

生成式人工智能赋能教师跨学科教学素养提升:价值、挑战及进路*

■魏显勇¹,刘珈宏²

摘要:跨学科教学已成为国家培养创新型人才的重要抓手,提升教师跨学科教学素养迫在眉睫。生成式人工智能的技术变革为培育教师跨学科教学素养提供了便捷支架。借助 SAMR 模型分析框架,生成式人工智能赋能教师跨学科教学素养提升的效能体现在对跨学科教学知识的工具替代、跨学科教学能力的行为增值、跨学科教学情意的旨趣修正以及跨学科教学专业发展的生态重塑,同时也存在着工具依赖弱化了跨学科知识学习的纵向深度、增值错觉虚化了跨学科能力生成的实践效度、修正局限钝化了跨学科情意涵养的主体温度、重塑失衡淡化了跨学科专业发展的共生力度等负能挑战。通过打造人机协同知识生产新范式、培育高阶素养融合生长新机制、塑造人师主体情意浸润新生态、完善专业发展支持体系新格局可以更好地发挥生成式人工智能赋能教师跨学科教学素养提升的潜能。

关键词:生成式人工智能;教师跨学科教学素养;SAMR 模型框架;人机协同

引用格式:魏显勇,刘珈宏.生成式人工智能赋能教师跨学科教学素养提升:价值、挑战及进路[J].教育理论与实践,2025(26):24-29.

中图分类号:G451.2

文献标识码:A

文章编号:1004-633X(2025)26-0024-06

党的二十大报告指出,当前新一轮科技革命和产业变革深入发展,必须不断提升人才自主培养能力。培育复合型、创新性人才成为新时代教育变革的基本转向。《义务教育课程方案和课程标准(2022年版)》明确要求各学科用不少于10%的课时开展跨学科主题学习。显然,跨学科教学已然成为国家培养创新型人才的重要抓手,也推动教师的教学胜任力发生了从学科教学素养向跨学科教学素养的进阶转变^[1]。然而,诸多研究表明,很多中小学教师从未开展过跨学科教学^[2],也有教师“尽管意识到整合式课程与跨学科教学的价值,却在教学现场普遍对跨学科教学设计与实施感到无力”^[3],造成以上现象的根本原因在于教师的跨学科教学素养欠缺^[4],对全面推进教师跨学科教学极为不利。目前,学界对教师跨学科教学素养的研究主要聚焦

在内涵厘定^[5]、价值意蕴^[6]、模型建构^[7]、素养测评^[8]四大主要维度。就概念界定而言,目前学界还未形成统一的看法和定论,结合文献梳理,本研究认为教师跨学科教学素养是教师在坚持学科基础立场上的多学科知识融通的能力综合,包括跨学科教学知识、跨学科教学能力、跨学科教学情意、跨学科教学专业发展四个维度。总体而言,教师跨学科教学素养是促成教师开展跨学科教学实践活动的根本动力已成为学界共识,而如何有效提升教师跨学科教学素养成为现实亟需。

运用数字技术优势支撑教师学科及跨学科知识与能力的发展是实施跨学科主题教学的前提保障^[9]。当前,以 ChatGPT、DeepSeek 等为代表的生成式人工智能技术变革快速推进,不仅深刻改变着人类生产生活方式,更为教育事业改革发展带来重大机遇,其高智能交

* 本文系 2023 年重庆市社会科学规划培育项目“新生代乡村教师乡土适应危机的预防与干预研究”(项目编号:2023PY52)的研究成果。

作者简介:1.魏显勇(1992-),男,湖北十堰人,重庆第二师范学院教师教育学院讲师,华东师范大学教育学部博士研究生,主要从事教师教育研究;2.刘珈宏(1988-),女,四川成都人,华东师范大学第五附属学校副校长,华东师范大学教育学部博士研究生、助理研究员,主要从事教育管理研究。

