

人工智能正加速教育变革： 现实挑战与应对举措

◆ 黄荣怀

[摘 要] 基于大语言模型的生成式人工智能的爆发式发展引起了全社会的持续关注，以 GPT-4 为代表的大模型被认为已初具通用人工智能的雏形。智能技术链式突破所带来的不确定性、模糊性与风险性引发社会对教育系统变革的普遍担忧，迫使人们对人才定位、教育诚信、核心素养、科技伦理与技术治理等问题进行深刻反思。新一代智能技术在教育中的应用及其影响将全面引发教育观的改变，包括众创共享的知识观、智联建构的学习观、融通开放的课程观与人机协同的教学观等。应对智能技术对教育领域的持续渗透，学校应着力提升学生数字素养与技能，培养智能时代的学习能力；鼓励教师积极拥抱智能技术，发展人机协同教学的能力；开展学校人工智能社会实验，营造智能时代教育教学环境。只有不断提升师生智能时代的生存力与适应力，并持续优化学习环境的联通性与智能性，才能规范而有序地推动学校高质量且可持续的健康发展。

[关键词] 人工智能；ChatGPT；教育变革；教育观；人机协同教学

[中图分类号] G521

[文献标识码] A

[文章编号] 1002-4808 (2023) 06-0026-08

自 2022 年末以来，以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能（Generative Artificial Intelligence）的广泛应用再次引发人们对人工智能赋能教育议题的热议。人工智能的发展被人们寄予从“专用”到“通用”的期盼，ChatGPT 的出现使通用人工智能不再遥不可及^[1]。通用人工智能具有普适性、自主性、创造性等特征，能够学习任何任务或主题，将成为加速教育系统变革的重要驱动力，同时也带来了前所未有的挑战。人工智能被认为在未来 5 到 10 年将最终兑现彻底改变教学和学习方式的承诺^[2]。面对智能技术的持续迭代，在推进教育数字化转型的过程中，我们应审慎对待人工智能技术的新发展，超越当前对人工智能技术应用于教育的认知偏差，思考如何将其作为有效的教育教学工具，促进学校教育的高质量发展。

一、生成式人工智能的迅速崛起对教育的冲击

生成式人工智能是基于算法、模型、规则自动化生成文本、图片、声音、视频、代码等多模

态内容的技术^[3]，主要依托大语言模型（Large Language Models, LLM）进行强化训练，获得了类似人类的自然语言理解和生成能力。ChatGPT 是目前最受瞩目的生成式人工智能应用之一，仅上线两个月，月活用户就达到了 1 亿，成为史上增长最快的消费类应用。教育领域对 ChatGPT 予以了高度关注，教育研究者、教师、家长、学生都热议它对学习、工作和生活可能产生的改变，生成式人工智能对教育的“冲击性”影响正在持续显现。

（一）ChatGPT 引起的海啸正在全球掀起新一轮人工智能浪潮

人工智能诞生于 20 世纪中叶，经历了一波三折的发展过程。^[4]20 世纪 50 年代初到 80 年代初是人工智能的起步阶段。1956 年约翰·麦卡锡（John McCarthy）提出“人工智能”的概念，标志着这项技术的诞生。这一时期手动计算走向自动计算，首台人工智能机器人 Shakey 诞生、聊天机器人 ELIZA 发布。1970—1980 年，由于计算机运算速度和内存的限制，人工智能的发展经历了一

黄荣怀/教育部教育信息化战略研究基地（北京）主任，北京师范大学教授、博士、博士生导师（北京 100082）。

个低谷期。20 世纪 80 年代初到 2010 年前后是人工智能的繁荣期。这一时期出现了很多具有代表性的成果，日本研发了人工智能计算机，第一台 3D 打印机问世，电脑“深蓝”（DEEP BLUE）战胜象棋世界冠军等。期间由于经费削减等原因，人工智能在 1987—1993 年曾遭遇寒冬，不过很快它就迎来了“真正的春天”。2010 年之后，人工智能进入蓬勃发展期。这一时期的代表性成果有程序“沃森”（Watson）用自然语言回答问题、虚拟大脑 Spaun 问世等。2016 年“阿尔法狗”战胜围棋冠军，震撼了全球。此后，人工智能的发展进一步加速，在互联网、云计算、大数据等技术的支持下，深度学习算法得到广泛应用，语音识别、图像识别等技术得到快速发展并迅速产业化。2022 年 11 月，OpenAI 公司推出了通用人机对话系统 ChatGPT，掀起了新一轮人工智能浪潮。GPT 即预训练生成模型（Generative Pre- Trained Transformer），ChatGPT 是基于 GPT-3.5 开发的聊天机器人。与传统聊天机器人相比，它具有更大的参数规模（GPT-3 的参数为 1750 亿，GTP-4 的参数尚未公布）和训练数据集，以及更类似于人类的文本生成能力。它可与用户进行自然语言交互，并根据用户指示提供不同格式的内容。ChatGPT 在教育、科研、医疗、金融、法律、艺术创作等诸多领域显现出巨大的应用潜力，将改变知识的生产与传播方式，大幅提高企业生产效率，并对劳动力市场形成巨大冲击。

