

全球视角下教育者人工智能素养框架： 内容架构、实践示例和应用策略

兰国帅¹ 肖琪¹ 宋帆¹ 杜水莲¹ 丁琳琳¹ 蔡帆帆²

(1. 河南大学 教育学部, 河南开封 475004; 2. 南京师范大学 教育科学学院, 江苏南京 210000)

[摘要] 提升教育者的人工智能素养已成为主动适应国家数字教育强国建设的重要议题。然而,我国对人工智能素养的研究仍处于探索阶段,且主要关注学生或区域框架。教育者人工智能素养的研究在理论层面存在框架缺失、评价指标缺乏等问题,实践层面面临监管政策缺位、应用指南短缺、评估工具匮乏等挑战。美国数字承诺组织制定的《人工智能素养:理解、评估和使用新兴技术框架》可为我国构建本土化教育者人工智能素养框架、提升教育者人工智能素养提供参考。该框架定义了人工智能素养的内涵,涵盖人工智能素养六类教育实践、两条核心原则、三种参与模式和三种使用类型,并提供了高中人工智能素养框架应用的实践示例和中小学提升人工智能素养学习体验的五种应用策略。我国应深化人工智能素养教育实践,构建系统普适的教育者人工智能素养框架;完善人工智能应用评估体系,围绕人工智能核心原则推动新兴技术发展;建立动态的人工智能监管机制,促进数智化时代新质人才教育转型;提升教育主体的人工智能素养,共筑实践导向的人工智能教学新生态;树立育人导向智能教学理念,融合教育大模型助推教育强国建设。

[关键词] 人工智能素养;人工智能素养框架;计算思维;数据素养;数字素养;数字公民

[中图分类号] G434 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-2179(2025)02-0055-12

一、问题提出

人工智能系统和工具进入课堂有望推动教育数字化转型、实现教育高质量发展,但也给教育带来诸多风险与挑战(王帅杰等,2024)。提升教育者的人工智能素养对于促进人工智能社会发展至关重要(杨鸿武等,2022)。

目前我国人工智能素养研究尚处于探索阶段,

理论层面存在框架缺失、评价指标缺乏等问题,实践层面面临监管政策缺位、应用指南短缺、评估工具匮乏等挑战(兰国帅等,2023)。教育者在人工智能技术及工具应用方面缺乏指导资源,人工智能与教育的深度融合困难重重(兰国帅等,2025)。因此,学界亟需构建本土化教育者人工智能素养框架,完善人工智能应用评估体系,并制定系统策略以提升教育者的人工智能素养。美国数字承诺组织

[收稿日期]2025-02-04 **[修回日期]**2025-02-09 **[DOI编码]**10.13966/j.cnki.kfjyyj.2025.02.006

[基金项目] 2024年度河南省高等学校重点科研项目资助计划“河南省高校教师数字化转型能力框架构建及提升路径研究”(24A880003);河南大学2024年度校级本科教学改革研究与实践项目“教育强国建设视角下拔尖创新人才智能素养结构模式构建与创新实践研究”(HDXJG2024-61)。

[作者简介] 兰国帅,博士,副教授,硕士生导师,河南大学教育学部,研究方向:智能技术教育应用、教育数字化转型、教育人工智能、技术赋能的教师数字化能力建设与专业发展等(cqdxlgs@163.com);肖琪、宋帆、杜水莲、丁琳琳,硕士研究生,河南大学教育学部,研究方向:智能技术教育应用;蔡帆帆,博士研究生,南京师范大学教育科学学院,研究方向:智能教育与数字化领导力。

[引用信息] 兰国帅,肖琪,宋帆,杜水莲,丁琳琳,蔡帆帆(2025).全球视角下教育者人工智能素养框架:内容架构、实践示例和应用策略[J].开放教育研究,31(2):55-66.

(Digital Promise)2024年制定的《人工智能素养:理解、评估和使用新兴技术框架》(以下简称《框架》),定义了人工智能素养的内涵,构建了涵盖六类教育实践、两条核心原则、三种参与模式和三种使用类型的人工智能素养框架,提供了高中应用人工智能素养框架的实践示例及中小学提升人工智能素养的五条应用策略,旨在帮助教育者以负责任的方式使用新兴技术。《框架》可为我国构建本土化教育者人工智能素养框架、提升教育者人工智能素养提供参考。本研究从人工智能素养框架的内容架构、实践示例和应用策略三个维度,深入解读该《框架》,以推动我国人工智能与教育的深度融合,构建数智化时代的人工智能教育体系。

二、内容架构

数字承诺组织将人工智能素养定义为:人们能够批判性地理解、评估和使用人工智能系统与工具,以安全有效地参与日益数字化世界所需的知识和技能。对教育者而言,培养人工智能素养是利用智能技术实现教学创新和学习优化的必要前提。对学习者而言,人工智能素养是塑造其负责任地使用技术、促进技术社会价值转化的核心素质(World Economic Forum, 2024)。因此,教育者和学习者应建立协同决策机制,系统开展人工智能技术应用的实践探索。

为构建系统化的教育者人工智能素养框架,数字承诺组织整合了多维度的研究与观点:一是人工智能素养框架的系统研究成果(Almatrafi et al., 2024; Druga et al., 2021; Ng et al., 2021);二是从伦理角度重新评估人工智能的安全基准框架(SAFE Benchmarks Framework)(EdSAFE AI Alliance, 2024);三是从人类正义的视角出发,引入教育领域有关算法和技术偏见方面的研究(Benjamin, 2019; Broussard, 2023; Buolamwini, 2024; Noble, 2018; O'Neil, 2016);四是综合有关媒体素养和计算素养的历史研究及其教育应用经验。基于上述研究成果和实践经验,《框架》强调人工智能素养实践应以人工智能核心原则为基础,涉及与人工智能交互、使用人工智能进行创造和解决问题,并提倡在教育环境中合理应用人工智能并减轻算法带来的负面

影响。理解、评估和使用人工智能三种参与模式内在逻辑关联,同时发生并共同构成支持人工智能素养发展的完整体系(见图1)。

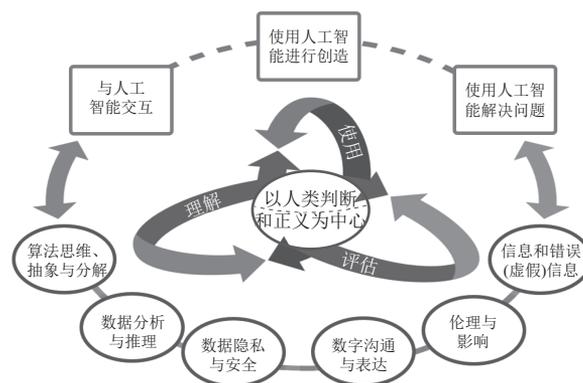


图1 人工智能素养框架

(一)六类教育实践

1. 内涵

人工智能素养培养实践阐述了教育者如何理解和评估人工智能工具,以及如何发展人工智能素养。将人工智能素养等理论转化为教育实践,有助于教育者在具体环境中理解和实施人工智能素养项目。人工智能素养培养的描述和目标见表1。