互、创造性生成、普遍性适用、可定制内容等技术优势为教师跨学科教学实践提供了便捷性教学支架。SAMR 模型作为技术赋能教育的经典分析框架,最早由鲁本·R·普恩泰德拉博士提出,并在近年的教学实践中得到了广泛认可与引用。该模型将技术应用到教师教学的过程由表及里地划分成了替代(Substitution)、增强(Augmentation)、修改(Modification)、重塑(再定义)(Redefinition)四个层次^[10],生成式人工智能赋能教师跨学科教学素养提升的实践过程同样要经历工具替代、价值增能、理念革新和生态重塑四个阶段,与 SAMR 理论模型具有内在契合性。本研究借助 SAMR 模型及时廓清生成式人工智能如何赋能中小学教师跨学科教学素养提升的全过程,既是推动中小学教师队伍数字化转型的必然选择,也是助力中小学教师更好地开展跨学科教学实践的应有之义。

一、动能:生成式人工智能赋能教师跨学科教学素养提升的多重价值

动能是指技术赋能教师跨学科教学素养提升展现的多维价值。依据 SAMR 理论模型内在机理,生成式人工智能赋能教师跨学科教学素养提升主要体现在对跨学科教学知识的智能型整合、跨学科教学能力的多维式跃迁、跨学科教学情意的正向度调适以及跨学科教学专业发展能力的全周期支持四个维度。

(一)工具替代:跨学科教学知识的智能型整合

跨学科教学知识是教师开展跨学科教学所需知识的集合,包含了本体性知识在内的跨学科内容知识、方法性知识在内的跨学科教学法知识以及技术工具应用知识在内的跨学科教学技术知识。已有研究通过实证发现影响中小学教师跨学科教学能力最重要的因素就是中小学教师的跨学科教学知识储备^[11],因此,如何增强中小学教师跨学科教学知识习得成为提高教师跨学科教学素养的关键环节。作为教育数字化转型的新技术,生成式人工智能凭借其强大的数据抓取能力、知识图谱构建能力与多模态生成能力可以为教师跨学科教学的知识整合与获取提供系统性支持。具体来讲,一是赋能跨学科内容知识的便捷化获取。生成式人工智能依托大型语言模型与信息检索能力能够快速收集、整理、分析来自多个学科领域的海量信息,自动形成全面系统的跨学科资源库,并能够根据学生的需求高精度生成和高密度输出学习内容^[12],进

而为教师跨学科教学提供丰富的知识素材。二是赋能跨学科教学法知识的适应性迭代。在跨学科教学中,教学方法知识的多疏至关重要。生成式人工智能可以通过多轮对话与角色模拟功能,以个性化推荐算法为教师提供多样化的教学方法建议,并通过实时反馈不断增强教师对本学科或教育领域前沿教学方法和适切性教学方法的了解与识别。三是赋能跨学科教学技术知识便捷式习得。生成式人工智能作为技术中介实现了跨学科教学工具链的深度融合,有效减轻了教师跨学科教学相关信息技术的纵深式学习,其可以通过生成式人工智能深度思考、图像生成、视频制作、数据分析、音乐生成、PPT 制作等多功能精准定位、相互融合,进而促进了自身跨学科教学技术知识的便捷式习得。

(二)行为增值:跨学科教学能力的多维式跃迁

跨学科教学能力是教师跨学科教学素养的外在表征,包含了教师跨学科教学设计能力、跨学科教学实施能力和跨学科教学评价能力三个方面。生成式人工智能通过重构知识应用的路径为教师跨学科教学能力的提升提供了全方位支持。具体来讲,一是助力教师跨学科教学多元化设计。生成式人工智能凭借其强大的数据处理和生成能力,可基于课程标准和班级学情特点,快速生成融合多学科知识点的教学目标、教学框架、教学内容和评估方式等,助力教师设计出个性化的教学方案,为教师提供多元的创意灵感。二是助力教师跨学科教学立体化实践。作为教师智能助手的生成式人工智能重构了“师—机—生”三元协同的虚实融合交互场域,教师可以通过语音识别和自然语言处理技术随时与学生互动交流,也可以利用知识追踪技术,根据学生过去的行为预知判断下个行为,及时掌握学生的学习情况并不断优化教学策略。同时,生成式人工智能通过多模态生成技术创造的真实问题情境为知识迁移提供了具象化载体,使抽象概念可以通过多学科知识立体化呈现,能有效增强学生对新概念、新知识的具象化认知,从而不断提升学生的学习体验感和多学科知识累积。三是助力教师跨学科精准化评价。生成式人工智能通过自动化测评与过程性数据分析可以深度解析学生在问题解决中展现的学科整合度、创新应用水平等,使教师能够精准定位学生跨学科思维发展的阶段性特征,识别学生在跨学科知识学习中的认知盲点和学习难点,并通过可视化图谱揭示不同学科要素的互

