

人工智能赋能教师数字素养提升：策略、场景与评价反馈机制*



刘邦奇^{1,2} 尹欢欢²

(1. 西北师范大学 教育技术学院, 甘肃兰州 730000;
2. 讯飞教育技术研究院, 安徽合肥 230000)

摘要：人工智能赋能教师数字素养提升，既是人工智能助推教师队伍建设的重要内容和拓展深化，也是夯实教育数字转型软实力、推动高质量教师队伍建设的关键路径。在此背景下，文章首先梳理了人工智能时代教师数字素养提升的必要性与关键特征；之后，文章提出人工智能赋能教师数字素养提升应遵循“需求导向、标准引领、场景落地、评价反馈”这一总体策略，并在此基础上，对智能化教育环境、数字化培训课程、多元化研修活动、生成式教学实践等人工智能赋能教师数字素养提升的典型场景进行了详细阐述；最后，文章从数字画像、微能力认证、大模型应用等角度，探讨了人工智能助力数字素养评价反馈机制。文章的研究可为人工智能时代教师数字素养提升提供可行的解决方案，并有助于加快推进教育数字化转型升级。

关键词：教师数字素养；人工智能；数智驱动；素养提升；素养评价

【中图分类号】G40-057 【文献标识码】A 【论文编号】1009—8097(2024)07—0023—09 【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2024.07.003

生成式人工智能的快速发展与落地应用，加快驱动教育变革与转型^[1]。人工智能赋能是教师数字素养提升的关键路径，如何发挥生成式人工智能、大数据、虚拟现实等新技术的创新潜力，有效助力教师数字素养的全面提升，是教育数字化转型背景下教师发展数字化转型研究和实践所需关注的重要问题。2022年，我国先后发布《新时代基础教育强师计划》、《教师数字素养》教育行业标准等系列重要政策文件，着力探索和促进人工智能、大数据等技术对高质量教师队伍建设的有效助力作用，大力提升教师的新技术应用能力与专业素质，促进教师的数字素养发展^[2]。在此背景下，学界开始重视以智能技术助力教师数字素养提升的研究，如闫寒冰等^[3]提出了面向数字素养提升的数字化实践路径，包括基于国家智慧教育平台构建资源体系、开展在线扁平教研、嵌入智能测评与研训工具、关联数据治理等；朱龙等^[4]依托“技术赋能、场景融合、过程伴随”的理念，构建了智能技术支持的教师数字素养测评体系。但整体而言，目前研究大多聚焦于教师数字素养本身的演变发展、概念内涵、国际比较、框架体系构建等内容^[5]，而对于人工智能赋能教师数字素养提升的理论和实践研究尚显不足。因此，基于教育数字化转型的核心诉求，探究人工智能赋能教师数字素养提升的策略、场景与评价反馈机制有重要的现实意义。

一 人工智能时代教师数字素养提升的背景

1 人工智能时代教师数字素养提升的必要性

人工智能、大数据、云计算等技术的飞速发展，驱动教育教学从数字化、网络化向智能化转型升级，同步牵引着对教师的“技术性”素养诉求从教育技术能力、信息技术应用能力、媒介素养、互联网素养、信息素养向数字素养方向发展^[6]。教育部部长怀进鹏^[7]指出，下一步数字教育要致力于培养一大批具备数字素养的教师，加强教师队伍建设，将人工智能技术融入教育

教学和管理的全过程、全环节。蔡可^[8]认为，面向未来的教师需适应教学方式和角色的转变，利用人工智能技术辅助教学、提供学习资源、评估学生的学习等。综合来看，数字素养已然成为人工智能时代教师所需具备的新型素养，强调教师利用人工智能、大数据等数字技术优化、创新和变革教育教学活动的综合能力^[9]。尤其是随着生成式人工智能的出现，教师与技术之间会建立起一种更富有创造性、协同性的伙伴关系^[10]，更加要求教师积极主动地加快适应人机协同的智能教学环境，树立数字化教学意识，灵活利用大数据、大模型等数字技术开展大单元、跨学科主题教学创新实践，赋能自身专业发展，最终促进高素质数字化人才培养和教育高质量发展。

