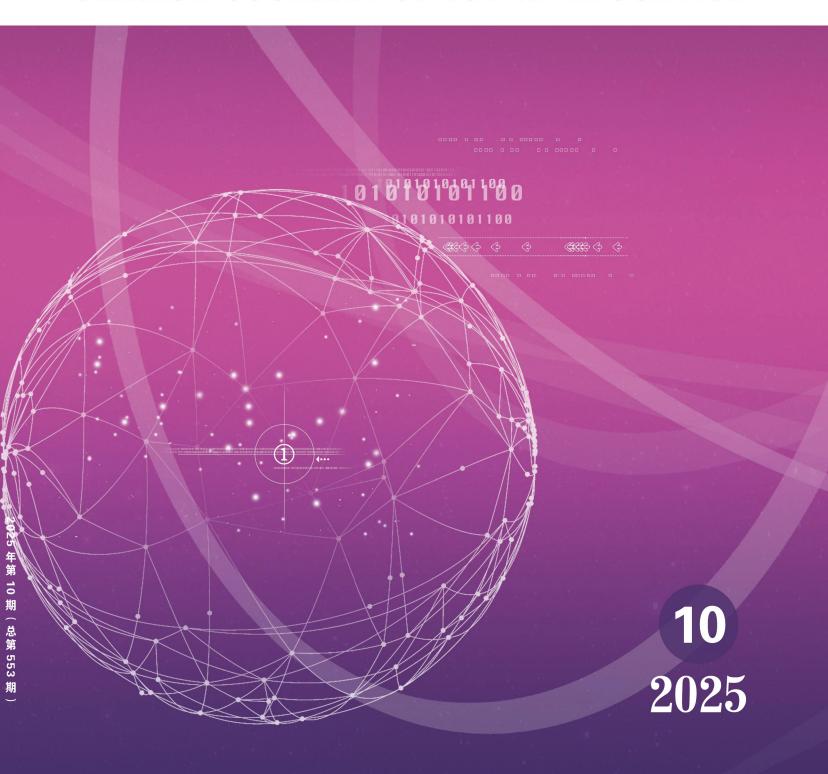
中华人民共和国教育部主管 教育部教育管理信息中心主办

中回教育信息化

CHINESE JOURNAL OF ICT IN EDUCATION





主 管 中华人民共和国教育部 办 教育部教育管理信息中心 主

编辑委员会

主 任 杨志刚

熊建辉 副主任

王永丽 张力玮 苏福根

社 杨阳 长

总编辑 熊建辉

副总编辑 王永丽 张力玮 苏福根

÷ 编 能建辉

副主编 苏福根 郭桂真

辑 王晓明 李晓萍 王天鹏

美术编辑 胡 微 张 娜

通讯地址 北京市西城区西单大木仓胡同35号

教育部教育管理信息中心研究处

邮政编码 100816

联系电话 (010)63027688

E – mail mis@moe.edu.cn

投稿网址 http://jyxx.cbpt.cnki.net

出版发行 《中国教育信息化》杂志社有限公司

邮局订阅 全国各地邮局

邮发代号 82-761

发行电话 010-66019610

价 20.00 元 / 期 定

广告许可证 京西工商广字 0167 号

出版日期 每月20日

刷 北京柏力行彩印有限公司 ED

法律顾问 北京市万商天勤律师事务所

- 中国人文社会科学 (AMI) 扩展期刊
- 中国期刊全文数据库收录期刊
- 中文科技期刊数据库收录期刊
- 国家哲学社会科学学术期刊数据库收录期刊
- 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
- 龙源期刊网收录期刊

凡经本刊采用的来稿和图片,如无电子版方面的特殊声明,本刊即视作同意公开传播,如不同意者,请在来稿显著位置注 明。所刊文章均为作者个人观点,不代表本刊意见,作者文责自负。未经本刊或相关权利人书面授权,任何个人、单位、媒体、 互联网站、商业机构等不得使用本刊作品,使用方式包括但不限于转载、摘编、复制、发行、制作光盘、建立数据库、触摸展示 或将之在非本刊网站所属的服务器上做滤镜等行为。

中国教育信息化

ZHONGGUO JIAOYU XINXIHUA 2025 年第 10 期(第 31 卷 总第 553 期)