2. 与已有举措的关联

人工智能素养与计算思维、数字公民素养、数据素养和媒介素养等有着内在关联。教育部门可扩展已有举措,在实施人工智能素养提升举措的同时引入相关学习目标(见图2):1)计算思维:指利用计算机开发流程或产品、系统解决问题的思维能力(Mills et al., 2021)。计算思维与人工智能素养培养实践的算法思维、抽象和分解、数据分析与推理、信息和错误(虚假信息)以及数字沟通与表达相关。2)数字公民素养:指负责任地使用技术进行学习、创造和参与的能力(James et al., 2021)。数字公民素养涵盖隐私和安全、数字足迹和身份以及新闻和媒体素养等核心范畴(Common Sense Media, 2024a)。它与人工智能素养培养实践的伦理与影响、数据隐私与安全以及数字沟通与表达相关。3)数据素养:指具有与关键性、不确定性和复杂性数据交互的能力(如收集、分析、可视化、解释数据),包括数据背景、聚合、可变性、可视化和推理等组成部分(Rubin, 2020)。它与人工智能

表1 人工智能素养六类培养实践的描述和目标

人工智能素养培养实践	实践描述	实践目标
算法思维、抽象与分解	培养教育者使用计算机识别数据的能力,使其能够根据情况和存储的信息作出预测或执行操作,无需人工指导。	1)通过提示语训练人工智能工具和系统;2)将程序定义为算法;3)测试和调试;4)将问题分解。
数据分析与推理	综合考虑数据集、数据可视化和数据收集的关键背景;评估人工智能工具的训练数据质量,并利用人工智能模型或方法收集、分析和可视化数据。	1)确定数据集的质量(准确性、完整性、有效性等);2)分析和组织数据集;3)描述模式和关系;4)评估和推断信息。
数据隐私与安全	提高教育者对数据隐私和安全的认识,保障其在人工智能系统中的数据所有权和代理权,包括人工智能系统或工具收集的个人信息所涉及的隐私和安全性问题、数据使用方式。	1)识别个人信息的收集、使用和共享方式;2)阻止工具收集数据并删除已收集的数据;3)调查开发工具所用的人工智能模型和方法;4)识别用于训练人工智能模型的数据集。
数字沟通与表达	理解人工智能系统如何生成内容,评估人工智能生成的内容,并在使用、创建和共享人工智能产品时考虑伦理责任。	1)理解人工智能系统使用、开发和应用的规范和最佳实践;2)评估人工智能系统的输出,确定适当的语气、受众和内容;3)负责任地消费、创建或共享人工智能产品,包括合乎伦理地采购和引用等。
伦理与影响	检查算法的输出,质疑所用人工智能系统和工具的固有偏见。审视人工智能工具对环境、人类或社会的双重影响,包括关注数据集(含可访问性和代表性)如何再现社会偏见。	1)理解人工智能系统及其输出如何体现价值观、信仰和观点;2)确定人工智能算法是否以及如何成为恰当的教学工具;3)审视人工智能对个人、社会和环境的三重影响;4)理解人工智能是否加剧教育公平。
信息和错误(虚假信息)	确定数字环境中人工智能系统输出的可信度,包括评估数据集和人工智能产品的输出是否包含虚假、不准确或误导性信息。	1)分析和综合多种观点以支持横向阅读;2)引用适用于各种情况和背景的有效、可靠的数据和证据;3)评估输出或预测的可信度或准确性;4)确定数据收集存在的偏见如何影响输出结果。

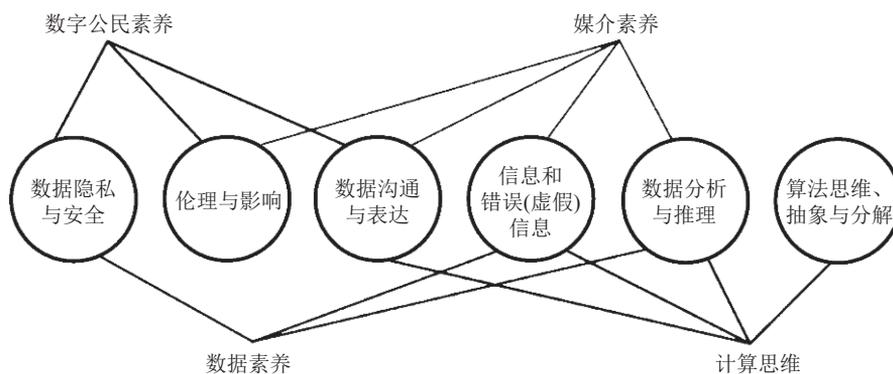


图2 人工智能素养与其他素养的内在关联

素养培养实践的数据隐私与安全、信息和错误(虚假信息)信息以及数据分析与推理相关。4)媒介素养:指能够运用各种沟通手段获取、分析、评估、创造信息并采取行动的能力,包括批判性分析、创造性表达、有意识的媒体使用习惯和个人媒体管理等(National Association for Media Literacy Education, 2024)。它与人工智能素养培养实践的伦理与影响、信息和错误(虚假信息)信息、数据分析与推理以及数字沟通与表达相关。

(二)两条核心原则

人工智能核心原则包括“以人类判断为中心”和“以正义为中心”,用以指导教育者安全有效地评估人工智能工具。教育者需将这些核心原则与人工智能系统与工具的应用相结合,以支持其人工智能素养的发展。

1. 以人类判断为中心

人工智能系统基于硬件、算法和数据,执行决策、识别模式和开展操作。人类和计算机擅长不

同领域。计算机善于遵循精确指令快速进行数学计算,并通过分析大量数据,作出预测,但这些预测的适用性受限于所收集数据的范围。计算机无法处理未经验证的信息,如背景和情感、讽刺语气等。此外,人工智能缺乏自我意识和反思能力,无法评估自身行为。因此,教育者不能将人工智能过度拟人化,避免由此引发心理健康问题。

