

生成式人工智能赋能学习设计研究

单俊豪, 刘永贵

(南京邮电大学 教育科学与技术学院, 江苏 南京 210023)

[摘要] 学习设计是促进学生多元学习体验,提升学习绩效的基础。生成式人工智能的教育应用改变了传统知识观与学习观,也为创新学习设计模式提供了契机。研究首先从学习目标关注素养跃迁、学习场景强调实境探究、学习体验注重学习支持和学习评价侧重证据启发四个方面论述了生成式人工智能赋能学习设计的理念嬗变;其次,探讨了生成式人工智能赋能学习设计的基本内涵,提出了生成式人工智能响应打造“以人为本”的适性学习理念、设计指向“教—学—评”一体化的学习流程以及构建“师—机—生”互融共生的学习新样态三项核心目标;再次,将生成式人工智能赋能学习设计的角色分为“经验型学习设计师”“智慧助学同伴”“智能点评专家”三类,并基于4C/ID模型提炼生成式人工智能赋能学习设计的操作性步骤;最后,从教师数字素养、学生学习态度及生成式人工智能技术的教育专业性三个方面探讨技术赋能学习设计的阻碍,并有针对性地提出应对之策。

[关键词] 生成式人工智能; 学习设计; 学习体验; 教—学—评一体化; 人机协同教学

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 单俊豪(1993—),男,辽宁沈阳人。讲师,博士,主要从事人工智能教育应用。E-mail:jhshan@njupt.edu.cn。

一、引言

生成式人工智能的问世加速了“以人为本”育人理念的逐步落地,也带来了学习设计的范式变革。学习设计与教学设计相比,更关注人的主体性,强调在教学过程中注重学生的经验世界及其学习主体性,强调学习者对知识意义的建构^[1]。生成式人工智能以其“响应敏捷、高效问答、多模态数据分析”的独特优势,在数学、物理、语言等学科,在支持自主学习^[2],促进人机协同学习^[3]、探究性学习^[4]等学习模式上表现出色。对于教师而言,生成式人工智能能够有效支持教师开展教学准备,包括学习资源供给、快速教案生成、提供教学设计建议、教学支架创设、学生表现性评价设计与实施等工作^[5]。

生成式人工智能时代,教师应积极应对育人观念的快速转变,以学生高阶素养养成为目标,建构新一

代学习设计范式,实现“师—机—生”三元协同的智慧学习新样态,加速教育数字化转型进程。本研究以生成式人工智能为载体,从学理视角出发优化生成式人工智能赋能学习设计的模式要素。

二、生成式人工智能赋能学习设计的理念嬗变

学习设计经历了“传统教学设计—技术增强的信息化学习设计—智能时代的学习设计”三个阶段^[6],其中,生成式人工智能赋能学习设计强调以促进学生高阶素养为目标^[7],以证据启发的教学决策为驱动,运用生成式人工智能技术辅助多元学习场景创设,促进学习者知识建构和高阶素养的迭代升维。结合Emin^[8]、景玉慧^[9]等学者关于学习设计的核心要素界定,本节从学习目标、学习场景、学习体验和学习评价四个要素出发,论述生成式人工智能赋能学习设计的理念嬗变。

基金项目:2020年全国教育科学规划一般项目“后疫情时代区域基础教育信息化2.0推进中IT治理体系研究”(项目编号:BCA200089);2021年江苏省教育科学“十四五”规划青年重点课题“中职教师信息技术应用能力的精准测评与提升微策略研究”(课题编号:C-b/2021/03/26)

(一)学习目标:从“知识建构”到“素养跃迁”

育人为本的教育理念认为,知识与思维需要不断螺旋发展,以支持素养达成^[10]。生成式人工智能带来的智慧知识生产模式促使知识观的革新,进一步推动教育目标的转型升级^[11]。新建构主义所秉持的知识观认为,知识从范围上可分为个体知识和社会性知识,从结构与价值稳定性上可分为硬知识和软知识^[12]。生成式人工智能降低了知识获取的门槛,能够在保证硬知识快速传递给学习者的基础上,实现软知识的高效供给,丰富个人知识图谱,促进社会知识森林向个体知识树的逐步“嫁接”。在知识建构得以实现的前提下,生成式人工智能赋能视域下的学习目标则升华为学生解决复杂问题和适应未知情境的高阶能力^[13]。随着微认证、多模态学习分析等学习评估形式和技术的出现,面向学生的高阶学习目标发展也呈现出定位精准、目标微型、评估精细的特征。