2 人工智能时代教师数字素养提升的关键特征

教师数字素养被视为信息素养在数字化转型时代的继承与延续，是数字时代教师必备的元素素养。同时，随着数字化转型的持续推进，数字技术将深度渗透教育体系，推进全领域、全过程、全要素的创新转型，教师将通过数智融合、人机协同、智慧生成等方式应对教育教学的创新变革，持续提升自身的数字素养。本研究认为，人工智能时代的教师数字素养培养与提升需要在深入认识其元素养、数智融合、人机协同、智慧生成、持续发展等关键特征的基础上开展。

①元素养。信息素养被认为是信息时代的元素养^[11]，而发展到人工智能时代，数字素养成为教师在教育教学、专业发展和生活生存中所必备的“元素养”。此素养是在媒介素养、计算机素养、网络素养、信息素养等多元素养的基础上发展而成^[12]，能带动提升教师的智能教育素养、人机协同素养、数据素养等相关素养。

②数智融合。在以大数据、大模型、大算力为牵引的智能化时代，教师教育教学工作将以数据要素和数据赋能为核心引擎^[13]，这就要求教师数字素养培养关注数据智能与教师教学智慧的有机融合。基于此，教师需要具备基于大数据开展有效教学决策的能力，在教育教学全过程中借助人工智能和大数据等技术来收集、分析、解释教学数据，并基于数据分析结果做出符合教育教学规律和学生发展需求的教学决策。

③人机协同。随着人工智能的加速创新与应用，人机协同的教育活动将成为智慧教育的基本特征^[14]，这就要求教师数字素养培养更多地关注人机协同能力。基于此，教师不仅要具备与机器人教师、虚拟数字人教师、智能导师系统、大模型教学系统等协同开展教育教学的能力；还要能认识到教师在人机协同中的主体地位，有效发挥在情感培育、道德和价值观引导、高阶思维训练等方面的能动性和创造性，以从容应对智能时代教育实践需求和未来发展的动态变化。

④智慧生成。在人工智能环境中，教师数字素养培养强调教师具备从数据、信息、知识加工到智能输出的智慧生成基本能力^[15]。基于此，教师要积极探索利用生成式人工智能、虚拟教师等创建新型数字教学资源，利用低代码平台研发课堂互动应用、教学评价工具，并创造性地利用数字技术资源实现教学内容、资源、评价方式等的智能升级，助力教学智慧生成。

⑤持续发展。教师数字素养培养强调以人为本，指向教师持续的职业发展。基于此，教师要树立与时俱进、终身学习、持续发展的意识，利用数字技术资源开展持续性学习、进行精准性研修与反思、参与网络研修活动等，主动关注并积极探索生成式人工智能、元宇宙数字空间、拟人化机器人等新兴技术与教育教学的融合应用，不断积累和生成实践性教学智慧。

二 人工智能赋能教师数字素养提升的总体策略

利用人工智能助推教师队伍建设，既是新时代推动教师高质量发展的重大举措，也是教师

数字素养培养与提升的重要路径。近年来，研究者纷纷对智能技术赋能教师数字素养提升的策略进行了总结分析，如任友群^[16]提出聚焦教育数字化变革中教师面临的机遇和挑战，展望科技赋能教师的新愿景，通过制度机制、资源、平台、培训、考核等全方位紧密联动，来系统性推动教师队伍建设提质增效；高欣峰等^[17]总结了欧盟、美国与日本教育工作者数字素养提升的策略，包括以政策文件为宏观指导、以标准框架为引领、以测评工具开发为支撑、以学习和网络资源为基础、以社会多方协同为机制，通过全方位联动来促进教师数字素养的培养与提升；吴砥等^[18]提出利用智能技术打造教师数字素养精准化培训模式，以智能技术与学科融合为主题打造新型课程体系，并探索开展数据驱动的教师数字素养评价。总的来看，利用人工智能赋能教师数字素养提升是一项系统性工程，一方面要坚持“需求牵引、应用为王、服务至上”的原则，瞄准教育数字化转型战略的实际需求，加强标准规范引领与落地，加快推动教师数字素养培养与提升的数字化应用场景落地；另一方面要以数据驱动评价为抓手，为了解教师数字素养发展的现状、促进教师数字素养的提升提供重要途径。基于此，本研究认为人工智能赋能教师数字素养提升需在认识教师数字素养之多元性和综合性的基础上，聚焦当前素养提升实践中的实际问题，按照“需求导向、标准引领、场景落地、评价反馈”的总体策略来统筹规划和实施，系统化发挥智能技术赋能作用，从而加快实现教师数字素养的全面提升，如图1所示。