为确保合乎伦理地应用人工智能系统和工具,将人类判断作为核心至关重要。人类有责任在使用人工智能系统和工具时应用自身独特技能,包括理解复杂性、处理模糊信息和作出伦理决策等。以人类判断为中心包括评估哪些任务适合人工智能辅助完成,并决定是否以及如何恰当地使用人工智能的输出结果或预测,还需要思考如何通过人工智能系统及其输出体现人类的价值观、信仰和观点,权衡使用人工智能系统的收益和相关成本。

2. 以正义为中心

有研究(Druga et al., 2021)指出人工智能系统存在偏见,包括种族和民族偏见(如面部识别系统能更准确地识别白人面孔)、年龄偏见(如难以识别年轻人的声音)和性别偏见(如语音助手使用女性声音强化性别规范)。造成这些偏见的原因之一在于训练人工智能算法使用的数据往往不足以代表边缘群体。解决这一问题不能简单地依赖增加数据量,那有可能对边缘群体造成更大伤害,如未经边缘群体同意进行数字监控,尤其是擅自收集图像和音频等非公开数据并纳入大规模数据集。此外,人工智能还可能不合乎伦理地收集和使用数据。例如,算法训练数据有时来自互联网,包含大量未经认可或同意的书面材料,导致输出可能包含偏见或错误。

(三) 三种参与模式

1. 理解人工智能

为恰当使用和评估人工智能,教育者应理解人工智能发展的历史、工作原理和应用方式。

1) 发展简史。人工智能作为正式的研究领域可追溯至 20 世纪 50 年代,最初被视为数学和计算机科学的子领域。技术进步使计算设备逐渐融入人们的生活和工作。如今计算机不仅能收集和存储多种类型数据,还能快速分析数据,使得人工智能成为跨学科、高性能工具。

2) 工作原理。理解人工智能的工作原理,关键在于理解人工智能使用数据的方式。人工智能模型以识别和分析数据的关键特征为基础,通过使用统计模型和预测输出,生成新内容。例如,麻省理工学院开发人工智能系统的步骤包括(MIT Media Lab Personal Robots Group and the MIT STEP Lab, 2024):一是获取和整理数据,即从相关任务中选取大量数据进行汇总、分类和预处理;二是训练模型,即形成对现实数据的简化表征,保留能够反映数据关系的统计特征;三是使用模型生成输出,即将用户提示语转换为数字形式,输入到统计模型中,计算机基于统计关联生成预测输出。

3) 应用方式。人工智能已广泛融入日常生活,如面部识别、文档翻译和个性化推荐等。在教育领域,人工智能被广泛应用于教学、学习、评估和行政事务,如将人工智能用于分析学生数据、生成课堂自动反馈或评分,以及升级智能辅导系统和学校自动化运营系统等。

2. 评估人工智能

鉴于人工智能可能固化社会偏见并传播错误信息,放任其发展可能会对个人和社会造成伤害。因此,教育者需持续审视人工智能对个人、社会和环境带来的双重影响。人类判断将决定是否以及如何将人工智能的输出或预测结果融入生活。

人工智能系统产生偏见的原因之一与算法中包含的变量或信息有关。以风险评估模型为例,尽管系统可能排除种族、宗教、性别或年龄等显性变量,但所使用的代理变量仍可能隐含歧视性因素。人工智能系统设计和决策层通常以白人和男性为主,算法的设计和和实施过程缺乏边缘群体的代表,如有色人种和残疾人群体。算法偏见及其潜在危害在许多方面将影响特殊群体。此外,人工智能应用的场景可能因大规模自动化决策而造成永久性风险。因此,教育者在理解、评估和使用人工智能时必须秉持正义原则,确保所有人不会因使用人工智能而受到伤害。在教育系统,青少年常常在没有选择权的情况下与人工智能系统互动。教育者必须审慎理解所选择的工具及其对学生的差异性影响,关注学习者在技术变革中的适应性与发展。

3. 使用人工智能

在教育领域中,人工智能技术的应用可根据其目标和使用场景划分为三种典型的使用类型,包括与人工智能交互、使用人工智能创造和解决问题。与人工智能系统交互指师生与自适应系统进行多模态的动态交互,这类系统能够实时采集和分析用户数据,据此调整学习内容和进度。典型案例包括数学学习中的智能辅导系统,它能根据学习者的认知水平动态推送适配的学习材料。使用人工智能进行创造指使用人工智能自动转换或生成内容,以大语言模型(LLMs)为代表的生成式人工智能工具,能够协助教育工作者高效地开发教学资源 and 创作教学内容。使用人工智能解决问题指利用人工智能工具进行问题探究。这种使用类型支持用户将复杂问题分解为可解决的子问题,并利用人工智能辅助开发创新性的自动化解决方案。无论采用何种使用类型,教育者都必须具备充分的人工智能素养,尤其是对人工智能系统在信息采集、处理和共享中的局限性有清醒的认识。

这要求用户在享受人工智能带来便利的同时,始终保持批判性思维,审慎评估人工智能工具的输出结果。人工智能素养的核心在于准确识别和评估不同使用类型所隐含的潜在风险与局限。基于这一认识,下面将系统阐述如何针对各类应用场景系统培育教育者相应的人工智能素养,旨在帮助教育者建立科学的认知体系,提升对人工智能系统的理性评估能力和实践应用能力。

(四)三种使用类型

1. 与人工智能交互

使用人工智能工具可简化某些任务,但也会带来风险。与人工智能交互常需要授予工具访问个人数据的权限。例如,为旅行用户播放推荐歌曲需访问歌曲相关数据和用户喜好,这可能带来未经同意收集或共享个人数据的风险。因此,教育者必须采取积极的方法,深入理解人工智能,对算法使用的数据及如何应用和共享数据有批判性认识。

2. 使用人工智能进行创造

生成式人工智能的输出质量依赖于用户输入的提示语,如问题或指令。用户需要学会如何验证和判断输出的准确性。生成式人工智能可能会输

出错误的内容,甚至被滥用于制造有害信息,如深度伪造。这就需要为儿童等弱势群体监测大语言模型输出的内容。在鼓励学习者使用生成式人工智能平台前,教育者要先审查可接受的使用政策,如许多平台仅适用于13岁及以上的用户。

3. 使用人工智能解决问题

使用人工智能解决问题指使用人工智能系统和工具进行问题探究,包括分解问题和形成新的解决方案,如设计区分海洋动物和垃圾的图像检测算法,以自动化清理海洋生态系统。但使用人工智能解决问题也存在风险。开发人员需意识到,人工智能系统的大多数训练数据来自互联网。部分数据可能包含人类偏见,因此评估训练数据的来源和背景至关重要。此外,用于模型训练的数据通常未经作者同意,这可能导致法律纠纷。因此,开发人员必须确保人工智能系统的预测或输出符合伦理规范。教育者在利用人工智能工具的输出作决策时,需考虑人类的价值观、信仰和观点,了解人工智能系统的数据和算法越多,越能更好地决定是否以及如何使用它们。人工智能三种使用类型对应的实践示例见表2。