(二)学习场景:从“离境学习”到“实境探究”

传统教学往往采用“离境学习”的方式,即知识与真实应用情景的脱节性较大,学生知识迁移困难。对高效学习与迁移的诉求催生了学习场景这一概念。学习场景指以全人发展为核心,以智能设备为载体,以学习事件为表现形式的教学行为序列总和^[14]。学习场景强调将学生在真实现场或亲身经历的景况作为学习背景^[15],促进素养提升。各领域垂直大模型为学生场景化学习提供了资源性、活动性和评价性支持。在真实学习场景中,通过多元人机互动与实境探究事件,促进学习者知识内化与思维进阶。

(三)学习体验:从“教学活动”到“学习支持”

学习体验是学生在接受教学与学习互动后,以学习目标达成为基准,对教与学效果的主观性反馈。为增强学生学习体验,传统研究多关注分散课堂学习活动叠加及增强教育技术整合来提升学生学习体验,忽略了对学生学习过程的连贯性支持^[16]。生成式人工智能技术从新知创生和学习分析两条逻辑线索上协同赋能学习体验的转型升级。从表征形式看,生成式人工智能多以学习支架的形式赋能学习活动设计。常见学习支架可分为情境型支架、策略型支架、资源型支架、交流型支架和评价型支架五类^[17]。生成式人工智能技术也分别从情境知识创生、问学策略设计、跨学科新知解读、智能辅学支持和多模态学习数据分析五个方面赋能这五种学习支架的数字化升级。

(四)学习评价:从“盖棺定论”到“证据启发”

数据密集型教育评价范式强调“评价即发展”^[18]。基于证据启发的学习评价能够促进学习者学习精进,

也能够促进教师常态化教学反思与改进^[19]。生成式人工智能可根据人类提供的标准对多模态学习表现数据进行匹配和判别^[20]。生成式智能技术在精准分析定量数据及数据价值萃取方面表现出色,其面向多模态质性学习数据的智能理解与意义萃取性能也保证了定性数据分析结果的高质量输出,使得智能化表现性评价成为现实。

生成式人工智能时代以素养提升为目标导向的学习设计通过灵活、深度的学习体验设计、面向实境探究的学习场景构建以及以证据启发为基础、科学决策为目标的学习评价设计践行人机协同的科学育人理念(如图1所示)。



图1 生成式人工智能赋能学习设计的范式变革

三、生成式人工智能赋能学习设计的内涵与方略

(一)生成式人工智能赋能学习设计的内涵

教师是学习设计的主要负责人,生成式人工智能作为一种智慧体,可以为教师提供学习设计思路、创生学习设计资源^[19]。生成式人工智能作为一种学习技术,可以作为学习支架有效嵌入课堂活动设计中,助力教师实现教学目标。学生是学习设计的核心受益人,生成式人工智能的適切引入有助于支持学生学习过程中的知识建构和素养跃迁。总的来说,生成式人工智能赋能学习设计的基本内涵有两个:第一,作为综合智慧体为教师学习设计提供框架性与内容性启发;第二,作为多元创新学习支架丰富教师学习设计要素。

(二)生成式人工智能赋能学习设计的核心目标

从人机协同教学的视角看,生成式人工智能的整合能够促进技术与教学的无缝融合,在保证人的主体地位基础上,实现师、生、机各自智慧优势的发挥,促进

高阶能力养成^[21]。从育人本质、学习流程和学习样态来看,生成式人工智能赋能学习设计包含三个目标:

1. 打造以人为本的适性学习理念

以人为本的教育强调学生适性发展。适性指沿着学生最适合的学习路径发展能力。满足学生个性化学习需要是以为人本教育的基础诉求,通过適切教与学手段助力素养提升是学生适性发展的核心任务,实现高位教育公平是以为人本教育的终极目标。以为人本主要关注五个方面的人本关怀:学习基础、学习风格、学习兴趣、学习目标和学习环境(如图2所示)。生成式人工智能赋能适性学习的首要目标是通过海量数据的处理与生成,面向不同学习基础的学生提供精准知识讲解,实现个体驱动的学习进阶;其次,生成式人工智能需要通过互动性学习,理解学生学习兴趣和风格,从而开展个性化学习分析与路径规划;最后,生成式人工智能的智能体角色需要被充分挖掘以满足不同学习环境中学习者的个性需求,加速高位公平目标实现。

