

生成式人工智能重塑高等教育形态： 内容、案例与路径

刘明, 郭烁, 吴忠明, 廖剑

(西南大学 教育学部, 重庆 400715)

[摘要] 生成式人工智能产生的强大推动力逼促高等教育形态重塑。基于对国内外38篇高质量期刊文献的系统性分析,发现生成式人工智能从“三层面十维度”重塑高等教育形态,包括:以课堂教学、课外实践、在线学习为代表的教育场景,以教学目标、教学资源、教学模式和教学评价为闭环的教学流程,以学生核心素养、教师数字素养和管理者智能化领导力为核心的“人”的思维范式。立足三类教育场景,系统梳理典型实践案例,结合系统性分析框架剖析案例特征,总结个性与普适性规律,从创新数字治理政策、推动评价变革、提升教师人机协同教学与科研能力、推动多元化主体协同共建四方面提出应对策略,为推动高等教育数字化转型、建设高等教育强国提供理论与实践参考。

[关键词] 生成式人工智能; 高等教育; 教育形态; 系统性文献综述; 人机协同

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 刘明(1980—),男,重庆人。教授,博士,主要从事智慧教育、智能阅读与写作评价反馈研究。E-mail: mingliu@swu.edu.cn。

一、引言

教育部吴岩副部长在2023年世界数字教育大会上强调:“以人工智能为代表的数字技术改变传统高等教育理念和范式,重塑高等教育形态,已经成为全球共识和行动。”^[1]高等教育“形态”是在不同时间和空间背景下高等教育的外在“形式”和内在“状态”^[2]。吴南中、贾同等分别探究了信息技术、数据技术重塑教育形态的实然内容与应然路径^[3-4]。然而,教育形态并非一成不变,需要与特定的历史时期相适应^[5]。2022年11月,以ChatGPT为代表的生成式人工智能(Generative Artificial Intelligence,以下简称GAI)发布,发布5天后,注册用户超过百万,引起社会各界的广泛关注。GAI是指基于深度神经网络,通过训练大规模的数据集,学习抽象出数据的本质规律和概率分布,生成文本、图像、视频等新数据的技术。GAI产生

的强大推动力引发了人力资本需求变革,倒逼高等教育形态重塑。

已有研究探讨了GAI对教育带来的机遇、挑战及对策^[6-8],为本研究奠定了基础,但鲜有研究聚焦高等教育类型,致使GAI发挥的功用和价值具有模糊性;已有研究多从GAI的技术功能出发,论证零散,尚未系统分析第一手研究证据。基于此,本研究采用系统性文献综述法,全面收集GAI与高等教育国内外高质量文献,深入挖掘GAI重塑高等教育形态的具体内容,结合典型案例厘清关键挑战,探寻应对之策,为重塑高等教育新形态、推进新质人才培养、建设高等教育强国提供理论与实践参考。

二、研究设计

(一)研究方法

系统性文献综述法是通过内容分析与数据统计,

基金项目:2023年重庆市高等教育科学研究课题“生成式人工智能赋能大学生高阶思维能力培养研究”(课题编号:cqgj23005B); 2021年国家自然科学基金面上项目“基于图神经网络的学生课堂状态协同判别及解释模型研究”(项目编号:62177039)