目 录

本期特稿 3 让智慧教育成为全球人工智能治理的表率 ……………………………………………………………………… 谢维和 10 智慧教育:迈向教育 2050 的理论建构与实践路径 ······· 阿莎·辛格·卡瓦尔 刘德建 杨俊锋等 32 从职前到未来:以人工智能赋能教师高质量培养 …………… 胡小勇 伍希琳 朱敏捷等 41 以人为本的科技发展:《全球教育监测报告》解读 ···················· 马诺斯·安东尼尼斯 教育管理决策与治理创新 48 人机协同催生教育新生态 ——2025 全球智慧教育大会综述 ……………………………………… 刘德建 冯婷婷 朱席席等 63 2030年后全球智慧教育发展:核心共识与实践路径 ——2025 全球智慧教育大会闭门会议综述 ……………… 李至晟 许 霖 张一帆等 72 教育数字化转型中的领导力:角色重构、领导实践与建设举措 ——2025 全球智慧教育大会"领导力与数字化转型"平行会议综述 …… 潘静文 邓正媛 郝建江等 81 人工智能驱动科教产融合的创新路径与生态构建 ——2025 全球智慧教育大会"科教融汇与产教融合"平行会议综述 …… 张 静 童莉莉 陈光巨 90 职业教育数字化转型:全球共识、实践困境与创新路径 ——2025 全球智慧教育大会"职业教育数字化转型"平行会议综述 教师发展与课程教学 101 智能时代的未来教师与未来课堂 ——2025 全球智慧教育大会"未来教师"与"智慧课堂"平行会议综述 111 人工智能赋能学生综合素质评价的理论重构与实践路径 ——2025 全球智慧教育大会"人工智能赋能学生综合素质评价实践与创新"平行会议综述 119 人机协同推动智慧教育教学范式变革: 学习科学视角 ——基于 2025 全球智慧教育大会观点 ············· 阿罕默德·提利利 蔡银锚 苗 苗等

CHINESE JOURNAL OF ICT IN EDUCATION

No.10, Oct. 2025 Vol.31, General No. 553

MAIN CONTENTS

3	Making Smart Education a Model for Global Artificial Intelligence Governance	
10	Smart Education: Theoretical Construction and Practical Pathways Toward Education 2050	
	······ Asha Singh KANWAR, Dejian LIU, Junfeng YANG, Haijun ZENG	
24	Making AI Education an Enjoyable Experience · · · · Zhang XIONG	
32	From Pre-Service to Future: AI-Empowered Pathways for High-Quality Teacher Development	
41	Human-centred Technological Development: An Analysis of the Global Education Monitoring Report	
18	Human-Machine Co-creation of a New Educational Ecology—Overview of the Global Smart Education Conference 2025	
63	Core Consensus and Practical Pathways for Global Smart Education Development Beyond 2030—Overview of on Closed-Door	
	Meetings at the Global Smart Education Conference 2025 · · · · · Zhisheng LI, Lin XU, Yifan ZHANG, Asha Singh KANWAR	
72	Leadership in the Digital Transformation of Education: Role, Practices, and Development—Overview of the Parallel Session on	
	"Leadership and Digital Transformation" at the GSE2025	
81	Innovation Paths and Ecosystem Construction for AI-Driven Integration of Science, Education and Industry—Overview of the	
	Parallel Sessionon on "Academy-Industry Partnerships for Talent Cultivation" at the GSE2025	
90	Digital Transformation in Vocational Education: Global Consensus, Practical Challenges, and Innovative Pathways—Overview	
	of the Parallel Session on "Digital Transformation of Vocational Education" at the GSE2025	
101	Envisioning Future Teachers and Classrooms in the Age of Intelligence—Overview of the Parallel Sessions on "Future Teachers"	
	and "Future Classrooms" at the GSE2025 Mengyu LIU, Yinmao CAI, Jiajun WU, Lijie YUE, Yueliang ZHOU	
111	Theoretical Reconstruction and Practical Paths of Artificial Intelligence Empowering Student Comprehensive Quality	
	Evaluation—Overview of the Parallel Session on "Artificial Intelligence Empowering Student Comprehensive Quality Evaluation	
	Practice and Innovation" at the GSE2025	
119	Human-AI Collaboration Driving the Paradigm Shift in Smart Education and Teaching: A Learning Science Perspective—Based	
	on Insights from the 2025 Global Smart Education Conference	
	英文编校 屈 冬 尹雅丽	

让智慧教育成为全球人工智能治理的表率

谢维和

摘 要:人工智能的迅猛发展正在深刻重塑全球教育生态。与以往技术革命不同,人工智能 不仅展现出广泛的普惠性和平民化特征、为教育公平与个性化学习提供了新的可能、也在技术选 代中揭示出高度的不确定性与治理风险。据此,以智慧教育为切入点,系统分析人工智能推动教 育变革的平民化特征、人工智能发展中的不确定性与挑战,以及智慧教育在治理智慧上的回应。 研究表明,智慧教育不仅是教育现代化的重要路径,也是人工智能全球治理的战略前沿。通过以 人为本的价值导向、分级治理的制度设计以及公平包容的国际合作、智慧教育在实践层面回应了 全球人工智能治理的重大关切。中国提出的《全球人工智能治理倡议》和智慧教育建设经验,为 国际社会提供了可借鉴的方案与范式。由此可见,智慧教育有潜力成为全球人工智能治理的表 率、为实现教育可持续发展目标和推动人类文明进步提供重要支撑。

关键词:人工智能治理;智慧教育;全球治理;教育公平;治理智慧

中图分类号: G434 文献标志码: A 文章编号: 1673-8454 (2025) 10-0003-07

一、引言

人工智能(Artificial Intelligence, AI)已成 为 21 世纪最具标识性的技术变革力量之一。当 前,无论是政策制定者、学者,还是普通公众, 都在积极关注并参与人工智能的发展, 其对教 育的深远影响更是引发了广泛讨论与持续关 注。教育作为社会发展的基础性事业, 既是人 工智能应用最为广泛的领域之一, 也是技术治 理最为复杂的场域。从课堂教学到教育评价, 从教育管理到终身学习,人工智能正以指数级 的速度渗透到教育的各个层面。进入 2025 年, "AI"或"人工智能"无疑已成为从都市到乡 村、从实验室到寻常百姓家,都被频繁讨论的 年度词汇与社会符号。这股浪潮不仅席卷了科 技与工业领域, 更深刻触动了教育这一关乎文 明传承与人类发展的基石。教育作为社会发展 的基础性事业,既是人工智能应用前景最为广 阔的领域之一, 也是技术治理需求最为复杂和