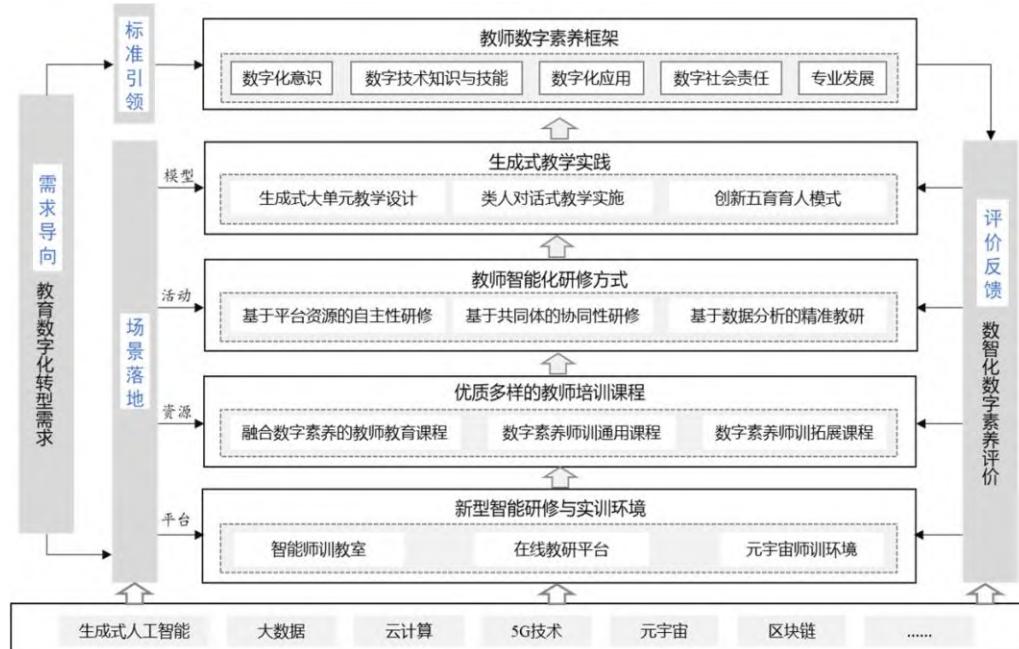


图1 人工智能赋能教师数字素养提升的总体策略

1 需求导向

教师数字素养的培养与提升是推动教育数字化转型的关键路径，应以教育数字化转型需求为导向，围绕立德树人根本任务，通过数字技术驱动、教育数据赋能当前的教育教学系统性创新变革，提升教育教学质量，推动教育公平，优化教育治理，助力实现高质量教师队伍建设、新时代高质量人才培养的目标。

2 标准引领

2022年，教育部启动教育数字化战略行动，强调标准先行，研制并发布了《教师数字素养》教育行业标准。依据此标准，教师数字素养框架下设5个一级维度、13个二级维度和33个三级维度，为教师数字素养提升提供了前瞻引领和精准指导。其中，一级维度包括数字化意识、数字技术知识与技能、数字化应用、数字社会责任、专业发展5个方面。

3 场景落地

教师数字素养提升的关键是要落地到核心应用场景中，聚焦教师素养能力发展的实训、培训、教研、实践等核心场景，应用大模型、大数据等技术打造新型智能研修与实训环境、开发优质多样的教师素养培训课程、创新教师智能化研修方式并开展生成式教学实践，全方位赋能并升级教师数字素养提升的实践场景，推动教师数字素养提升实践路径的智能升级与创新转型。

4 评价反馈

数智化数字素养评价是驱动形成“评价-反馈-提升”机制的关键一环。基于生成式人工智能、教育数据挖掘、多模态学习分析等技术，探究和完善数据驱动的数智化数字素养评价，以发挥素养评价对于教育教学诊改、培训精准实施、资源智能推荐、研修同伴智能匹配等的反拨作用和导向价值，实现以评促教、以评促改、以评促升。