动关系,定制化生成“学生跨学科学习画像”,直观呈现学生在多学科知识学习中的成长轨迹,进而为教师跨学科教学改进提供有力循证依据。

(三)旨趣修正:跨学科教学情意的正向度调适

跨学科教学情意是教师开展跨学科教学实践情感劳动的总和,包含教师跨学科教学教学信念和跨学科教学态度,是影响跨学科教学效能的关键性变量。然而长期以来受分科教学制度的影响,导致很多教师对跨学科教学出现不愿跨、不敢跨、不会跨的现象^[13]。生成式人工智能通过调适教师对跨学科教学的认知图式与实践模式,帮助教师实现从“态度转向”到“信念强化”的情意双重变革。具体来讲,一是推动教师跨学科教学态度转向。生成式人工智能通过快速自动化生成高质量的跨学科教学内容,帮助教师突破传统教学资源的限制,更好地整合不同学科的知识,显著降低教师在备课、教学设计等教学准备环节的挑战和压力。同时,其智能化的个性辅导功能可以帮助教师更好地关注每个学生的发展,激发教师对跨学科教学的兴趣和积极性。二是推动教师跨学科教学信念强化。生成式人工智能通过减轻教师在跨学科教学基础准备工作中的时间和精力投入,促使教师有更充沛的精力转向对学生的个性化关怀与指导,使教师更好地回归教书育人之本体专业价值取向,增强了教师对跨学科教学科学性的认知信念,促使其发生从“被动适应课改要求”到“主动探索学科关联”的信念转换。

(四)生态重塑:跨学科专业发展的全周期支持

专业发展能力是指教师在自身教学过程中不断积累经验,并且对教学进行系统研究和反思的专业成长过程^[14]。目前,促进教师专业发展能力提升的路径主要分为教师自主发展和外力赋能发展,且两者间呈现出相互割裂、协同不足的现实困境,尤其外部赋能存在周期短、不系统等显著缺陷。生成式人工智能的多模态、连贯性信息处理和自动生成整合能力的显著优势可以为教师跨学科专业发展能力提升提供便捷性的全周期支持。具体来讲,一是促进教师跨学科教学研究能力提升。生成式人工智能通过自身优化的功能,在与教师长期互动过程中持续进行数据自我训练,主动建构起适切教师个性化的语言模型,可以不间断地为教师个体提供更为契合的服务。同时,生成式人工智能的学术研究辅助功能显著增强了教师的文献综述与数据分

析能力,赋能教师更好地开展跨学科教学改革与科学研究。二是促进教师跨学科教学自我反思能力提升。生成式人工智能的深度思考功能可以精准对焦教师个性化诉求,通过多模态数据整合、问题深度分析、回答步骤拆解、知识生成过程性展示、总结提炼等环节建立“人一机”深度互动的交互机制,促进教师在与模型交流的过程中不断优化自我专业知识结构,调整思维能力。尤其是生成式人工智能的精准提示语也倒逼教师在使用生成式人工智能时必须不断提升自我反思能力。此外,生成式人工智能还可以基于自动识别算法实时监测教师教学活动,定期生成个性化的教师教学行为反馈报告,促进教师不断强化对教育行动的反思与调整。

二、负能:生成式人工智能赋能教师跨学科教学素养提升的现实阻滞

“负能”是指生成式人工智能在提升教师跨学科教学素养时产生的消极影响和风险挑战,主要体现在工具依赖弱化了跨学科知识学习的纵向深度、增值错觉虚化了跨学科能力生成的实践效度、修正局限钝化了跨学科情意涵养的主体温度、重塑失衡淡化了跨学科专业发展的共生力度。