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.001

作者简介:谢维和,清华大学高等教育研究所教授、博士生导师,中国教育学会学术委员会主任,中国教育 发展战略学会学术委员会主任(北京 100084)

迫切的关键场域。从个性化课堂教学到智能化 教育评价, 从精准化教育管理到全民化终身学 习体系构建,人工智能技术正全方位、多维度 地渗透至教育的肌理之中, 催生着前所未有的 变革图景。然而,人工智能在教育中的应用并 非只有机遇,也伴随复杂的挑战与风险。大语 言模型(Large Language Models, LLMs)快速迭 代带来的"涌现"与"对齐"难题,算法歧视 与隐私保护困境,以及教师与学生角色关系的 重塑,都提示教育需要在拥抱创新的同时加强 治理四。在社会与伦理层面,算法可能固有的 偏见与歧视、学生与教师数据隐私的泄露风 险、数字智能鸿沟的进一步加剧,以及人机互 动中主体性边界模糊所引发的伦理困境,都成 为教育高质量发展必须审慎应对的严峻课题。 这些挑战警示我们,教育在热情拥抱技术创新 的同时,必须秉持审慎理性的态度,构建与之 相匹配的治理体系与应对智慧。正因如此、中 国在 2023 年提出《全球人工智能治理倡议》, 明确强调"以人为本、智能向上", 倡导人工智 能沿着有利于人类文明进步的方向发展。这 一倡议为全球人工智能治理提供了关键框架, 也为教育领域的应用与实践指明了根本遵循。 教育不仅是人工智能技术最重要的应用场景, 更应成为践行其治理理念、探索治理路径的 "示范区"与"表率"。教育作为人工智能治理 的关键场景, 既是挑战的集中体现, 也是治理 智慧的重要实践场域。

在此背景下,"智慧教育"(Smart Education)的内涵得到了极大深化与拓展。它不再仅仅指向技术赋能的教学智能化与环境智慧化,更深层次的价值在于,其代表了一种应对技术变革的系统性"治理智慧"(Wisdom of Governance)。智慧教育通过其前瞻性的实践,正在探索如何将"以人为本"的价值原则转化

为可操作的教育实践,如何构建全链条的风险 治理体系以驯服技术的"野性",如何搭建多元 共治的国际合作格局以弥合智能鸿沟,并最终 为更广泛的全球人工智能治理提供经过实践检 验的样本、标准与经验。本文试图回答三个核心 问题:一是人工智能如何推动教育的平民化变 革?二是人工智能发展中的不确定性与挑战在教 育领域中如何体现?三是智慧教育如何通过治 理智慧回应上述挑战,并进一步成为全球人工智 能治理的表率?通过对这些问题的层层深入与 系统探讨,本文旨在超越单纯的技术应用视角, 从治理与哲学的维度审视"人工智能+教育" 的未来图景,为学术研究提供新的理论视角。

二、人工智能推动教育变革的平民化特征

纵观人类历史上的技术革命,从蒸汽机到电力,从计算机到互联网,每一项重大技术的普及与应用,往往遵循从专业领域到大众领域、从精英阶层到普通民众的扩散路径。然而,人工智能技术,特别是基于大语言模型的新一代生成式人工智能,展现出与以往技术截然不同的"平民化"特征,这一特征在教育领域的变革中表现得尤为突出。

(一) 技术平民化与全民参与

纵观人类历史上的多次技术革命,技术的 扩散往往需要较长时间和较高门槛。例如,电 力和互联网的普及都经历了数十年的传播与建 设过程,而人工智能特别是大语言模型与生成 式人工智能的出现,则呈现出极快的渗透速 度。生成式人工智能工具(如 ChatGPT、文心 一言等)在推出后的短时间内即拥有数亿用 户,其扩散速度远超以往技术。

这种快速普及使得人工智能的使用不再局限于科研机构和高端产业,而是成为普通公众

日常生活和教育实践中的常见工具。从中小学 教师利用人工智能进行课件设计, 到大学生使 用大语言模型辅助科研写作, 再到农村地区教 师通过智能化平台获取优质资源, 人工智能的 应用实现了"人人皆可用"的状态。

此外,人工智能的使用者并非单纯的消费 者。在不断的人机交互中,用户提供的数据、问 题与反馈, 反过来成为模型优化与进化的重要输 人。换言之,每一位使用者既是技术的受益者, 也是技术发展的参与者和共建者[4]。这种"共建 性"正是人工智能区别于以往技术的独特之处。

(二) 教育普及与公平性的推进

教育公平一直是全球教育治理的核心议题 与长期挑战。长期以来,受限于经济发展水 平、地理位置及师资配置等因素, 优质教育资 源在城乡、区域及不同社会群体间的分配存在 显著不均衡,形成了难以弥合的教育鸿沟。人 工智能技术的介入,以其独特的可复制性、强 渗透性和精准分析能力,为破解这一历史性难 题提供了新的解决方案,正在从多个维度推动 教育普及与公平性的实质性进展。

