

“人工智能驱动的科学学理论与方法创新”专稿导语

李 垣, 吴 刚, 陈凯华, 雷宏振

习近平总书记指出,人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量。在科研领域,人工智能的深度赋能正在引发科学研究的范式性变革。科学学作为研究科学活动及其社会影响的交叉学科,同样面临着这一深刻变革的挑战。深入研究人工智能驱动的科学学理论与方法创新,对于把握新一轮科技范式转型特征、加快形成适应新范式的科研组织机制与政策工具体系、服务科技强国建设具有重要意义。

理解人工智能驱动的科学学理论与方法创新,需要认识到人工智能与科学学之间形成的双向赋能关系。一方面,人工智能通过自然语言处理、知识图谱和大语言模型等技术,使科学学从描述性分析走向预测性和生成性分析,从静态观测进入动态模拟;另一方面,随着科学学研究不断适应复杂知识体系精准管理需要,亟需人工智能在如深度推理和智能识别等技术能力上实现突破,这必然会反向推动人工智能技术的发展。同时,当人工智能深度介入科学研究时,科学活动本身的性质和过程发生根本变化,科学学也必须作出相应的理论回应,为人工智能在科研领域的合理应用提供理论指引和规范框架。人工智能与科学学在这种相互促进、协同演进中,共同为构建自主可控的智能化科研体系提供支撑。

国际学术界的相关研究正从工具应用深化到本质变革,聚焦于三个层面:范式层面探讨人工智能如何重构从假设生成到理论验证的完整过程,机制层面揭示算法驱动的优先化搜索与治理如何重塑科研组织形态,效益层面通过大规模数据量化分析人工智能对科研产出的实际影响。国内研究也呈现出从工具应用向理论创新过渡的态势,但在作用机制、制度支撑、战略设计等层面仍需要更深入的探索。

本专稿收录的研究论文构成了从宏观理论到微观机制、从方法重塑到应用实践的完整图景。在理论与方法层面,相关研究系统阐释了人工智能对科学学及管理科学理论框架和研究方法的重构路径,以及人工智能的智能性与安全性的协调问题。在人机协同机制层面,专稿论文从学术期刊初审筛选到科研管理决策,揭示了人机协同形成的新型认知架构。在实证应用层面,多项研究基于实践数据检验了人工智能对科研产出、成果转化等实际效能的影响机制等。

本专稿为理解人工智能驱动的科学学创新提供了重要基础,但仍有诸多方向值得持续探索。例如,从理论层面看,需要系统构建人机混合的认识论基础,明晰机器生成知识的性质与地位;从实践机制层面看,需要深入探究人工智能如何重构问题发现、假设形成和理论建构等科研活动的关键环节;从规范治理层面看,需要建立人工智能参与科学研究的伦理规范和治理框架,构建防范算法偏见、确保科研公平的制度体系;从评价体系层面看,需要发展适应人机协同特征的科学评价方法;从战略支撑层面看,需要探索支持人工智能驱动科学研究的组织模式、资源配置机制和政策工具。

人工智能正在深刻改变科学研究的实践形态,同时也不断驱动着科学学理论与方法的创新。我们期待本专稿能够激发学术界对这一重要议题的持续关注,为构建适应智能时代的科学学理论体系贡献思想资源,为加快推进科技强国建设提供学术支撑。

李 垣 上海交通大学安泰经济与管理学院讲席教授
吴 刚 国家自然科学基金委员会管理科学部研究员
陈凯华 中国科学院大学长聘体系特聘教授
雷宏振 陕西师范大学国际商学院教授