(一)替代依赖:弱化跨学科知识学习的纵向深度

生成式人工智能在赋能教师跨学科专业知识增长的同时,也暗含知识异化风险。具体来讲,一是弱化了教师对跨学科教学知识真实性的判断力。作为数据驱动的技术工具,生成式人工智能输出的跨学科知识点取决于其所依赖的模式数据库,尤其许多模式数据同步抓取来自百度搜索、个人公众号等非权威知识生产主体,从而生成表面连贯的知识体系,但这些看似成体系的知识并不总是完全准确或可靠^[15]。此外,生成式人工智能还会通过高频共现词汇生成虚假因果语义关联,易产生教学知识上的“伪跨学科性”,从而误导教师对学科关联强度的判断。二是弱化了教师跨学科知识自我建构力。生成式人工智能虽能整合跨学科知识,但教师若过度依赖其工具性便捷,可能导致自身知识建构能力逐步退化,并衍生出因缺乏对跨学科知识源头的深入探究与批判性思考,使得跨学科教学知识整合流于表面,更无法有效地根据教学实践场域变化优化跨学科知识点串联,削弱了教师在跨学科知识整合上的自主性与创造性。三是弱化了教师对跨学科教学前

沿知识的追踪能力。跨学科教学涉及多个学科,尤其是快速更迭的知识生产也给教师跨学科领域教学知识的掌握带来了极大挑战,而部分人工智能所依赖的数据和算法存在着一定的局限和滞后,如果教师一味依赖生成式人工智能可能无法及时准确整合最新学科知识纳入教育教学中,难以满足学生对前沿跨学科知识的学习需求,也会导致教师自身知识结构的更新滞后。

(二)增值错觉:虚化跨学科能力生成的实践效度

生成式人工智能在赋能教师跨学科教学能力进阶的同时,也隐含了不确定性风险。具体来讲,一是虚化了教师跨学科教学能力提升的高阶性。生成式人工智能可以通过自动化流程完成跨学科知识整合,却无法替代教师在知识重构过程中必需的元认知反思能力,尤其是生成式人工智能可以基于系统技术快速帮助教师开展跨学科教学设计、助力跨学科教学实施、优化跨学科教学评价,但掣肘人机高阶交互的底层要素来自对话的源头:提问^[16]。如若教师不能持续提升自己的跨学科教学高阶思维能力,教师的认知深度与创新驱动力极易被技术遮蔽效应所削弱,使教师的跨学科教学能力止步于技术辅助的低阶使用层面,无法实现跨学科教学能力的实质性提升。二是虚化了教师跨学科教学能力提升的个体性。生成式人工智能在支持教师跨学科教学能力提升时,其普适性算法框架与教师个体需求间存在着结构性矛盾,缺乏对教师个体性格特点、学科背景、知识储备、教学基础等的具身化认知与理解。当教师通过生成式工具获取跨学科教学方案与教学实施建议时,其技术算法的预定型套路无法全息囊括教师的个性化特点,因此也无法形成对教师跨学科教学的个性化指导。

(三)修正局限:钝化跨学科情意涵养的主体温度

生成式人工智能可以有效促进教师跨学科教学情意的正向度转变,但也会带来一定程度的负面影响。具体来讲,一是钝化了教师跨学科教学的主体感。生成式人工智能将传统的“师—生”现场真实互动模式异化为“生—机”对话、“师—机”对话以及“生—机—师”对话模式,一定程度上阻断了师生间的情感链接,弱化了教育主体间的情感体验。同时,生成式人工智能可以快速生成大量跨学科知识内容,教师不再是知识的唯一来源和绝对掌控者,尤其是在教师不熟悉的学科知识上,

学生通过生成式人工智能获取了比教师个体认知更整全的知识体量,异化了教师在跨学科教学中的主体地位,一定程度上会带来教师跨学科教学情意的不适。二是钝化了教师跨学科教学的责任感。生成式人工智能以其自动化、系统化等优势将原本需要教师自主承担的知识整合责任转嫁给技术系统算法,可能会导致教师在跨学科教学中形成工具依赖思维,从而减少自身的职业情感投入,不断消解教师作为跨学科教育主体的专业承诺,更可能动摇其守护教育本质的职业立场。三是钝化了教师跨学科教学的成就感。生成式人工智能的高效性和便捷性可能会使教师在跨学科教学中的独特价值和贡献被淡化,教师主动构建知识网络的创造乐趣与成就感易被技术和算法稀释,导致教师教学热情隐性流失。此外,算法生成的标准化和通用式内容也可能限制教师的教学个性表达,从而间接影响教师跨学科教学劳动情绪。

