

人工智能赋能教育变革：政策分析与路径探究

李清扬 李智*

河北师范大学生命科学学院

DOI:10.12238/mef.v8i17.16742

[摘要] “人工智能+教育”已成为世界各国激烈竞争的战略制高点。近两年美、英等西方发达国家及联合国、欧盟等国际和地区组织相继制定了教育类人工智能监管政策,推动和规范“人工智能+教育”的落地实施。我国在人工智能的软件研发、硬件配套、大众接受度等方面基础深厚,有条件在全国范围内推动人工智能与教育的深度融合。借鉴相关国家的政策以及人工智能的应用逻辑与发展现状,我国需从以下四方面发力推动人工智能与教育的融合:管理部门进一步完善政策体系,加强规范引导;大专院校先行开展多层次、多维度探索,为基础教育培养和输送AI素养过硬的师资力量;人工智能开发公司和部门针对性改进、开发具有教育功能的本土AI平台;教育工作者强化自身人工智能运用能力。以上措施有望保障中国特色“人工智能+教育”安全、高效的发展。

[关键词] 人工智能;生成式人工智能;教育政策;应用策略;国际政策

中图分类号: TP18 **文献标识码:** A

Artificial Intelligence-Driven Educational Change: Policy Analysis and Exploration of Approaches

Qingyang Li Zhi Li*

College of Life Sciences, Hebei Normal University

[Abstract] With the advent of technological and industrial revolutions represented by artificial intelligence (AI), "AI + education" has become a strategic highland fiercely competed by countries across the world. Within the past two years, developed western countries including the US and the UK, as well as international and regional organizations like United Nations and European Union, have successively formulated regulating policies about AI in education, promoted the implementation of the "AI + education" mode. China has a decent foundation in AI technology R&D, hardware facilities and public acceptance. Therefore China is capable of promoting the deeply integration of AI and education nationwide. Drawing on the policies of relevant countries and the application logic and development status of AI, China should focus on the following four aspects to promote the integration of AI and education: further improve the policy system by regulatory authorities to strengthen normative guidance; encourage higher education institutions to take the lead in multi-level and multi-dimensional exploration to cultivate and supply highly AI-literate teachers for basic education; AI development companies and relevant departments should improve and develop local AI platforms with educational functions; and educators need to voluntarily enhance their ability to use AI. These measures are expected to ensure the safe, efficient, and high-quality development of "AI + Education" with Chinese characteristics.

[Key words] Artificial Intelligence; Generative Artificial Intelligence; Education Policy; Practice Strategy; International Policy

引言

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是一种通过算法模拟和实现人类智能的技术,具有学习、推理、解决问题、表达知识、规划、导航、处理自然语言、感知和创造的能力^[1]。随

着生成式AI(Generative AI, GAI)的高速发展与普及,“AI+教育”模式已成为全球教育界关注的焦点^[2,3]。世界各国高度重视AI与教育的深度融合,由政府主导联合理论研究者、教育管理者、一线教师和AI开发单位等展开多方面、多层次合作以抢占