三 人工智能赋能教师数字素养提升的典型场景

在教师数字素养提升实践中，需要聚焦教师素养培养与发展的核心场景，面向教师教学实践、研修、培训等方面的实际需求，利用ChatGPT、星火大模型等为代表的新一代人工智能，构建智能、高效的研修与实训环境，共建共享优质、多元的师训数字资源，创新智能、精准的研修方式，重塑教师素养发展，提升实践样态，加快实现教师数字素养的全面提升。

1 以平台为支撑的智能化教育环境

教师数字素养的提升，离不开智能化教育环境的支撑。因此，需应用生成式人工智能、元宇宙等新兴技术，以教师数字化教学与研修平台为支撑，打造适宜教师开展智能化研修与实训的“土壤”环境，支持教师主动探索并适应智能化教育需要，从而能在常态化教学与培训的过程中提高其数字化应用能力。以平台为支撑的智能化教育环境建设，可从以下三个方面展开：①建设智能师训教室。依托物联网、传感技术、人工智能等技术，建设融合智能硬件设备、智能教学软件系统、课堂教学AI分析系统、智能教师助手等于一体的智能师训教室，以支持教师常态化实践训练。例如，基于课堂教学AI分析系统，对教学语言、肢体行为、板书设计等课堂教学行为予以全过程记录和实时分析，生成课堂教学能力AI测诊报告，为教师专业发展和成长评价提供数据依据；同时，基于认知大模型，融合文本生成、语言理解、知识问答、逻辑推理等智能能力研发智能教师助手，智能生成大单元教学的高质量课件和项目式学习活动的设计方案，提升数字化教学备课效率。②构建一体化虚拟教研平台。以网络环境为载体，深度融合智能语音、音视频、大数据等智能技术，构建一体化虚拟教研平台，以支持多元研修活动开展、教研成果自动汇聚与共享、教师研修数字档案建立，为区域常态化组织教师数字素养提升提供智能、高效的通道。③创设元宇宙师训环境。基于生成式人工智能、虚拟现实、数字孪生等智能技术，创设元宇宙师训环境，提供智能化的虚拟教研助手和不同类型的虚拟学习者，支持教师以角色扮演、事件模拟、即时交互等方式模拟课堂教学和班级管理中特定的教学事件，开展

人机协同的教研活动，增强具身化的研训体验，提升面对复杂教育实践的数字化教学能力^[19]。

2 以资源为基础的数字化培训课程

师训课程建设能为教师数字素养提升提供充足的“养分供给”，因此需要发挥多主体协同创新的力量，以教师数字素养培养的实训与课程资源为基础，建设和开发多样化、体系化、高质量的数字化培训课程，具体可从以下方面推进：①建设数字素养实训课程体系。该体系包含融合数字素养的教师教育课程、通用性课程、拓展性课程等不同类型的课程，其中融合数字素养的教师教育课程是在体系化的教师教育课程中融合数字素养相关的课程内容和主题；通用性课程是依据教师数字素养框架，为教师开设包含数字化意识、数字知识与技能、数字化应用、数字社会责任和数字专业发展全主题、全系列的通用性数字素养课程；拓展性课程是汇聚教师智能素养、数据素养、评价素养、信息素养等相关素养课程资源并加以有效利用，补充和拓展教师数字素养课程内容。②开发数字素养培训课程。发挥专家学者、一线教师、人工智能教育企业等多主体的专长，共同开发实践性、体验性强的数字素养培训课程。其中，专家学者在把握前沿的教育理论与政策、指导教师基本教学方法的改进与提升等方面经验丰富，可以充分萃取其理论观点、研究成果等来指导教师培训资源的开发；一线教师具有丰富的教学实践经验，可以汇聚整理学校教师的优秀教案、教学课例、教学经验等作为实践性资源；人工智能教育企业拥有先进算法、强大算力和海量数据基础能力，可以利用其先进技术产品创新教师数字素养培训形式，如自适应师训资源推送、基于VR/AR的师训等。