(四)重塑失衡:淡化跨学科专业发展的共生力度

尽管生成式人工智能为跨学科专业发展提供了全周期支持,但技术赋能可能掩盖了教师跨学科教学专业发展的复杂性。具体来讲,一是淡化了教研共同体的重要支撑作用。教研共同体是根据各自特色和教师专业发展的需求联合互动形成一种资源共享、相互借鉴、协同研究、共同发展的良好机制^[17],是教师专业发展的重要平台,但生成式人工智能人机交互的便捷性重构了教师间的协作关系,传统跨学科教研中的人际智慧碰撞与情感现场联结可能会被技术中介主导的交互模式所解构,导致教师跨学科教学共同体意识淡化和跨学科实践教研流于形式,从情感维度侵蚀其创新跨学科教学实践的内在支撑。二是淡化了教师专业发展的演进机理。教师跨学科教学专业发展能力是一个动态的、持续的进阶过程,需要在不断的教学实践中调整优化,但生成式人工智能的智能型输出在一定程度上剥夺了教师在跨学科教学过程中的自主探索机会,使其难以通过亲身实践来积累提升跨学科教学专业发展的经验,进而影响其跨学科教学能力的真正提升。此外,生成式人工智能未能有效针对教师跨学科教学专业发展的不同阶段提供差异化支持,其往往采用一种相对通用的赋能方式,导致教师难以实现从基础到高级、从单学科到多学科的逐步提升,从而无法满足教师跨学科教学专业发展的内在需求。

三、潜能：生成式人工智能赋能教师跨学科教学素养提升的实践进路

教师规避生成式人工智能在赋能教师跨学科教学素养提升上的风险挑战，进而不断提升跨学科教学实践效能的可为与能为路向，包括打造人机协同知识生产新范式、培育高阶素养融合生长新机制、塑造人师主体情意浸润新生态、完善专业发展支持体系新格局。

（一）从“工具替代”到“智能共创”：打造人机协同知识生产新范式

作为教学实践的主体，教师必须主动加强与生成式人工智能的深度协同，确保跨学科知识生产从简单的“工具替代”到“智能共创”的范式变革。具体来讲，一是摒弃盲从思维，甄别生成知识的真实性。生成式人工智能虽能基于大规模语料库快速整合跨学科知识，但其底层算法偏见、语料质量参差不齐的内容生成机制可能导致输出信息存在虚构性、碎片化或逻辑谬误^[18]。因此，教师不能盲目接受人工智能生成的知识，需要主动运用自身的学科教学知识和教学经验，多维度溯源、考证生成内容的底层逻辑链，对生成的跨学科教学知识进行仔细审视和判断，确保其真实性和权威性。学校也要组建跨学科教学督导团队对教师跨学科教案开展定期审查和指导，提高教师对跨学科教学知识甄选的重视。二是摒弃惰性思维，强化生成知识的建构性。当前，教师可能因生成式人工智能的知识整合效率而被动采纳其生成内容，从而陷入一种知识生产依赖的惰性思维。但跨学科教学知识的生产是动态的、个体化的过程，教师必须结合自身教学经验和具体学情，对人工智能生产的知识进行筛选、调整与重构，从而共同与人工智能生产出符合特定教学目标和学生需求的跨学科教学知识体系。

（二）离“价值附加”近“能力共进”：培育高阶素养融合生长新机制

当前，生成式人工智能赋能教师跨学科教学能力提升较多停留在低阶能力辅助水平，需要推动教师跨学科教学能力从“价值附加”走向人机“能力共进”。具体来讲，一是强化多智能体共联，促进高阶技术能力提升。引导教师主动学习多元化生成式人工智能工具并促进其功能互补是提升教师高阶技术能力、实现跨学科教学创新的关键路径。当教师仅掌握单一工具时，易陷入“技术窄化应用”困境，因此，要积极引导教师主动学习多元生成式人工智能工具。通过系统性培训与案例