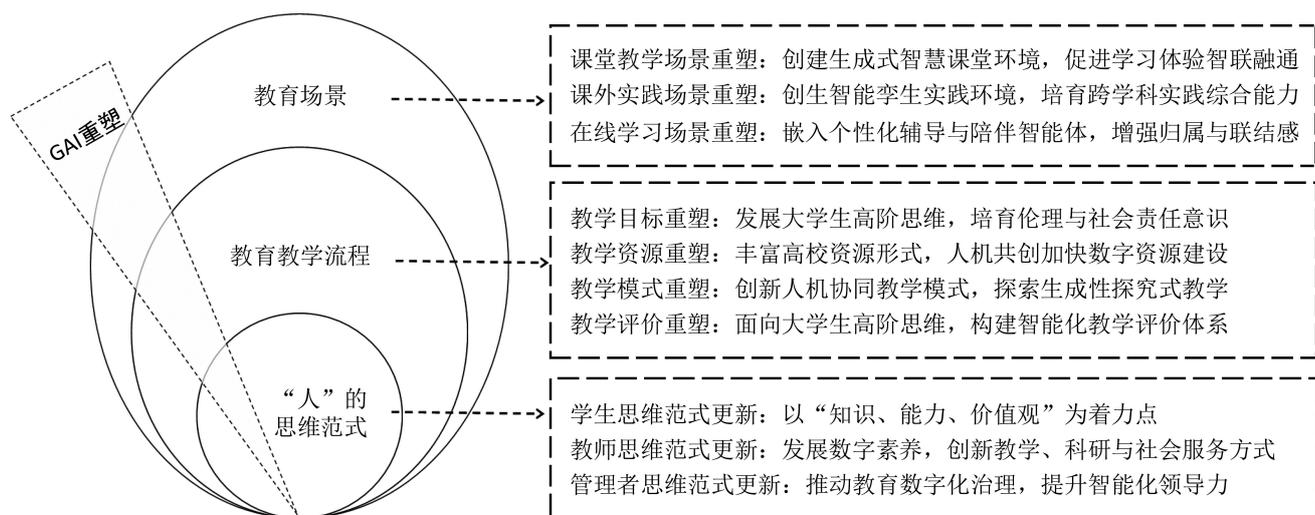


图1 GAI 重塑高等教育形态的具体内容

建立文献之间的联结,解决特定研究问题的一种研究方法^[9]。本研究采用系统性文献综述法梳理国内外第一手研究证据,为解决GAI重塑高等教育形态的内容、案例与路径提供系统参考。

(二)样本获取

为全面获取国内外GAI影响高等教育的高质量文献,本研究在中国知网、Web of Science 和 Google Scholar 三个数据库中,以“生成式人工智能”“大语言模型”“高等教育”“大学”“Generative Artificial Intelligence”“ChatGPT”“Large Language Model”“AIGC”“Higher Education”“University”等为关键词进行主题精确检索,共检索到2531篇中英文文献。为保证文献分析结果的准确性和可靠性,本研究制定了以下文献排除标准^[10]:(1)非中英文文献;(2)非CSSCI、SSCI、SCI文献;(3)页数低于3页的文献;(4)研究内容未聚焦GAI和普通高等教育的文献;(5)未呈现GAI对高等教育影响具体论述的文献。基于上述文献排除标准,共得到38篇高质量文献。

三、生成式人工智能重塑高等教育形态的内容

余胜泉认为,教育数字化转型包括技术、业务和人本三个层次^[11]。姬冰渐指出,人工智能时代的教育需要场景之变、制度之变和思想之变,以有效应对技术冲击^[12]。基于此,本研究系统分析38篇高质量文献,将教育场景、教育教学流程和“人”的思维范式确定为底层分析框架。结合38篇文献对GAI重塑高等教育形态的论述,基于教育生态学理论,将教育场景扩展为课堂教学场景、课外实践场景、在线学习场景三类^[13];基于教学系统要素理论,将教育教学流程扩展为教学目标、教学资源、教学模式和教学评价四类^[14];按高等

教育系统内主体划分,将“人”的思维范式扩展为学生思维范式、教师思维范式和管理人员思维范式三类,如图1所示。

(一)重塑高等教育场景

具备动态性与延伸性的高等教育场景融合了时空的真实性与虚拟性、社会生活的确定性与不确定性,形成了以“实体课堂”为代表的固定时空、以“课外实践”为代表的半固定时空和以“在线学习”为代表的定时空多维教育场景,如图2所示。



图2 GAI 重塑高等教育场景

1. 课堂教学场景重塑：创建生成式智慧课堂环境,促进学习体验智联融通

课堂教学场景特指高校线下授课教学场景。当前,传统高校课堂教学知识单向度传输,师生与生生互动不足,极大地阻碍创新型人才培养^[15]。GAI创建沉浸式智慧课堂教学环境,打破高校实体课堂教学的信息空间与物理空间阻隔,实现大学生学习体验智联融通。嵌入学习伙伴和专家小组等虚拟数字人,

通过语音识别和可穿戴技术让学生获得身临其境般的沉浸体验,使课堂教学体验更具深层次的沉浸感,有利于强化大学生探究意识和能力,培育研究型思维品质。例如:浙江大学智慧教学生态体系,基于人工智能生成语音、视频技术和云计算服务,形成“无感知异地授课”“无边界课堂”“全真互联课堂”等多种教学授课服务模式,有效促进学生沉浸式研究型学习^[16]。

2. 课外实践场景重塑:创生智能孪生实践环境,培育跨学科实践综合能力

课外实践场景特指大学生线上或线下融合式实践场景。在当前以能力提升为导向的人才培养模式改革中,高校存在重理论、轻实践的教学弊端,加强课外实践有助于培养学生跨学科创新创业综合能力。大语言模型、视频大模型结合元宇宙的脑机接口、数字孪生等技术,智能增强和转译真实世界中的内容,不同的群体和物体之间基于数据实现泛在互联,得以扩展到智能化学习空间中^[17]。华中师范大学融合国家智慧教育平台、GAI和教育元宇宙技术构建沉浸式“AI赋能教学分析工作坊”“生物学虚拟仿真实验自主学习室”,帮助师范生进行教学技能训练,培育大学生实践创新能力^[18]。

3. 在线学习场景重塑:嵌入个性化辅导与陪伴智能体,增强归属与联结感

在线学习场景特指大学生线上自主学习场景。大语言模型技术的类人信息生成能力能够塑造更逼真的“教育智能体”,借助思维链技术可与学生实时交流互动,为学生提供个性化答疑解惑。一方面,嵌入GAI的教育智能体担任监督学习者学习的“导师”,为学习者提供个性化辅导服务。例如:在大学生在线课后阅读场景中,提问机器人可对学生提出的问题进行针对性反馈并做出示例,加深对阅读内容的理解^[19]。另一方面,充当陪伴学习者的“伙伴”,为学习者提供情感与精神层面的支持。Rudolph等人研究表明,GAI的即时反馈可以满足大学生情感、尊严和自我实现的需求,增强大学生的归属感和联结感^[20]。