三、实践示例

人工智能素养框架可以支持教育者为学习者设计人工智能素养学习体验。图3是高中应用人工智能素养框架示例。它遵循人工智能三种参与模式的循环路径,展示了人工智能素养如何以非线性方式相互交织。每种参与模式相互关联,以培养教育者和学习者全面的人工智能素养。

该示例来自高中人工智能素养课程,主题为“人工智能聊天机器人:谁在屏幕后面?”(Common Sense Media, 2024b)。这一示例有助于教育者理解高中人工智能素养课程的学习体验。

四、应用策略

人工智能素养已成为教育者和学习者安全且合乎伦理地参与数字化世界的一项重要技能。将人工智能素养纳入中小学教育,能帮助学习者深入理解并批判性地评估人工智能系统。人工智能素养框架可为实施人工智能素养培养项目提供重要参考,确保教育者安全有效地理解、评估和使用人

表 2 三种使用类型对应的实践

人工智能的三种使用类型	人工智能素养实践	实践示例
与人工智能交互	算法思维、抽象与分解	理解人工智能工具如何自动推荐内容, 以及如何影响特定目标的建议。
	数据分析与推理	确定人工智能模型正在使用的数据来源, 以及这些数据如何影响决策。
	数据隐私与安全	理解正在收集和共享哪些数据, 以及如何设置数据隐私保护。
	数字沟通与表达	负责任地使用和分享人工智能工具或其创作的在线内容。
	伦理与影响	负责任地使用适龄的人工智能工具和平台, 注意人工智能生成内容对自己、他人和环境的影响。
	信息和错误(虚假)信息	浏览信息并判断哪些建议是相关和适当的; 核查算法推荐的内容; 过滤信息时, 注意它可能限制你获得其他观点。
使用人工智能进行创造	算法思维、抽象与分解	区分提示的必要和非必要成分, 生成适当的输出。
	数据分析与推理	识别人工智能平台训练数据的背景和来源。
	数据隐私与安全	理解生成式人工智能工具收集和共享的数据内容和方式, 以及如何设置数据隐私保护。
	数字沟通与表达	使用人工智能有效培养或提高创造性技能。 评估应通过何种形式生成适合师生沟通与交流的输出(如电子邮件等)。
	伦理与影响	考虑创作内容如何才能符合个人价值观或道德观; 确保生成适当内容和合乎伦理地应用(如适当引用, 减少深度伪造的危害等); 意识到使用生成式人工智能创作对自己、他人、环境和社会的影响。
	信息和错误(虚假)信息	识别生成式人工智能输出的错误或虚假信息, 评估是否存在虚假信息(如不要在提示中包含错误或虚假信息)。
使用人工智能解决问题	算法思维、抽象与分解	理解如何利用大型数据集训练人工智能执行任务。
	数据分析与推理	评估算法训练数据的来源、背景。
	数据隐私与安全	考虑解决问题时收集了哪些个人信息或敏感数据, 如何保护用户隐私和安全。
	数字沟通与表达	理解开发和共享人工智能系统的规范和最佳实践, 评估所开发的人工智能系统的输出如何与用户交流。
	伦理与影响	考虑人工智能工具对自己、他人、环境和社会的潜在价值观、道德观和预期影响, 评估算法中的预测或应用是否会导致偏见。
	信息和错误(虚假)信息	识别训练数据的偏见和错误结果。