实践相结合的方式，教师可逐步熟练掌握各生成式人工智能工具的特长，形成“认知功能外部化—认知负荷再分配”的新型认知模式^[19]。二是强化人机理性互动，促进高阶思维能力提升。教师可以通过设计“剥洋葱式”连续问题链将复杂教学任务拆解为逻辑递进的认知序列，这种双向交互不仅提升了教师对跨学科知识整合的元认知能力，更通过生成式人工智能的“反刍式”反馈机制强化了教师在教学设计中构建系统思维、创新思维的能力^[20]。因此，教师在使用生成式人工智能时学会提问尤为关键，要通过人机交互不断培养提升教师提示语策略的能力。例如，教师在向生成式人工智能提问时切忌笼统，应该主动表明主体身份、所教学科、主要任务、技术指标等系列细节，方便生成式人工智能精准关联相关学科知识域。此外，教师还必须学会批判追问，以辩证思维审视生成式人工智能知识生产的全过程，重点把握生成式人工智能在问题把握、过程分析、结果产出等维度的严谨性。

（三）越“技术修正”达“情感共鸣”：塑造人师主体情意浸润新生态

生成式人工智能在促进教师跨学科教学情意转向中出现的教师主体异化等困境可以通过坚持学科本位理念、强化情感教育导向推进教师跨学科教学情意不断深化。具体来讲，一是坚持学科基础立场，凸显人师育人权威。跨学科教学作为基础教育教学方式的全新变革，目前学界对其内涵存在有限整合说、无界融合说和问题中心说三种典型价值立场^[21]。有限整合说坚持学科是跨学科的基础，认为跨学科教学应在坚持学科立场的基础上打破学科界限；无界融合说则认为跨学科应消弭学科立场；问题中心说则提倡悬置学科立场，多元的价值立场使得教师在开展跨学科教学实践时无所适从。而从教学实践场域出发，教师跨学科教学必须坚持学科基础立场，如果忽视学科基础地位，跨学科教学就如无源之水。因此，在生成式人工智能赋能教师跨学科教学实践中须进一步强化学科基础立场，明确跨学科的本质是从学科基质出发的有机拓展，而非脱离学科根基的多元式拼凑。教师必须以自身学科的知识体系为基础，通过生成式人工智能的技术辅助，将其他学科知识转化为本学科框架内的拓展性资源，从而不断维护教师作为学科专家的专业权威性，促进教师跨学科教学情意的正向浸润。二是强化情感育人导向，彰显人师主体价值。生成式人工智能

的技术理性所凸显的“效率”导向正不断解构着教育主体间的情感关系,使师生在享受技术便利的同时,逐渐陷入“情感荒漠化”的困境。教育现象学理论揭示,真正的教学是“具身化的相遇”^[22],因此,在生成式人工智能赋能教师跨学科教学时须复归教育的本质,进一步强化情感育人导向,将生成式人工智能作为教师教学的智能助手,重点关照教师在教学过程中对学生个性化、情感向度的关照。

(四)解“单一重塑”构“多元共生”:完善专业发展支持体系新格局

生成式人工智能赋能教师跨学科教学专业发展存在着标准化指导、单一指导的现实困境,需要通过多元形式助力教师跨学科教学专业发展。具体来讲,一是构建跨学科教学研究共同体。学校要从组织架构、师资调配、运行机制、资源保障等方面大力推进以学科为基础的跨学科教学研究团队组建,以多学科教师、多特长师资合理搭配研究团队成员共同聚焦跨学科教学出现的难点问题、堵点环节定期进行研讨交流,不断赋能教师跨学科专业发展。此外,跨学科教学研究共同体还要积极基于实践智慧研发一批人工智能时代下教师跨学科教学的经典案例、课例资源、评价系统和指导用书等,促进教师理论与实践融合共进。二是实施跨学科教学层级化培训。教育部基础教育教学指导委员会发布的《中小生成式人工智能使用指南(2025版)》为一线教师掌握生成式人工智能基本技能提供了方向引领,省、市级层面要结合区域跨学科教学实际加大对教师生成式人工智能赋能跨学科教学的线上线下培训,县级层面也应该重点遴选一批具有一定跨学科教学基础的骨干教师集中、线下开展生成式人工智能赋能跨学科教学专项培训,进而以骨干教师引领各校跨学科教学实践的深入。学校层面可以通过常态化邀请相关专家学者,定期举办教研活动等,有针对性地研讨生成式人工智能赋能跨学科教学的一线实践策略,不断促进教师跨学科教学专业发展。