(二)重塑高等教育教学流程

“只有当教育技术促使我们重新思考和革新教育体系的时候,教育和技术才会有交织。”^[21]教育体系层面的重塑较之空间场景更为深刻,只有建构一套与GAI发展相适应的教育教学流程体系,才能使教育形态重塑从显性的外层深入到隐性的内层。基于系统性文献综述分析结果和教学系统要素理论,GAI重塑教育教学流程,如图3所示。



图3 GAI重塑高等教育教学流程

1. 教学目标重塑:发展大学生高阶思维,培育伦理与社会责任意识

随着GAI的发展,大批以脑力劳动为主的行业可能被其替代,高等教育教学目标必须在GAI难以生成的领域中重新定位。与以往智能技术不同,面向生成式人工智能,学生首先需要灵活使用“提示语”,教师需着力培养学生的问题意识和提示语组织技巧,促进人机协同发展。其次,培养批判性思维。GAI极易生成虚假内容,干扰学生认知,而着力培养学生批判性思维,有助于学生把握事物的本质,使其具备一定的独立思考和决策的能力,从而分辨虚假内容,有效规避GAI技术弊端。例如:GAI在法学专业生成错误的法规,可能会带来职业道德和伦理风险,甚至违反法律法规,具备批判性思维能力的学生则可有效辨别虚假信息,胜任职业任务,避免技术风险。最后,培养伦理和社会责任意识。GAI引发了一系列教育伦理问题,学生可能会在考试中利用ChatGPT作弊、抄袭作业等,因此,高校需要重视学生数字德育,教导其以道德且负责任的方式使用GAI^[22]。

2. 教学资源重塑:丰富高校资源形式,人机共创加快数字资源建设

研究表明,高校缺乏开发数字化、智能化课程资源的意识和能力,高质量课程资源严重不足^[23]。GAI具备多模态内容生成能力,有助于生成多模态教学资源,人机资源共创可加快高校资源开发效率。一方面,生成个性化多模态的“新”资源。第一,生成融合虚拟实验、3D视频等认知类资源,允许学生在情景化实验和模拟操作条件下,获得实践经验和技能;第

二,生成虚拟教师、虚拟同伴等情感类资源,包括虚拟人视频生成和虚拟人实时交互;第三,生成方案、策略、调节反馈等元认知类资源,用于教育游戏中非玩家角色逻辑设计和教育评价个性化反馈。另一方面,人机共创加快资源建设。人机共创是指人与机器以协同合作的方式共同创作内容^[24],教师借助 GAI 快速检索与知识点或主题相关的教学资源,构建跨学科知识图谱,打破学科壁垒,加快数字教材开发建设效率。

3. 教学模式重塑:创新人机协同教学模式,探索生成性探究式教学

传统大学课堂教学通常以教师讲授为主,不利于大学生创造力和批判性思维发展。教师借助 GAI 变革传统教学模式,积极探索面向大学生高阶思维能力培养的人机协同教学模式及生成性探究式教学。一方面,创新人机协同教学模式。课前,GAI 可生成学生学习诊断报告,为教师提供可研究的前测问卷和教学案例^[25];课中,教师引导学生向 GAI 提问,以获取精准信息,开阔问题解决视野并产生新思路;课后,生成个性化作业,助力教师减负增效。另一方面,探索生成性探究式教学。教师借助可汗学院开发的教育人工智能助手 Khanmigo,以“苏格拉底式”教学方法构建富有启发性的对话,引导学生寻找答案,提升学生的思考深度和广度^[26]。此外,Guo 等让学生辩论之前,先与辩论聊天机器人 Argumate 互动,通过结构复杂性和论证质量等方面的指标来评估学生的论证技能^[27]。

4. 教学评价重塑:面向大学生高阶思维,构建智能化教学评价体系

长期以来,高等教育教学评价存在重“知识”、轻“能力”,评价指标单一等问题^[28]。GAI 重塑高等教育教学评价,推动构建智能化评价体系。第一,重塑教学评价理念。GAI 重塑下的教学评价理念是以学生为中心,更加关注学生人机协同素养、批判性思维等高阶思维。第二,重塑教学评价内容。GAI 可生成情景创新型题目。GAI 可以利用大量的训练数据和深度学习技术,结合教师或学生输入的特定提示词生成多样化、创新性的测试题目,提高题目生成的效率和质量。第三,重塑教学评价方式。GAI 汇聚多元学习证据链,通过预测性分析、系统建模等对采集的学习者过程性和结果性数据融合分析,实现学生创新的贯通性评估,提升教师决策精确性^[29]。