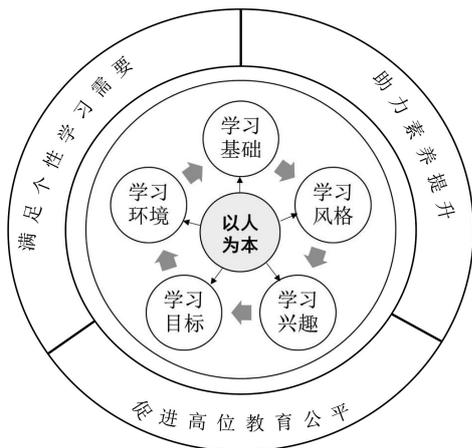


图2 以人为本适性学习理念概念图

2. 支持“教—学—评”一体化的学习流程设计

“教—学—评”一体化强调学习目标、教学与学习活动和学习评价的一致性,其本质是通过评价来实现教与学的统整^[22]。杨九民指出,教育评价具有诊断、定向、教育、反馈和鉴定功能^[23]。为实现教学目标,评价在不同教学环节所扮演的角色也不同。本研究认为,在学习过程中,评价的作用主要围绕促进学生阶段性反思与敏捷化改进,因此,生成式人工智能支持的教育评价在学习过程中应呈现常态化学习反馈、学习进阶指引、错误问题订正等教育性和反馈性功能。同时,学习是一个进阶性和终身性的过程,因此,在阶段性学习结束后,生成式人工智能将扮演阶段性学习成果的认证师和下一阶段学习路径的规划师。基于多元数据启发的发展性评价可以为教师提供源源

不断的学习数据反馈,从而支持教师改进教学,促进个性化学习;数据启发同样作用于学生自身,支持学生常态化反思,形成以证据启发为特征的“教—学—评”一体化学习流程。

3. 构建“师—机—生”互融共生的学习新样态

“师—机—生”互融共生是人机协同教学的创新样态。本研究认为,“师—机—生”互融共生核心关注生成式人工智能如何在教学中用得好、用得巧的问题。“用得好”强调生成式人工智能可以解放教师重复性、低阶性教学负担,将教学精力放在素养提升等高阶教学任务上,学生也可以使用生成式人工智能提升学习效率。“用得巧”强调生成式人工智能在适切的教学环节提供精准学习支持服务,在不产生学生技术依赖的前提下实现教学目标的超越性达成。

本研究认为,生成式人工智能促进“师—机—生”互融共生的路径主要包括目标赋能、体验赋能、场景赋能和评价赋能四类(如图3所示)。目标赋能方面,教师对学习目标进行分解和明确,生成式人工智能则以学习目标为驱动,智能规划与生成学习路径;体验赋能方面,教师借助生成式人工智能的多元学习支架功能,围绕学习主题设计多元化学习活动,并为学生知识建构和素养跃迁提供多元化学习支持,学生在教师创设的学习架构中与生成式人工智能频繁互动,从中汲取知识、在人机协作中获得思维进阶;场景赋能方面,教师围绕学习主题,通过先行组织者、开放议题研讨等方式创设学习场景,学生与场景中的“数字人”开展人机互动,促进知识与技能内化;评价赋能强调运用生成式人工智能对多模态数据的高意识理解与分析能力,实现师生协同的迭代化反思与改进。