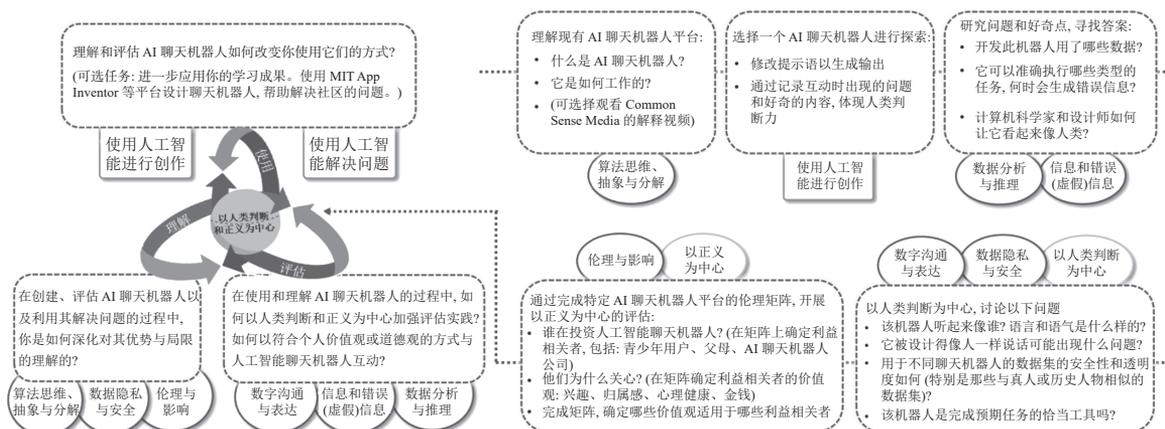


图 3 人工智能素养框架应用示例: 高中课程学习之旅

人工智能工具。数字承诺组织基于人工智能素养框架, 提出了中小学提升人工智能素养的五条策略 (见表 3)。

(一)为教师和家庭评估与采用人工智能工具提供指导

教育部门需要为中小学采用和评估人工智能

表3 人工智能素养提升策略应用示例

五条策略	实践案例	实例描述
为教师和家庭评估与采用人工智能工具提供指导	爱荷华州市社区学区为教师和学生提供指导	爱荷华州市社区学区成立了由学区领导、学校领导和教师组成的工作组,为教师和学生制定《负责任使用指南》《教师和学生指南》,总结教学中使用人工智能的注意事项。未来,爱荷华市计划推广该指南,并将其纳入学术行为准则,以确保负责任地使用人工智能。
将人工智能素养整合到跨学科教学中	塔拉迪加县公立学校为提升人工智能素养设计K-12学习路径	塔拉迪加县公立学校在K-12教育中设计了基于计算思维能力培养的综合学习路径。该路径由各年级教师根据阿拉巴马州数字素养和计算机科学标准开发。目前该县正在吸引教师参与,设计整合人工智能素养的学习体验。
促进教师及时、持续地学习人工智能	多地区支持教师整合人工智能素养	为响应新兴人工智能平台,布劳沃德和其他地区正在扩展专业学习系统。1)策划教学资源。布劳沃德县公立学校的STEM+计算机科学教育项目(STEM+CS)定期更新人工智能素养教学资源,帮助教师轻松获取相关内容。2)推选校本冠军。塔拉迪加县公立学校系统(Talladega County Public Schools)和爱荷华州市社区学区设立人工智能素养“校本冠军”,作为推动学校人工智能教学的核心人物。3)跨年级合作。北塞勒姆中央学区利用其小学区背景,支持跨年级和跨学科专业学习,以便教师交流合作。
为学生设计优质的人工智能素养学习体验	利用人工智能工具支持写作的特殊教育课程	马修·琼斯将ChatGPT引入课堂,通过个性化教育计划(IEPs),培养学生的核心学术技能。其设计的课程帮助学生通过人工智能工具掌握故事创作要素,并利用“人工智能提示组织器”生成故事,同时严格控制输入信息以保护学生隐私。学生使用人工智能图像动画工具将故事制作成动画,有助于提升其创造力和表达能力。
提高学校和社区对人工智能的认识	巴拉德高中的“错误信息活动夜”:学生教家长辨别错误信息	错误信息活动夜(MisinfoDay)由华盛顿大学信息学院发起,旨在提升高中生、教师和图书管理员的在线信息评估能力。巴拉德高中举办了“错误信息活动夜”,通过学生向家长讲解如何辨别错误信息,强化公众的媒介素养和信息甄别能力。

工具提供指导,包括可访问性和公平性、数据所有权和隐私性、透明度和影响。尤其是当人工智能工具绕过管理者,直接面向教师推广时,教师和家庭对相关政策的指导需求愈发迫切。教育部门应考虑以下因素:

1)包容性。教育部门应考虑边缘社区的需求、兴趣和话语权,确保所有学生都能使用人工智能工具,并避免有害偏见延续;通过提高可访问性、可负担性和采用率,支持促进数字公平的政策和项目。2)适应性。指导应具有适应性,以应对新应用出现的风险。此外,人工智能系统和工具的使用环境具有多样性。虽然学校可以管控校内提供的技术,但难以监控学生带到学校或在校外使用的技术。因此,负责任的使用指导和政策应促使学生在校内校外均能负责任地使用技术。3)人工智能系统和工具的影响。这包括了解学习环境中整合了人工智能系统和工具的影响,确保不同背景、能力的学生能安全和公平地获取技术。4)意识、能动性和透明度。学校应提供可用平台和功能,提升学生对数据所有权和隐私保护的意识,及时更新管理数据隐私和安全风险方面的政策。

(二)将人工智能素养整合到跨学科教学中

随着人工智能技术的快速普及,教师亟需将人

工智能素养融入学科教学,培养学生的人工智能素养。目前,已有学校开设了相关课程,培养学生人工智能基础技能和技术知识,但这些课程通常是选修课,无法覆盖所有学生。将人工智能素养跨学科整合至核心课程,不仅能弥补这一不足,还能促进人工智能教育的公平和实用:一是有利于学生体验人工智能工具的跨学科应用。为了培养所有学生的人工智能素养,人工智能素养培养实践应纳入数学等核心学科。二是有利于创新教学策略和增强学生学习潜力。例如,学生可以利用文本转语音系统,学习英语课程中的同音缩写词。如果能够确定人工智能与学科知识的互补点,人工智能知识的融入将成为学科学习的增值部分,而非教学负担。三是促进学生理解人工智能在不同领域的应用,更好地适应未来劳动力市场的需求。

数字承诺组织建议逐步培养人工智能素养技能。低年级学生侧重学习与人工智能相关的基本概念,无需直接使用人工智能工具。学习这些基本概念对于学生批判性地使用人工智能工具至关重要。然而,哪一年龄段最适合开始使用人工智能工具目前尚未明确。教师应根据学生的发展、认知准备、背景和使用目的,将人工智能工具整合到学习环境中,并指导学生批判性地使用人工智能。

(三)促进教师及时、持续地学习人工智能

安全有效整合人工智能工具,教师需要具备扎实的人工智能素养。教师的人工智能素养是双重的,在教学方面,教师需要学会利用人工智能工具优化教学实践,如使用人工智能规划课程、创建内容或评分;在促进学习方面,教师需要重点关注如何设计学习体验,促进学生发展人工智能素养,以及提供学习支架,支持学生利用人工智能工具开展学习。只有教师熟练掌握人工智能的使用方法,才能在教学中合乎伦理且有效地使用人工智能。

(四)为学生设计优质的人工智能素养学习体验

基于教学视角设计人工智能素养学习体验,应以培养批判性思维、创新精神和创造性表达为核心目标,充分发挥人工智能技术的教育潜能。这种基于人工智能工具的教学方式包括提供个性化、真实且具有挑战性的任务等,从而提升学习者的自主性、问题解决能力和协作沟通能力。

教育者选择人工智能工具时,应确保学生理解并批判性地评估这些工具。有研究发现,儿童在使用人工智能工具时,常通过“挑战”或“欺骗”人工智能系统进行批判性思考(Druga et al., 2021)。例如,他们通过绘制难以理解的图像“欺骗”图像识别系统,或佩戴口罩干扰面部识别系统。这种方式暴露出人工智能系统的缺陷和偏见。以促进批判性思考的方式设计课程,能够减轻人们对人工智能工具不当行为的担忧,如担心基于错误信息的学习。此外,课堂环境的多样性及学生需求的个性化,要求人工智能教学工具的设计与实施必须考虑不同情境的适配性。地区政策和人工智能系统应支持教师作为情境专家的核心地位,并借助教师的专业知识,优化人工智能教学工具的应用。

(五)提高学校和社区对人工智能的认识

人工智能素养作为数字时代公民的核心素养,其培养不应局限于学校,而应覆盖学校、家庭和社区构成的立体体系。该体系不仅关注学生的人工智能认知发展,还应面向家庭、教学辅助人员及其他社区成员,普及人工智能工具的使用方式,并保障他们在日常生活和社会事务中恰当使用人工智能的权利。教育部门可采取以下措施:

1)加深教育主体对人工智能的理解。这包括

通过提供易于获取且通俗易懂的信息资源,让学生、教师和教学辅助人员深入理解人工智能的工作原理及其在教育领域的应用。2)确保人工智能的透明度。学校应公开人工智能在学校使用的情况,包括数据隐私、所有权及算法的决策权。监护人应有充分知情权,并能据此作出是否使用的决定。3)质疑新技术。面对新技术的不确定性,学校和社区应主动开发资源,引导学生、教师和教学辅助人员提出关键问题。4)倡导保护个人权利。教育者和学习者需要了解数据隐私和所有权、人工智能工具使用决策权等权利,在技术环境中保护个人权利。

五、思考与启示

在全球教育数字化转型的背景下,人工智能素养水平已成为衡量国家教育竞争力的核心指标。我国对人工智能素养的研究尚处于探索阶段,缺乏本土化的教育者人工智能素养框架,缺少提升教育者人工智能素养的有效措施。数字承诺组织发布的《人工智能素养框架》可为我国教育者人工智能素养框架构建提供借鉴,为深化我国人工智能素养教育实践、提升教育者的人工智能素养提供参考。

(一)深化人工智能素养教育实践,构建系统普适的教育者素养框架

生成式人工智能等新兴技术的迅猛发展正驱动教育现代化进程,其在教学、科研和管理等多维度的深度应用,使提升教育者人工智能素养成为新质教育的必然选择(刘邦奇等, 2024)。为此,我国需通过系统性实践与框架构建,提升教育者的人工智能素养,强化其适应智能化社会的综合能力。

一是加强人工智能素养框架的理论研究,构建系统普适的教育者人工智能素养框架。我国教育体系庞大复杂,不同地区和层次的教育需求差异显著。因此,立足新质人才培养需求,加快研制具有普适性和专业特色的框架体系尤为重要。这一体系应明确不同层级教育者的素养维度优先级与差异化培养路径,通过分层培训提升全领域人员的人工智能认知能力、应用能力和创新能力,助力教育生态智能化转型(施雨等, 2024)。二是推进教育实践创新与服务体系协同。这包括以人工智能素养

框架为指南,重点推进数字教科书等数字资源建设,依托生成式人工智能教育平台推广应用,并支持产权自主、安全可控的生成式人工智能教育产品的技术研发。同时,探索构建优质模型数据与计算资源的共享机制,促进教育资源的高效配置与均衡发展(苗逢春,2023)。三是强化应用导向的技能培养。生成式人工智能的教育应用需要超越技术层面,更侧重于如何使之与现有的教育实践和人的认知特性相融合,坚守教育实践的理性原则,培育人工智能素养,构筑人工智能教育的责任伦理,实现人技共鸣,提升教育自我治理能力(王伟等,2024)。例如,图书馆作为人工智能素养教育的重要载体,可以通过智能资源集成与普及、教育讲座与培训、跨学科合作以及社会参与联动等方式,构建沉浸式学习环境,引导学生在数字化场景中实现人工智能知识的有效积累与技术实践(张静蓓等,2024)。

(二)完善人工智能应用评估体系,围绕核心原则推动新兴技术发展

人工智能在教育领域应用的评估与发展应以其核心原则为根本导向。教育者需要将这些核心原则与人工智能系统及工具的具体实践相结合,构建科学且规范的评估体系,以确保人工智能技术应用的安全性和有效性。这一体系不仅要关注技术的即时效果,还应考虑其长期影响和可持续性。为此,教育者应推动技术研发、教学实践与效果反馈之间的多方联动,形成动态的闭环机制。

一是坚持以“人类判断”和“正义”为核心原则设计人工智能系统和工具。鉴于人工智能输出的可靠性受限于训练数据的范围和质量,且人工智能缺乏对信息背景和人类情感的理解能力,人工智能技术开发者需要建立数据筛选机制,通过价值观导向的模型训练降低算法偏见风险,进而减少人工智能对教育者和学习者可能产生的潜在危害。二是建立基于两种核心原则的技术使用评估标准和动态监测机制。这种机制能够促进持续改进和创新,确保人工智能技术在教育领域的应用能够真正提升教学质量和学习效果。此外,评估体系还应包括对伦理和隐私问题的考量,以保障所有参与者的权益和安全。这要求教育者在使用人工智能技术前必须反复测验,及时识别和纠正技术应用中的

偏差,努力规避人工智能教育应用可能对学习者的人际关系、智力发展和心理健康产生的负面影响,坚持人工智能教育应用中人的主体性(兰国帅等,2023)。三是教育研究者要积极开展实证研究,构建产学研一体化协同创新机制,持续评估人工智能教育应用成效。这包括在实践中及时发现并处理人工智能工具教育教学应用存在的问题,动态更新人工智能教育应用评估框架和监测体系;高校研究机构可与科技企业开展深度合作,实现多元合作和产教映射,将本地教学数据与合作企业的云端数据整合成网络安全人才培育大数据子集,根据实际需求,持续动态调整合作机制和更新数据(王磊等,2023)。

(三)建立动态人工智能监管机制,促进数智时代新质人才培养转型

人工智能技术正在重塑人类社会的生产生活方式,催生了数智时代对新质人才的迫切需求。新质人才的培养是个复杂的、全方位、多维度的系统工程,我国应重点关注如何将学生培养成为安全且负责任地使用人工智能的复合型人才,使其既具备驾驭前沿技术的实践能力,又坚守人文伦理的价值底线,从而真正适应并引领未来社会的发展。

一是建立动态的人工智能监管机制,更新与完善风险应对策略。人工智能技术的快速迭代特性要求监管框架必须具备前瞻性和灵活性。我国需依据“伦理规范”系统构建技术治理框架,强化对人工智能研发、测试、实践和评估的全流程监管。技术研发阶段可通过设立分层审查机制,对不同风险等级的人工智能产品实施差异化准入标准;应用阶段可建立场景化监管规则,例如在教育领域限制算法过度介入教学决策。通过建立这些伦理审查机制,明确技术活动的边界与责任主体,确保人工智能工具的设计与应用始终遵循合规性要求(王佑镁等,2024)。同时,教育监管机构可借鉴国际经验构建动态反馈系统,通过行业联盟、学术机构与公众参与形成多元共治格局,使监管政策能伴随技术演进而持续优化。二是组建跨学科研究团队,深化技术风险评估与人文价值研究。人工智能的伦理挑战往往源于技术逻辑与人文价值的错位。当前教育机构需打破学科壁垒,构建融合计算机科学、

