

高教信息动态

(2024 年第 2 期, 总第 45 期)

教学发展中心 (高等教育研究所) 编

2024 年 4 月 7 日

高教视野:

人工智能赋能教育已成为必然趋势

人工智能赋能教育的实践探索

人工智能赋能教育已成为必然趋势

全球范围内，人工智能技术的持续发展已然成为推动教育变革的重要力量。在教育领域，人工智能不仅对教学方式、学习方式和未来学校产生深远影响，而且已经深入到教育理念、教育文化和教育生态之中，推进人工智能与教育融合创新发展，是时代赋予教育的重要使命。同时，人工智能赋能教育作为一种必然趋势正形塑着教育发展的新范式和新形态。

（一）人工智能促进科学研究范式的转变

科研范式是特定时期科学共同体进行科学研究的基本模式，与科技创新的规律要求相适应。科学研究范式经历了经验范式（Empirical Science）、理论范式（Theoretical Science）、计算范式（Computational Science）和数据驱动范式（Data-driven Science）。其中，经验范式强调基于经验观察以总结规律，并不具备预测能力；理论范式则是运用数学工具进行描述和推演；计算范式通过计算机模拟和仿真对模型和数据进行计算和分析；而数据驱动范式则强调运用机器学习从数据中发现新的科学规律和模式。随着人工智能的发展，这些范式已不再能够满足科学研究的需要，将四种传统范式有机结合，成为新的研究模式，即“科学智能”

(AI for Science, AI4S)，实现了经验、理论、计算和智能的深度融合，开启以人机共融为特征的科学研究新时代。智能技术与科学研究的耦合，能够让人类更深入地理解社会规律，从而推动科学发现和创新，更是开启了跨学科合作的新时代。为此，“科学智能”已成为各国竞相关注的重要领域。

(二) 人工智能引发第三次教育革命

教育伴随着人类的出现而产生，随人类社会的发展而进化。人类的第一次教育革命是在农耕时代完成的，教育形式从原始的家庭中的个别教育转向了学校的个性化教育。我国古代春秋战国时期的老子、孔子、孟子、荀子等的教育思想和活动就是这个时期以“植入式教育”进行传道授业的代表。第二次教育革命是在工业时代完成的，它从个性化的农耕教育转向了班级授课的规模化教育，用集体教学的方式向学生传授知识和技能，规模化、标准化、集中化的班级授课制替代了旧式私塾制，逐步建立起系统化、制度化的人才培养体系；以人工智能、机器学习、虚拟现实为主要内容的个别化教育正引发第三次教育革命，虚拟世界与现实世界互相增强、互为补充，达到虚实结合，实现跨国、跨校、跨界人才培养。每一次科技和产业变革都为教育带来了新的可能，也使教育实现了跨越式发展。在人工智能赋能教育的变革中，机器不再仅仅是知识的承载载体和表现工具，更是参与到教

与学的过程中并成为其中的一方，这是教育范式从“师-生”二元结构转变为“师-机-生”三元结构的重大变革。

（三）人工智能重塑行业并倒逼专业调整

作为新一轮产业革命的重要驱动力量，人工智能所引起的变革已经涵盖文、理、医、工、农等多个领域，催生创新应用，带来全新机遇。人性化的人工智能技术并非仅仅简单地模仿人类的思维和行为，而是深入探析人类的需求和感受，以更加智能、贴近人类的方式为大众提供服务。根据麦肯锡全球研究院的预测，到2030年，美国各个行业30%的工时可能被自动化完成，其中生成式人工智能技术至少可贡献8%。在制造业领域，人工智能的出现让自动化生产线得到改善，同时供应链也得以优化；在医疗领域，人工智能让诊断疾病更加智能化和准确化，也让手术操作更具效率；在金融领域，人工智能广泛应用于风险评估、信用评分和欺诈检测；在交通领域，人工智能被广泛应用于自动驾驶、智能交通和道路安全保障；同样，在教育领域，人工智能技术的发展正在加速教育革新的步伐，重塑教育的方式与体验。“智慧教育”“智能教育”“人工智能教育”“教育人工智能”等热词相继问世，人工智能可以助力个性导学、虚拟助教和过程评估，“个性化”将会不断加强，“因材施教”因此成为可能，让每个受教育的人都能够在自己擅长的领域充分发挥自己的所长是未来教育努力的方向之一。

人工智能赋能教育的实践探索

（一）把握人工智能的发展趋势

自 20 世纪 50 年代人工智能的概念提出以来，已迈过 70 多年的发展历程。近年来，以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能取得重要突破，人工智能已成为世界各国竞争角逐的科技制高点。回顾人工智能的发展历程，通常可划分为三个阶段。