一是优质教育资源的全域化覆盖。人工智 能最直接的贡献在于突破物理时空限制, 实现 优质教育资源的规模化、低成本共享。智能化 教育平台、数字资源库与高速网络基础设施共 同构建无边界的学习空间, 使偏远地区学生能够 通过数字渠道接入全国乃至全球优质课程资源。 这一模式在中国教育实践中取得显著成效。世 界数字教育大会展示的"数字教育资源共享平 台", 汇聚全国名师金课资源, 并通过人工智能 算法实现智能推荐与分发。甘肃、山西等地的实 践表明,农村学校通过人工智能辅助教学系统, 不仅能够异步点播城市名校优质课程, 更能通过 远程直播互动技术,实现与城市名师"同上一 堂课",有效缓解了乡村学校师资结构性短缺问 题。2024年教育部数据显示,此类平台已覆盖全 国 98%的县区、累计服务学生超过 1.2 亿人次。

二是个性化教育支持体系的构建。人工智 能赋能教育公平的深层意义,在于实现从"资 源公平"向"过程公平"的范式转变。传统模式 下,即便将优质资源送达偏远地区,也常因学 生个体差异而效果不彰。人工智能通过学习过程 数据采集与分析,为每个学生构建精准画像,识 别知识薄弱点与发展潜能,提供完全个性化的 学习支持。具体而言, AI 驱动系统能够动态评估 学牛学习状态,推荐量身定制的练习题目,提 供针对性微课讲解,并在遇到困难时及时预警 与干预。这标志着教育系统不再仅仅满足于"提 供相同输入",而是致力于"保障差异化成功", 实现对不同起点学生的精准化补偿。国际教育 技术协会(ISTE) 2024 年研究报告指出,采用 AI 个性化学习系统的学校中, 学生成绩差异系 数平均降低 0.3, 学习效率提升 25%以上。正如 有学者指出,人工智能在教育中的价值不仅在 于"规模化", 更在于"个性化"与"适应性"。

三是特殊教育需求的精准满足。人工智能 在特殊教育领域的应用,进一步拓展了教育公 平的边界。通过智能语音交互、视觉识别和自 适应技术,人工智能为视听障碍、学习困难等 特殊需求学生提供前所未有的支持。例如,语 音转文字系统帮助听障学生参与课堂交流,智 能阅读辅助工具为阅读障碍学生提供实时支 持,情感计算技术帮助识别和回应自闭症儿童 的需求。这些技术应用使传统教育体系中处于 边缘地位的学生群体获得了更公平的教育机 会。联合国教科文组织(UNESCO)发布的 2025 年《全球教育监测报告》 (The Global Education Report)显示,采用人工智能辅助技 术的特殊教育机构,学生社会参与度提高 40%, 学习成果达标率提升35%。

(三) 社会心理与文化接受度的提升

人工智能在教育领域的广泛应用,还得益 于全社会对其积极的文化接受与心理认同。与 以往新技术可能遭遇的怀疑或抵触不同,人工 智能的平民化进程中呈现出一种全民参与、积 极拥抱的态势。这种现象在中国表现尤为突 出。无论是学者、教育管理者,还是普通教师 与学生,都在主动学习、探索和使用人工智能。 这一过程可以用"遍地英雄下夕烟"来比喻, 即普通民众在教育数字化的浪潮中展现出广泛 的创造性与主动性。这种文化氛围不仅推动了 人工智能在教育中的深度应用,也为智慧教育 的持续发展奠定了坚实的社会基础。从全球视 角来看,人工智能教育工具的接受度在不同国 家均表现出较高水平, 尤其是在年轻一代群体 中,人工智能被视为学习与生活的自然组成部 分。这种社会心理的转变,使教育变革具备了 深厚的文化认同感与现实驱动力。

三、人工智能发展中的不确定性与挑战

如果说人工智能的平民化特征为教育变革 带来了前所未有的机遇,那么人工智能快速发 展的另一面,则是显著的不确定性与潜在风 险。这种不确定性不仅源自技术本身的复杂性 和不可预测性,也来自其在教育领域应用中可 能引发的伦理、治理和社会问题。只有深入理 解这些挑战,才能更好地把握智慧教育在全球 人工智能治理中的价值。

(一) 技术迭代的迅速与不可预测性

人工智能,尤其是大语言模型的发展速度之快,令人眼花缭乱。以 2022 年 ChatGPT 发布为例,其上线仅两个月用户量即突破一亿,刷新了科技产品的传播记录。随后,全球范围内各类大模型与小模型层出不穷,中国、美国、欧