哲学、教育学与社会学的复合型研究体系。这包括掌握好技术伦理的“方向盘”,在算法开发中植入人文关怀的维度,深刻认识算法模型背后人的潜在发展价值,在兼顾实现个人全面发展与技术迭代发展的同时,推动技术向优向善(刘骥等,2024)。三是深化产教融合,创新校企协同育人模式。人工智能时代的知识更新速度远超传统教育周期,要求人才培养必须与产业实践深度耦合。学校与企业应共同制订动态调整的新质人才培养方案,构建“理论—实践—创新”螺旋上升的能力培养体系。在培养内容方面,学校和企业应深化合作,学校要为学生提供全面的技术知识,企业负责在真实工作情境深化知识应用,让学生在积累系统化专业知识的基础之上发展综合运用技术知识的能力,以实现人工智能时代的新质人才革命(苑大勇等,2024)。同时,建议企业行业建立“能力认证生态圈”,将行业技术认证与学历教育有机衔接,形成覆盖专业知识、实践技能与职业素养的立体化评价体系。

(四)提升教育主体的人工智能素养,共筑实践导向的数字教学新生态

人工智能技术正重构教育模式,推动教学、管理与评价的全面变革。为应对技术主导的教育转型,我国需以提升教育主体人工智能素养为核心,构建“理论—实践—协同”一体化的教育新生态。

一是构建数据驱动的个性化培养体系。学校应支持教育者利用人工智能技术动态分析学习者的认知特征,通过机器学习算法生成适配个体需求的学习路径,形成“数据采集—精准干预—多维评价”的闭环模式(顾明远,2024),例如基于自然语言处理技术对课堂互动文本进行语义分析,识别学生思维模式的隐形偏差,并推送针对性学习资源;同时强化教育者人工智能工具应用能力,使其熟练运用人工智能系统优化教学设计,如通过智能备课平台自动生成分层教学目标或借助虚拟仿真系统创设跨学科问题场景,实现规模化教育与个性化培养的平衡。二是坚持技术理性,建立生成式内容批判评估机制。教育者应保持技术理性,构建包含“技术审视—价值判断—创新应用”的三阶评估模型。这包括开展生成式人工智能内容的可信度验证、算法偏见检测和教育适用性评估,通过批判

性思维训练强化教育者的技术反思能力、增设“人机协同教学设计”工作坊等,让教育者对生成式人工智能内容进行逻辑重构与伦理审查,对比生成文本与权威知识库的语义一致性,确保人工智能工具服务于教育目标的实现。三是深化产学研协同,打造人工智能教育实践共同体。鉴于人工智能跨学科、重实践、多领域交融的特性,人工智能素养教育的核心在于引导学生将理论知识与技术能力安全、高效地转化为解决实际问题的能力。因此,教育者需为学习者提供贴近行业前沿的实践平台,例如可接入企业级人工智能开发环境,为学习者在实际中深化理解、积累经验提供便利,塑造适应未来社会需求的创新型人才新生态。教育系统与人工智能领域企业也需深化合作,以未来人才需求为导向,明确人工智能教育目标,推动新质教育的蓬勃发展(汪靖等,2024)。

(五)树立育人导向智能教学理念,融合教育大模型助推教育强国建设

教师人工智能素养已成为制约教学范式革新的关键变量。当人工智能技术完成从工具属性向教育基础设施的演进,其引发的教学主体重构与教育生态变革亟待系统性回应。这要求教育者树立以育人为导向的人工智能教学理念,充分发挥教育大模型等新型技术工具的潜能,助力教育强国建设:一是要聚焦人工智能在特定教育场景的应用,基于教育大模型构建“人机协同”教学新模式。这包括开展人工智能专题培训项目,建立教研交流平台等有效手段,培养教师熟练使用人工智能优化教学过程的能力,基于教育大模型在知识建构、学情诊断和个性化干预等环节实现范式突破。同时,鉴于过度依赖人工智能可能导致丧失创造力和原创性的风险,教师将人工智能技术与课堂融合的过程中,应鼓励学生独立思考,激发并推进创造力的发展(兰国帅等,2025)。二是要超越工具理性层面的技术应用,科学有效地开展人工智能教育应用治理。教育部门应有效平衡智能技术创新与教育总体安全之间的关系,有效管控风险、深化教育变革,优化顶层政策的治理目标和治理资源配置(杨俊锋等,2025)。教育者应充分了解人工智能的原理与适用场景,避免发生“人工智能欺骗”等伦理问题。在

技术与教育融合过程中,教育者不仅要探索如何利用技术推动教育转型,还需审慎考虑技术可能带来的公平、隐私和伦理等问题,以期实现人与技术真正和谐共存(林小红等,2024)。三是要建立涵盖技术伦理、算法素养与智能教学设计的专业发展体系,为教育高质量发展提供持续动能。教学管理部门可组织教师系统学习国内外高校人工智能教学应用指南,了解人机协同教学实践的 implementation 路径、注意事项和全球最佳实践案例,提升教师人机协同教学能力,并逐步制定本土化的人工智能教育教学应用指南,指导和规范教师人机协同教学实践(李艳等,2025)。

[参考文献]

