

人工智能赋能高等教育教学改革的中国范式构建

张立群

习近平总书记在全国教育大会上指出,“我们要建成的教育强国,是中国特色社会主义教育强国”“深入实施国家教育数字化战略,扩大优质教育资源受益面,提升终身学习公共服务水平”。教育强国建设,高等教育责无旁贷;教育数字化,高等教育大有可为。高校要深入贯彻落实党的二十届三中全会精神和全国教育大会精神,深化教育科技人才综合改革,充分发挥科技第一生产力、人才第一资源和创新第一动力重要结合点的作用,主动拥抱人工智能时代的机遇和挑战,积极推动教育教学变革与创新,为加快发展新质生产力,为社会主义现代化建设提供有力支撑。

一、人工智能赋能是高等教育改革发展的必然趋势

自2022年11月ChatGPT发布以来,世界各国政府、高等教育管理机构、大学、科研机构与企业等社会各界都参

与到人工智能(Artificial Intelligence, AI)赋能高等教育的这场变革中,提出了各类战略指南、计划、管理规范等,并进行了实践探索。充分发挥以生成式人工智能为代表的新一代信息技术优势,深化高等教育系统性改革,已成为世界各国推进教育数字化转型的重要任务,是教育改革发展的必然趋势。

2024年,教育部启动人工智能赋能教育行动,对推动人工智能在教育领域的深度应用作出了总体战略性部署。高等教育是建设教育强国的龙头,高校必须加快探索人工智能在高等教育领域的深度应用。目前,国内部分高校在通用大模型的基础上,积极开发和面向大学学科/专业的垂域大模型,探索和实践智能体在教育领域的深度应用。

习近平总书记强调,“守正创新是进一步全面深化改革必须牢牢把握、始终坚守的重大原则”。这一论述深刻揭示了守正创新对于进一步全面深化改

革的重大意义,也为推动人工智能赋能高等教育教学改革行稳致远提供了重要遵循。当前,坚持守正创新,聚焦教育场景,纵深推进人工智能赋能拔尖创新人才培养、高校治理体系和治理能力现代化,既是大势所趋,但也要进一步深度探索,并提供示范性和实践性引领。

二、人工智能时代高等教育未来将实现三大转变

回溯世界历史进程,人类文明的发展与工业革命密不可分,每一次工业革命都促发教育的孪生化改革。当前,以 ChatGPT、Claude、Llama3 等为代表的人工智能技术工具不断涌现,预示着人工智能在教育领域的巨大潜力和广阔前景。人工智能在高等教育领域的深度应用,不仅推动着教育技术的革命性变革,也孕育着新的教育理念和教育形态的生成。

1. 有教无类、因材施教,实现个性化学习和终身学习

中国古代思想家、教育家孔子在两千多年前就提出了“有教无类、因材施教”的教育思想,但有限的教学资源使得这种教育理想难以真正实现,教师和学生都缺少足够的个性化选择。在 AI 时代,通过对学习者学习行为和日志数据的智能分析,根据其基础、能力、兴趣和需求,AI 学习工具能够为其提供个性化的学习路径、学习内容、学习建议以及多样化的学习资源,极大地提高学习深度和效率。AI 辅助备课工具还能够将教师从原先的课程准备、资源建设和知识灌输中解放出来,让教师把更多精力用于对学生的引导、启发以及面对面交流,做到言传身教、启智铸魂。此外,AI 工具通过深度学习和强化学习

算法,实时分析学习者的行为和数据,自动调整学习路径、内容和节奏,每一位学习者都将拥有一位永不休息的智能导师/学伴,可以随时随地进行导学、提问、互动和练习。

2. 交叉融合、全面发展,实现复合型创新型人才培养

人工智能的进步,尤其是生成式人工智能的突破,为创新教育的发展提供了无限可能。AI 技术的广泛应用将极大地丰富教学资源,提高教学资源获取的便利性,特别是未来的智能化数字教材,可以多主体共建、实时生成、拓展推荐,运用 AI 技术构建的跨学科知识图谱可以更容易地揭示学科间的潜在联系,帮助学习者快速找到关键知识,甚至为其推荐学科交叉的可能路径,人们获取跨领域知识的门槛将明显降低。AI 时代教与学的内容和方式也将发生彻底转变,高阶创新思维和知识整合运用能力将比知识掌握量和熟练度更加重要,部分教学工作将由 AI 承担,部分知识学习、运用推理和技能应用将得到 AI 辅助,甚至一些职业可能被 AI 替代。这要求高校根据能力目标重新设计培养体系,课堂教学不再是某一学科领域知识的传授,而是在教师指导和 AI 工具辅助下,培养学生发挥创造性思维、跨学科知识的理解与运用能力,以及解决复杂实际问题的能力。