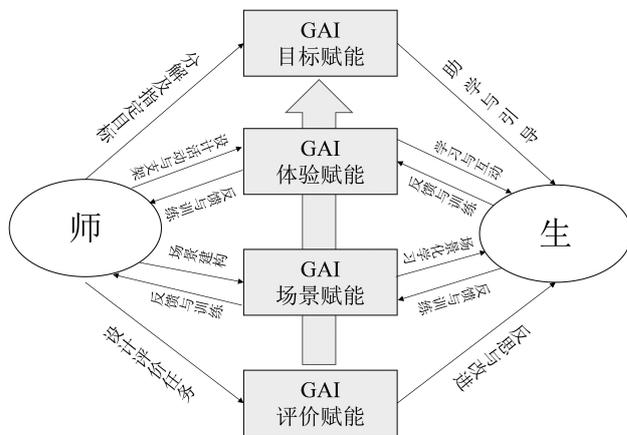


图3 “师—机—生”互融共生的教学样态

值得注意的是,生成式人工智能不是单向的智慧输出,而是要基于“师—机”和“生—机”互动,逐步理解和学习师生惯用问题,在交流中汲取新需求,接受

学生反馈的新问题,从而从技术上实现模型内部的微调、训练与优化,实现“人在回路”。

(三)生成式人工智能在学习设计中的角色定位

现有文献从教学环节入手,探讨了生成式人工智能在“教—学—评—管”四个维度的角色定位^[24]。前文提到,生成式人工智能在支持学习设计的框架性和内容性设计时,具备综合智慧体和多元学习支架双重价值内涵。具体而言,生成式人工智能依托其智慧生成优势,在学习设计中扮演了“经验型教学设计师”的角色;生成式人工智能还通过创设多元学习支架,打造出“智慧助学同伴”和“智能点评专家”两类衍生角色。这三种角色中,生成式人工智能的用途也不尽相同,见表1。

表1 生成式人工智能的角色与用途

内涵	角色定位	用途
综合智慧体	经验型学习设计师	为教师提供教学设计辅助资料、快速生成教学设计雏形,提供教学设计建议、教学评价体系设计
多元学习支架	智慧助学同伴	激发学习积极性,提供学习资料,解答个性问题,促进合作学习,促进高阶思维提升
	智能点评专家	辅助作品优化,智能纠错与反馈

1. 支持教师高效备课的“经验型学习设计师”

新手教师在开展学习设计时,对学习设计的流程、要素以及设计细节把握不到位。生成式人工智能能够帮助教师围绕一节具体的教学阶段构思学习设计初稿。在学习设计中,有效规划教学活动、为学生提供丰富多元的学习资源支架是学习设计中必不可少的环节,生成式人工智能能够给教师提供丰富多彩的学习设计辅助资料,帮助教师更系统开展学习设计;ChatGPT、Sider、文心一言等大语言模型平台也提供了方案总结、建议提出、辅助方案修订等功能,能够帮助教师有效优化学习设计方案^[25];具有良好教育领域数据训练的大模型也能够支持智能学习评价的设计,如提供智能作业设计、智能作业批改等功能^[26]。

2. 面向学生深度学习体验达成的“智慧助学同伴”

师生互动是促进学生素养跃迁的关键性学习活动。受制于同伴知识储备与思维发展同质化,以及教师发散性指导力不足等问题,师生互动很难达到预期效果。生成式人工智能可以充当智慧学伴,以弥补师智不足、生智受限的问题,实现有问必答、有需必应。现有研究表明,生成式人工智能可以作为良好的人机互动工具嵌入学习活动中,有效促进学生学习的动机,激发学生学习兴趣^[27];生成式人工智能可以作为学习同伴,形成“机—生”“生—机—生”两种人机协同协作

模式^[28-29];有效的人机互动设计也有助于学生高阶思维的养成,如促进学生批判性思维的养成^[30]。

3. 促进师生生成性教与学反思的“智能点评专家”

基于证据启发的教与学反思是促进学习进阶的重要学习要素。生成式人工智能的一大技术优势是能够快速理解多模态数据,并对其进行分析、总结、点评、提建议、批改、反馈等操作。如生成式人工智能可以帮助学生逐步优化作品草稿,实现面向文档作品的梯度式优化^[31];又如,生成式人工智能可以对学生学习作品进行智能纠错^[32],在这个过程中,学生不再惧怕犯错,而是通过与生成式人工智能的不断对话,开展有效试错,促进深度学习和思维进阶。教师也可以基于数据反馈结果,实现精准学情诊断以及数据驱动的教学决策。

(四)生成式人工智能赋能学习设计的原则

教师在整合生成式人工智能开展学习设计前,应明确通用性学习设计原则,本研究提出三个设计原则:

1. 学习目标高阶化、进阶化原则

生成式人工智能在处理与传授良构、低阶知识表现良好^[33],因此,在开展学习设计时,教师应重点关照学生高阶学习目标的培养,如创造性思维、协作问题解决能力等。同时,要充分思考生成式人工智能技术的操作难度及其与学生认知规律的关系,系统思考生成式人工智能与学段、学习目标的相辅相成关系,提供和对应学段、学习目标最适切的技术工具整合路径与方法。

2. 技术应用伦理合规原则

UNESCO于2023年9月发布了《生成式人工智能教育和研究应用全球指南》(以下简称《指南》),《指南》指出,生成式人工智能技术缺乏对世界的理解,会减少意见的多样性,破坏多元观点和创新思想的发展^[34]。可见,任何教育技术都具有两面性,科学、辩证对待教育技术,促进技术的伦理合规化使用是教育技术应用的核心。本研究认为,生成式人工智能在学习设计中所扮演的专业教学设计师、助学同伴、学习路径引领师应注重“人师”角色的引导与实时监控,“人师”的作用是监控与审核生成式人工智能所提供低阶知识的准确性,并借助生成式人工智能促进学生高阶思维形成。