(三)更新高等教育中“人”的思维范式

思维是教育最内在的质素,思维层次的转变“是最关乎个人的,也是最深刻的”^[30]。GAI 重塑高等教育形态应回归育人本源,回答“培养什么人”的时代之

问,承担新质人才培养新使命,如图 4 所示。

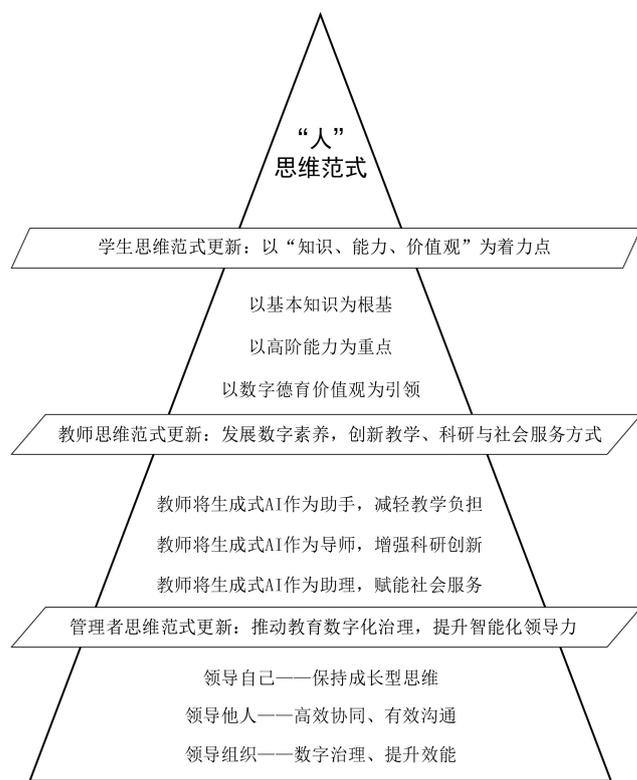


图4 GAI重塑“人”的思维范式

1. 学生思维范式更新:以“知识、能力、价值观”为着力点

学生思维范式更新应以“知识为基、能力为重、价值为先”为着力点。首先,学生思维范式以基本知识为根基。人工智能介入知识生产过程提升了知识增长的速率,学生看似不需要死记硬背知识,但基础知识与基本技能是培养学生高阶思维的重要支撑,只有建立基本知识与其他知识、技能的关联,才有助于高阶思维形成^[31]。其次,学生思维范式以高阶能力为重点。大学生具有人机共生思维与较强的 AI 渗透技能,能破除原有思维惯性,具备创新性问题解决的技能^[32]。最后,学生思维范式以数字德育价值观为引领。大学生应发展向真、向善的价值观,筑牢数字人文底蕴,塑造尊重他人、关注社会、心系国家的情感态度和价值取向,积极与国际社会接轨,具备全球视野,最终形成人技共善的国际化数字德育体系,促进人与技术共同进步^[33]。

2. 教师思维范式更新:发展数字素养,创新教学、科研与社会服务方式

当前,部分高校教师仍处于技术使用的浅层阶段^[34]。GAI 时代,教师以数字素养为着力点,创新人机协同教学、科研和服务方式。首先,GAI 作为“助手”,减轻教师教学负担。GAI 依据教学目标和学情,可为教师准备教学设计和案例;GAI 可与教师协同出题,教师

确定 GAI 可以支持哪些题目的实现,对题目的准确性、情景的適切性进行审核把关。其次,GAI 作为“导师”,提高教师科研创新能力。例如:斯坦福大学的 Markel 博士研究基于教师培训工具 GPTeach,让其模拟不同的学生角色与受训教师一对一互动,促进教师专业发展^[35]。最后,GAI 作为“助理”,赋能教师社会服务。高校教师通过参加学术报告、科学普及活动等社会服务工作,转化高校科研成果,扩大高校社会影响力。

3. 管理者思维范式更新:推动教育数字化治理,提升智能化领导力

GAI 时代,高校教育管理者应转变思维范式,着力提升智能化领导力,从领导自己、领导他人和领导组织三方面推进高等教育系统性变革^[36]。第一,领导自己——反映一个人如何管理自己的思想、感情和行动。GAI 时代,管理者保持成长性思维,明确 GAI 教育的现实价值,乐于、敢于尝试新策略以提升学校绩效。第二,领导他人——反映一个人如何与他人共事,吸引和影响他人。管理者需要促进人与人、人与机器的高效协同工作,厘清机器与教师角色定位,发挥各自优势,提高团队的整体能力。第三,领导组织——反映

