

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2025.06.008

生成式人工智能赋能大学生 高阶思维能力培养的途径与效果

张伟平,刘欣欣

(湖南科技大学 教育学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:数智时代背景下,生成式人工智能(GAI)为数智人才培养带来了新机遇与新挑战。基于学术界已有研究,采用文献综述法,从途径与效果两方面分析生成式人工智能赋能下的大学生高阶思维能力培养。研究发现:生成式人工智能主要通过原生对话和技术融合两个途径赋能大学生高阶思维能力培养。学术界实证研究表明:生成式人工智能能够显著提高大学生高阶思维能力,如批判性思维能力、问题解决能力、创造性思维能力等。

关键词:生成式人工智能;高阶思维能力;途径;效果

中图分类号:G434

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2025)06-0049-07

高阶思维是高等教育应着重培养的核心素养^[1],主要涵盖批判性思维、创造性思维与问题解决等维度^[2]。2019年,中共中央、国务院在《中国教育现代化2035》中提出“要注重培养学生创新思维和批判性思维,推动学习方式变革,利用信息技术促进个性化、探究性学习”^[3]。以ChatGPT为代表的生成式人工智能(generative artificial intelligence, GAI)的快速发展,为教育教学的创新与发展提供了无限可能^[4]。GAI在教育领域应用广泛,如用于资源生成、个性化导师、交互学习等^[5]。其凭借自身高效性、智能性、多模态、沉浸感等优势,为内容创作提供强有力的支持,推动教育资源开发、教学模式、师生互动、学习方式等的创新变革^[6]。相关研究表明,GAI已逐渐成为大学生学习生活的必备工具。美国有研究显示,89%的大学生借助ChatGPT完成作业,53%的大学生使用ChatGPT撰写论文^[7]。浙江大学的调查研究显示,超过七成大学生熟悉生成式人工智能,并将其应用于课程学习、科研活动与日常生活^[8]。GAI浪潮下,培养具备技术调用能力和高

阶思维能力的复合型人才尤为重要^[9]。有学者指出:GAI能支持学生个性化学习,显著提升其学习参与度,培育其认知能力^[10];利用GAI开展学习可有效促进学生高阶思维能力与创造力提升^[11]。但也有学者认为:GAI的便捷性与信息快速生成性,可能削弱学生深入思考并独立解决问题的能力^[12];对GAI的过度依赖会抑制学生的主动思考,致使其批判性思维能力、创造力、问题解决能力等高阶思维能力发展受限,能力建构面临挑战与威胁^[13-14]。基于学术界对GAI赋能大学生高阶思维能力培养的争议,本文在分析相关实证研究文献基础上,从途径和效果两个维度解读GAI对大学生高阶思维能力的赋能作用,并尝试回答:“生成式人工智能赋能大学生高阶思维能力培养的途径有哪些?效果如何?”

1 文献来源

本研究从知网(CNKI)数据库检索中文文献,从ScienceDirect、SpringerLink、Web of Science等数据库检索外文文献。通过前期文献梳理发现,

收稿日期:2025-06-18

基金项目:湖南省教育科学“十四五”规划2023年度教育信息化研究基地(技术应用方向)省级重点课题(XJK23AJD052)

作者简介:张伟平(1976—),男,湖北鄂州人,博士,副教授,主要从事信息化教学研究。

关于生成式人工智能的相关研究自2022年末开始逐渐增多。因此,为保障研究的时效性与价值性,将文献检索起止时间设置为2022年1月1日至2025年5月31日。中文文献以“批判性思维”“创造性思维”“问题解决能力”“高阶思维”“生成式人工智能”“大语言模型”等为关键词进行检索;外文文献以“critical thinking”“creative thinking”“problem solving”“higher order thinking”“ChatGPT”“generative AI”“large language model tools”为关键词进行检索。为规避主观性,研究制