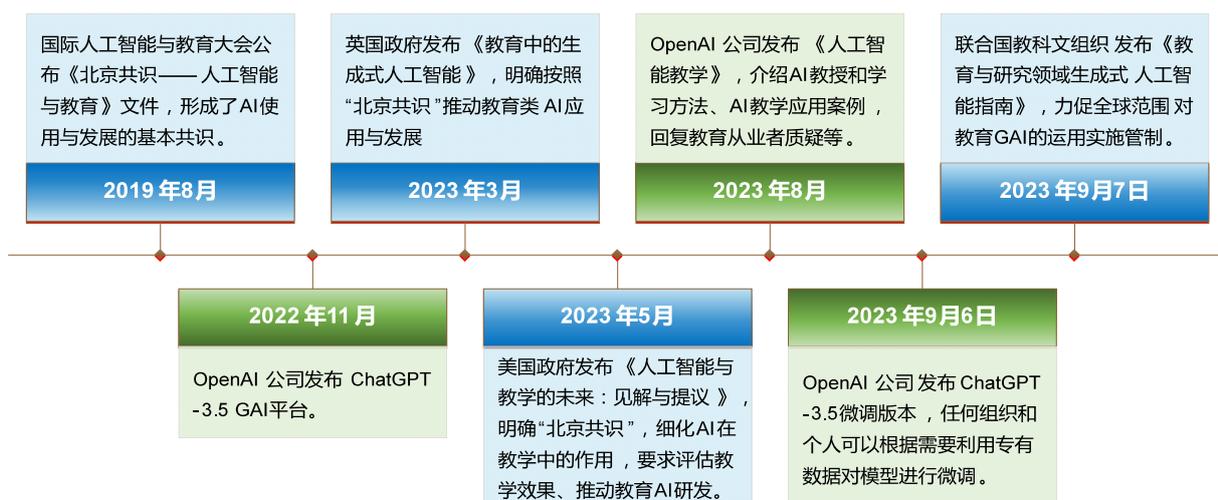


图1 教育类AI研发进展与相关政策

AI教育先机，实现人才培养模式的重大突破^[4,5]。自2022年底ChatGPT-3.5发布以来，美、英等发达国家及国际组织紧跟科技前沿趋势，密集发布了一系列AI教育政策^[6]。2023年8月，OpenAI公司发布《人工智能教育》(Teaching with AI)^[7]，为教育从业者使用ChatGPT开展教学活动提供了详细的参考范例。9月6日，OpenAI公司发布ChatGPT-3.5微调版本，为ChatGPT教育应用提供了算法支持。在此基础上，2023年9月7日，联合国教科文组织发布《教育与研究领域生成式人工智能指南》，这也是全球范围内首份教育和研究领域GAI的使用指南(图1)。发达国家、国际和地区组织在官方层面对AI在教育中的作用予以高度重视，纷纷主张通过严格监管推动AI与教育的深度融合，规避AI带来的算法歧视、信息误导、伦理诚信等问题。我国长期以来高度关注AI的发展与应用，已于2023年8月落地实施由教育部等六部委联合制定的《生成式人工智能管理暂行办法》，从此我国对于GAI的管理有规可循，有利于GAI在全社会的普及应用，但尚未有教育领域的监管政策以及法律文件颁布实施。

本研究着眼于政策调控与实践应用两大方面，系统梳理近年来发达国家和国际组织对教育类AI的监管政策，深入分析GAI在教学中的应用策略与使用现状，最后结合我国的实际情况，从政策层面和实践层面为我国教育与AI的有机结合提供政策与实践路径参考^[8]。

1 国际教育类AI政策分析

AI的迅猛发展促使世界各国和主要国际组织推出AI管控相关的法规，包括中国、美国、欧盟和联合国在内的十余个国家和国际组织在《北京共识》的框架下积极采取行动，打击AI技术引起的违法犯罪，保护公众隐私与安全，促进AI技术的良性发展(表1)^[9]。美国、英国、欧盟和联合国的教育部门已相继发布教育领域AI应用指导文件，旨在对教育类AI进行有效监管，推动AI与教育的良性融合。相关政策在理论上肯定了AI在教育领域应用的基本原则，在规划上明确了利用AI提高教学质量以及

培养学生AI素养的两大任务，在使用方式上兼顾教育管理者、教育研究者、一线教师和学生等多方面，但不同国家在AI适用的教育阶段等方面存在差异。

表1 全球主要国家和国际组织AI管控法规进展

AI管控阶段	国家或国际组织
组织筹备	澳大利亚、英国、欧盟、联合国
意见收集	爱尔兰、以色列、美国、G7
暂行管控	中国
立案调查	法国、意大利、日本、西班牙

1.1 美国教育类AI政策分析

美国教育部于2023年5月发布《人工智能与教学的未来：见解与提议》^[10]，这份67页的报告是迄今为止关于AI在教育中应用最全面的国家级指导，体现了审慎而支持的态度。报告阐述了教育类AI的基本概念和原则，分析了AI对管理者、教育者和学习者的影响，并提出AI辅助教学的可行模式。

报告提出，美国政府将从五方面推动教育与AI的融合发展：(1) 强化监管，制定严格的数据保护政策，确保学生信息安全，防止AI滥用；(2) 鼓励创新，支持学校利用AI开展教学评价、过程记录、智能辅导等工作，打破学科壁垒、串联知识体系，完善知识传授的制度化，满足个性化需求；(3) 明确教师主体，强调教师在教学决策中的主导作用，驳斥AI时代“教师无用论”，提出AI的运用能提升教师效率并加强师生互动；(4) 推动AI研发，通过数字化教学资源的应用以及与AI开发者的沟通协调，提升AI可靠性，避免算法歧视；(5) 提升教师AI素养，并普及AI伦理与技巧教育。