洲等地的企业和科研机构不断推出更新迭代的产品。这种"城头变幻大王旗"式的快速更新,既显示了人工智能的创新活力,也揭示了技术未来走向的不可预测性。更重要的是,大模型在"涌现"与"对齐"问题上的表现,增加了技术使用的不确定性。所谓"涌现"(emergence),指的是大模型在设计者未明确赋予的情况下,自发表现出新的能力;而"对齐"(alignment)则涉及如何确保人工智能的输出与人类价值和目标保持一致。正如辛顿(Hinton)在2025年世界人工智能大会上所比喻的,人工智能的发展犹如"饲养一只小老虎":在幼年时期,它温顺可爱,甚至能够帮助人类,但一旦成长,其行为和力量可能超出人类控制。这一隐喻深刻揭示了人工智能发展过程中潜在的风险与人类的不安。

(二) 潜在风险与技术浪潮的挑战

除了技术的不确定性,人工智能还带来了 一系列潜在风险。英国思想家穆斯塔法·苏莱 曼(Mustafa Suleyman)在《浪潮将至》(The Coming Wave) 中指出,新兴技术浪潮的非对 称性、通用性和自主性,使得其风险管理比以 往任何技术都更加复杂。人工智能的发展具 有三个显著特征:一是非对称性:强大的人工 智能系统可能由少数公司或国家掌握, 从而导 致全球权力结构的不平衡,加剧"智能鸿沟"; 二是通用性:人工智能的跨领域适用性意味着 其风险不再局限于单一场景, 而可能渗透到教 育、医疗、金融、军事等多个领域; 三是自主 性: 随着人工智能系统具备更强的自我学习与 决策能力, 传统的控制与监管机制可能失效, 带来治理困境。这些特征使得人工智能在教育 中的应用虽然潜力巨大, 但也存在难以预测的 副作用。例如,若教育过度依赖人工智能系统, 可能削弱教师的主体性与学生的批判性思维; 若缺乏有效的监管,学习数据的隐私保护与安

全也可能受到威胁。

(三) 教育领域的特殊挑战

人工智能的发展还带来了一系列的伦理与 安全风险。在教育领域,数据安全是一个至关 重要的问题。随着人工智能技术在教育中的广 泛应用,大量的学生数据被收集和使用,如果 这些数据得不到妥善的保护,就可能会面临泄 露、滥用等风险,从而侵犯学生的隐私权和个 人信息安全。此外,人工智能在学术领域的应 用也可能会引发学术不端等问题,如抄袭、作 弊等。可见,如何规范人工智能在教育中的应 用,确保其符合伦理和安全标准,是需要认真 思考和解决的问题。在教育场景中, 人工智能 带来的风险和挑战尤为突出, 主要表现在以下 几个方面:一是教育公平的再平衡问题:虽然 人工智能有助于教育公平, 但也可能在资源分 配上造成新的不平衡。经济条件较好的地区和 学校能够更早、更全面地应用先进的人工智能 工具,而弱势地区则可能陷入"数字二次鸿 沟"。二是学习评价的公正性问题:人工智能在 学习评价中的应用,如自动评分和学习行为分 析,可能存在偏见或算法歧视。这种偏差不仅 会影响学生的学习体验,还可能导致教育结果 的不公正四。三是隐私与数据安全问题:学习 数据是人工智能系统优化的关键,但教育数据 涉及未成年人的隐私, 若缺乏严格的安全机 制,可能被滥用或泄露。欧盟《人工智能法案》 (AI Act) 已明确提出在教育场景中对数据处理 的高风险分类四。四是教师与学生角色的重塑: 人工智能可能改变教师的传统角色。教师不仅 是知识的传授者, 更需要成为学习引导者和人 工智能工具的管理者。如果教师缺乏相应的数 字素养,可能导致"人机角色错位"。同时,学 生在人工智能辅助学习中过度依赖, 也可能削 弱自主学习与批判性思维的培养。

四、智慧教育中的治理智慧

面对人工智能带来的巨大机遇与严峻挑 战,教育领域的应对之道绝非简单的技术应用 或被动适应,而必须上升至治理的高度。智慧 教育的深刻内涵, 远不止于利用人工智能技术 使教学更"智能"、更高效,其更核心、更宝贵 的价值在于其所蕴含和实践的"治理智慧"。这 种智慧,是确保人工智能这辆"高速赛车"能 在教育这条关乎国家与人类未来的航道上安 全、平稳、公正行驶的核心操控系统。

(一) 以人为本: 确立价值导向的治理灵魂 智慧教育的治理智慧体现在其主动响应全 球共识,积极践行"以人为本"的治理原则。 智慧教育的实践并非在真空中进行,必须置于 全球人工智能治理的大框架下。《全球人工智 能治理倡议》系统阐述了人工智能治理的中国 方案, 其核心就是"坚持以人为本、智能向 善", 引导人工智能朝着有利于人类文明进步 的方向发展。这一倡议为智慧教育提供了根本 遵循。智慧教育的所有探索,无论是个性化学 习路径的规划、智慧校园的管理, 还是教学质 量的评估,其最终目的都不是为了技术本身, 而是为了人的全面发展, 教师的专业成长和教 育的更加公平、更有质量。它时刻警惕技术异 化的风险,确保技术始终服务于教育的目的, 而不是让人沦为技术的附庸。这种鲜明的价值 导向,是治理智慧的灵魂。