（二）“通用人工智能”技术引发社会对教育系统变革的普遍担忧

人工智能分为专用人工智能（Special-purpose AI 或 Artificial Narrow Intelligence, ANI）和通用人工智能（Artificial General Intelligence, AGI）两大分支。专用人工智能，也被称为弱人工智能，侧重于模拟智能行为，借助算法智能地解决现实问题。通用人工智能，也被称为强人工智能，旨在探索智能的一般规律，使其软件系统具有感知、记忆、情感、推理与决策等多种认知功能，乃至拥有与人类学习者相似的学习能力。^{[5][6]}通用大模型（Foundation Model）具有类似人类的学习能力和创作能力，被认为已接近通用人工智能的水平。^[7]OpenAI 公司的 GPT、阿里巴巴的通义大模型、百度文心大模型等都是通用大模型。随着通用人工智能技术的发展和向社会各领域的渗透，

其颠覆性影响将逐步显现，作为一把“双刃剑”，它在为教育变革注入强劲动力的同时也会带来不确定性、复杂性和潜在风险。

1. 批量工作岗位的消失将引发人才观的骤变

人类的工作机会可能因人工智能而大批消失。人工智能可以替代简单机械的、重复性和标准化的人工劳动，如工厂流水线上的装配工作、在线客服、翻译、简单的文字工作和设计工作等。随着以 ChatGPT 为代表的通用大模型进入各行各业，人工智能取代人类工作的范围正进一步扩大。有研究者认为，在算法、算力和数据的支持下，凡是规律隐藏在可获得数据中的科学工作都可能被人工智能取代。^[8]随着这项技术的发展，全球有四分之一的人类工作将被 AI 替代。作家、画家、视频编辑、在线家教、簿记员、会计、司机、研究分析师或数据经理等众多职业正在受到 AI 的挑战。据研究，受影响最大的将是行政和法律部门，46% 的行政人员和 44% 的法律工作者有被人工智能取代的风险。^[9]

生成式人工智能对劳动力市场的冲击引发了人们对职业前景和就业问题的普遍担忧，以及对现有人才观和人才培养体系的反思。^[10]传统的规模化、标准化、集中化的教育培养的是能够满足大规模工业生产需要的标准化人才，强调的是大量知识的记忆和重复性的技能训练，已难以适应未来社会发展的需求。智能时代的教育要培养全面发展的、个性化的、具有创新能力的高素质人才，以应对科技高速发展、社会急剧转型所带来的各种模糊性、不确定性和复杂性。

2. 作业“作弊”与学术“剽窃”将带来教育诚信危机

基于自然语言处理和深度学习的 ChatGPT 能够与使用者进行多轮自然对话，它可以作为学习工具支持开展个性化学习和研究，但是也大大降低了作弊和学术不端的成本，可能引发一系列诚信危机。一方面，学生可以用 ChatGPT 快速完成家庭作业和测试，用它获取论文大纲或让它代写整篇论文，获得虚假成绩，破坏教育公平，干扰正常教学秩序；另一方面，研究工作者可以用它生成论文、参考文献、研究报告等，这种隐蔽的“学术剽窃”将颠覆学术伦理。^[11]美国、加拿大、德国、澳大利亚、我国香港等地的多所大学宣布禁止 ChatGPT 用于教学和学术研究。《科学》(Sci-

ence)等学术期刊也明确规定,论文中不得使用由 ChatGPT 或其他大语言模型工具生成的文本,而且 ChatGPT 也不可以作为论文合著者。^[12]为此,OpenAI 公司推出了 AI 文本检测器 (AI Text Classifier),用以识别人工智能参与的作弊行为,GPZero、DetectGPT 等检测工具也大量涌现,但是目前这些检测器的准确性仍有待提升。面对这一挑战,教育界应当思考如何将 ChatGPT 作为教育教学的辅助工具,而不是简单禁用。相关教育部门应该制定指南和规范,并改进教育模式和评价方式,促进 ChatGPT 在教育领域的有效使用。^[11]