参考文献:

- [1]朱德全,彭洪莉.教师跨学科教学素养测评模型实证研究[J].华东师范大学学报(教育科学版),2023,41(2):1-13.
- [2]张兰.初中数学“综合与实践”教学现状及策略研究[D].长沙:湖南师范大学,2020:6.
- [3]S. Selcen Guzey, Kristina Tank, Hui-Hui Wang, et al. A High-Quality Professional Development for Teachers of Grades 3-6 for Implementing Engineering into Classrooms[J]. School Science and Mathematics, 2014(3):139-149.
- [4]彭艳红,徐金海.中小学跨学科主题学习的实施现状、制约因素及对策分析[J].教育科学研究,2024(8):61-67.
- [5]袁磊,叶薇,徐济远,等.新课程标准下中小学教师跨学科素养的基本内涵及提升路径[J].现代教育管理,2024(1):85-95.
- [6]张常清,刘小毛.跨学科主题教学的价值意蕴、实践偏误与实施策略[J].教育理论与实践,2025,45(5):44-48.
- [7]詹泽慧,吕思源,周嘉慧,等.基于新课标的教师跨学科教学素养模型研究[J].现代远程教育,2024(6):3-15.
- [8]宋乃庆,王丽美.中小学教师跨学科素养测评模型的构建研究[J].湖南师范大学教育科学学报,2024,23(1):103-111.
- [9]郭绍青.教育数字化赋能新课程实施与教师培训转型策略研究[J].中国电化教育,2023(7):51-60.
- [10]张鹏韬,Lynn Moorman.SAMR模型与G-TPCK框架对当前地理教育技术应用的启示[J].地理教学,2018(21):4-10.
- [11]吴静君,蔡慧英.中小学教师跨学科教学能力的发展现状与提升对策研究[J].教育理论与实践,2024,44(14):47-52.
- [12]董艳,陈辉.生成式人工智能赋能跨学科创新思维培养:内在机理与模式构建[J].现代教育技术,2024,34(4):5-15.
- [13]程良宏,张媛媛.论跨学科主题教学的核心要义及其实践进路[J].课程·教材·教法,2024,44(3):59-68.
- [14]李钢,范丽娜,李金妹.“互联网+”中学教师职前专业能力发展研究[J].湖南师范大学教育科学学报,2019,18(1):102-107.
- [15]胡秀锦,覃利春,杨可扬.生成式人工智能赋能职业院校学生学习:现状与应对[J].职业技术教育,2025,46(2):29-34.
- [16]汪基德,李博,朱书慧,等.赋能、负能与使能:生成式人工智能嵌入乡村教师专业发展的多维审思[J].电化教育研究,2024,45(8):80-86,96.
- [17]高居二.论学校教研共同体的构建[J].当代教育科学,2010(12):54.
- [18]董捷迎.生成式人工智能赋能跨学科项目式学习的路径探索[J].基础教育课程,2025(2):22-29.
- [19]乔雪峰.从工具赋能到智能协同:生成式人工智能驱动的教育模式转型[J].南京社会科学,2025(1):126-134.
- [20]黎加厚.生成式人工智能对课程教材教法的影响[J].课程·教材·教法,2024,44(2):14-21.
- [21]李宝敏,屈曼祺,黄文千.教师跨学科教学能力发展的影响机制研究[J].全球教育展望,2024,53(5):25-46.
- [22]叶浩生.身体的教育价值:现象学的视角[J].教育研究,2019,40(10):41-51.

作者单位:魏显勇 重庆第二师范学院教师教育学院,重庆 邮编 400065;刘珈宏 华东师范大学第五附属学校,上海 邮编 201808