一个人如何促进组织目标完成。管理者需要有较完善的 GAI 教育愿景目标、计划、资源保障机制和激励机制,把握 GAI 教育应用的改革方向。

四、生成式人工智能重塑高等教育形态的案例

本研究立足三大高等教育场景,结合研究团队前期实践积累,以 GAI 重塑高等教育形态的具体表征内容为框架,剖析典型案例特征,见表 1。

(一)基于智能教育机器人的大学生“双师课堂”教学案例

针对大学生课堂学习个性化不足、学习动机不强等问题,提出以智能教育机器人辅助学习的“双师课堂”^[37]。研究发现,基于智能教育机器人的“双师课堂”有助于激发学生学习动机,并且对学生的自信心、自我价值感起到了促进作用,但在实验中也发现若干问题,例如:教育机器人扮演辅导者、干预者和评价者等多重角色,疏离了学生与教师之间的情感联结。

(二)基于人机问题共创系统的大学生课外批判性阅读案例

提问能力主要指拥有抓住事物关键问题的能

表 1 典型实践案例分析

分析维度		大学生“双师课堂”教学案例	大学生课外批判性阅读案例	大学生在线协作学习案例
教育场景	课堂教学	Tronclass 数字平台、机器人	—	—
	课外实践	—	CoAsker 整合于学术阅读平台	—
	在线学习	—	—	在线同伴互评系统
教育教学流程	教学目标	促进学生深度学习,提升学习力	培养学生批判性思维、问题解决能力和提问能力	培养学生的批判性思考能力,提升交流沟通能力,增强社会存在感
	教学资源	高等数学相关的电子教材、习题等	4 篇关于教育大数据、学习分析学术论文	人工智能与教育应用学术论文
	教学方式	人机协同双师教学三环节: ·课前在线诊学环节 ·课中人机助学环节 ·课后人机协同评学环节	教育模式五环节: ·学生提供问题线索 ·选择问题类型和答案供人工智能生成问题 ·学生提出问题 ·人工智能生成问题 ·学生根据人工智能生成的问题反思并修正自己的问题	协同写作模式五环节: ·学生自主编写初稿 ·第一次同伴互评 ·在 GAI 提示和反馈下,第一次修改综述内容 ·第二次同伴互评 ·基于同伴互评内容和 GAI 互动反馈信息进行第二次修改(终稿)
	教学评价	教育机器人收集学生面部表情,进行情感分析	收集网课记录的在线学习行为,如生成问题数、发帖数、观点数;有关文章内容的阅读理解测试题	借助系统数字库收集两轮后台产生的写作行为、互评和评价反馈数据
“人”的思维范式	学生	提升学生学习力、激发学习动机	激发学生的提问兴趣和投入度,促进批判性思维提升	增强学生同伴互评的感知能力,促进批判性思维和协作交流能力提升
	教师	课前人机协同诊学、课中人机协同答疑、课后人机协同评价	引导学生提出深度问题,激发学生学习和提问动机	监测学生作弊行为,人机协同评价学生批判性思维和协作交流能力
	管理者	培训教师人机协同教学能力	科学治理平台产生的数据	科学治理平台产生的数据

力,但当前学生提问普遍存在浅表化和类型单一等问题^[38]。研究团队前期采用大语言模型 T5-PEGASUS 自动生成问题,开发了学生与 AI 问题共创工具 Co-Asker,构建了基于人机问题共创系统的大学生批判性阅读模式,以促进大学生批判性思维和阅读理解能力的提升^[9]。但在实验过程中发现,学生抄袭 AI 生成的问题现象严重,不利于学生深度学习和批判性思维发展。

(三) 基于群体感知智能的大学生在线协作学习案例

针对小组学习中同伴协商冲突、互评能力不足和投入度不高等问题,利用学习分析技术,基于社会评价理论,开发基于群体感知工具的在线协作学习系统,构建了“协作—感知—互评—感知—改进小组”学习模式^[9],但在实验过程中也发现若干问题。例如:由于浏览器兼容性等技术问题,群体感知图输出效果不佳;抄袭同伴作业导致学习过程深度欠佳,不利于高阶思维发展等。

五、生成式人工智能重塑高等教育形态的路径

本研究提炼实践过程中的关键问题,基于分析结果,提出 GAI 重塑高等教育形态的四条实践路径,如图 5 所示。

(一) 创新数字治理政策与工具,规避学术不端行为风险

针对 GAI 在高等教育应用过程中产生的学生作业抄袭、考试作弊和论文剽窃等学术不端现象,需创新

国家、学校和企业层面的治理政策与工具^[40]。首先,国家层面需制定使用 GAI 的规章制度,积极探索技术质量通用标准和重大问题解决预案与风险应对方案,明晰多元支持联盟的权责分配及各主体对技术治理的贡献度,引导 GAI 动能释放。其次,学校层面需出台 GAI 校园准入和教育应用制度,推动 GAI 在特定教育场景中的应用。最后,企业层面需开发学术不端风险预警工具,依据预测模型对学习或教师在开展教学活动中的教学行为进行风险类型分析,构建可视化预警系统。