3. 智能时代的“生存”能力诉求引发对学生核心素养的重新思考

人工智能除了会导致大面积的结构性失业之外,还在分析决策、科学研究、艺术创作等方面展现出惊人的潜力,有可能全面挤压人的生存发展空间,使人面临一种整体性的生存危机。人类必须思考如何适应智能时代,同时彰显人的智慧、保持人性尊严、获得存在的意义,这也是教育必须回应的时代命题。

2018 年,联合国教科文组织 (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) 以欧洲委员会的公民数字素养框架 (European Digital Competence Framework) 为基础,形成了《数字素养全球框架》(the Digital Literacy Global Framework, DLGF),提出了 7 个素养领域,包括设备和软件操作、信息和数据素养、沟通与协作、创造数字内容、安全、问题解决、职业相关的素养等。^[13]2022 年版的信息科技新课标明确提出,要发展学生的信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任等核心素养。2022 年 3 月,中央网信办等四部门印发的《2022 年提升全民数字素养与技能工作要点》强调,要提升劳动者数字工作能力、提高数字创新创业创造能力、增强网络安全、数据安全防护意识和能力,以及提高全民网络文明素养,强化全民数字道德伦理规范等。^[14]由此可见,为了更好地适应未来社会,学习者除了要有基本的生存发展能力和社会担当之外,还要具备数字化思维能力、创新能力和伦理安全意识。

ChatGPT 融入教育,为学生核心素养的培养提出了一些新的思考角度。一是提升高阶思维能

力。ChatGPT 强大的多模态文本生成能力使机械性文本写作、简单的编程、批量化的设计等技能不再是个体价值的体现,而逻辑思维、批判性思维和创造性思维变得愈发重要。二是具备更强的信息甄别能力。ChatGPT 尚无法保证所提供信息的准确性,用户需要对答案中可能存在的欺骗性内容保持警惕,提高信息筛选、判断和检验的能力。三是高效使用智能工具的能力。使用 ChatGPT 并不需要太多 ICT 技能,而是要求使用者具备良好的提问技巧、沟通能力、信息加工能力等,与智能技术共同解决问题、进行决策,以形成和谐、高效、可持续的人机协作关系。

4. 人机协同“生活”将形成新的科技伦理与技术治理格局

人工智能大模型的诞生使 AI 获得了接近人的智能,人机协同、人机共生将成为未来人类普遍的生存境遇。但是,ChatGPT 等生成式人工智能引发的一系列伦理与安全新问题使人的未来蒙上了一层阴影。一是提供错误或虚假信息。由于训练数据不足或算法问题,ChatGPT 给出的答案可能是错误的,甚至是胡编乱造的。二是隐私与数据泄露。ChatGPT 在信息的获取和使用方面存在“黑箱”,这有可能造成用户个人信息、商业机密、涉及国家安全的重大信息的泄露,引发严重后果。三是算法偏见与歧视。ChatGPT 的算法可能包含歧视或偏见,已有组织投诉 OpenAI 公司存在违法行为,可能对用户产生负面影响。四是拉大数字鸿沟。智能技术的采纳和应用受制于经济、文化、心理等诸多因素,经济地位越高、文化水平越高、创新精神越强、数字素养越好的社会群体对新技术的接纳和使用情况越好,反之亦然。ChatGPT 等生成式人工智能的接受度、使用频率、使用维度等方面的差异,有可能进一步拉大不同地区、不同阶层、不同群体之间的数字鸿沟。^[15]

面对上述问题,3 月 22 日美国生命未来研究所 (Future of Life) 发布了《暂停大型人工智能研究》公开信,呼吁暂停训练比 GPT-4 更加强的人工智能系统至少 6 个月,政府、学术界和产业界应加强对人工智能技术的监管和控制,一千多名科技专家签署了这封公开信。我国政府非常重视与人工智能相关的科技伦理与技术治理问题,2021 年 9 月国家新一代人工智能治理专业委员会发布的《新一代人工智能伦理规范》将伦理道德

融入人工智能全生命周期，2023年4月科技部发布的《科技伦理审查办法（试行）（征求意见稿）》进一步明确了政府、科研机构、科技企业等主体的责任，避免人工智能技术的不当使用。为了确保人工智能技术的健康发展，使其造福人类，简单禁用只能是权宜之计，构建新的科技伦理体系，形成多元主体协同共治的治理格局是当务之急。

二、新一代智能技术将全面引发教育观的改变

新一代人工智能的迅猛发展正在加速社会的智能化转型。作为最复杂的社会子系统之一，教育也正在经历全方位的结构重组和流程再造，教育观也随之而变，呈现出一系列新特征，包括众创共享的知识观、智联建构的学习观、融通开放的课程观与人机协同的教学观等。