报告还在微观层面分析了AI介入教学的案例：首先，教师有

权AI决策,但需记录并重新提交分析,以避免AI权力过大,同时为模型改进提供数据。其次,管理者应合理分配教师工作,避免因AI引入增加教师负担,引导教师专注核心教育工作。此外,报告没有限制AI在K-12阶段学生中的应用,鼓励各个阶段的学生利用AI进行学习和兴趣开发。

1.2 英国教育类AI政策分析

英国教育部于2023年3月发布《教育中的生成式人工智能》^[11],这份仅有8页的文件围绕以ChatGPT和Google Bard为代表的GAI对“AI+教学”模式提出3项基本原则,即保护隐私和信息安全、筛查虚假信息、过滤有害信息。基于这些原则,英国教育部将采取切实有效的措施,推动AI教育在K-12及以上阶段学生中的普及,以培养学生的AI素养,提高下一代对信息的辨析能力。这份文件表明,英国政府高度重视AI在教育教学活动中的应用以及AI使用能力在基础教育阶段的普及,正在组织研究机构开展系统的形成性评估以完善教学细节。

1.3 国际和地区组织教育类AI政策分析

欧洲委员会于2022年10月发布《教育中人工智能和数据使用的伦理指南》^[12],全面系统地阐述了欧盟对AI在教育中应用的伦理和基本原则,并提供教学案例供教育者参考。指南在隐私保护、数据安全和教育公平方面与美英有诸多相似之处,要求教育机构严格遵守2018年《通用数据保护条例》^[13],即按照“数据最小化原则”仅收集必要数据,并提前告知学生及其家人数据用途。指南还强调通过教育活动提升教育者AI素养,推动AI教育发展,同时开发适合不同年龄段的积极向上内容。

联合国教科文组织于2023年9月7日发布《教育和研究中使用的生成式AI智能指南》,这是首个全球范围内管制GAI在教育领域应用的文件,重申《北京共识》“以人为中心”的理念推动GAI与教育的融合,并提出7个管制生成式AI在教育领域中的应用的重要步骤,主要包括:在国际、地区和国家层面制定通用数据保护条例;实施“全政府”战略应对GAI带来的机遇与挑战;巩固和实施针对AI伦理问题的专门监管措施;调整或执行现有版权法以管制AI生成的内容;细化针对GAI的监管框架;培养教育和研究领域从业者使用GAI的能力;探究GAI对教育与研究的长期影响。这些步骤已成为指导AI教育应用的国际规范。

在AI使用者的年龄方面,联合国教科文组织要求AI工具使用者年满13岁,而美英则鼓励在所有教育阶段开展AI教育和应用指导。对于OpenAI的使用条款英美与联合国教科文组织一致,要求13至18岁的用户需经过监护人的许可^[7]。

指南明确指出AI在教育领域中的健康发展亟需国家层面出台相关政策并开展监管工作。根据联合国教科文组织调查,在450多所大中小学教育机构中,仅有不到10%的学校制定了学校层面的GAI管理规范或指导办法。缺乏顶层设计与监管不仅限制了AI在教学活动中的应用,同时也可能引发AI的滥用甚至误用,导致严重的教育问题。

2 教育领域GAI应用现状与发展趋势

教育类AI涉及教、练、考、评、管等全部教育环节,拥有数量庞大的客户群体,教育从业者和学生群体对具有分析和创造能力的AI有着旺盛的需求。根据来源于Grand View Research报告的最新数据,教育市场中的人工智能部分将在未来几年内保持强劲增长,预计到2030年将达到322.7亿美元,年均增长率(CAGR)高达31.2%^[14]。教育已成为投入最大、用户数量最多、社会关注度最高的AI领域^[15]。相较于其他专业平台,GAI平台不仅具有强大的通用性、使用逻辑和方式符合人类认知、上手成本极低等优点,还可作为应用程序接口进行个性化开发^[16]。因此自ChatGPT-3.5问世以来,GAI已成为教育领域从业者的首选。随着GAI的迭代更新,特别是我国天宫和文心一言等具有自主知识产权的AI平台的推出,可以预见GAI在我国教育界将发挥更加重要的作用(表2)。未来GAI与虚拟现实(virtual reality, VR)和增强现实(augmented reality, AR)等先进技术的结合将进一步深化AI在教育中的应用,真正实现情景式教学和沉浸式教学,推动教育模式的深刻变革^[17]。