(二) 推动评价变革,助力学生创造力和批判性思维发展

针对滥用 GAI 会抑制学生高阶思维发展问题,教师需变革评价体系,助力学生创造力和批判性思维发展。首先,制定评价任务规范。教师在教学之前,需要定义一个整体评价体系框架,设计情境化、真实性的评价任务,以多类型学习证据支持评价内容。其次,布置多模态类型作业。教师为防止学生滥用 GAI,可布置多模态作业任务,学生只能自主完成或在 GAI 生成内容的基础上进行大幅调整。最后,加强过程性评价。教师可通过不定期检查学生阶段性论文、研究成果,要求学生反思完成工作过程中受到的启发。

(三) 提升教师人机协同教学与科研能力,破解角色危机

针对教师面临的 GAI 时代多重角色转变困境,需要培养教师人机协同教学与科研能力,以促进教

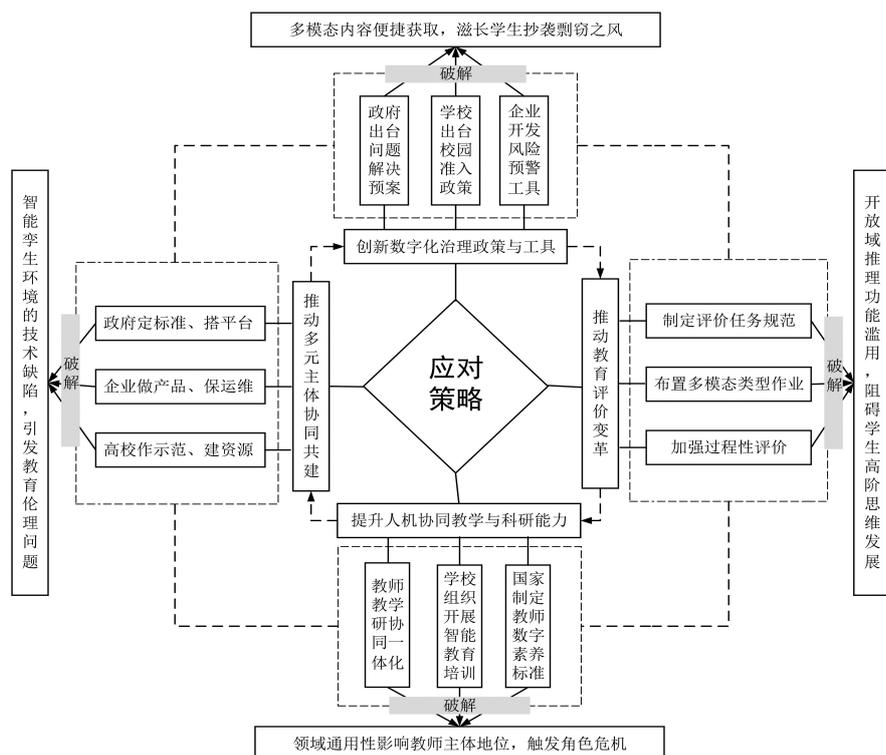


图 5 GAI 重塑高等教育形态的实践路径

师专业发展^[41]。首先,个体层面,教师应熟悉和掌握GAI的相关知识和操作技能,增强新技术革新教育的意识。其次,学校层面,学校应制定智能工具校园准入与应用政策,将教师智能教育素养纳入教师专业考核标准,激发教师应用GAI改进教学实践的内生动力。最后,国家层面,政府应建设系统完备的智能教育人才培养机制,着力打造高校教师智能教育素养培育的多元平台和重点项目,细化评价指标体系,实质性地推动该项工作科学、全面、有序开展。

(四)推动多元主体协同共建,夯实高等教育数字基座

针对高质量数据难获取、算力计算成本高等技术限制,需要借助政府、企业、高校多主体作用,协同夯实数字基座。第一,政府定标准、搭平台。政府部门应加速研制GAI教育产品校园准入规范,建立数据安全管理办法和开放共享机制,加强隐私保护。例如:2023年5月,教育部等七部门联合发布《生成式人工智能

服务管理暂行办法》,统筹协调GAI技术与治理、服务规范和法律责任^[42]。第二,企业做产品,保运维。企业训练高质量数据集,发展可解释性的GAI技术,以提高它们的透明度和可理解性。第三,高校作示范,建资源。学校开展应用示范,解锁GAI与教育教学深度融合的课堂、实验室等新教育场景和“教、学、管、测、评”等教育流程。

六、结 语

在人类社会发展的历史长河中,技术革命和社会革命从来都是相互促进、相互影响,协同推动着社会进步。GAI产生的强大推动力促逼高等教育形态重塑,驱动高等教育场景、教育教学流程、“人”的思维范式发生革命性创变。与此同时,我们需要立足高等教育的育人本质和学习发生的神经机制,精准把握GAI重塑高等教育形态的“不变”与“变”,加速人类文明向着求真、向善、唯美、创新的方向前进。

[参考文献]