（一）众创共享的知识观

知识观是指我们怎样理解知识，对知识抱有怎样的态度，即人们关于知识问题的总体认识和基本观点，包括知识的本质、分类、特征、生产与传播等。知识观不是知识本身，是对知识的反思。

从知识的本质看，智能时代的知识是人和人工智能通过与所处环境的交互而获得的信息或进行的生成性意义建构。由于人工智能可以模拟人的思维产生新知识，所以人不再是知识生产的唯一主体，大量的知识由人机协同方式生产出来，甚至有些知识还难以被人类了解和把控，被称为“暗知识”。^[16]从知识的分类看，智能时代的知识可以分为事实性知识、过程性知识和元认知知识，即“是什么”的知识、“怎么做”的知识和“如何理解知识”的知识。事实性知识的获取将越来越容易，而过程性知识的习得将愈发重要，元认知知识有助于学习者高效地完成知识学习，提升学习效果。从知识的特征看，知识由一种纯客观的、静态的、固化的、实体性存在变为主观的、动态的、生成性的意义生产，体现出显著的群智性、开放性、碎片化和模糊性等特点。从知识的形成看，知识的形成不再是一个个单独事件，而是个体依托由内在神经网络、社会网络和概念网络构成的知识网络进行的联通学习，是与个体的身体和所处的环境密切关联的具身认知，以及结合了深度学习和强化学习的机器学习。从知识的生产

方式与传播方式看，知识的生产方式是基于互联网平台的大规模用户协作，知识传播是基于智能算法推荐的人机协同和多向交互。未来，人与人、人与机器将共同进行知识的生产与传播，进行决策并解决问题。

（二）智联建构的学习观

学习是指主体在认识和行动等方面稳定而持久的改变。智能时代的学习是在人工智能技术营造的智慧学习环境下进行的支持个性发展、特色发展、全面发展、终身发展、内驱发展、创新发展的学习。^[17]

从学习的发生机制看，智能时代的学习是学习者在由智能工具、互联网、物联网和物联网构成的智能环境中，通过与同伴、教师等人类参与者以及互联的智能体的协同建构活动获取知识、技能和态度的过程。人工智能并不能改变学习过程，但是能够打破输入系统、加工系统、输出系统和反馈系统的单一形态，提供多样化的方式来选择学习内容、设计学习路径等，^[18]人机协同智能不仅可以满足个性化学习需求，还能提供实时的个性化评估。从学习的目的看，学习者将更多地从自身生存与发展的需要出发，从外在服从转向内在激发，从维持生活转向全面发展和精彩生存。学习者还应肩负起社会责任，将个人的理想与人类发展紧密结合，为推动世界文明进步贡献力量。从学习分类看，智能时代的学习可以分为事实性知识的学习、程序性知识的学习和元认知知识的学习。从学习方式看，智能技术为各种学习情境的创生提供了无限可能，^[19]智能时代将更加注重学习者的个性化学习与体验式学习，要求学习者能够通过自主学习来规划和管理学习过程。未来，人机协作学习与智能技术调节的合作学习将更加盛行，依赖于人独特自然属性的具身认知学习将成为人类区别于智能机器的独特学习方式。

（三）融通开放的课程观

课程即“学习进程”，是实现学校教育目标的基本保证，是运用特定媒介促进学习者全面发展的重要中介。智能时代的课程将呈现一系列新特征，表现为课程目的、课程内涵、课程形态和课程资源等要素的变革。

从课程目的看，过去以知识为本位的课程将转变为以促进人的全面发展和树立正确价值观为基本目标、以立德树人为根本任务的“以人为本”

的课程。智能时代的课程将更加关注人的智慧发展以及运用智慧解决问题的能力，使人的智慧在教育场域中得以充分地绽放。^[20]从课程内涵看，智能时代的课程不再是知识的单方面呈现或传输，而是师生通过对话、会谈、研究、共享、批判等多维度的互动所进行的知识建构过程。智能技术作为辅助工具将有效促进教师、学生、学习内容、技术等不同要素间的交互，使学习内容由单纯的知识导向转向科学认知、技术体验、社会参与、文化觉醒和生命体悟的有机结合。从课程形态看，智能时代的课程将由封闭走向开放，由碎片化走向网络状、结构化，从分科课程走向融合式、情境化的课程。课程不再是完全预设、僵化的固有存在，而是在教师、学生、媒体以及环境的多维互动中始终处于动态的生成过程之中。利用智能技术构建知识图谱、描绘学习者数字肖像，将真正实现“一人一张课程表”，根据每个学生的天赋、潜能、个性、兴趣来定制课程，标准化的群体课程将被定制化的个体课程取代。课程不再是孤立的，围绕学科大概念开发综合课程将形成一种更加综合、衔接、融通的课程体系，促进学生跨时空、跨文化、跨情境的知识迁移和深度理解。人工智能与虚拟现实、增强现实和混合现实相结合，将创设有意义的学习环境，满足学习者多样化的学习需要，提升学习体验，促进学习者的深度学习和有意义的学习。从课程资源看，在智能化学习空间和教育环境中，资源服务将更加精准、适时和个性化，^[21]可以为学习者提供有针对性的学习路径导航和资源推送。课程的来源将更加丰富，跨国、跨区域、跨时空的课程将成为常态，课程资源在更大范围的共享将使不同国家和地区、不同社会和生活背景的人都能够享有优质教育的机会，从而增强教育的包容性和公平性。