表2 主流GAI平台概览

开发公司	GAI平台	推出时间
OpenAI	ChatGPT-3.5	2022年11月
	ChatGPT-4.0	2023年3月
谷歌	Gemini Pro	2023年3月
	Gemini 1.5 Pro	2023年9月
甲骨文	Claude 3 Opus	2023年5月
	Claude 3.5 Sonnet	2023年10月
微软	Copilot	2023年3月
Meta	Llama 3 70B	2023年2月
百度	文心一言	2023年3月
阿里巴巴	天宫	2023年4月

在此背景下,高校已成为“AI+教育”模式的改革示范区。首先,相较于其他教育阶段,高校学生普遍已经成年,具备自主行为能力和一定的分辨能力,能够最大限度避免AI带来的安全和伦理问题,各国和联合国等国际组织普遍对在这一阶段开展AI应用普及持宽松和支持的态度。其次,高等教育机构重在培养学生的批判性思维、创新性思考和问题解决能力,其学习内容和评估方式的复杂性、前瞻性和多样性为AI技术提供了广阔的应用空间。再次,高校科研人员有更大的机会接触或参与AI研发与应用,具有相对深刻的理论认识与实践经验,能够带动AI在高等教育阶段的渗透速度^[18]。目前,大学生和研究生群体已大量应用AI进行语言学习、文献检索和论文撰写^[19]。预计在充分实践论

证和全面监管系统的保障下,GAI能够与基础教育课程深度融合,同时为艺术、体育和职业教育等学科的教育提供助力。

3 GAI在教学中的应用策略

提示词(prompt)是使用者与GAI交流的主要方式,用户通过提示词激活模型生成相应的回复,提示词能够直接决定生成信息的准确性和可读性^[20,21]。随着GAI与教育的结合,了解和掌握提示词的编写方法成为教育工作者的当务之急。然而目前研究普遍侧重于伦理和监管层面,对于应用面的研究少之又少,一些有浓厚兴趣和需求的教师无法获取参考,仅能凭借自身经验进行摸索,难以避免出现滥用、误用的情况,导致“AI+教育”难以落地。

参考莫里克和莫里克的建议^[22,23],提示词的编写应遵循7项基本原则,即提供充分背景信息、明确需求和限制条件、使用积极正面的措辞、选择性设置多轮交互、评估和修正提示词、批判性看待结果、总结和归纳。在教学活动中应根据基本原则的条目设置指向明确合适的提示词(表3)。GAI还可以对人工撰写的提示词进行修改和润色,使其表述更加简洁明了,方便后续重复利用。为方便教育工作者获取更加精准和安全的信息服务,GAI开发者和教育机构正在筹建专门针对教育领域的AI提示词数据库。这些数据库正处于发展阶段,收录的提示词数量不多,种类也较为单一,还不能满足多样化教育情境的需要^[7]。

表3 教育领域GAI的提示词编写原则

基本原则	主要内容
提供充分背景信息	任课教师: 讲课风格、语速 教学对象: 年龄阶段、学科或专业、基本学情 教学情境: 课程类别、课堂条件等
明确需求和限制条件	需求内容: 教学设计、课件、习题、教学反思等 限制条件: 语种、字数等
使用积极正面的措辞	使用中性的、包容的词语,避免使用包含性别、种族、年龄歧视的词语以及贬低、否定、挑剔的措辞。
选择性设置多轮交互	提出初步需求-生成初步结果-提出下一轮指示-生成调整后的结果-提出质疑和新的要求-更新结果
评估和修正提示词	根据生成结果评估提示词的质量并不断加以完善。
批判性看待结果	对结果进行查证避免被误导。
总结和归纳	记录不同提示词的效果,总结出编写高质量提示词的经验。

GAI已用于教学准备和教学评价,可以提高教学质量、降低教师的工作压力,帮助教师节省更多时间和精力用于学生的人文关怀和教学决策上^[24]。在教学准备阶段,教师可以利用GAI快速生成教学大纲框架、完善教学设计方案、拓展知识点细节、提供课件构思和课堂活动创意等。这对缺乏经验的青年教师提升