定了纳入与排除标准。纳入标准包括:第一,使用生成式人工智能工具;第二,研究的因变量为高阶思维能力,包括批判性思维、创造性思维、问题解决能力等;第三,研究对象为人文与社会科学领域和自然科学领域的在读大学生,包括专科生、本科生和研究生;第四,研究方法上,采用实验或准实验的实证研究,收集实验组和对照组的后测平均数、标准差等数据^[15]。排除标准包括:排除重复研究与非实证研究。最终选取11篇高质量期刊文献,详见表1。

表1 研究选用文献

文章编号	引用编号	文章标题	赋能途径	赋能效果
1	[21]	人机协同深度探究性教学模式:以基于 ChatGPT 和 QQ 开发的人机协同探究性学习系统为例	技术融合	显著提升大学生问题解决能力、批判性思维能力;未显著促进大学生创造性思维能力发展
2	[24]	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	技术融合	显著提升大学生批判性思维能力、问题解决能力
3	[22]	智能群体多维感知机器人支持的人机协同研学教学模式:以“孔子”大语言模型会话机器人的研发与教学为例	技术融合	显著提升大学生问题解决能力、批判性思维能力和创新能力
4	[23]	智能助产术教学法:以“智能苏格拉底会话机器人”教学实践为例	技术融合	显著提升大学生问题解决能力和创新能力
5	[30]	The effect of incorporating large language models into the teaching on critical thinking disposition: an “AI + Constructivism Learning Theory” attempt	原生对话	有效提升大学生批判性思维能力
6	[20]	Empowering ChatGPT with guidance mechanism in blended learning: effect of self-regulated learning, higher-order thinking skills, and knowledge construction	技术融合	有效提升大学生批判性思维能力、问题解决能力和创造力
7	[34]	ChatGPT improves creative problem-solving performance in university students: an experimental study	原生对话	有效提升大学生问题解决能力和创造性思维能力
8	[36]	ChatGPT for operating systems higher-order thinking in focus	原生对话	有效提升大学生高阶思维能力
9	[18]	How does generative artificial intelligence impact student creativity ?	原生对话	显著提升大学生创造性思维能力和问题解决能力
10	[19]	ChatGPT effects on cognitive skills of undergraduate students: receiving instant responses from AI-based conversational large language models (LLMs)	原生对话	显著提升大学生批判性思维能力、创造性思维能力和反思性思维能力
11	[25]	Effects of a ChatGPT-based flipped learning guiding approach on learners' courseware project performances and perceptions	技术融合	显著提升大学生创造性思维能力

2 生成式人工智能赋能大学生高阶思维能力培养的途径

通过对文献的分析发现,研究者认为,GAI赋能大学生高阶思维能力培养主要通过以下两条

途径:一是与GAI直接对话交流,二是将GAI与其他技术工具结合。

2.1 原生对话赋能高阶思维能力培养

学生与GAI展开对话。一方面,作为认知工

具,GAI 能为学生提供个性化学习资源及答疑、信息拓展等服务^[16],快速响应学生需求^[17]。学生不再单纯依赖教师解答问题,转而借助 GAI 进行自主学习。另一方面,GAI 参与学生学习、分析、思考、评价等认知活动,有助于减轻学生认知负荷,使其将认知资源用于解决复杂问题。此外,与 GAI 的互动讨论可弥补大班教学的局限,促进基于讨论的教学,帮助学生通过多轮对话解答疑问并深化理解^[18]。例如,Habib 等人探索了 GAI 如何影响学生创造性思维:他们采用替代用途测试,在不用 ChatGPT 和用 ChatGPT 辅助两种条件下,让学生在在规定时间内想出回形针的多种用途,并对学生作答情况进行打分,比较有、无 ChatGPT 辅助两种条件下的创造力差异。让学生借助 GAI 完成创意任务并撰写关于无工具与 GAI 辅助头脑风暴的对比报告。结果表明,GAI 的高流畅性能够在短时间内为学生提供详细解答,其灵活性则能为学生提供多元视角,增强了创意的多样性^[19]。