（四）人机协同的教学观

教学观是指教师对教学中根本问题的总体看法和概括性认识，它反映了教师相信教学应该是什么样的，以及它对学生和社会的发展能起什么作用。^[22]智能时代，教师将能够以人机协同的形态，在虚实融合的智慧学习环境中，利用多元学习资源开展教学。

从教学理念看，智能时代的教学将是在智能技术充分赋能的教育环境下，利用精准、适时、个性化的学习资源，充分发挥学生主体地位，帮

助学习者全面发展，重点提升思维能力和价值观念的活动。从教学目标看，智能时代的教学将围绕适应智能时代的核心素养，在学习知识技能的基础上，培养学生的数字智能、可持续发展能力、自我认同与自我整合能力。从教师角色看，智能时代的教师主要以育人为主，人工智能将补充、增强和延伸人类教师的能力。人类教师将从知识的传授者变为学习情境的建构者、学习的组织者和引导者，更多承担学习设计、督促、激励、陪伴的工作，更多地与学生进行情感交流，^[23]成为学生的学习伙伴和人生导师。从教学模式看，智能时代的教学是综合多种知识形式、多种教学媒介、多时空、多场景要素的创造性活动。智能时代的教学模式具有多场景融合、强连接与互动的特点，生生、师生间多维度的交流以及人机互动能帮助学习者有效提升对知识的理解水平和学习效果。

三、利用新一代智能技术变革学校教育的关键举措

2019年2月，中共中央、国务院印发的《中国教育现代化2035》提出，加快信息化时代教育变革，强调利用现代技术加快推动人才培养模式改革，实现规模化教育与个性化培养有机结合。党的二十大报告提出，教育、科技、人才一体化发展，深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，着力造就拔尖创新人才。面对我国教育现代化的宏伟目标和教育改革发展的核心问题，学校应该深入思考如何变革传统的教育教学模式，持续推进教育数字化转型，面向未来培养德才兼备、全面发展的创新型人才。ChatGPT等新一代智能技术的深度应用将对学校教育产生重大影响，人工智能有望助力解决教育现代化进程中面临的重大问题^[24]，通过改变学习、赋能教学、改善教育教学环境，助力实现规模化教育与个性化培养的有机结合。

（一）着力提升学生数字素养与技能，培养智能时代的学习能力

促进学生适应社会转型期的复杂性与不确定性，核心在于提升智能时代的学习能力。随着智能技术的持续迭代及与教育的深度融合，人机协同的学习与生活已成必然。智能技术为学生学习效率与效益的提升提供了诸多便利。然而，海量

信息的无序性、娱乐信息的刺激性、对记忆和决策外包的依赖性等也正影响着学生的成长，如果不加以审慎应对，人的身体机能、认知功能、社交能力等将可能面临系统性退化，其获取信息的自主权与主体性可能被智能技术所消解^[25]。因此，需要着重提升学生数字素养与技能，培养智能时代的学习能力，增强学生的适应力与生存力。

第一，优化学生数字素养与技能的培育机制。数字素养与技能和信息科技学科核心素养的内涵具有内在共通性与相同指向性，体现数字时代所需的正确价值观、必备品格与关键能力，对促进学生在数字世界与现实世界的健康成长具有重要意义。学校可以从以下方面完善数字素养与技能的培育机制：一是有效落实义务教育信息科技课程标准，为学生配备专业信息科技人才作为专任教师，提供多样化、可复用的学习资源与工具，优化信息科技课程开设的学习环境，如专用教室和实验室；二是在各学科教学中渗透相关内容，强化教研与引导，将数字素养的培养贯穿至各个学科与学段。三是建立数字素养与技能测评体系，持续监测本校学生数字素养与技能的发展，为数字素养薄弱的学生提供专项的支持辅导。