(二) 闭环管理: 构建全链条的风险治理体系 智慧教育的治理智慧体现在其致力于构建 全链条的风险治理体系。智慧教育的实践不是 一个简单的"应用一享受"过程,而是一个包 含技术选型、伦理审查、过程监控、效果评估、 持续优化的完整治理闭环。它主张并探索建立 人工智能教育应用的风险等级测试与评估体系。这意味着,在引入一款人工智能教学产品前,需对其数据隐私政策、算法公平性、内容准确性、潜在偏见等进行系统性评估;在应用过程中,需保持持续的监控和审计,及时发现并纠正"幻觉"、偏见等错误;在应用后,需对其教育效果、社会影响进行长期追踪。通过不断提升人工智能技术在教育场景中的安全性、可靠性、可控性和公平性,智慧教育正是在微观层面实践着全球治理倡议的要求,努力将"小老虎"的潜在风险关在制度的笼子里。

(三)协同共治:搭建多元国际合作的治理 格局

智慧教育的治理智慧体现在其推动建立多元共治、国际合作的治理格局。人工智能治理绝非单一政府或机构所能承担,需要产学研用多方协同。由北京师范大学与联合国教科文组织教育信息技术研究所等机构联合创办的"全球智慧教育大会"等一系列平台,正是这种多元共治、国际合作精神的典范。它们为各国政府、学校、企业、国际组织提供了高层对话、经验分享、标准协商和共识凝聚的平台。智慧教育强调"相互尊重、平等互利",致力于弥合国家间、地区间的"智能鸿沟"和"治理差距",支持对发展中国家的能力建设和国际援助。这种开放、包容、合作、共享的治理模式,有力地反对了技术垄断和排他性集团,是构建全球人工智能治理共同体在教育领域的先行探索。

(四) 先行示范:提供微观实践样本的治理 经验

智慧教育的治理智慧体现在其前瞻性的探索,为宏观治理提供实践样本与经验。教育领域具有应用场景复杂、关乎价值塑造、影响深远等特点,使其成为检验人工智能治理规则的"试金石"和"示范区"。如何在教学中贯彻算

法透明?如何保护未成年人的教育数据?如何 界定人工智能生成内容的知识产权?如何培养 教师和学生的人工智能素养以应对人机协作的 未来?智慧教育在这些方面先行先试,其所积 累的成功经验和失败教训,所形成的最佳实践、 行业标准甚至政策法规,都能够为其他领域的 人工智能治理提供极其宝贵的参考。让智慧教 育成为表率,就意味着让其成为规则制定的试 验田、治理经验的输出地和安全文化的播种机。

综上所述,智慧教育中的"智慧",绝不仅仅是技术之"智",更是治理之"慧"。它代表着一种在拥抱技术的同时保持审慎、在鼓励创新的同时坚守底线、在发展自身的同时普惠全球的全面、辩证、负责任的态度。这种治理智慧,是人工智能时代教育能够健康、可持续发展的最大保障,也是教育界对全人类应对人工智能共同挑战所能作出的最宝贵贡献。

五、结语

人工智能浪潮已至,其势磅礴,影响深远。对于教育而言,这既是前所未有的历史机遇,也伴随着不容忽视的严峻挑战。我们既欣喜地看到人工智能技术以其"平民化"的特征,激发出"遍地英雄下夕烟"般的全民创新活力,为中国乃至全球的教育变革注入强劲动力;也必须清醒地认识到技术迭代"城头变幻大王旗"所带来的不确定性,以及其内在风险所要求的高度警惕,必须以最大的智慧和责任感去"驯服"这只可能长大的"老虎"。

在此背景下,智慧教育的角色和使命超越 了传统意义上的教学技术创新。它的更高价值 在于,通过系统性的实践,率先探索和践行一 套行之有效的人工智能治理体系,成为落实 《全球人工智能治理倡议》的先锋和表率。智慧

教育所蕴含的"治理智慧"——坚持以人为本 的价值导向、构建全链条风险治理体系、推动 多元共治与国际合作、为宏观治理提供前瞻性 样本,正是应对人工智能时代复杂性的关键。

让智慧教育成为全球人工智能治理的表 率,不仅是中国教育界的责任,也是中国为构 建人类命运共同体、确保人工智能技术造福全 人类所作出的庄严承诺。我们衷心希望, 通过 全球智慧教育大会等高层次平台的持续努力, 通过各国教育工作者、研究者、政策制定者和 产业界的通力合作,智慧教育的成功实践能够 为全球人工智能治理提供光辉的范例, 最终引 导这项强大的技术真正服务于促进教育公平、 提升教育质量、增进人类福祉的崇高目标。前 路漫漫, 唯智唯稳, 方能行远。

参考文献:

[1]UNESCO. AI and education: guidance for policy-makers [M]. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2021.

[2]WILLIAMSON B, EYNON R. Historical threads, missing links, and future directions in AI in education[J]. Learning, Media and Technology, 2020,45(3):223-235.

[3]中央网络安全和信息化委员会办公室.全球人工智 能治理倡议[EB/OL]. (2023-10-18)[2025-08-08]. https://www. cac.gov.cn/2023-10/18/c_1699291032884978.htm.

[4]BORDOT F. Artificial intelligence, robots and unemployment: Evidence from OECD countries[J]. Journal of Innovation Economics & Management, 2022,37(1):117-138.