3. 智慧治理、开放办学,重塑未来大学办学新形态

当前 AI 技术的突破为打造智慧教育生态系统提供了有力支撑。人工智能将打破高校围墙,实现国际资源、社会资源、行业资源、科研资源和高校创新资源共享共用,大学也将不再局限于实体校园,通过虚拟现实和 AI 技术,师生

可以在数字孪生空间中参与教学、科研、实验、讨论、讲座等,创建跨地域、跨文化的教学科研虚拟社区,实现真正的“无边界教育”,形成全新的教学科研组织形式和生态,有效促进教育公平和高质量发展。AI可通过分析大学的运行数据,优化资源配置,简化行政流程,反馈政策执行效果,提供预测性分析,并辅助学校管理人员制定科学决策,通过管理、运行、决策的智能化,打破传统的层级结构,实现更高效、灵活的智慧管理和治理模式。通过AI+云计算+物联网技术,大学还可以提供智慧化、低碳排放的宿舍、食堂、图书馆等生活环境,减少能源消耗,智能监控校园风险,构建更加智能、安全、清洁、绿色、开放的校园,塑造全新的大学形态,实现可持续发展。

三、人工智能赋能高等教育教学改革面临的挑战

人工智能赋能高等教育教学改革,当前仍存在诸多挑战,需要在专业、课程、教学、学习、评价、资源和平台等方面进行深入探索与改革,一些工作需要政府主导的有组织研究与改革,以提升实际效果、避免资源浪费。

专业培养亟待转型升级。人工智能技术正在成为各行各业转型的重要甚至核心驱动力,带来颠覆性变化。高校亟需推动现有专业的智能化升级与创新发展,以适应人工智能时代对专业人才的新需求、新要求。如何将人工智能技术与专业知识深度融合,重新设计或优化现有专业课程知识体系,需要认真研究。专业的优化、调整、升级是一项系统工程,需要全面梳理专业知识体系,

将AI知识有机融入,升级课程、教材、师资、实践平台等专业核心要素,增加AI相关课程,AI将成为每个专业培养的基本素养。

课程教材体系亟需重构。高校迫切需要仔细梳理在未来行业领域中,哪些知识和技能可以或者难以被AI替代,或者在AI辅助之下更需掌握的知识与能力,需秉持以学生为中心、以能力为导向的原则,重新规划课程体系。教材是课程改革得以落地的重要标识,在知识的生产、更新以及传播方式迅速变化的时代,怎样编写并建设AI知识融入的教材以及让AI为教材赋能,需要认真研讨。此项工作充满挑战性,会改变传统的教材编写团队构成、编写组织管理模式以及出版发行审核方式,需要与科学研究和产业发展同步开展、逐步推进、不断更新。AI技术支持的新一代数字教材将会成为未来的发展趋势,课程建设与教材建设将会成为深度融合、相互牵引的系统工程。

教学方式方法需要创新。AI技术在高等教育领域的应用是一个从边缘性辅助参与向创新性深度融合转变的过程,教育教学模式将经历四个阶段:教师主导、教师+AI辅助、教师AI融合、AI主导,未来将会如何发展难以预料。AI时代,教学生什么知识、内容、方法,如何培养其创新思维、批判意识、解决复杂问题的能力,以及树立正确的世界观、人生观、价值观、家国情怀、人文思想等,需要深入探讨;教师角色从知识的传授者变为学习的引导者和促进者,课堂如何设计、学生如何参与、AI如何发挥作用,怎样实现因材施教,需要深入思考;教师自身的学习和发展同