第二，提升学生的自主学习能力。自主学习能力将成为智能时代学习能力的核心，是学习者应对复杂不确定的教育未来的必备条件，也是迈向未来教育的基本动力^[26]。无论是经济合作与发展组织（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）三大领域的核心素养框架、联合国教科文组织核心素养的七大学习领域、欧盟的八项核心素养框架，还是我国的“学生发展核心素养”，都将自主学习能力视为核心素养的本质^[27]。自主性是人作为主体的根本属性，自主学习能力强调学生能自发主动地运用一系列复杂的认知与非认知策略进行问题解决。为培养自主学习能力，学校可以鼓励和引导教师在平时的课堂教学中引入主动学习圈方案^[28]，通过动机激发、目标设定、机会获得、迁移应用、可视分享等环节，培养学生自主学习的习惯，包括自我规划、自我监控、自我评价等。

第三，强化学生利用智能技术进行学习的效果与效益。在支持学生个性化学习方面，ChatGPT等新一代人工智能将帮助学生便捷地获取知识、高效地开展自主学习，成为学生的学习伴侣^[24]。

一是知识获取。人工智能可以通过精准评测准确了解学生的学习状态，诊断学习中存在的问题。在此基础上，自适应学习系统可以使每个学习者的学习内容和学习路径随着他的个人特征实时调整以达到最优适配。二是自主学习。人工智能技术可以拓展教室的已有功能，为学习者提供优质学习资源、互动学习工具，激发和维持学习者的兴趣和参与度，以提高单一教师教学下学习者的学习效果，如 ChatGPT 等智能技术的多轮次对话为学生提供了良好的互动学习体验，提升了学习投入度。三是学习伴侣。随着智能技术的成熟，学习伴侣能为学生提供多元的学习支持服务，可以帮助学生解决学习时间管理、学习任务与过程管理等问题，提供个性化、情境化、场景化、交互式等学习支持功能，通过为学生提供外部支持，帮助学生树立自主学习意识，促进学生主动学习，使其对自己的学习负责。

（二）鼓励教师积极拥抱智能技术，发展人机协同教学的能力

新一代智能技术（机器人、智能导师系统、聊天机器人、元宇宙等）的兴起及在教育中的应用，改变了以知识灌输和标准化人才培养为目标的教学观。未来的教师将在智能机器的辅助下，充当学生的“启发者”和“引路人”，促进学生的个性化成长，提升他们在智能时代的生存和发展能力。智能时代的课程也从单向的知识输出走向多维互动的知识建构，从僵化封闭走向动态开放、从碎片化走向融合联通。为了使教师更好地在人机协同的环境中开展教育教学，学校应开展教师培训，使教师高效使用各种信息化教学设备，能够利用智能工具追踪领域知识和学科知识获取教学资源，并具备多场域促学能力和创新应用能力。^[29]

第一，鼓励教师积极探索与应用智能技术。教师与 ChatGPT 等人工智能技术相处存在“觉醒—体验—实践—传播”四个境界。一是知晓原理，教师应学会基本的人工智能知识和原理，如了解 ChatGPT 的基本功能、实现机制以及历史演进情况。二是赋能学习，教师学会利用人工智能来学习，提升教师的学科能力和教学能力。ChatGPT 等智能技术还可以辅助教师查找资源、生成教案、撰写教材、准备教学课件等。^[30]三是优化教学，教师尝试利用人工智能开展教学，以发现人工智

能对教育教学的实际作用。ChatGPT 等人工智能技术在此方面能够成为人类教师的事务助手，比如让人工智能辅助处理知识检索、多类型文本生成、作业批改等标准化和重复性的工作；辅助教师生成个性化教学方案，ChatGPT 等系统可以依据教师的教学需求，分步骤生成多种适切的教学设计，为教师在备课过程中提供思路启发与多种备选方案，提升教师的备课效率与授课质量^[31]；借助全息投影技术、自然体感交互技术等与“数字孪生教师”合作，增强学生沉浸感，优化学习体验等。四是交流分享，教师可以开展关于 ChatGPT 的主题教研活动，分享应用经验，挖掘其教育效益。

第二，增强教师角色转变的自觉意识。未来教师需更专注于培养学生的必备品格、高阶思维及复杂问题解决能力，成为学生成长的人生导师。一方面，学校依据教师的个性化需求开展教师数字素养与技能培训，持续提升教师的人机协同教学能力，促进教师能够常态化地基于数据与证据进行个性化教学的分析、决策与实施，并保持人类教师的主体性价值与角色能动性。另一方面，教师需特别关注对学生的情感补位。智能时代学生长期与冷冰冰的“机器”进行虚拟性和间接性的交互，可能产生情感缺失与社交障碍的现象。教师应侧重学生品行培育与情感支持的环节^[32]，依据学生的学情、兴趣和品性等在教学中保持灵活性，为学生提供真诚的陪伴与个性化的辅导。