教学能力有很大的帮助,可以弥补他们在教学设计和准备方面的不足。例如,青年教师普遍存在对课堂情况把握不强的短板,难以充分模拟学生提出的问题 and 突发情况等^[25]。在这种情况下可以通过输入包括学校种类、学生学习情况和其个性特点、课程类别等基本背景,采用多轮交互的形式,利用文字对话模拟课堂进程中出现的学生提问及各类突发状况,进而根据需要完善课程设计。在教学评价阶段,GAI可以生成适合不同学情的练习题目,对学生提交的作业进行自动批改和评语生成,并根据学生的表现分析他们的知识掌握情况、存在的问题、提供教学和自学策略。这既减轻了教师的批改负担,也使评价更具公平性和针对性。

GAI还可以用于对教师进行教学评价。例如,学校可以收集学生对教师的评价意见、学生分数,结合学生的基本情况,由GAI进行整理分析,生成教师的教学质量报告,用于总体评估教师的教学内容、课堂组织、师生互动等多方面的表现,并给出客观公正的改进建议。相比于人工评价,GAI作为主题进行教学评价效率得到明显提升,能帮助教师及时发现不足之处。当存在争议情况时,GAI可以作为质询者,与教师进行多轮沟通以验证评价结果^[26,27]。

4 启示与展望

AI和教育的融合发展需要全面细致的监督、管理和指导以及教育界全方位的积极参与。从政策文件可以看出,美、英等国的教育部门以及联合国教科文和欧盟等国际组织对“AI+教育”高度谨慎,明确了保护隐私、保障数据安全、避免算法歧视和促进教育公平等基本原则,对AI的应用范畴也划定了红线。随着OpenAI等开发公司对算法的提升、教育理论研讨的不断深入以及相关教学案例的日益丰富,教育类AI政策正在不断优化与细化,为小学、中学和高等院校等涉及不同年龄阶段学生的教育机构制定了多样化发展规划,为不同教育情境下AI使用提供了案例参考。总体上看,教育类AI政策呈现出“教育理念-教育内容-教学策略”由上到下、由顶层设计到具体实践的三层架构,做到为教育从业者利用AI开展各类教学活动以及指导学生了解和利用AI提供理论依据及实践参考。

我国已具有实施和推动“AI+教育”所需的研发基础、群众基础和基础设施基础。我国长期以来高度重视AI的研发,目前已是AI研发大国。早在2016年,“人工智能”一词就已被列入我国“十三五”规划纲要,目前我国的专利申请量高居世界首位^[28]。我国能够紧跟时代潮流,在ChatGPT-3.5后推出文心一言等中文GAI平台,为AI教育的深入开展提供关键的算法支持和安全保障。我国也是对AI兴趣最为浓厚的国家,在AI教育应用方面具有广泛的群众基础^[28]。一些教育工作者在ChatGPT-3.5问世后主动在教学实践中引入AI理念、利用GAI辅助教学,浙江大学还开设了专门的AI应用课程讲解ChatGPT的使用方法和技巧^[29]。我国也具有AI推广应用必备的基础设施基础。早在2020年,全国中小学(含教学点)互联网接入率达100%,未联网学校实现动态清零,且出口带宽达到100M的学校比例为99.92%,98.35%的中小学

已拥有多媒体教室^[28]。这些硬件设备将为我国落实《北京共识》中“全民享有公平”的基本原则,通过AI缩减地区间教育差异、消除数字贫困提供强有力的保障。

然而,我国在实现“AI+教育”美好愿景的过程中也存在一些亟待解决的问题。首先,尽管我国教育工作者对“AI+教育”模式抱有积极乐观的态度,但是由于缺乏系统的政策指导以及案例参考,教育工作者对于是否可以利用AI开展教学活动、如何进行AI教育、AI教育应包括哪些方面还存在疑问。虽然“AI+教育”的理论研究成果丰厚,但是相比之下教学探索数量较少且缺乏系统性,理论与实践存在一定程度的脱节。其次,具有AI素养的师资力量较为短缺^[30]。教师群体需要时间和规范的指导来了解、学习和掌握以GAI为代表的最新AI技术。特别是小学和中学阶段教师,由于其本身主要精力放在实践教学工作上,对科研关注度相对较低,加之AI的快速发展以及学生年龄的敏感性等多方因素的限制,这一群体难以实时关注AI进展、掌握AI技术,导致“AI+教育”难以在小学和中学教育阶段落实^[31]。此外,尽管我国具有良好的AI研发基础和环境,但是与教育部门联系不够紧密,目前未见相关单位训练教育类AI的报道。