3. 学习体验“同中求异”原则

生成式人工智能的技术特点在于生成内容的“定制化”、技术整合的“集成化”和呈现形式的“亲和力”。为营造适性学习场景,生成式人工智能赋能的学习设计强调学习体验的“同中求异”,即学习目标设定相

同,但学习路径与学习步调各异。教师在设计学习活动和学习支架时,可以为不同学习风格的学生提供个性化学习支架,借助不同类别的教育提示语助力设计促进学生个性反思与深度思考的学习活动。

(五)生成式人工智能赋能学习设计的步骤——以4C/ID模型为例

4C/ID模型是一种面向学生复杂技能培养的综合性学习设计模型,该模型为教师学习设计提供了一套程序化、操作化的指导步骤。教师需要从学习任务设计、支持性信息设计、程序性信息设计及任务练习设计四个方面思考技术赋能方式。本研究基于上述要素,构建整合生成式人工智能的4C/ID综合性学习设计模型,并阐述其学习设计步骤(见表2)。

表2 整合生成式人工智能的学习设计步骤
——以4C/ID为例

设计步骤	教学环节	生成式人工智能赋能方式
学习任务设计	教:布置任务	任务设计启发:目标明确、主题创设与任务细化
	学:理解任务	任务理解支持:分析任务、理解重难点、规划学习路线
	评:反馈性评价	任务理解评价:反馈任务理解情况、提示任务理解偏差
支持信息设计	教:思维性支架创设	学习与建构支架:提供支架教学整合方法、提升支架效率
	学:应用支架	应用支架:支持新知学习、批判反思、思维启发
	评:反馈性评价	思维发展评价:数据驱动的教与学反思与改进
程序信息设计	教:教学流程设计	支持教学活动设计:框架性流程生成与活动细节设计
	学:应用支架	支持学习活动开展:多元人机互动体验提升活动效率
	评:反馈性评价	阶段性学习结果点评:数据驱动的教与学反思与改进
任务练习设计	教:练习布置与评阅	支持表现性评价:多模态表现数据的分析与点评
	学:完成练习并反思	支持敏捷化反思:人机循环联动实现动态意见反馈
	评:诊断性评价	支持学习等级评定:理解并基于量规研判学习成果

1. 设计整体性学习任务

学习任务是设计学习活动的前提,也是贯穿学习目标、学习内容、学习活动和评价的逻辑线索。对于教师而言,应利用生成式人工智能在任务设计方面的启发性价值,以教学目标为驱动,创设適切学习主题与问题情境以激发学习动机,建构促进学习深度发

生的梯度化学习任务^[35]。学生通过与生成式人工智能互动深化任务理解。具体而言,可通过人机交流进行任务分析、抓取重难点,并以此为抓手规划学习路线;此阶段的评价为鉴定性评价,教师可借助生成式人工智能分析学生面向任务理解的表现性数据,洞悉学生任务理解情况。

2. 设计支持性信息

支持性信息强调将学习者学习任务中的非常规技能用学习活动或学习支架的方式,建立先验知识和预期学习目标之间的关联^[36]。例如,将SCAMPER奔驰法作为学习支架嵌入到创客项目设计培养学生设计思维^[37]。教师应充分挖掘生成式人工智能在思维启发方面的价值,借助生成式人工智能的综合智慧探索思维启发性支架的设计方法,整合技术优势提升思维启发效率。学生则需充分借助支架来提升认知效率、促进思维跃迁。此阶段的学习评价强调反馈性,即关注学生综合性学习过程中思维表现的数据价值,通过人机交互反馈实现数据驱动的教与学反思改进。

3. 设计程序性信息

程序性信息指讲授过程中或指导手册呈现出来的知识,这些知识往往是常规性知识,旨在辅助学生开展学习活动,完成问题解决。教师需要借助综合智慧体细化教学流程,并运用適切教育提示语工程,通过规范性文本语言描述促进“生—机”对话效率,提升反馈信息的准确性^[38]。学生则需要借助生成式人工智能完成各项学习活动,通过人机知识生成性互动、对话交流性互动与建议反馈性互动提升学习活动的目标达成率。此阶段需使用反馈性评价帮助教师掌握学生的知识习得情况,做到以评促学。