GAI 贯穿翻转课堂“课前一课中—课后”全过程。课前:学生自主学习并进行人机互动。课中:以师生协同和人机互动为主,教师讲授为辅,学生通过讨论、探究等方式解决问题。课后:教师与 GAI 协同,为学生提供反馈与评价。结合 GAI 与翻转课堂开展高阶思维能力训练时,教师充当引导者、合作者和反馈者的角色。有学者探索了如何利用 GAI 与翻转课堂结合的方式促进高阶思维能力培养。例如,在 Essel 的研究中:课前,学生通过学习管理系统获取视频等教学资源进行自主学习,并通过人机互动探索课程相关问题;课中,通过讨论、头脑风暴等方式促进师生有效交流;课后,学生借助 GAI 在规定时间内完成作业任务,教师与 GAI 协同提供反馈意见和改进建议^[20]。

2.2 技术融合赋能高阶思维能力培养

虽然 GAI 在提供个性化资源、培养语言生成能力等方面具有优势,但仍存在结构化引导缺失^[21]、学习浅层化^[22]、人机对话反馈形式单一^[23]、人机会话关系停留在知识讲述层面而未能有效进行知识转化^[24]等问题。GAI 与其他技术融合赋能高阶思维能力培养,不仅能弥补 GAI 赋能的不足,还能在既有优势基础上深化人机交互,提升教学适配性。有研究者对比了标准版 GAI

与技术融合版 GAI 对高阶思维能力培养的影响。例如, Lee 等人将 ChatGPT 与苹果快捷指令转件结合起来,设计了 ChatGPT 引导式辅助学习工具(GCLA)。该工具区别于仅提供答案的传统工具,不直接给出答案,而是提供有见地的提示,帮助学生构思解决方案。同时,它记录了学生所有的问答过程,支持自我调节与反思,既简化了学习过程,又显著丰富了教育体验^[21]。

结合 GAI 与其他技术开发教学智能体时,教师作为任务设计者对其进行功能设定,赋予智能体探究型、引导型或辅助型教师角色指导学生学习。以李海峰等为例:他们将 GAI 与 QQ 系统结合,开发了人机协同的深度探究性学习系统和智能助产术教学法,为学习者提供任务提醒、持续会话、学习评价、知识聚敛等服务^[22];基于 GAI、学习分析、QQ 系统等,开发了智能苏格拉底会话机器人^[24]和争论式智能会话机器人^[25],其中,争论式会话机器人能将批判性争论嵌入人机会话,激励学习者参与人机争论,并智能地提供学习支架^[25];利用 GAI、飞书平台、学习分析等技术开发的智能群体多维感知会话机器人,能为学生提供高质量、多维度、及时的分析、评价与反馈,通过引导学生感知学习空间事件并发布感知结果来诱导研学^[23]。此外,李海峰还结合 GAI 与 QQ 系统开发了基于 ChatGPT 的翻转学习指导方法(ChatGPT-FLGA),为学生提供自适应学习支架,以满足其智能提醒、个性化指导与反馈等方面的需求^[26]。课前,学生通过与智能体的互动交流,进行提问、质疑与反思;课中,学生通过人机争论、师生争论与小组探究,实现问题解决与思维能力提升;课后,学生通过与 GAI 的交流互动开展反思与争论,教师则依据智能体的分析进行评价并提出改进建议。