- [1] Almatrafi, O., Johri, A., & Lee, H. (2024). A systematic review of AI literacy conceptualization, constructs, and implementation and assessment efforts (2019–2023)[J]. *Computers and Education Open*, (6): 100173.
- [2] Benjamin, R. (2019). *Race after technology: Abolitionist tools for the New Jim Code*[M]. Cambridge: Polity Press: 34-42.
- [3] Broussard, M. (2023). *More than a glitch: Confronting race, gender, and ability bias in tech*[M]. Cambridge: MIT Press: 24-28.
- [4] Buolamwini, J. (2024). *Unmasking AI: My mission to protect what is human in a world of machines*[M]. New York: Penguin Random House: 33-43.
- [5] Common Sense Media (2024a). *Digital citizenship curriculum*[EB/OL]. [2024-11-14]. <https://www.commonsense.org/education/digital-citizenship/curriculum>.
- [6] Common Sense Media (2024b). *AI chatbots: Who's behind the screen?*[EB/OL]. [2024-11-14]. <https://www.commonsense.org/education/digital-citizenship/lesson/ai-chatbots-whos-behind-the-screen>.
- [7] Druga, S., Yip, J., Preston, M., & Dillon, D. (2021). *The 4As: Ask, adapt, author, analyze - AI literacy framework for families*[EB/OL]. (2021-06-29)[2024-11-14]. <https://wip.mitpress.mit.edu/pub/the-4as>.
- [8] EdSAFE AI Alliance (2024). *SAFE benchmarks framework*[EB/OL]. [2024-11-14]. <https://www.edsafeai.org/safe>.
- [9] 顾明远(2024). “人工智能+”时代的教育变革创新——顾明远先生对话讯飞教育技术研究院[J]. *现代教育技术*, 34(8): 5-12.
- [10] James C., Weinstein E., & Mendoza K. (2021). *Teaching digital citizens in today's world: Research and insights behind the Common Sense K–12 Digital Citizenship Curriculum. (Version 2)*[EB/OL]. [2024-11-14]. <https://www.commonsense.org/system/files/pdf/2021-08/common-sense-education-digital-citizenship-research-background.pdf>.
- [11] 兰国帅,杜水莲,宋帆,肖琪,钟琦,齐春燕(2023). 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*, 29(6): 15-26.
- [12] 兰国帅,宋帆(2025). 人工智能教育应用:智能工具、优势挑战与未来发展[J]. *阅江学刊*, 17(2): 157-169+175.
- [13] 刘骥,丘霖(2024). 生成式人工智能嵌入教育应用的风险生成及其规制[J]. *现代远距离教育*, (4): 12-19.
- [14] 刘邦奇,朱广袤(2024). 智能时代的教育信息化治理:理论框架与典型应用实践[J]. *电化教育研究*, 45(9): 5-13.
- [15] 林小红,钟柏昌(2024). 人工智能教育大模型赋能综合素质评价:理念、模型与展望[J]. *开放教育研究*, 30(6): 72-78.
- [16] 李艳,孙凌云,江全元,陈立萌,杨畅,吴飞(2025). 高校教师人工智能素养及提升策略[J]. *开放教育研究*, 31(1): 23-33.
- [17] 苗逢春(2023). 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*, 33(11): 5-18.
- [18] Mills, K., Coenraad, M., Ruiz, P., Burke, Q. K., & Weisgrau, J. (2021). *Computational thinking for an inclusive world: A resource for educators to learn and lead*[EB/OL]. [2024-11-14]. <https://digitalpromise.dspacedirect.org/items/d5c46c87-578f-4c7e-870e-32a97866f255>.
- [19] MIT Media Lab Personal Robots Group and the MIT STEP Lab (2024). *The daily curriculum for middle school students*[EB/OL]. [2024-09-28]. <https://raise.mit.edu/daily/>.
- [20] National Association for Media Literacy Education (2024). *What is media literacy? Media literacy defined*[EB/OL]. [2024-09-28]. <https://namle.org/resources/media-literacy-defined/>.
- [21] Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). *Conceptualizing AI literacy: An exploratory review*[J]. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, (2): 100041.
- [22] Noble, S. U. (2018). *Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism*[M]. New York: New York University Press, 45-46.
- [23] O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*[M]. New York: Crown Publishing Group: 18-20.
- [24] Rubin, A. (2020). *Learning to reason with data: How did we get here and what do we know?*[J]. *Journal of the Learning Sciences*, (1): 154-164.
- [25] 施雨,茆意宏(2024). 人工智能素养的概念、框架与教育[J]. *图书馆论坛*, 44(11): 90-100.
- [26] 汪靖,陈恬妮,杨玉芹(2024). 思维与调节的融合共创:生成式人工智能支持的人智交互过程与模式研究[J]. *中国电化教育*, (8): 45-55.
- [27] World Economic Forum (2024). *Shaping the future of learning: The role of AI in education 4.0*[EB/OL]. [2024-09-28]. <https://www.weforum.org/publications/shaping-the-future-of-learning-the-role-of-ai-in-education-4-0/>.
- [28] 王佑镁,房斯萌,柳晨晨(2024). 风险社会视角下教育人工智能伦理风险分类框架研究[J]. *现代远距离教育*, (3): 28-37.
- [29] 王帅杰,汤倩雯,杨启光(2024). 生成式人工智能在教育应用中的国际观察:挑战、应对与镜鉴[J]. *电化教育研究*, 45(5): 106-

112+120.

[30] 王磊,徐子竞,朱戈,等(2023). 生成式人工智能赋能网络安全人才培养的探索研究[J]. 中国电化教育, (9): 101-108+116.

[31] 王炜,赵帅,黄慕雄(2024). 生成式人工智能教育创新应用的人本主义追求——对 UNESCO《教育与研究领域生成式人工智能指南》的解读[J]. 现代远程教育研究, 36(1): 3-11.

[32] 苑大勇,张璞(2024). 寻绎与重塑: 人工智能时代技术技能人才发展之镜[J]. 职业技术教育, 45(22): 25-32.

[33] 杨鸿武,张笛,郭威彤(2022). STEM 背景下人工智能素养框架的研究[J]. 电化教育研究, 43(4): 26-32.

[34] 杨俊锋,李世瑾(2025). 如何创新治理人工智能教育应用: 场景化协同治理框架与实施路径[J]. 教育发展研究, 45(3): 11-18.

[35] 张静蓓,虞晨琳,蔡迎春(2024). 人工智能素养教育: 全球进展与展望[J]. 图书情报知识, 41(3): 15-26.

(编辑: 魏志慧)

A Framework for AI Literacy in Educators: Content Structure, Practical Examples, and Implementation Strategies from a Global Perspective

LAN Guoshuai¹, XIAO Qi¹, SONG Fan¹, DU Shuilian¹, DING Linlin¹ & CAI Fanfan²

(1. Faculty of Education, Henan University, Kaifeng 475004, China; 2. School of Education Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210000, China)

Abstract: *Educators' artificial intelligence (AI) literacy has become critical for proactively adapting to the nation's strategic goal of building a strong digital education system. However, research on AI literacy in China remains in the exploratory stage, primarily focusing on students or regional frameworks. Studies on educators' AI literacy face both theoretical and practical challenges, such as the absence of a comprehensive framework and evaluation indicators, inadequate regulatory policies, a lack of application guidelines, and a scarcity of valid and reliable assessment tools. The framework titled "Artificial Intelligence Literacy: Understanding, Evaluating, and Using Emerging Technologies," by an American academic organization Digital Promise, offers valuable insights for constructing a localized framework for educators' AI literacy in China. This framework defines the concept of AI literacy and encompasses six categories of educational practices, two core values, three modes of engagement, and three types of usage. It also provides practical examples of applying the AI literacy framework at the high school level and five application strategies to enhance AI literacy learning experiences in primary and secondary education. To advance AI literacy education in China, we suggest efforts be made to construct a systematic and universally applicable framework for educators' AI literacy, improve the AI application evaluation system, and promote the development of emerging technologies grounded in AI's core values. Furthermore, a dynamic AI regulatory mechanism must be established to transform the talent education in China. These efforts help to enhance the AI literacy of educational stakeholders, which is essential for fostering a practice-oriented AI teaching ecosystem.*

Key words: *artificial intelligence literacy; AI literacy framework; computational thinking; data literacy; digital literacy; digital citizenship*