- [1] 吴岩. 教育部副部长吴岩在世界数字教育大会高等教育平行论坛上的致辞[EB/OL]. (2023-02-14) [2024-01-13]. <https://www.163.com/dy/article/HTL0BTRH05366EUH.html>.
- [2] 褚宏启. 教育现代化的本质与评价——我们需要什么样的教育现代化[J]. 教育研究, 2013, 34(11): 4-10.
- [3] 吴南中, 夏海鹰, 张岩. 信息技术推动教育形态变革的逻辑、形式、内容与路径[J]. 中国电化教育, 2019(11): 24-33.
- [4] 贾同, 顾小清. 数据技术驱动的教育形态重塑: 路径与过程[J]. 中国电化教育, 2021(3): 38-45.
- [5] 胡弼成. 论教育形态的变革——思维教育简论[J]. 高教探索, 2008(5): 15-19.
- [6] 刘邦奇, 聂小林, 王士进, 等. 生成式人工智能与未来教育形态重塑: 技术框架、能力特征及应用趋势[J]. 电化教育研究, 2024, 45(1): 13-20.
- [7] 杨宗凯, 王俊, 吴砥, 等. ChatGPT/生成式人工智能对教育的影响探析及应对策略[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(7): 26-35.
- [8] 张绒. 生成式人工智能技术对教育领域的影响——关于ChatGPT的专访[J]. 电化教育研究, 2023, 44(2): 5-14.
- [9] 胡晓玲, 韦慕春, 袁民, 等. 教育领域的系统性文献综述: 本质、价值与实现[J]. 电化教育研究, 2024, 45(1): 43-51.
- [10] INDRIASARI T D, LUXTON-REILLY A, DENNY P. Gamification of student peer review in education: a systematic literature review[J]. Education and information technologies, 2020, 25(6): 5205-5234.
- [11] 余胜泉. 教育数字化转型的层次[J]. 中国电化教育, 2023(2): 55-59, 66.
- [12] 姬冰渐. 人工智能时代未来学校研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2021.
- [13] 范国睿. 教育生态学[M]. 北京: 人民出版社, 2001: 305.
- [14] 何克抗, 林君芬, 张文兰. 教学系统设计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006: 3-5.
- [15] 王鉴, 王明娣. 大学课堂教学改革问题: 生活世界理论的视角[J]. 高等教育研究, 2013, 34(11): 77-83.
- [16] 沈丽燕, 李萌, 张紫徽, 等. 基于AI技术的高校智慧教学生态体系的构建与应用——以浙江大学为例[J]. 现代教育技术, 2022, 32(12): 85-92.
- [17] 蔡慧英, 董海霞, 陈旭, 等. 如何建设未来学校: 基于智能教育治理场景的前瞻与审思[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2022, 40(9): 45-54.
- [18] 华中师范大学. 数据驱动 融合创新 教育数字化赛道上的“华师路径”[EB/OL]. (2023-06-21) [2024-01-22]. <https://www.ccnu.edu.cn/info/1073/36637.htm>.

- [19] LIU M, ZHANG J X, NYAGOGA L M, et al. Student-AI question co-creation for enhancing reading comprehension [J]. *IEEE transactions on learning technologies*, 2023(17):815-826.
- [20] RUDOLPH J, TAN S, TAN S. ChatGPT: bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? [J]. *Journal of applied learning and teaching*, 2023(1):1-22.
- [21] 联合国教科文组织国际教育发展委员会.学会生存——教育世界的今天和明天[M].华东师范大学比较教育研究所,译.北京:教育科学出版社,1996:167.
- [22] 张立国,刘晓琳,常家硕.人工智能教育伦理问题及其规约[J].电化教育研究,2021,42(8):5-11.
- [23] 安国勇,赵翔.“双一流”建设背景下拔尖创新人才培养问题研究[J].河南大学学报(社会科学版),2022,62(1):117-125,155.
- [24] 万力勇,杜静,熊若欣.人机共创:基于 AIGC 的数字化教育资源开发新范式[J].现代远程教育研究,2023,35(5):12-21.
- [25] 张一春,汤玲,马春兰.人工智能助推教师发展的路径与对策研究[J].电化教育研究,2023,44(10):104-111.
- [26] 董艳,夏亮亮,李心怡,等.ChatGPT 赋能学生学习的途径探析[J].电化教育研究,2023,44(12):14-20,34.
- [27] GUO K, ZHONG Y C, LI D L, et al. Effects of chatbot-assisted in-class debates on students' argumentation skills and task motivation[J]. *Computers & education*, 2023(203): 1-19.
- [28] 胡钦太,伍文燕,冯广,等.人工智能时代高等教育教学评价的关键技术与实践[J].开放教育研究,2021,27(5):15-23.
- [29] EMERSON A, CLOUDE E B, AZEVEDO R, et al. Multimodal learning analytics for game-based learning [J]. *British journal of educational technology*, 2020,51(5):1505-1526.
- [30] 金耀基.从传统到现代[M].北京:法律出版社,2017:129.
- [31] 顾小清,郝祥军.从人工智能重塑的知识观看未来教育[J].教育研究,2022,43(9):138-149.
- [32] 祝智庭,戴岭,赵晓伟,等.新质人才培养:数智时代教育的新使命[J].电化教育研究,2024,45(1):52-60.
- [33] 祝智庭,戴岭,胡姣.高意识生成式学习:AIGC 技术赋能的学习范式创新[J].电化教育研究,2023,44(6):5-14.
- [34] 张倩苇,张敏,杨春霞.高校教师混合式教学准备度现状、挑战与建议[J].电化教育研究,2022,43(1):46-53.
- [35] MARKEL J M, OPFERMAN S G, LANDAY J A, et al. GPTeach: interactive TA training with GPT based students [EB/OL]. (2023-02-18) [2024-01-22]. <https://htc.wesharereseach.com/2023/02/18/gpteach-interactive-ta-training-with-gpt-based-students/>.
- [36] 周釜宇,康晓宇,张立国,等.当代中小学校长领导力的发展研究[J].中国电化教育,2023(6):75-82,97.
- [37] LIU M, KITTO K, SHUM S B. Combining factor analysis with writing analytics for the formative assessment of written reflection [J]. *Computers in human behavior*, 2021(120):106733.
- [38] KURDI G, LEO J, PARSIA B, et al. A systematic review of automatic question generation for educational purposes [J]. *International journal of artificial intelligence in education*, 2020,30(1):121-204.
- [39] 胜楚倩,刘明,刘革平.基于群体感知的在线同伴互评系统实现与应用[J].现代远程教育研究,2019,31(4):104-112.
- [40] 刘明,吴忠明,廖剑,等.大语言模型的教育应用:原理、现状与挑战——从轻量级 BERT 到对话式 ChatGPT[J].现代教育技术,2023(8):19-28.
- [41] 吴茵荷,蔡连玉,周跃良.教育的人机协同化与未来教师核心素养——基于智能结构三维模型的分析[J].电化教育研究,2021,42(9):27-34.
- [42] 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].(2023-07-13) [2024-01-29]. http://www.cac.gov.cn/2023-07/13/c_1690898327029107.htm.