4. 设计专项任务练习

专项练习任务主要针对过程性学习成果检验和总结性学习鉴定而设计的。为充分表征学生学习情况,教师应该借助生成式人工智能提供的“经验型学习设计师”,设计表现性任务和评价量规,并借助生成式人工智能分析学生多元学习表现数据洞悉学习目标达成度。学生应借助评价量规与生成式人工智能的学习分析优势,通过人机循环联动,实现意见反馈的动态生成。此时生成式人工智能通过学习与理解量规内涵,基于学生多元学习表现数据,智能研判学习成果与学习目标的对标程度。

四、生成式人工智能赋能学习设计的阻碍与应对之法

新技术的教学应用要考虑诸多现实问题,本研究

认为应该从教师数字素养、学生学习态度、生成式人工智能教育专业属性三个方面考虑。本研究也针对这三个方面的现实阻碍提出了应对之法。

(一)教师数字素养问题

教师数字素养指教师使用数字技术获取、加工、使用、管理和评价数字信息和资源,解决教育教学问题,优化与创新变革教育教学活动的能力^[39]。生成式人工智能的到来加剧了教师数字素养的差异。从教师能力提升视角破解技术应用的“人师”素养壁垒尤为重要。

生成式人工智能时代,应创设场景化研训新模式,即在真实教学情境中,以真实的教育教学问题开展小规模、实践化的教师数字素养的培训活动。对于培训内容而言,教师首先应该接受基本的智能问学培训,其次要学习生成式人工智能教育应用的典型场景、技术应用技巧(如导学、测评、学伴等)及生成式人工智能教育应用的示范性案例等内容。混合式、主题化、实践导向、案例驱动将成为核心培训形式。

(二)学生学习态度问题

学生利用生成式人工智能进行考试作弊、作业抄袭等问题成为生成式人工智能教育应用的主要弊端^[40]。这些问题反映出学生在面对智能技术时,所表现出的学习态度失范及学习韧性不足等学习问题。“抄作业”“走捷径”等剑走偏锋的现实问题唤醒学习设计者对生成式人工智能技术应用尺度的再审视。学生如何在保持良性学习态度的同时,科学利用生成式人工智能进行自主化学习,也是需要思考的问题。

对于学习设计者而言,本研究认为,可以从三个方面破解上述问题。其一是构建学生使用生成式人工智能的学习规约,即以学段为单位,在明确该学段可使用生成式人工智能技术的种类后,对学生使用技术的方式、时间范围进行明确规定,并依此建立问责机制;其二是建立学习活动的数据留痕机制,即学生在撰写开放性或大体量作业时,需要写清在何处使用了生成式人工智能,并提供对话记录以方便教师批阅;其三是建立技术伦理的定期宣讲,借助信息技术课、班会等课程,对生成式人工智能的技术使用伦理与规

范进行宣讲。

(三)生成式人工智能教育专业性问题

现有生成式人工智能在教育领域,尤其是不同学科教育的专业性方面存在问题。这种问题直接导致面向不同学科,生成式人工智能给出答案的准确性、专业性及前瞻性都存在较大的不同。例如,现有综述类研究表明,生成式人工智能在软件测试、体育科学与心理学等领域表现并不令人满意^[6],可见生成式人工智能教育专业性问题尤为凸显。

2023年12月,中国教育科学研究院发布《教育专用大模型研究报告》,提出教育大模型(教育专用大模型)是指以通用大模型为基础的多层次开放技术架构,以多样化的数字教育应用为驱动向师生和社会学习者提供专业能力^[41]。该报告指出,现阶段国内可访问的通用大模型在教育领域的应用效果整体较好,但在专业性、前瞻性上仍有可为空间。顺应生成式人工智能领域专属化的变革风向,华东师范大学推出了国内第一款面向教育领域的大模型“EDUCHAT”,标志着生成式人工智能迈向了学科专属化时代。未来,深度推进学科化、学段化将成为教育领域生成式人工智能的发展新风向。

五、结 语

本研究探讨了生成式人工智能在学习设计领域的赋能问题,系统剖析了生成式人工智能赋能学习设计的基本内涵、核心任务、设计原则及基本步骤。学习设计是开展个性化教学、促进学生高阶素养提升的奠基石。科学、适切地将生成式人工智能整合融入学习要素设计,是促进学生适性发展的创新学习设计方式。当然,面向具体学科、不同学段、学生差异化的学习基础、学习兴趣等多变性因素,生成式人工智能赋能学习设计的路径和使用策略均有所差异,本文不做深入探讨。后续研究可以从生成式人工智能的典型工具出发,以案例梳理、最佳实践萃取、系统性文献综述等方式进行深入研究,探讨生成式人工智能技术与课堂教学整合的实践性问题。