参考英美等发达国家及国际和组织地区的政策和我国实施“AI+教育”的优势与不足,结合GAI的应用逻辑与使用现状,我国“AI+教育”的落地实施还有一些地方需要注意:

(1)教育决策部门可参考“教育理念-教育内容-教学策略”三层架构出台系统的AI监管与指导政策。在理念上明确基本概念,规划AI与教育融合的发展方向、保证教师和学生的数字安全与隐私权;在内容层面针对不同教育阶段和情境对是否允许使用AI、AI介入程度进行规范;在策略层面提供一定典型案例和具体说明。通过完善顶层设计,在思想上打消教育从业者使用AI、讲授AI的顾虑,在实践上提供重要的参考范例,从而推动AI在教育中的合理应用。

(2)大专院校积极开展不同形式的“AI+教育”先行探索,为基础教育培养和输送AI素养过硬的师资力量。大专院校是“AI+教育”重要的推动力量,相比于基础教育阶段受到年龄和课程因素的限制,大专院校在学生管理和课程设置方面具有更高的灵活度,可以依托资源优势,创设AI教育试点课程,完成全面细致的形成性评估。其中,高等师范院校在保障国家师资队伍建设和基础教育高质量发展中具有重要作用,是教育事业发展的基石。因此,高等师范院校应发挥自身在科研和教学方面的优势积极开展AI伦理规范、教学理论与教学方法等的相关研究,通过集中培训、专题讲座等形式,提升小学和中学阶段教师的AI素养,带动AI与全教育阶段的融合。

(3)教育决策部门、教育机构与AI平台开发单位强化通力合作,充分发掘我国现有的AI技术,在保证数据安全与隐私的基础上,通过全面系统的教学数据训练中文教育类AI模型,建立教育类提示词数据库,开发更适合我国教育情况的AI平台。通过系统推进,构建AI技术促进教育发展,以教育数据反哺AI技术的良性循环。

(4)教育从业者要克服对新技术的抵触情绪,主动训练自己使用AI的能力,针对自身需求进行练习,再通过自身深厚的知识储备和丰富的经验,对AI生成内容的合理性进行精准判断。在实践中了解AI的优缺点,掌握AI使用的技巧,从而更好地开展教学工作。具体来说,教师可以通过参加AI相关的培训课程以及查阅参考资料,学习AI应用逻辑与相关先进经验,逐步熟悉AI工具的使用方法,并尝试在日常教学中应用这些工具。

[基金项目]

河北师范大学教改项目:智能时代微生物学教学评价体系的建设和实践(2023XJJG048)。

[参考文献]

- [1]COPELAND B.Artificial Intelligence[EB/OL].(2023-09-21)[2023-09-21].<https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>.
- [2]蒋里.AI驱动教育改革:ChatGPT/GPT的影响及展望[J].华东师范大学学报(教育科学版),2023,41(07):143-50.
- [3]王景,李延平.聚势赋能:美国教育数字化转型的新动向[J].比较教育研究,2023,45(07):25-36+112.
- [4]陈丽,张文梅,郑勤华.教育数字化转型的历史方位与推进策略[J].中国电化教育,2023,(09):1-8+17.
- [5]史秋衡,常静艳.人工智能赋能高质量高等教育的战略特征与制度建构[J].西安交通大学学报(社会科学版),2023:1-13.
- [6]张纛斌,吴若乔,何雨轩,等.感知情境与人在回路的智能教育——《人工智能与教学的未来:见解与提议》要点与反思[J].开放教育研究,2023,29(04):11-20.
- [7]OPENAI.Teaching with AI [EB/OL].(2023-08-31)[2023-09-20].2023.<https://openai.com/blog/teaching-with-ai>.
- [8]张银荣,杨刚,徐佳艳,等.人工智能素养模型构建及其实施路径[J].现代教育技术,2022,32(03):42-50.
- [9]REUTERS.Governments Race to Regulate AI Tools [EB/OL].(2023-09-19)[2023-09-20].<https://www.reuters.com/technology/governments-race-regulate-ai-tools-2023-09-19/>.
- [10]U.S.DEPARTMENT OF EDUCATION.Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning:Insights and Recommendations [EB/OL].(2023-05-01)[2023-09-15].<https://www2.ed.gov/documents/ai-report/ai-report.pdf>.
- [11]U.K.DEPARTMENT FOR EDUCATION.Generative Artificial Intelligence in Education: Departmental Statement [EB/OL].(2023-03-06)[2023-09-15].https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1146540/Generative_artificial_intelligence_in_education_.pdf.
- [12]EUROPEAN COMMISSION. Ethical Guidelines on the Use of Artificial Intelligence and Data in Teaching and Learning for Educators [EB/OL].(2022-09-01)[2023-09-15].<https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>.

