教育委员会. 北京市教育领域人工智能应用指南(2024 年) [EB/OL]. (2024-10-28) [2025-03-01]. [https://jw.beijing.gov.cn/xxgk/2024zwcj/2024qtjw/202410/t20241028\\_3929498.html](https://jw.beijing.gov.cn/xxgk/2024zwcj/2024qtjw/202410/t20241028_3929498.html).
- [17] 杨现民, 吴贵芬, 李新. 教育数字化转型中数据要素的价值发挥与管理[J]. 现代教育技术, 2022, 32(8): 5-13.
- [18] RAFNER J, BEATY R E, KAUFMAN J C, et al. Creativity in the age of generative AI [J]. Nature human behaviour, 2023, 7(11): 1836-1838.
- [19] UNESCO. AI Competency framework for students[EB/OL]. (2024-08-08) [2025-03-01]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105>.
- [20] 苗逢春. 为智能社会公民素养奠基的《学生人工智能能力框架》[J]. 中国电化教育, 2024(11): 1-12.
- [21] UNESCO. AI competency framework for teachers[EB/OL]. (2024-08-08) [2025-03-01]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>.
- [22] 苗逢春. 基于教师权益的自主人工智能应用——对联合国教科文组织《教师人工智能能力框架》的解读 [J]. 开放教育研究, 2024, 30(5): 4-16.
- [23] U.S. Digital Promise. AI literacy: a framework to understand, evaluate, and use emerging technology [EB/OL]. (2024-06-17) [2025-03-01]. <https://digitalpromise.dspace.direct.org/items/6d15adcd-5a84-47fa-b6d0-1310154eee02>.
- [24] 余胜泉, 汤筱珂. 智能时代的人才培养模式改革与创新[J]. 开放教育研究, 2024, 30(3): 45-52.

## Morphological Hierarchy and Developmental Pathways of Classroom Teaching Enabled by Generative Artificial Intelligence

LU Yu, TANG Xiaoyu

(School of Educational Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875)

(下转第 106 页)

influence both behavioral intention and actual usage behavior, with hedonic motivation indirectly affecting actual usage behavior through behavioral intention. Performance expectancy and behavioral intention directly and positively influence actual usage behavior, while effort expectancy and facilitating conditions directly and negatively affect usage behavior; Instructional workload moderates the effect of habits on behavioral intention. Based on these findings, it is suggested to break the information cocoon by establishing a long-term feedback mechanism involving universities, enterprises, primary and secondary schools, to be vigilant against technological alienation and attach importance to the cultivation of people-oriented pedagogical emotions, and to transcend technological barriers to enhance human-computer interaction.

[Keywords] Normalized Teaching; Teacher Education; Intelligent Diagnostics; Educational Digitization; Technology Acceptance

---

(上接第 82 页)

[Abstract] The innovative integration and deep empowerment of generative artificial intelligence (AI) with classroom teaching represent both an inevitable trend in technological evolution and an intrinsic requirement for the high-quality development of education. This study systematically elucidates the connotative characteristics and internal relations of different empowerment forms, constructs a morphological hierarchical framework for generative AI-enabled classroom teaching, and provides typical examples. The framework consists of four progressive and interrelated levels: "labour substitution and task assistance" as the basic form, focusing on tool-based empowerment for basic teaching tasks; "capability enhancement and boundary expansion" as the initial form, aiming to boost teaching efficiency and extend teaching boundaries, thus providing diversified service empowerment; "human-machine collaboration and innovation activation" as the intermediate form, emphasizing deep human-machine collaboration and stimulating teaching innovation capabilities, thereby achieving intelligent subject empowerment with a collaborative mindset; "cognitive integration and thinking cultivation" as the advanced form, focusing on the deep integration of teaching wisdom and the cultivation of higher-order thinking skills, thus realizing multi-agent symbiotic empowerment. Based on the hierarchical and in-depth characteristics of the evolution of generative AI-enabled classroom teaching forms, this study further proposes a systematic approach to achieving hierarchical development, including policy guidance and institutional guarantees, competence enhancement and conception refinement, value reshaping, and technological breakthroughs.

[Keywords] Generative Artificial Intelligence; Classroom Teaching; AI Teaching Agent; Educational Large Language Model; Human-Machine Collaboration