3 以教师为中心的多元化研修活动

研修活动是教师数字素养提升与发展的“光合作用通道”。通过创新自主性研修、协同性研修、精准教研等面向教学实践场景的多元化研修活动，来带动教师研修常态化，促进数字化教学实践与创新能力的生成转化。以教师为中心的多元化研修活动主要包括：①基于平台资源的自主性研修，即利用自然语言处理、机器学习等人工智能技术自动生成小颗粒、语义化的标签，并通过数据挖掘、学习分析等技术对每位教师的课程学习情况与素养水平进行分析建模，以精准匹配教师学习需求，为教师推送有针对性的优质研修资源，方便教师根据实践中的即时问题自主选学^[20]。②基于共同体的协同性研修，即依托教师数字化教学与研修平台，打造名师工作室、虚拟教研室等数字化学习共同体，并通过对教师教学行为数据、以往培训学习数据等的综合分析，智能推荐相关专家和研究者加入共同体，使教师能够与更多的专家、学者、同行教师进行对话，增强共同体活力，促进教师数字素养集群化发展^[21]。③基于数据分析的精准教研，即利用人工智能技术对教师课堂教学视频数据进行采集、标记、统计，实现对教师数字化教学行为特征和教学能力水平的分析与可视化表征；同时，利用教育数据挖掘和学习分析表征学习过程并评估学生学习成效。基于对全场景学生学习数据的自动采集与建模分析，教师可以更快地发现师生互动规律、协作学习规律、学生认知发展规律等。因此，基于数据分析的精准教研支持教师开展基于课堂观察的教学行为分析和基于学生学习探究的课堂教学改进，促进教师在数字技术支持下快速识别并解决数字化教学应用过程中存在的问题，创新数字化教学实践。

4 以大模型为驱动的生成式教学实践

在以大模型为驱动的生成式教学实践中，教师数字素养将在人机全流程对话与双向赋能的过程中不断得到反馈和提升。基于大模型的启发性内容生成、对话情境理解、序列任务执行和程序语言解析等核心能力^[22]，教师和AI教师助手通过自然对话方式协同开展课程设计、资源制

作、课堂教学、学习评价与辅导等教学活动。同时，教师在与 AI 教师助手进行思想碰撞、批判反思和智慧融合的过程中将不断对教学实践进行改进和优化，潜移默化地实现教师人机协同能力和数字化教学能力的提升。当前，以大模型为驱动的生成式教学实践主要包括：①大模型赋能教师开展生成式大单元教学设计。利用大模型的语言理解能力、逻辑推理能力和多模态内容生成能力，依托丰富的学科大单元教学设计语料库和资源库，训练生成基于大模型的大单元教学设计助手，不仅可以智能生成科学系统的大单元教学规划和创新引领的教学设计方案，还能生成贴合情境的教学课件、思维导图等内容，在对话与生成的过程中实现教师的数字化教学设计能力提升。②大模型赋能教师开展类人对话式教学。生成式人工智能可以聚合各类数据源构建庞大的知识图谱，并通过情境式逻辑推理和开放性知识问答等，智能模拟人与人的主动性、启发性对话互动^[23]，实现个性化、智慧化、灵活化的对话式教学^[24]，提高教师因材施教的能力。③大模型赋能教师开展数字化“五育”育人。教师数字素养培养的实践目标是推动数字化协同育人^[25]，大模型能够为教师开展数字化“五育”育人提供创新实践方案，赋能教师创新开展心理健康教育、科普教育、信息科技教育等，以促进学生全面发展。例如，在心理健康辅导场景，教师可以利用大模型的寻因式提问、多模态情感识别、共情表达、个性化心理指导等功能，实现对学生心理健康问题的全面预防、精准预警和分层干预，提高心理健康工作的效率和质量。

四 人工智能赋能教师数字素养提升的评价反馈机制

评价是教师数字素养提升的“牛鼻子”。通过人工智能赋能的数智化评价反拨，才能促成教师数字素养“测-评-培”一体化闭环，助力教师数字素养的高效发展和持续提升。目前，教师数字素养评价工具与方式的研发还处于探索阶段，缺乏科学有效的测评工具，也缺少测评结果的有效应用，难以支持全面精准的素养评价、研训决策、资源推送^[26]。因此，需要综合利用大数据和生成式人工智能，探索数字画像、微能力认证、大模型应用等角度的评价，以充分发挥评价的反拨效应^[27]，促进形成“评价-反馈-提升”的动态发展机制，实现以评促培、以评促升。