3 生成式人工智能赋能大学生高阶思维能力培养的效果

GAI 技术的应用对人文与社会科学、自然科学等领域大学生的高阶思维能力培养均产生了积极效果,主要体现在批判性思维能力、问题解决能力和创造性思维能力的提升。

3.1 显著提高大学生批判性思维能力

批判性思维能力是高等教育中学生应对 21 世纪挑战的基本能力^[27],也是数智时代人才的核心

心高阶能力^[28]。利用信息技术支持批判性思维活动,对提升批判性思维能力具有重要意义。相较于无技术工具辅助,GAI辅助更有利于促进学生批判性思维能力的提高。其一,GAI可通过对话形式促使学生进行批判性思考^[29],其提供的反馈与指导能深化学生对主题的理解^[30],这对批判性思维不强、需要学习支架的学生尤为重要。相较于传统讲授式教学,GAI能根据个体需求和学习风格调整教学难度与节奏^[31]。例如,在心理学专业课堂上引入GAI作为讨论环节的伙伴后,学生可不受课堂时间和同伴知识水平限制,通过多轮提问深化知识理解,提高自身独立学习能力,从而更有效地发展批判性思维^[32]。其二,GAI通过海量数据集输出知识,可能生成错误信息^[33]。学生对GAI生成内容的准确性存疑,不会完全信任其输出,而须利用其他信息来源对其回答进行交叉验证^[34]。这一头脑风暴式迭代过程有助于验证信息、拓宽视野、培养批判性思维能力^[35]。在化学专业课堂上,GAI与其他技术结合赋能高阶思维能力提升的效能同样得到证实:借助GAI与Apple Shortcuts结合设计的学习系统将直接生成答案的GAI改造成提供提示、促进思考、记录学习过程的学习助手,促使学生通过迭代修正推理获得正确结论,激励了学生对信息生成的深入思考与参与,促进了批判性思维等高阶思维能力的提升^[21]。

3.2 显著提升大学生问题解决能力

GAI能帮助构建清晰的问题表征,提供潜在的有用信息,生成多种解决方案^[36]。将GAI作为辅助资源使用时,它能提供及时反馈来增强个体的自我效能感^[37]。例如,一项针对问题解决的实验研究发现:GAI为学生搭建了认知支架,减轻了学生的认知负担,使学生的问题解决能力与自我效能感得到显著提升^[36]。此外,与其他技术结合的GAI弥补了其在引导、监督与深入探究方面的不足,能显著提高学习者的问题解决能力。例如,李海峰等人提出了基于GAI与其他技术融合的人机协同深度探究学习模式^[22]、人机争论探究^[25]、人机协同研学教学模式^[23]和智能助产术教学法^[24],这四种模式为学生提供了问题解决促进机制,在促使学生发现问题、分析问题、争论问题、解决问题、探究创新、实现知识转化等方面均起到积极作用,显著提升了学生的问题解决能力。

再如, Lee 等人在化学专业课堂中赋予GAI引导角色,利用GAI引导学生独立思考并给予适当提示,而非直接给出答案。这一方式增强了学生的学习体验,使其在与GAI的互动中提升了自身问题解决能力,对学生的知识建构能力、自我调节能力等均产生积极影响^[21]。

3.3 显著提升大学生创造性思维能力

GAI赋能创造性思维能力培养主要体现在两个方面。其一,GAI的对话特性缓解了传统教学中知识接收者的倦怠感,其营造的无评判压力环境缓解了学习者的焦虑感^[38]。GAI提供的开放、自由、沉浸的对话环境,使学生能在现有能力基础上更自由地实现自我超越,不断突破自身能力发展极限,保持创造性张力^[39]。其二,GAI具有强大的创意逻辑,能根据实时交互动态适配每位学习者的认知水平和偏好^[38],并为其提供有针对性的反馈与个性化学习支持^[40],从而激发其创新意识,提升其创造性思维能力。例如,Habib等通过对大学生进行实验研究发现:学生使用GAI进行创作活动对其创造性思维能力提升具有积极作用。具体表现在:首先,GAI的使用减轻了学生的认知负担,缓解了他们面对问题时的心理压力,激发了他们的主动参与意识;其次,GAI的反馈为学习者提供了灵感,丰富了他们的表达,为其利用GAI进行再创作奠定了良好基础^[19]。有研究者通过学生完成课堂任务时与ChatGPT的互动发现,ChatGPT提供的趣味性和愉悦感能使学生获得更有成效的教育体验,这种深度学习体验能提升学生的创造性思维能力^[20]。此外,利用GAI促进大学生创造性思维能力提升是一个渐进过程。李海峰等指出:讲授式教学使学生的思维难以在短时间内从被动思考转向主动思考,传统思维定势导致其思维深度与广度不足;借助人机协同,学生虽有意识思考不同方法,但认知依然有限^[22]。总体而言,GAI技术有利于大学生创造性思维能力提升^[21]。