样重要,谁来培训老师新的理念、技术、方法,提升专业素养和技术能力,也是一个不容忽视的问题。

学习场景和方式面临转变。高校亟须建立可以供学生使用 AI 的学习工具和学习环境。学习工具包括但不限于 AI 平台、AI 助手、智能推荐平台等,帮助学生提高学习效率和质量,为其推荐适合的学习资源和路径,实现自主学习、个性化学习;学习环境包括数字学习资源、智能教室、在线学习平台、虚拟仿真实验室等,打造满足学习需求的互动式学习场景,使学生可以获得场景学习体验,激发探究式学习的乐趣,通过人机共学提升创造力和高阶思维能力。

教育教学评价体系需要重塑。受技术应用水平和传统观念影响,当前教学评价在全面客观、反馈指导、改进提升等方面仍有不足;评价方式更关注纸笔考试和量化成绩,忽略了对学生学习过程表现的评价,结果较片面,且更多用于升学、就业等选拔和甄别,目的较功利;教育教学评价在精准反馈、有效改进、促进发展等方面的作用发挥仍不充分。在 AI 广泛应用于教学的背景下,针对课程、教师和学生,评什么、怎么评,需要开展深入的研究。

数智化教学资源亟待整合提升。数智化教学资源的数量与质量直接左右着人工智能技术应用的范围和程度。近些年来,高校一直在推进数字化教学资源的建设工作,然而一些高校依旧存在资源质量不够高、开发不够深入、智能化转型升级欠缺、资源体系不够完善等状况,人工智能技术应用的基础根基仍不稳固。从现有的实践情况来看,积累高质量专业语料(包含教学资源),基于通用大模型训练开发专业大模型,会成

为高校的关键工作,并在教学中发挥关键的基础性支撑作用,但是各类优质的数字化教育资源作为训练开发大模型的基础语料,供应还不够充足。

人工智能工具缺乏统一管理。目前,人工智能工具种类繁多,然而缺乏统一和有序的管理体系,成为制约教育教学改革的瓶颈。老师自行在不同的平台上建设智课, AI 教学工具良莠不齐,影响教学质量和学习效果,知识产权也难以得到有效保护;学生为了完成学业,登录多个平台,下载多个客户端,体验感不足;此外,在多个教学平台开展教学,导致一致的教学评估体系实施难,进而难以保障教学效果。

四、人工智能赋能高等教育教学的改革思路

人工智能赋能高等教育教学改革既有诸多挑战,又面临新的发展机遇,需要我们开拓思路,形成人工智能赋能高等教育教学改革的中国范式。

智能领航,规划 AI 专业集群。以 AI 技术创新应用为前进新动能,以打造 AI 创新人才前沿阵地为目标,更新迭代专业知识体系供给侧,逐步渗透地规划建设 AI 专业集群。专业教育培养将逐渐从目前 AI 辅助教学的过渡态,向 AI 全面渗透到每个专业、每门课程的新形态转换,实现“人人会 AI,人人用 AI,人人共享 AI”。2018 年,西安交通大学创办全国首批人工智能专业,构建数学与统计、科学与工程、计算机、认知、机器人、工具、社会等八大核心课程体系,更新出版《人工智能本科专业知识体系与课程设置》等人工智能高水平系列教材;推进人工智能技术支撑下人才培养体系的整体重构,将 AI 技术与

不同学科专业知识深度融合,基于深度学习、强化学习、自然语言处理等 AI 核心技术,建设 AI 交叉课程群,探索学科交叉前沿增长点,建设 AI 专业、升级 3 个传统专业为 AI 新专业、开辟 4 个交叉融合 AI 新方向、探索开设若干“AI+微专业”,打造 AI 专业集群,激发专业内涵式发展新动力。

智慧赋能,构建 AI 课程体系。紧紧围绕教学改革的关键核心要素,构建 AI 融入及 AI 赋能的课程与教材体系。建设问题图谱、知识图谱、能力图谱和素质图谱,面向未来需求重新思索能力目标,依据能力梳理知识点,依照知识点设计课程体系,配套编写核心教材,打通 AI 赋能教育的“最后一公里”。借助 AI 技术,通过多学科参与、校企联合的方式,共同建设课程和数字教材,探寻课堂和教材的新形态,达成实时更新、持续迭代、资源拓展的目标。针对 AI 能力和素养,面向不同学科背景的学生、分层次、分类别打造 AI 通识—公共—基础—专业—实践课程群,实现培养环节的全覆盖。