1 基于数字画像的伴随式评价

在人工智能、多模态学习分析等技术的支持下，数字画像系统能够伴随式地采集教师在数字化教学环境中的行为数据、交互数据、生理心理数据等，再结合问卷、知识测试等评价方式，实现对教师数字素养更全面、精准、真实的刻画和评价应用。基于数字画像的伴随式评价具体包括以下步骤：①画像指标设计。依托《教师数字素养》教育行业标准，领域专家、产品专家和一线教研专家多方协同确定教师数字素养评价框架，设计教师数字素养各维度的体系化、精细化、可量化画像指标集合。②多端数据采集与治理。以评价框架作为输入，通过教师大数据中台汇聚并动态采集来自多个端应用、全域教学场景的相关原始数据，经数据清洗、归一化处理等操作，形成基础数据仓库。之后，采用人机协同治理方式进行指标的筛选与优化，专家对评价数据指标进行初始分类标注，再训练指标分类器自动标注新评估指标，直至指标解释度达标后将优化后的指标汇入指标库，形成有效可用的指标数据库。③评价模型构建与呈现。按照画像指标的计算规则对预处理后的数据进行建模与分析，得出每一个子维度的量化指标数值；通过强化学习算法构建各级维度与综合分数的计算关系，协同高校专家、学校管理者、一线教师等据此调整指标及其相关权重，在此基础上构建评价模型；通过一站式可视化平台，配置评价模型与指标结构，输出针对教师个体、群体、学校、区域的教师数字素养画像，可视化呈现

评价模型及结果。④精准决策与干预。基于教师数字素养画像结果，系统能够为教师推荐所需的培训资源和数字化教学案例，匹配教师成长导师和伙伴，赋能教师自我精准评估与发展提升；学校管理者也能基于评价结果，组织开展有针对性的、富有层次性的能力提升培训。

2 基于微能力认证的发展性评价

教师数字素养的微能力认证主要是依托数字档案技术，通过记录、采集教师在教学和培训过程中产生的教学设计、课件、教学成果、学生作品等实践行为或成果证据，对教师数字素养能力水平进行认证评估^[28]，促使教师在认证过程中不断认识自我、发展自我和完善自我，实现素养导向的发展性评价。基于微能力认证的发展性评价具体包括以下环节：①数字素养微能力框架构建。微能力认证需要对数字素养微能力框架进行定义和描述，明确期望测量的知识、技能和能力。②证据模型设计。微能力认证需要明确哪些实践行为或成果能作为教师数字素养微能力认证的证据，设计每项微能力对应的证据模型。③场景化任务模型设计。微能力认证需要设计能为教师理解、实践或创设作品等提供证据的任务模型，并为采集教师实践证据设计真实场景和任务载体。例如，以大单元、跨学科主题教学的设计、实施、评价等作为典型场景化教学任务，引发教师数字化教学设计的实践表现及行为结果，最终以输出的教学设计方案、材料等作为认证数字化教学设计的任务成果。④微能力认证与反馈。教师通过微认证系统提交不同任务情境下积累的任务证据，微认证系统则依据相应的能力认证评分指南，结合这些证据对教师的微能力进行考核、认证，并提供诊断性反馈与建议。