4 建议

为更好地利用生成式人工智能提升大学生高阶思维能力,结合已有研究,特提出以下建议。

(1)教育政策制定者应正视GAI应用于教育的价值,顺应时代发展变革人才培养理念,积极引入新技术。同时,制定具有广泛共识的数字教育

伦理标准体系及治理框架,明确 GAI 在教育领域的边界与限度,对相关工具进行严格评估与伦理审查,以促进 AI 教育的可持续发展^[41]。

(2) 高校应加强学生人工智能素养培养,提供适配的学术讲座、AI 课程等,提升学生人机交互能力^[42],为 GAI 赋能高阶思维人才培养奠定知识与技能基础。此外,应与技术企业协同推进 GAI 技术研发,同时,注重生成内容的准确性与教育资源的规范性,使之更适配教育场景^[43]。

(3) 教育工作者应着力提升自身数字素养,将新技术融入教学活动,增强学生主体性,为其搭建数字学习支架并提供指导。同时,革新教学评价方式,强化过程性评价,引导学生进行有意义的知识建构、深度学习与批判性思考。此外,开展伦理与诚信教育,引导并监督学生遵守伦理准则,合理使用 AI 技术^[44]。

(4) 学习者应理性看待生成式人工智能的工具属性^[45],将其作为辅助工具促进自身有效学习。应审慎评估生成内容,结合自身知识储备进行交叉验证并做出判断。同时,提升个人数字素养,将人工智能数据、伦理等批判地融入学习过程,形成与 GAI 的价值共建意识^[46]。此外,要充分认识 GAI 的优势与局限,养成良好的使用习惯,避免过度依赖^[47]。

5 结论

本文通过对文献的归纳分析,总结了生成式人工智能赋能高阶思维能力的途径和效果。综合而言,无论是在人文与社会科学领域还是自然科学领域,与 GAI 直接对话和在 GAI 基础上进行技术融合均对大学生高阶思维能力提升具有积极影响。此外,生成式人工智能在促进大学生高阶思维能力发展的过程中,会受到信任度、学习动机、学习投入、自我调节能力等中介因素的影响。然而,学术界更多聚焦于生成式人工智能本身的作用价值,对中介因素与生成式人工智能、高阶思维能力之间的联系与作用重视不够,探讨的深度与广度不足。未来研究可深入探索生成式人工智能赋能高阶思维能力培养的潜力及其潜在中介因素。

参考文献:

[1] 赵丽红,左敏,黄先开.人工智能时代高等教育教学的

变革指向:培养高阶思维[J].北京师范大学学报(社会科学版),2023(4):40-48.