[参考文献]

- [1] 吴军其,刘玉梅.学习设计:一种新型的教学设计理念[J].电化教育研究,2009(12):80-83.
- [2] PENG Z, GEMMA T. A systematic review of ChatGPT use in K-12 education[J]. European journal of education, 2024, 59(2):1-22.
- [3] 翟雪松,楚肖燕,焦丽珍,等.基于“生成式人工智能+元宇宙”的人机协同学习模式研究[J].开放教育研究,2023,29(5):26-36.
- [4] LEE U, HAN A, LEE G, et al. Prompt aloud! : incorporating image-generative AI into STEAM class with learning analytics using prompt data[J]. Education and information technologies, 2024, 29:9575-9605.
- [5] LO C K. What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature[J]. Education sciences, 2023, 13(4):410.

- [6] 黄洛颖,冯晓英,郭璐文,等.智能时代学习设计创新:理念、着力点与关键技术[J].开放教育研究,2024,30(1):55-64.
- [7] LAW N, LIANG L M. A multi level framework and method for learning analytics integrated learning design [J]. Journal of learning analytics,2020,7(3):98-117.
- [8] EMIN V, PERNIN J P, GUÉRAUD V. Model and tool to clarify intentions and strategies in learning scenarios design [C]//CRESS U, DIMITROVA V, SPECHT M. European conference on technology enhanced learning. Berlin, Heidelberg: Springer,2009:462-476.
- [9] 景玉慧,沈书生.学习空间如何助力“以学习为中心”的教育——基于发生认识论和五维学习设计推演的一种路径[J].中国电化教育,2021(11):54-60.
- [10] 陈羽洁,张义兵,李艺.素养是什么?——基于皮亚杰发生认识论知识观的演绎[J].电化教育研究,2021,42(1):35-41.
- [11] 杜华,孙艳超.生成式人工智能浪潮下知识观的再审视——兼论两个经典知识之间的当代回应[J].现代教育技术,2024,34(1):96-106.
- [12] 王竹立,卢遥.网络时代学习理论构建十年回顾、反思与展望——从新建构主义到重构主义[J].电化教育研究,2022,43(12):61-69.
- [13] 宋萑,林敏.ChatGPT/生成式人工智能时代下教师的工作变革:机遇、挑战与应对[J].华东师范大学学报(教育科学版),2023,41(7):78-90.
- [14] 武法提,黄石华,殷宝媛.场景化:学习服务设计的新思路[J].电化教育研究,2018,39(12):63-69.
- [15] 陈耀华,陈琳,姜蓉.发展场景式学习促进教育改革研究[J].中国电化教育,2022(3):75-80.
- [16] 李芒,易长秋.STEM教育的困境与审思[J].中国远程教育,2022(9):27-33,79.
- [17] 张瑾.STEM+教育中学习支架设计研究[J].现代教育技术,2017,27(10):100-105.
- [18] 单俊豪,闫寒冰.学生数据赋能教师精准测评:问题、突破与发展路向[J].现代教育技术,2023,33(5):50-58.
- [19] 闫寒冰,王巍.增强教育数字化的实践理性:数据驱动决策的模型构建与应用验证[J].教育发展研究,2023,43(4):21-29,47.
- [20] 苗逢春.生成式人工智能技术原理及其教育适用性考证[J].现代教育技术,2023,33(11):5-18.
- [21] 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.
- [22] 郭元祥,刘艳.我国教学设计发展20年:演进、逻辑与趋势[J].全球教育展望,2021,50(8):3-14.
- [23] 杨九民,梁林梅.教学系统设计理论与实践[M].北京:北京大学出版社,2014:182.
- [24] 戴岭,胡姣,祝智庭. ChatGPT 赋能教育数字化转型的新方略 [J]. 开放教育研究, 2023,29(4): 41-48.
- [25] JEON J, LEE S. Large language models in education: a focus on the complementary relationship between human teachers and ChatGPT [J]. Education and information technologies, 2023(28): 15873-15892.
- [26] HAN Z Y, BATTAGLIA F, UDAIYAR A, et al. An explorative assessment of ChatGPT as an aid in medical education: use it with caution [J]. Med teach, 2024,46(5):657-664.
- [27] FIRAT M. What ChatGPT means for universities: perceptions of scholars and students [J]. Journal of applied learning and teaching, 2023(6):57-63.
- [28] CRESS U, KIMMERLE J. Co-constructing knowledge with generative AI tools: reflections from a CSCL perspective [J]. International journal of computer supported collaborative learning, 2023(18):607-614.
- [29] 戴岭,赵晓伟,祝智庭.智慧问学:基于 ChatGPT 的对话式学习新模式[J].开放教育研究,2023,29(6):42-51,111.
- [30] 郭绍青,华晓雨.论智慧教育与智能教育的关系[J].西北师大学报(社会科学版),2022,59(6):139-147.
- [31] HARGREAVES S. 'Words are flowing out like endless rain into a paper cup': ChatGPT & Law school assessments [J]. Legal education review, 2023,33(1):69-105.
- [32] MOGALI S R. Initial impressions of ChatGPT for anatomy education [J]. Anatomical sciences education, 2024,17(2):444-447.
- [33] 华泰证券.教育大模型启航细分领域性能较优 [EB/OL]. (2023-08-15) [2024-01-20]. <https://www.vzkoo.com/read/20230816814705bbd16396313f30a7ad.html>.
- [34] 兰国帅,杜水莲,宋帆,等.生成式人工智能教育:关键争议、促进方法与未来议题——UNESCO《生成式人工智能教育和研究应用指南》报告要点与思考[J].开放教育研究,2023,29(6):15-26.
- [35] 蔡慧英,卢琳萌,董海霞.基于证据启发的学习设计:让教师教学站在理解教育规律的基础上——访国际知名教育心理学和学习科学专家保罗·基尔希纳教授[J].现代远程教育研究,2021,33(4):11-19.
- [36] 徐显龙,周知恂,嵇云,等.基于4C/ID模型的复杂技能综合学习设计及成效[J].中国电化教育,2019(10):124-131.