- [13]EUROPEAN PARLIAMENT.General Data Protection Regulation [EB/OL].(2016-05-04)[2023-09-15].<https://gdpr-info.eu/>.
- [14]GRAND VIEW RESEARCH. Global AI education market size, industry growth rate, and leading companies.(2024-11-04).<https://zhuanlan.zhihu.com/p/1944714725301650580>.
- [15]GLOBAL MARKET INSIGHTS. AI in Education Market Size [EB/OL].(2023-01-30)[2023-09-20].<https://www.gminsights.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-in-education-market>.
- [16]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,2024,45(03):1-12.
- [17]ZHANG K, ASLAN A B. AI Technologies for Education: Recent Research & Future directions [J]. Computers and Education: Artificial Intelligence,2021,2:100025.
- [18]CHAN C K Y,HU W.Students' Voices on Generative AI: Perceptions,Benefits,and Challenges in Higher Education[J]. International Journal of Educational Technology in Higher Education,2023,20(1):43.
- [19]CROMPTON H, BURKE D.Artificial Intelligence in Higher Education: the State of the Field[J].International Journal of Educational Technology in Higher Education,2023,20(1):22.
- [20]EKIN S.Prompt Engineering for ChatGPT: A Quick Guide To Techniques, Tips, and Best Practices [EB/OL].(2023-04-20)[2023-09-16].https://www.researchgate.net/publication/370554061_Prompt_Engineering_For_ChatGPT_A_Quick_Guide_To_Techniques_Tips_And_Best_Practices.
- [21]SPANO L D, SCHMIDT A, SANTORO C, STUMPF S. End-User Development; Proceedings of the Lecture Notes in Computer Science,Cagliari,Italy,F,2023[C].Springer Cham.<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-58735-6>.
- [22]MOLLICK E, MOLLICK L. Assigning AI: Seven Approaches for Students, with Prompts [EB/OL].(2023-07-13)[2023-09-11].<https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.10052>.
- [23]MOLLICK E, MOLLICK L.Using AI to Implement Effective Teaching Strategies in Classrooms: Five Strategies, Including Prompts[J].SSRN Electronic Journal,2023.
- [24]CELİK I, DINDAR M, MUUKKONEN H, et al.The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research[J].TechTrends,2022,66:3.
- [25]罗亮,李泓桥,史家宁.“学术民工”还是“知识精英”:高校青年教师劳动过程的多维审视[J].中国青年研究,2023,(07):41-8.
- [26]RUIZ P,FUSCO J.Teachers Partnering with Artificial Intelligence:Augmentation and Automation [EB/OL].(2022-07-06)[2023-09-12].<https://digitalpromise.org/2022/07/06/teachers-partnering-with-artificial-intelligence-augmentation-and-automation/>.
- [27]STANFORD UNIVERSITY. Artificial Intelligence Index Report[EB/OL].(2023-05-15)[2023-09-14].<https://aiindex.stanford.edu/report/>.
- [28]国家互联网信息办公室.数字中国发展报告(2020年)[EB/OL].(2021-04-29)[2023-09-10].https://www.gov.cn/xinwen/2021-07/03/content_5622668.htm.
- [29]龚小谨,李英明,杨倩倩,等.“人工智能”课程的教学实践与探索[J].工业和信息化教育,2023,(07):45-9.
- [30]张盖伦.人工智能教育火热师资队伍建设跟上节奏了吗? [EB/OL].(2022-04-06)[2023-09-19]. <http://www.stdaily.com/index/kejixinwen/202204/6fabac9d11e64423899ae56567120105.shtml>.
- [31]凌亢,易莹莹,孙友然,等.中国教师教育发展报告(2022)[EB/OL].(2022-08-01)[2023-09-19].https://www.pishu.com.cn/skwx_ps/initDatabaseDetail?siteId=14&contentId=14036632&contentType=literature.

作者简介:

李清扬(1992--),女,汉族,河北邯郸人,博士,副教授,研究方向为人工智能教育。

*通讯作者:

李智(1993--),男,汉族,河北唐山人,博士,副教授,研究方向为人工智能教育。