- [2] HWANG G J, LAI C L, LIANG J C, et al. A long-term experiment to investigate the relationships between high school students' perceptions of mobile learning and peer interaction and higher-order thinking tendencies[J]. Educational technology research and development, 2018(1):75-93.
- [3] 中共中央 国务院印发《中国教育现代化 2035》[EB/OL].(2019-02-23)[2025-06-12].http://www.gov.cn/zhengce/2019-02/23/content_5367987.htm.
- [4] 白雪梅,郭日发.生成式人工智能何以赋能学习、能力与评价?[J].现代教育技术,2024(1):55-63.
- [5] BAIDOO-ANU D, OWUSU A L. Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning[J]. Journal of AI, 2023(1):52-62.
- [6] 邱峰,吴跃东.生成式人工智能驱动教育创新的核心要素分析[J].教育发展研究,2024(Z1):9-16.
- [7] YU H. Reflection on whether Chat GPT should be banned by academia from the perspective of education and teaching [J]. Frontiers in psychology, 2023, 14: 1181712.
- [8] 李艳,许洁,贾程媛,等.大学生生成式人工智能应用现状与思考:基于浙江大学的调查[J].开放教育研究,2024(1):89-98.
- [9] 顾小清,王成梁,王培均,等.生成式人工智能赋能教学的机制、需求与路径[J].中国教育学刊,2025(4):15-22.
- [10] SANUSI I T, OLALEYE S A, AGBO F J, et al. The role of learners' competencies in artificial intelligence education[J]. Computers and education: artificial intelligence, 2022, 3: 100098.
- [11] UNESCO (2023). Guidance for generative AI in education and research[M]. Paris: UNESCO: 29.
- [12] DING L, LI T, JIANG S Y, et al. Students' perceptions of using ChatGPT in a physics class as a virtual tutor[J]. International journal of educational technology in higher education, 2023(1):63.
- [13] ISKENDER A. Holy or unholy? Interview with open AI's ChatGPT[J]. European journal of tourism research, 2023, 34: 3414-3414.
- [14] 耿乐乐.人工智能时代大学应该“教”什么?[J].高等理科教育,2025(2):6-9.
- [15] 李晓虹,王华利,刘雨轩,等.技术支持型教学干预对大学生高阶思维影响的元分析[J].黑龙江高教研

- 究,2025(2):124-132.
- [16] 易凯谕,韩锡斌.从混合教学到人智协同教学:生成式人工智能技术变革下的教学新形态[J].中国远程教育,2025(4):85-98.
- [17] EXTANCE A.ChatGPT has entered the classroom:how LLMs could transform education [J]. Nature, 2023 (7987):474-477.
- [18] 张志祯,张玲玲,米天伊,等.大型语言模型会催生学校结构性变革吗?:基于 ChatGPT 的前瞻性分析[J].中国远程教育,2023(4):32-41.
- [19] HABIB S,VOGEL T,XIAO A,et al.How does generative artificial intelligence impact student creativity? [J].Journal of creativity,2024(1):100072.
- [20] ESSEL H B,VLACHOPOULOS D,ESSUMAN A B,et al.ChatGPT effects on cognitive skills of undergraduate students: receiving instant responses from AI-based conversational large language models (LLMs) [J]. Computers and education: artificial intelligence, 2024, 6:100198.
- [21] LEE H Y,CHEN P H,Wang W S,et al.Empowering ChatGPT with guidance mechanism in blended learning:effect of self-regulated learning, higher-order thinking skills, and knowledge construction [J].International journal of educational technology in higher education,2024(1):16.
- [22] 李海峰,王炜.人机协同深度探究性教学模式:以基于 ChatGPT 和 QQ 开发的人机协同探究性学习系统为例[J].开放教育研究,2023(6):69-81.
- [23] 李海峰,李广鑫,汤允凤.智能群体多维感知机器人支持的人机协同研学教学模式:以“孔子”大语言模型会话机器人的研发与教学为例[J].现代远程教育,2024(4):48-59.
- [24] 李海峰,王炜,李广鑫,等.智能助产术教学法:以“智能苏格拉底会话机器人”教学实践为例[J].开放教育研究,2024(2):89-99.
- [25] 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(3):106-112,128.
- [26] LI H F.Effects of a ChatGPT-based flipped learning guiding approach on learners' courseware project performances and perceptions [J].Australasian journal of educational technology,2023(5):40-58.
- [27] BRANIG M,ENGEL C,SCHMALFUß-SCHWARZ J,et al. Where are we with inclusive digital further education? Accessibility through digitalization [C]// Mobility for smart cities and regional development-challenges for higher education.Cham:Springer international publishing,2022:21-33.
- [28] 王竹立,吴彦茹,王云,等.数智时代的育人理念与人才培养模式[J].电化教育研究,2024(2):13-19.
- [29] ROSPIGLIOSI P.Artificial intelligence in teaching and learning: what questions should we ask of ChatGPT? [J].Interactive learning environments,2023(1):1-3.
- [30] KASNECI E, SEBLER K, KÜCHEMANN S, et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education [J]. Learning and individual differences,2023,103:102274.
- [31] DWIVEDI Y K, KSHETRI N, HUGHES L, et al. Opinion Paper:“So what if ChatGPT wrote it?” Multi-disciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy [J].International journal of information management,2023(2):102642.
- [32] WANG P,YIN K X,ZHANG M Z,et al.The effect of incorporating large language models into the teaching on critical thinking disposition:an “AI+ Constructivism Learning Theory ” attempt [J]. Education and information technologies,2025(9):11625-11647.
- [33] 赵鑫,窦志成,文继荣.大语言模型时代下的信息检索研究发展趋势 [J].中国科学基金,2023(5):786-792.
- [34] 裴景瑞,丁石庆.ChatGPT 辅助科研的推进路径及实践风险:以中国少数民族地区推广国家通用语情况研究为例 [J].天津师范大学学报(社会科学版),2024(2):79-89.
- [35] 郑兰琴,高蕾,黄梓宸,等.基于生成式人工智能技术的对话机器人能促进在线协作学习绩效吗? [J].电化教育研究,2024(3):70-76,84.
- [36] URBAN M,DĚCHTĚRENKO F, LUKAVSKÝ J, et al. ChatGPT improves creative problem-solving performance in university students: an experimental study [J]. Computers & education, 2024,215:105031.
- [37] YILMAZ R,KARAOGLAN YILMAZ F G.The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation [J].Computers and education:artificial intelligence,2023,4:100147.
- [38] KOFAHI M A, HUSAIN A.ChatGPT for operating systems: higher-order thinking in focus [J].Journal of information technology education: research, 2025, 24: 001.