一是“计算智能”，特征是能存会算，主要基于规则的推理系统，能够执行简单的任务，如基于一套预定规则的棋类游戏。这一时期的 AI 受限于其对环境的理解和处理能力，很难处理复杂的或未知的情况。例如，1966 年，麻省理工学院约瑟夫·魏泽鲍姆（Joseph Weizenbaum）开发了 ELIZA 程序，实现了人与计算机在一定程度上进行自然语言对话。1979 年，匹兹堡卡内大学的汉斯·伯利纳（Hans Berliner）开发的 Gammonoid 机器人首次击败双路棋冠军。

二是“感知智能”，特征是能听会说，能看会认。进入第二代人工智能，机器学习成为主导，AI 能够通过数据学习来提高其性能。第二代 AI 的标志性成就是在图像识别、自然语言处理等领域取得的进展，使得机器能够处理和理解之前难以解决的复杂任务。例如，LDA（Latent Dirichlet Allocation）主题模型、谷歌知识图谱（Google Knowledge Graph）、AlexNet 卷积神经网络（CNN）、生成对抗网络

(Generative Adversarial Network) 等技术相应诞生和迭代，人工智能也越趋于“智能”。

三是“认知智能”，特征是能理解，会思考。焦点在于增强认知能力，包括理解复杂的情感、社会和抽象概念。旨在创造能够理解复杂环境、学习如何在这些环境中进行有效交互的系统。特别是备受瞩目的 GPT，则是基于大语言模型开发的生成式人工智能工具。自 2017 年上线已完成了 7 次大的版本迭代，模型的参数从 1.17 亿个到万亿，预训练数据规模从 5GB 到 1PB，数据类型从单一文本到图像、音频、视频等跨媒体。近期，研发 ChatGPT 的 OpenAI 再次发布轰动全球的人工智能视频生成大模型：Sora。Sora 宣称已经学习了大量的互联网视频，对世界的基本模型能够运用与理解，也就是说，人工智能可以根据创造视频的方式实现物理世界的模拟，甚至是对真实世界进行建模、反复验证、生成与不断学习。OpenAI 宣传 GPT 会像印刷术、蒸汽机一样，成为划时代意义的通用技术。通过支持第三方应用的接口调用，GPT 将和各领域深度融合，赋能千行百业智能升级，构建产业发展的新生态。

(二) 人工智能全面赋能教育的路径选择

人工智能赋能教育，特别是对教育中的科、教、学、管、评产生深远的影响。一是科研方面，数智技术迭代生成知识拓展学科边界，通过在资料获取、实验模拟、数据计算、知

识生成等方面的应用加速学科研究，还能够创新学科研究，如基于大数据探求规律，源于多源异质数据分析迭代生成知识，大批量实验数据生成拓展新知识，基于数智技术的分析拓展学科边界。二是教师教学方面，人工智能分析可以帮助教师及时调整教学方式，聚焦实际情境中的问题解决、智能交互、应急协同，突出培养学生科研创造力和问题解决能力。此外，生成式 AI+元宇宙赋能研究生私人订制导师，人工智能以助教的身份从事授课、讨论、测试等个性化学习指导工作。三是学生学习方面，基于数智技术构建交互式学习情境提升研究生主体性和互动性，通过 VR（虚拟现实）真实环境促进学生提高科研创造力和问题解决能力，师机生学习互动感更强，提供虚实结合的新场景、师生交互的新模式。例如，给予研究生定制化、特色化培养套餐。四是教育评价方面，基于大数据驱动的数字画像关注学生发展的动态历程和改进激励。基于多源异质数据整合和可视化学习分析技术，分析学生行为过程、认知技能、学术表现，为学生个体的学习成长和职业发展提供数据分析和指导。五是学校管理方面，数智融合的全流程教学管理体系，连通教务、学工、研工以及人事管理等系统，以学生为本的全过程培养体系，贯穿招生、复试、授课、考试、答辩、毕业等教育培养各环节，强化全过程在线支撑，为构建数字化育人生态打下坚实基础。

（三）人工智能+知识森林的理论及应用

受到认识论“既见树木又见森林”的启发，提出“知识森林”概念，将由文本、图像、视频构成的散、杂、乱的碎片化知识，整理融合成一片知识森林，进而应用于智慧教育、税收风险管理等领域。知识森林采用“分面聚合”与“导航学习”相结合的策略，形成由主题分面树（树形结构）与学习依赖关系（森林中路径）结合的知识层次结构。知识森林的构建包括主题分面树生成、碎片化知识装配、认知关系挖掘 3 个步骤。知识森林构建过程可以通过运用自然语言处理、计算机视觉、跨媒体挖掘等技术得以实现。所谓“知识森林”，就是从局部到整体、无序到有序融合成结构化知识。在成效上，建立了由“数据知识化→知识体系化→知识可推理”构成的知识森林理论与技术体系并支持可解释的推理。近年来，知识森林理论已成功应用于在线教育，知识森林导航学习系统解决了散、杂、乱碎片知识的结构化和体系化描述问题，优化了海量在线教学资源的组织方式，提高了在线学习效率和备课质量。知识森林目前已经用到了中国慕课，整合 1000 多门慕课课程，并构建知识森林，已为 1100 多万用户提供服务。