Generative Artificial Intelligence Reshaping the Higher Education: Contents, Cases and Pathways

LIU Ming, GUO Shuo, WU Zhongming, LIAO Jian
(Faculty of Education, Southwest University, Chongqing 400715)

[Abstract] The powerful impetus generated by generative artificial intelligence (GAI) is forcing the reshaping of the form of higher education. Based on a systematic analysis of 38 high-quality journal

literature at home and abroad, GAI reshapes the form of higher education from "three levels and ten dimensions", including educational scenarios represented by classroom teaching, extracurricular practice and online learning, the teaching process with teaching objectives, teaching resources, teaching modes and teaching evaluation as a closed loop, and the "human" thinking paradigm with students' core literacy, teachers' digital literacy and administrators' intelligent leadership as the core. Based on the three types of educational scenarios, the study systematically sorts out the typical practice cases, analyzes the characteristics of the cases with the systematic analysis framework, and summarizes the laws of individuality and universality. The study puts forward the corresponding strategies from four aspects: innovating the digital governance policies, promoting the evaluation reform, improving teachers' human-machine collaborative teaching and scientific research abilities, and promoting the collaborative construction of diversified subjects. This provides theoretical and practical references for promoting the digital transformation of higher education and building a powerful country in higher education.

[Keywords] Generative Artificial Intelligence; Higher Education; Educational Form; Systematic Literature Review; Human-Machine Collaboration

(上接第56页)

Investigation and Path Optimization of Application Status of National Smart Education Platform for Primary and Secondary Schools —Based on A Sample of 30,605 Students in Primary and Secondary Schools in China

WANG Juan¹, ZHANG Yajun¹, WANG Chong¹, MIN Xiaojing¹, KONG Wanting²

(1.School of Smart Education, Jiangsu Normal University, Xuzhou Jiangsu 221116;

2.Xuzhou No.1 Middle School, Xuzhou Jiangsu 221116)

[Abstract] The National Smart Education Platform for Primary and Secondary Schools is an important tool to promote the digital transformation of basic education. With the theoretical support of the SOR Model and Technology Acceptance Model, the study conducted a questionnaire survey on 30,605 students nationwide in terms of the application status of the platform, influencing factors, existing problems and challenges, as well as development suggestions for the platform. The study finds that the Platform faces problems such as insufficiently simplified operation process and limited personalized resources. Additionally, the urban-rural application gap is exacerbated by "access gap, technology gap, and literacy gap", the application difference between school segments is caused by the rise of academic pressure and the lack of digital resilience, and the willingness to continue to use the platform is not strong due to the low level of satisfaction with learning. Based on the actor network theory and ecosystem theory, and typical cases of platform applications in relevant provinces and cities, the study provides feasible solutions from the aspects of organization, data, technology, and services. These solutions aim to promote the application of the platform, strengthen data integration, enhance user stickiness, and accurately meeting individual needs, thereby to help the digital transformation of basic education to steadily advance.

[Keywords] National Smart Education Platform for Primary and Secondary Schools; Application Status; Digitalization of Education; Path Optimization; Questionnaire Survey