- [37] 闫寒冰,郑东芳,李笑樱.设计思维:创客教育不可或缺的使能方法论[J].电化教育研究,2017,38(6):34-40,46.
- [38] 赵晓伟,戴岭,沈书生,等.促进高意识学习的教育提示语设计[J].开放教育研究,2024,30(1):44-54.
- [39] 吴砥,桂徐君,周驰,等.教师数字素养:内涵、标准与评价[J].电化教育研究,2023,44(8):108-114,128.
- [40] WANG N,WANG X,SU Y S.Critical analysis of the technological affordances,challenges and future directions of Generative AI in education: a systematic review[J].Asia pacific journal of education,2024,44(1):139-155.
- [41] 中国教育科学研究院.重构教育图景:教育专用大模型研究报告[EB/OL].(2023-12-13)[2024-01-21].https://cnc.ccn.eol.cn/info/dongtai/202312/t20231213_2548525.shtml.

Research on Learning Design Empowered by Generative Artificial Intelligence

SHAN Junhao, LIU Yonggui

(College of Education Science and Technology, Nanjing University of Posts and Telecommunications,
Nanjing Jiangsu 210023)

[Abstract] Learning design is the basis of promoting students' diverse learning experience and improving their learning performance. The educational application of generative artificial intelligence (AI) changes the traditional view of knowledge and learning, and also provides an opportunity for innovative learning design models. This study firstly discussed the concept evolution of generative AI-enabled learning design from four aspects: learning objectives designed for on literacy transition, learning scenarios for real-world exploration, learning experience for learning support and learning evaluation for evidence inspiration. Secondly, this study discussed the basic connotation of generative AI-enabled learning design, and put forward three core goals of generative AI: to build a "human-centered" adaptive learning concept, to design a learning process integrating "teaching-learning-evaluation", and to construct a new learning pattern of "teacher-machine-student" mutual integration. Thirdly, the roles of generative AI-enabled learning design were divided into three categories: "experienced learning designer", "intelligent learning companion" and "intelligent review expert". And the operational steps of generative AI-enabled learning design were extracted based on 4C/ID model. Finally, this study discussed the obstacles to technology-enabled learning design from three aspects of teachers' digital literacy, students' learning attitude and the educational professionalism of generative AI technology, and put forward corresponding countermeasures.

[Keywords] Generative Artificial Intelligence; Learning Design; Learning Experience; Integration of Teaching-Learning-Evaluation; Human-Computer Collaborative Teaching