[5]LUCKIN R. Machine Learning and Human Intelligence. The future of education for the 21st century[M]. UCL institute of education press, 2018.

[6]FARRAR M. The coming wave: AI, power and the twenty-first century's greatest dilemma: by Mustafa Suleyman with Michael Bhaskar[M]. The Bodley Head, Penguin Random House, 2023.

[7]COM E. Laying down harmonised rules on artificial intelligence (artificial intelligence act) and amending certain union legislative acts[M]. Proposal for a regulation of the European parliament and of the council, 2021.

Making Smart Education a Model for Global Artificial Intelligence Governance

Weihe XIE

(Institute for Advanced Study, Tsinghua University, Beijing 100084)

Abstract: The rapid development of artificial intelligence (AI) is profoundly reshaping the global education landscape. Unlike previous technological revolutions, AI not only demonstrates broad accessibility and prominent popularizing characteristics, offering new opportunities for educational equity and personalized learning, but also reveals significant uncertainties and governance risks amid its technological iterations. This paper uses smart education as a focal point to systematically analyze the popularizing features of AI-driven educational transformation, the uncertainties and challenges arising from AI development, and the responses of smart education in terms of governance wisdom. The study indicates that smart education is not only a critical pathway for educational modernization but also a strategic frontier for global AI governance. Guided by a human-centered value orientation, supported by tiered governance system design, and driven by fair and inclusive international cooperation, smart education responds to key concerns of global AI governance in practice. China's Global AI Governance Initiative and its experiences in building smart education provide the international community with referenceable frameworks and paradigms. The paper argues that smart education has the potential to serve as a model for global AI governance, offering essential support for achieving Sustainable Development Goals (SDGs) in education and advancing human civilization.

Keywords: Artificial intelligence governance; Smart education; Global governance; Educational equity; Wisdom of governance 编辑:王晓明 校对:李晓萍

智慧教育: 迈向教育 2050 的理论建构与实践路径

阿莎·辛格·卡瓦尔 刘德建 杨俊锋 曾海军

摘 要: 2025全球智慧教育大会上,北京师范大学智慧学习研究院发布了《智慧教育:迈向教育 2050 的路径》。研究者遵循"问题诊断—理论建构—实践落地—未来展望"的逻辑脉络,聚焦全球教育挑战和学习危机的现实困境,论证了教育数字化转型的必然性和时代趋势;深入阐释"智慧教育三重境界"理论与"表现性—建构性"双特征体系,建构智慧教育的理论内核;并基于双维特征体系,探讨推进教育数字转型的共同愿景和实践路径;并根据描绘的教育 2050 发展图景,细化智慧教育生态的关键领域,提炼了对全球智慧教育发展的核心启示,不仅为中国教育数字化转型提供了系统性理论支撑与操作方案,更通过"本土实践—全球视野"的融合,为智能时代的教育变革提供了"中国范式"。

关键词: 智慧教育; 教育数字化转型; 教育 2050; 智慧学习环境; 人机协同教学中图分类号: G434 文献标志码: A 文章编号: 1673-8454 (2025) 10-0010-14

2025 年 8 月 18 日,在 "2025 全球智慧教育大会"开幕式上,北京师范大学智慧学习研究院联席院长黄荣怀发布了《智慧教育:迈向教育 2050 的路径》(以下简称《路径》)^[1]。

其以"破解教育困局、引领变革方向"为核心目标,遵循"问题诊断—理论建构—实践落地—未来展望"的逻辑脉络,覆盖智慧教育的理论建构与实践探索。

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.002

作者简介: 阿莎·辛格·卡瓦尔 (Asha Singh Kanwar), 联合国教科文组织教育信息技术研究所理事会理事长, 北京师范大学智慧学习研究院讲席教授,博士 (北京 100875); 刘德建,北京师范大学智慧学习 研究院联席院长、教授,博士 (北京 100875); 杨俊锋,杭州师范大学经亨颐教育学院教授,博士 (浙江杭州 311121); 曾海军,通讯作者,北京师范大学智慧学习研究院副院长,博士 (北京 100875)

一、智慧教育:教育数字化转型的目标指向

《路径》通过揭示全球学习危机的本质与 教育数字化转型的必要性,从技术视角阐释了 教育领域的系统性变革与创新潜能,并从内涵 特征视角阐明智慧教育的愿景目标。

(一) 教育困境: 数字化转型的倒逼逻辑

在智能时代技术变革与全球社会经济动荡的双重冲击下,全球教育系统正在遭遇复合型危机。《路径》通过数据实证,分析了全球教育面临的"学习危机""公平危机""转型危机",论证了教育数字化转型的必然性与紧迫性。

1.学习危机: "入学不保证学习" 的质量 与效率困境

学习危机的核心是"教育投入与能力产出 的严重失衡",表现为"入学不保证学习"的质 量与效率困境。全球范围内大量学生虽进入教 育系统, 却未能获得基本认知能力与实用技 能, "学习贫困"现象普遍——中低收入国家 70%的 10 岁儿童无法理解简单书面文字或完成 基础数学运算,撒哈拉以南非洲部分低收入国 家这一比例甚至高达90%。学业完成率同样堪 忧,全球超25%的初中生、50%的高中生辍学, 中低收入国家近60%的高中生未能毕业,辍学 主因是课程与生活脱节、教学方法僵化导致的 "学习无意义感"。同时,教育内容与社会需求 严重错位,忽视数字素养、全球胜任力等关键技 能培养,中低收入国家60%的毕业生面临"就 业技能缺口",形成"学用脱节"的恶性循环; 教育资源个性化适配性低, "统一进度"模式 造成大量的时间浪费,进一步加剧学习危机。