能力导向,打造 AI 交互课堂。改变传统知识灌输式课堂,创新课程设计理念和教学内容,鼓励学生提问和分享观点,利用 AI 学伴或虚拟导师进行即时反馈和引导,激发学生主动学习和探究精神。模拟真实场景或实验环境,增强学生参与感和实践动手能力,从掌握知识向掌握能力转变。借助智能出题等功能,针对性生成课堂提问和随堂练习,增强课堂互动。引入对 AI 解答的讨论和问题分析,培养多路径问题求解、批判性思维与创新能力;通过与 AI 答疑的深层交互,建立人机共融的学习社

区。定期举办研讨会、工作坊,帮助教师掌握新的教育理念和技术,更好地适应教育变革和发展。

学生中心,营造 AI 学习环境。为学生提供丰富的数字学习资源和便捷的学习工具。通过引入 AI 技术,打造智能教室、在线学习平台等,使学生能够随时随地获取所需知识。根据学生的学习数据和行为习惯,智能推荐相关学习资源和课程,提供定制化的学习内容、进度和方式,使得学习更加高效和有针对性,满足不同学生的学习需求,激发学生的学习兴趣 and 潜力,提升学习效果。通过营造 AI 学习环境,培养学生的数字素养,最终提高学生主动学习、终身学习的习惯和能力。西安交通大学搭建“仙交小 i”AI 助手、采集式学习平台、知识图谱试点、口语自主训练系统等助力学生自主学习,满足学生的个性化学习需求。

数据驱动,建立 AI 评价体系。以提升教育质保能力、促进学生发展为目标,探索人工智能技术加持下更加科学健全的教育教学评价新体系。打破传统教学评价主要依靠调查问卷、督导听课、学生评教等偏主观、粗粒度的评价形式,探索全数据、跨部门、全覆盖的教学评价新方法。根据课堂教学行为、学生学习动态、校园学习生活等,通过 AI 分析和多维综合研判,帮助师生及各教学管理部门实现“靶向开方”,构建数据多元集成与创新应用的教学评价新体系。

技术牵引,汇聚 AI 教育资源。不断建大建优数字化、智能化教育资源“蓄水池”,努力提升人工智能技术应用的场景与效能。持续建设优质数字化教育

资源,打破时间、空间、地域局限,推动实现全球教育资源共享,支持终身学习;将数字化资源汇聚形成优质语料、知识点、过程记录、学习行为记录等,为人工智能技术应用提供高质量数据基础,开展深度学习分析和个性化学习推荐,支持自主学习;通过虚拟现实和增强现实技术叠加数智教学资源,持续推动教学方法创新,为师生提供沉浸式教学体验,提升学习兴趣。

科教融汇,搭建 AI 服务平台。整合 AI 服务资源,构建教育与科研紧密融合的 AI 高速公路。以平台为基,以技术为魂,以应用为王,以师生为中心,构建全面、智能的服务体系,服务于教学内容与教学方法两方面改革的需求。AI 服务平台接入通用大模型,在通用大模型基础上,训练学科大模型,进一步训练专业教育垂直大模型,将科研成果应用于教育领域。根据教学需求,面向培养各环节开发 AI 备课、助教、学伴、督导、管理等智能体,实现教学过程平台与教学管理平台的数字化、智能化改革。通用大模型的建设需要庞大的算力资源和海量通用语料库,需要依托广泛的企业力量,共同推动模型的开发和迭代升级。在此基础上,面向学科领域的垂域大模型训练,需要整合高校和企业

的优势资源,通过政府部门主导、有组织地开展研究与攻关,实现资源优化配置与效率提升;而基于学科领域大模型的专业教育大模型,则可以由各高校结合自身学科优势和特色进行进一步微调和训练等,以提高模型在专业教育场景中的精准度和可靠性,推动教育质量的进一步提升。

面向未来,高校要主动作为、尽快行动,抓住历史机遇,共同应对人工智能对高等教育的挑战,推动教育科技人才一体发展,从教育理念、培养模式、管理机制、队伍建设、评价体系等多个维度开展深层次、系统性变革,以专业、课程、教学、学习、评价、资源和平台改革作为切入点,分类实施、重点探索、有序推进,形成人工智能赋能高等教育教学改革的中国范式,培养更多适应未来需求的拔尖创新人才,为教育强国建设提供有力支撑。

(原刊载于 2024 年《中国高等教育》第 24 期)

作者

张立群 西安交通大学校长、党委副书记,中国工程院院士