（四）人工智能赋能教育的实践案例

1. 国家智慧教育公共服务平台。2022 年我国建成首个国家智慧教育公共服务平台，整合各级各类教育子平台，聚焦教育创新、社会赋能、学校治理、教师学习、学生学习五

大应用场景，打造教育系统最重要的公共服务产品。该平台有力支撑了教育重大任务，实现了“学生学习、教师教学、教育治理、教育生态”的4个改变。在学生层面，扩大了教育资源覆盖面，分析学习行为数据实现了学生的个性化学习，构建了一个网络化、数字化、泛在化、终身化的全民学习教育体系；在教师教学层面，整合了各类资源与工具，减轻了教师的负担，并运用先进技术打造了生动课堂；在教育治理层面，推动了业务流程再造和数据驱动决策，提升了科学决策水平。同时，在教育生态层面，构建了线上线下一体、虚实交融的未来学校环境。此外，该平台形成了以基础教育、职业教育、高等教育为“三横”，以德育、智育、体美劳育为“三纵”的“三横三纵、明横暗纵”资源供给格局，构建了包括中小学、智慧职教、智慧高教3个平台在内的世界最大的数字教育资源库。

2. 人工智能赋能“一带一路”人才培养。聚焦“一带一路”人才培养成立的国际丝路培训基地是迄今唯一经UNESCO认可的专门机构，主要针对共建国家高校大学生和来华留学生，与境内外高校、企业合作，在学历学位教育基础上开展工程科技培训，将学生培养成工程师。自主研制了跨国别多语种在线教育平台，具有个性画像、知识森林可视化导航、个性化内容推荐等特色功能。“一带一路”人才培养已取得了诸多成效。一是建设师资、课程、特色数据库三类

资源，解决了“谁来教、教什么”的问题。国际丝路培训基地采用“高校教师+企业工程师”的双师团队，包括人工智能、能源工程、新能源、机械外骨骼、疫情防控、材料前沿等共建国家急需专业。二是已为共建国家开展了123期培训，培养了管用、实用、急需工程科技人才4.6万余名，培训了15个国家178名政府官员，被UNESCO评价为“中国方案”。三是入选了2022世界互联网大会成果案例(全球仅60件)，受到多个媒体平台的宣传和报道。

3. 同济大学以“AI+”促进学科交叉融合。同济大学以“AI+”为手段，在学科交叉融合方面进行了诸多实践与探索。第一，打造由土建、制造、信息三大学科群构成的优势工科；第二，强化厚重理科，向数学、物理、化学、力学、海洋、材料、生物等倾斜资源，出台理科提升行动计划，提高基础学科自主创新能力；第三，发展特色医科，推动医工融合，加强再生医学、神经生物学、心脏病学、肿瘤学等重点领域建设；第四，建设精品文科，强化马克思主义理论学科建设，夯实优势学科基础，推进知识产权上海市高峰学科建设。同时，通过人工智能赋能各个学科，促进工理医文交叉融合发展，促进学科数智化、绿色化、融合化转型发展，构建面向未来的学科专业新体系。

(五) 人工智能赋能未来教育的新应用

今后，人工智能将在六大工程为未来教育赋能。一是招

生和就业数字化工程。通过人工智能深度赋能学生从“入口”到“出口”的招生、学业和就业全过程。二是学科大数据知识建设工程。大数据知识工程可以从多源大数据中挖掘碎片知识，融合成人类可理解、机器可表征与可推理的知识库/知识图谱，设立学科大数据知识工程的重大/重点研发专项。三是专业知识图谱工程。通过对学科、专业建立知识图谱，以及对教材数字课程进行全新应用，从而对整个学习过程进行全程记录，并且对大数据进行分析和评判。四是数字化教材建设工程。以“丰富的资源，深度的操作体验”为支持，结合精准的数据分析，助力学生探究式学习。五是决策智慧化辅助工程。AI可以快速地分析海量数据，挖掘其中的规律和趋势，帮助决策者做出基于数据的科学决策，基于多模态数据处理、决策树模型和个性化算法等方面的技术应用，实现决策的科学化和精准化，提升机构运行效率。六是国际教育公共服务数字化工程。目前亟需深入实施国家教育数字化战略，加快建设国家教育大数据中心，全面实施国际教育公共服务数字化工程，汇聚各类教育数据和资源，打造中国版的教育大模型，实现数据集、模型、应用场景3个自主可控。

（郑庆华，同济大学校长、教授，中国工程院院士）

送：校领导、各学院（部、所）、各部门、直附属单位、创新特区、科研实体。

联系电话：（029）87080244 jsfz@nwsuaf.edu.cn