第三，开展精准教研助力教师成长。智能技术能够采集并分析多类型、多来源、多维度的教育教学数据，如教师课堂教学的行为数据、班级知识图谱、学生成绩数据等^[33]，并生成有关教育教学过程的诊断结果和分析报告。这些报告可作为“证据性”支持，协助教师开展人机协同式的精准教研，这种教研方式不仅能够协助教师更好地了解课堂教学过程，还能精准诊断教师在教学法、学科知识、技术应用等方面的不足，帮助教师反思教育设计与实践，促进教学能力的提高^[34]。

（三）开展学校人工智能社会实验，营造智能时代教育教学环境

智能时代学校教育环境建设关注数据融通、家校互联与泛在智联。一是利用智能技术赋能校园，实现校内数据的智联融通。智能技术把校内

各种设备、环境与人普遍联结起来，创设绿色、开放、智能和融通的校园学习环境，包括基础设施升级、优化学校管理和智能决策。二是利用智能技术增强家校互联，构建系统化、常态化的家校联动育人模式。例如，利用智能技术搭建智能家校合作平台，实时收集、分析、存储、传输学生数据，向家长提供适度的查询权限；根据学生状态和特点，个性化推送课程内容和指导服务，减轻家长的焦虑和负担；智能客服与人工协同，降低家校沟通成本，提高沟通效率，使家长更了解学校和学生，有效参与学校活动，促进家校共育。三是利用智能技术提供真正以学生为中心的跨越时空且开放融合的泛在教育环境，实现物理空间、网络空间、社会空间融合，为学习者创建更加真实、更加多样、更加丰富的学习体验。人工智能为新型学校的探索提供了诸多可能，学校可以从学习环境、学习方式、教学方式、课程形态、教师发展、评价管理等多方面探索转变学校模式。^[24]

为顺应智能时代变革趋势，学校应系统谋划改革发展，扎实开展人工智能教育社会实验。教育社会实验研究是在教育教学实践的基础上，研究人员能动地探究教育教学实践活动，发现和认识教育教学规律的过程。其具体含义是：从某一社会现象出发，采用循证学的理念探寻一类特殊的、隐形的、动态的社会实践活动，旨在通过背景分析和语境界定，设计循证目标、方法和途径，收集案例、数据和证据，发现隐形的社会活动进程，并审慎解释这类活动的信息和资源输入、触发进展的关键事件和操手、影响其他社会活动的普遍或长期效应特征，进而提出相应的应对方法或干预措施。^[35] 迈向智能时代，学校一方面需改变课堂教学中数字设备及教学资源的机械性应用模式和教育教学管理中数字技术简单叠加式应用的工具性思维，超越当前的“表象式”改革诉求，系统推进改革与发展^[36]。另一方面，需积极参与教育社会实验的相关研究，配合相关研究主体，扎实推进人工智能社会实验，通过介入式观测人工智能对“教、学、管、评、测”环节的革新、优化及重塑模式，运用系统化循证手段观察人工智能对学生、教师、家长及学校的综合影响，总结智能时代教育变革规律，以共同塑造有益学生成长、健康、韧性、可持续的未来教育生态。

[参考文献]