- [39] 刘三女牙,郝晓晗.生成式人工智能助力教育创新的挑战与进路[J].清华大学教育研究,2024(3):1-12.
- [40] 宋亦芳.ChatGPT 赋能社区教育何以可行?[J].中国职业技术教育,2024(9):9-17.
- [41] 王思遥,黄亚婷.促进或抑制:生成式人工智能对大学生创造力的影响[J].中国高教研究,2024(11):29-36.
- [42] 李曼丽,乔伟峰,李睿森.大语言模型工具能促进高校学生的高阶思维能力发展吗?:基于 12 所双一流大学学生问卷调查的实证分析[J].现代教育技术,2025(1):34-43.
- [43] 蔡君韬.生成式人工智能技术赋能高等教育现代化[J].中国高校科技,2025(4):43-48.
- [44] 冷静,卢弘焕,代琳.生成式人工智能赋能批判性思维测评:基于 ChatGPT 的应用实验[J].现代远程教育研究,2024(6):102-111.
- [45] 焦建利.ChatGPT:学校教育的朋友还是敌人?[J].现代教育技术,2023(4):5-15.
- [46] 魏非,杨可欣,祝智庭.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,2025(2):14-23.
- [47] 夏亮亮,沈可心,王宇,等.生成式人工智能情境下学生学习能动性:现状与影响因素[J].现代远程教育,2025(2):37-47.

Generative Artificial Intelligence Empowering the Cultivation of Higher-Order Thinking Skills in University Students: Pathways and Effects

ZHANG Weiping, LIU Xinxin

(School of Education, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: In the era of digital intelligence, generative artificial intelligence (GAI) presents new opportunities and challenges in cultivating digital intelligence talent. Based on existing academic research, this paper adopts the method of literature review to analyze the cultivation of college students' higher-order thinking abilities empowered by GAI from the two dimensions of approaches and effects. The study has found that generative AI empowers the cultivation of university students' higher-order thinking skills through two main pathways: natural dialogue and technology integration. Empirical studies in academia show that generative AI significantly enhances university students' higher-order thinking skills, including critical thinking ability, problem-solving ability and creative thinking ability.

Key words: generative artificial intelligence; higher-order thinking skills; pathways; effects

(责任校对 王小飞)