3 基于大模型应用的诊断性评价

基于生成式人工智能的复杂语义理解、情境对话多模态识别等功能，大模型教育应用能捕捉、分析和评估人机协同和交互过程中产生的能展现教师数字化意识、知识与技能、应用能力、价值观等的多模态数据，这为基于情境对话的教师数字素养诊断性评价带来了新的契机^[29]。基于大模型应用的诊断性评价具体包括以下方面：①基于大模型应用的教学成果评价与反馈。生成式人工智能通过对教师输入的教学活动设计方案、教学评价设计方案、教研作品等教学成果材料进行快速分析，依据评价规则和标准进行内容编码与评分，生成有针对性的改进建议并反馈给教师，助力教师不断进步。②基于大模型应用的情境认知评价。基于大模型应用，通过角色设定、目标任务、需求说明、风格设定等结构化指令，创建教师数字素养评价助手，并通过关联教师数字素养发展与评价的相关知识库、情境任务库、访谈问题库等数据库，来训练、强化评价助手的评价能力。同时，应用虚拟数字人创建教研员虚拟角色，通过情境呈现、问答对话等引导教师回答一系列针对数字素养能力提升的任务情境和问题，分析教师在对话中体现的背景知识、观点看法、事件认知、态度倾向等，诊断出教师在数字素养各个方面的真实表现，还可通过启发式对话来引导教师进行归因分析和自我反思，促进教师数字素养的持续提升。

五 结语

人工智能赋能教师数字素养提升是人工智能助推教师队伍建设的重要内容和拓展深化，也是推进和落实教育数字化转型的关键路径。基于此，本研究探讨了人工智能赋能教师数字素养提升的总体策略、典型场景和评价反馈机制，可为教师数字素养的高质量培养与精准提升提供理论参考。人工智能赋能教师数字素养提升是一项系统性、渐进式、持续性的工程，需要正确、全面地认识教师数字素养培养与提升所面临的标准框架落地、环境升级、优质资源建设、智能

评价反馈等现实困境。以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能的快速发展与应用，为解决教师数字素养提升面临的问题与挑战提供了新的思路。对此，政产学研相关主体要充分利用新一代人工智能的新理念、新技术、新工具和新方法，加强深度协同联动，围绕环境、课程、资源、研训、评价等开展人工智能赋能教师数字素养提升的理论与实践探索，推动教师数字技术水平智能升级，加快教师数字素养的全面提升，促进数字时代高质量教师队伍建设。

参考文献

- [1] 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,(1):13-20.
- [2] 教育部教师工作司.深入落实国家教育数字化战略行动 全面提升教师队伍信息化素养和现代化治理水平——2022 年教师队伍数字化建设情况报告[J].中国电化教育,2023,(4):1-6.
- [3][29] 闫寒冰,余淑珍.教师数字素养提升:以研训专业化为底色的数字化实践路径[J].电化教育研究,2023,(8):115-121.
- [4] 朱龙,张洁,吴欣熙,等.数字转型视野下教师数字素养测评:发展动向、场景建构与实践建议[J].电化教育研究,2024,(2):113-120.
- [5] 杜岩岩,黄庆双.何以提升中小学教师数字素养——基于 X 省和 Y 省中小学教师调查数据的实证研究[J].教育研究与实验,2021,(4):62-69.
- [6] 王佑镁,杨晓兰,胡玮,等.从数字素养到数字能力:概念流变、构成要素与整合模型[J].远程教育杂志,2013,(3):24-29.
- [7] 教育部新闻办.民生主题记者会上教育部部长怀进鹏答问全记录[OL].
<http://www.jyb.cn/rmtzcg/xwy/wzxw/202403/t20240309_2111164931.html>
- [8] 中国教育新闻网.人工智能时代教育的“变”与“不变”[OL].
<http://www.jyb.cn/rmtsy1240/zt/jyyzpzt/jyyzpgj/202403/t20240306_2111163226.html>
- [9] 教育部.关于发布《教师数字素养》教育行业标准的通知[OL].
<http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202302/t20230214_1044634.html>
- [10] 杨欣.基于生成式人工智能的教育转型图景——ChatGPT 究竟对教育意味着什么[J].中国电化教育,2023,(5):1-8、14.
- [11] 王春生.元素养:信息素养的新定位[J].图书馆学研究,2013,(21):17-21.
- [12] 但武刚,李玉婷,王海福.高校教师数字素养框架构建与展望[J].教育与教学研究,2022,(9):41-53.
- [13] 刘三女牙,彭睨,沈筱譞,等.数据新要素视域下的智能教育:模型、路径和挑战[J].电化教育研究,2021,(9):5-11、19.
- [14] 戴岭,祝智庭.教育数字化转型的逻辑起点目标指向和行动路径[J].中国教育学刊,2023,(7):14-20.
- [15] 刘邦奇.人工智能赋能课堂变革的核心价值:智慧生成与模式创新[J].开放教育研究,2022,(4):42-49.
- [16] 李树培.教育数字化转型背景下教师有哪些发展机遇?[OL].
<<https://mp.weixin.qq.com/s/-N2lwKtu3TCZ4BBehft6qQ>>
- [17] 高欣峰,朱慧敏,庞丹书.教育者数字素养与技能提升策略的国际镜鉴[J].中国教育信息化,2023,(7):38-45.
- [18] 吴砾,陈敏.教师数字素养:教育数字化转型背景下的教师发展重点[J].中国信息技术教育,2023,(5):4-7.
- [19] 钟正,王俊,吴砾,等.教育元宇宙的应用潜力与典型场景探析[J].开放教育研究,2022,(1):17-23.
- [20] 郝建江,郭炯.技术演进驱动教师素养发展的过程、路径及内容分析[J].现代教育技术,2022,(7):22-30.
- [21] 刘洋.AI 赋能教师培训:教育意蕴及实践向度[J].电化教育研究,2021,(1):64-71.
- [22] 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,(4):24-31、51.