- [1] 吴冠军. 通用人工智能:是“赋能”还是“危险”[J]. 人民论坛,2023(5):48-52.
- [2] GATES BILL. The Age of AI has begun [EB/OL]. (2023-03-21)[2023-05-01]. <https://www.gatesnotes.com/The-Age-of-AI-Has-Begun>.
- [3] 国家互联网信息办公室. 生成式人工智能服务管理办法(征求意见稿)[EB/OL]. (2018-04-11)[2023-04-25]. http://www.cac.gov.cn/2023-04/11/c_1682854275475410.htm.
- [4] AGGARWAL A. Genesis of AI: The First Hype Cycle. Analytics Insight[EB/OL]. (2018-03-03)[2023-04-25]. <https://analyticsindiamag.com/genesis-ai-first-hype-cycle/>.
- [5] 刘凯,贾敏,黄英辉,等. 像教育人一样教育机器:人类教学原则能用于通用人工智能系统吗?[J]. 开放教育研究,2022,28(2):11-21.
- [6] 刘凯,胡祥恩,王培. 机器也需教育? 论通用人工智能与教育学的革新[J]. 开放教育研究,2018,24(1):10-15.
- [7] 吴砥,李环,陈旭. 人工智能通用大模型教育应用影响探析[J]. 开放教育研究,2023,29(2):19-25+45.
- [8] 李思辉,赵一鸣. 专家表示:人工智能取代人类工作的范围正在扩大[EB/OL]. (2022-03-21)[2023-04-25]. <https://news.sciencenet.cn/htmlnews/2023/3/496631.shtm>.
- [9] What is research. AI could replace equivalent of 300 million jobs[EB/OL]. (2022-03-30)[2023-04-25]. <https://www.whatisresearch.com/ai-could-replace-equivalent-of-300-million-jobs/>.
- [10] 焦建利. ChatGPT 助推学校教育数字化转型:人工智能时代学什么与怎么教[J]. 中国远程教育,2023,43(4):16-23.
- [11] 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.
- [12] THORP H HOLDEN. ChatGPT is fun, but not an author [J]. SCIENCE,2023,379(6630):313.
- [13] UNESCO. A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2. (2018-06-26)[2023-04-25]. <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>.
- [14] 2022 年提升全民数字素养与技能工作要点[EB/OL]. (2022-03-02)[2023-04-25]. http://www.cac.gov.cn/2022-03/02/c_1647826931080748.htm.
- [15] 张明新,赵浩天. 理解 ChatGPT 的扩散[N]. 中国社会科学报,2023-03-06(07).
- [16] 王竹立. 论智能时代的人—机合作式学习[J]. 电化教育研究,2019,40(9):18-25+33.
- [17] 陈琳,王蔚,李冰冰,等. 智慧学习内涵及其智慧学习方式[J]. 中国电化教育,2016(12):31-37.
- [18] 郭炯,郝建江. 人工智能环境下的学习发生机制[J]. 现代远程教育研究,2019,31(5):32-38.
- [19] 黄荣怀,陈庚,张进宝,等. 关于技术促进学习的五定律[J]. 开放教育研究,2010,16(1):11-19.
- [20] 李子运. 关于“智慧教育”的追问与理性思考[J]. 电化教育研究,2016,37(8):5-10.
- [21] 余亮,魏华燕,弓潇然. 论人工智能时代学习方式及其学习资源特征[J]. 电化教育研究,2020,41(4):28-34.
- [22] 罗祖兵. 教学思维方式:含义、构成与作用[J]. 教育科学研究,2008,162(Z1):72-75.
- [23] 余胜泉,王琦. “AI+教师”的协作路径发展分析[J]. 电化教育研究,2019,40(4):14-22+29.
- [24] 黄荣怀,李敏,刘嘉豪. 教育现代化的人工智能价值分析[J]. 国家教育行政学院学报,2021(9):8-15+66.
- [25] 孙伟平. 人工智能与人的“新异化”[J]. 中国社会科学,2020(12):119-137+202-203.
- [26] 黄荣怀,汪燕,王欢欢,等. 未来教育之教学新形态:弹性教学与主动学习[J]. 现代远程教育研究,2020,32(3):3-14.
- [27] 郭文娟,刘洁玲. 核心素养框架构建:自主学习能力的视角[J]. 全球教育展望,2017,46(3):16-28.
- [28] ARLINGTON ISD. Active Learning Cycle Facts [EB/OL]. [2023-04-12]. <https://www.aisd.net/wp-content/files/2018/10/Active-Learning-Cycle.pdf>.
- [29] 黄荣怀. 加快教育数字化转型 推动学校高质量发展[J]. 人民教育,2022,875(Z3):28-32.
- [30] 钟秉林,尚俊杰,王建华,等. ChatGPT 对教育的挑战(笔谈)[J]. 重庆高教研究,2023,11(3):3-25.
- [31] 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,2023,43(4):24-31+51.
- [32] 赵磊磊,马玉菲,代蕊华. 教育人工智能场域下教师角色与行动取向[J]. 中国远程教育,2021(7):58-66.
- [33] 余胜泉. 人工智能教师的未来角色[J]. 开放教育研究,2018,24(1):16-28.
- [34] 蔡慧英,卢琳萌,顾小清. 人机协同教研会促进教师教学反思能力的发展吗?——基于课堂视频智能分析技术的实证研究[J]. 现代远程教育,2023(1):40-49.
- [35] 黄荣怀,王欢欢,张慕华,等. 面向智能时代的教育社会实验研究[J]. 电化教育研究,2020,41(10):5-14.
- [36] 黄荣怀. 以教育数字化构建学习型社会基座[N]. 学习时报,2023-02-06(04).

(责任编辑 吕允英)