- [23]李云晓,李红,陈选超.人工智能生成式预训练模型辅助的对话式学习审视[J].成都师范学院学报,2023,(7):116-124.
- [24]宋崔,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,(7):78-90.
- [25]荆鹏,吕立杰.基础教育教师数字素养的理论探索与推进策略[J].课程教材教法,2023,(12):147-152.
- [26]胡小勇,李婉怡,周妍妮.教师数字素养培养研究:国际政策、焦点问题与发展策略[J].国家教育行政学院学报,2023,(4):47-56.
- [27]杨磊,吴欣歆.教育测评变革的实践探索:指向问题解决过程的测试工具开发[J].中国教育学刊,2023,(1):52-57.
- [28]魏非,祝智庭.面向教育数字化转型的教师信息化能力建设方略[J].中国教育学刊,2022,(9):13-20.

Improvement of Teachers' Digital Literacy Empowered by Artificial Intelligence: Strategies, Scenarios and Evaluation Feedback Mechanism

LIU Bang-Qi^{1,2} YIN Huan-Huan²

(1. College of Educational Technology, Northwest Normal University, Lanzhou, Gansu, China 730000;

2. iFlytek Institute of Educational Technology, Hefei, Anhui, China 230000)

Abstract: The improvement of teachers' digital literacy empowered by artificial intelligence is not only an important content, expansion and deepening of the construction of teachers boosted by artificial intelligence, but also a key path to consolidate the soft power of digital transformation of education and promote the construction of high-quality teachers. Under this context, the paper firstly combed the necessary and key characteristics of improving teachers' digital literacy in the era of artificial intelligence. Secondly, this paper put forward that the improvement of teachers' digital literacy empowered by artificial intelligence should follow the overall strategy of "demand-oriented, standard-leading, scene-landing and evaluation feedback". Based on this, the typical scenarios of the improvement of teachers' digital literacy empowered by artificial intelligence were expounded in detail, which included intelligent education environment, digital training courses, diversified research and training activities, and generative teaching practices. Finally, the evaluation feedback mechanism of artificial intelligence assisting digital literacy was discussed from the angles of digital portrait, micro-ability certification and large model application. The research of this paper could provide a feasible solution for the improvement of teachers' digital literacy in the era of artificial intelligence, and help accelerate the digital transformation and upgrading of education.

Keywords: teachers' digital literacy; artificial intelligence; driven by data intelligence; literacy improvement; literacy evaluation

*基金项目：本文为国家社会科学基金 2023 年度教育学重大项目“新一代人工智能对教育的影响研究”（项目编号：VGA230012）、认知智能国家重点实验室 2023 年度智能教育开放课题“面向区校的教育信息化治理理论与实践研究”（项目编号：iED2023-006）的阶段性研究成果。

作者简介：刘邦奇，讯飞教育技术研究院院长，西北师范大学教授，硕士，研究方向为人工智能教育应用、智慧校园、智慧课堂、区域智慧教育规划，邮箱为 lbq-nj@163.com。

收稿日期：2023 年 12 月 14 日

编辑：小米