2.公平危机: "机会与资源"的系统性失衡 公平危机是全球教育系统的"结构性顽 疾",核心是"教育权利的不平等",不同区域、 群体、性别间的教育机会、资源分配与学习成果差距显著且持续扩大。从入学机会看,全球2.5 亿失学儿童中50%以上集中在撒哈拉以南非洲,低收入国家33%的学龄儿童失学;群体排斥同样突出,80%的残疾儿童因缺乏无障碍资源无法平等入学,低收入国家最贫困家庭儿童仅获得11%的公共教育资源。同时,"硬件鸿沟"与"软件鸿沟"双重叠加,全球25%的小学缺乏电力、饮用水,仅50%配备计算机与互联网,撒哈拉以南非洲高中仅25%接入互联网;教师短缺问题严峻,撒哈拉以南非洲训练有素的教师比例不足65%。学习成果的差距更具"累积性",预计2030年全球55%的小学和初中生难达最低阅读水平,60%难达数学水平,形成"贫困一失学一更贫困"的恶性循环。

3.转型危机: "传统模式" 与 "时代需求" 的适配脱节

转型危机的挑战是"教育系统的适应性不 足",呈现"技术超前、制度滞后"的适配困 境。治理机制上、全球仅54%的国家建立学生 唯一身份识别系统,30%的国家在教育决策中 未纳入数据分析,"数据孤岛"与管理者数据 素养不足导致决策脱离实际, 盲目推广智能设 备致使用率不足30%。教师角色转型严重滞 后,全球仅50%的教师接受过系统的数字技术 培训,60%对数字化教学持抵触态度。评估体 系也与时代需求脱节,标准化考试侧重知识再 现,无法衡量创新、协作等核心素养,教师评 价以成绩为核心限制创新动力。此外, 传统教 育制度"强刚性"特征明显,课程需提前1-2 年申报,难纳入人工智能、大数据等新内容, 跨部门协同缺失导致资源重复建设,进一步制 约教育数字化转型。

全球教育三大危机并非孤立存在,而是相 互交织、相互加剧:学习危机使教育公平失去 "实质意义",公平危机进一步放大学习危机,转型危机则阻碍技术手段对前两者的破解。应对这些危机,需要全球协同构建"公平一质量一适应性"三位一体的教育体系,以数字技术缩小资源差距、以教学模式创新提升学习质量、以制度改革增强系统弹性,将"全民优质教育"从理念转化为实际行动,为全球培养适应未来社会的全面发展个体。正是在这样的背景下,联合国教科文组织于2021年发布《一起重新构想我们的未来:为教育打造新的社会契约》,提出从社会契约的视角重新审视教育系统的组织与发展路径,并强调充分发挥数字技术潜能的必要性。

(二) 数字创新, 数字化转型的应变逻辑

应对教育挑战和学习危机,全球教育议程 正从"仅关注入学机会"转向"在目标、实践 和政策层面推动变革"。《路径》指出,数字创 新作为技术赋能教育的核心路径,正推动教育 从"资源数字化"向"系统转型化"跨越。

1.教育可持续发展的国际导向

教育可持续发展理念的升级,为数字创新提供了价值坐标。联合国 2030 年可持续发展议程将教育单列为"可持续发展目标 4 (SDG4)",明确"确保包容和公平的优质教育,让全民终身享有学习机会"。联合国 2022 年召开的教育变革峰会传递了一个重要信号:为有效应对当今和未来的挑战,全球教育系统必须改变传统运作模式,并通过数字化变革重新构想学校和教师的教学方式。峰会明确了三大核心策略(优质内容、能力建设、数字联通),以全面释放数字教学与学习的潜能。在这一框架下,135个国家的政府向联合国提交了《国家承诺声明》,明确其在变革教育、推动教育可持续发展以及共塑未来方面的决心。教育可持续发展新目标、新导向和新承诺突破"数量普及"局

限,转向"质量与公平并重",而数字创新正是实现这一转向的核心手段。

国际组织与各国通过多样化项目,将数字 创新转化为教育变革的具体行动,形成"技术 赋能—模式创新—系统转型"的递进路径和实 践样本,践行和夯实了数字创新的理念内核, 即以技术为手段、以公平与质量为目标、以终 身学习为导向,重构教育生态。例如,联合国 教科文组织明确将"技术融合"作为五大关键 方向之一,提出利用数字创新推进教育公平、 提升质量、融入可持续理念、倡导终身学习: 世界银行提出"全民学习"愿景,强调数字技 术需确保"所有学生获得必备知识与技能";经 济合作与发展组织将数字素养纳入核心素养体 系,借助 PISA 项目监测全球学生数字能力发 展; 联合国儿童基金会通过"教育每个孩子"倡 议,确保弱势儿童,尤其是在冲突和危机地区 的儿童,获得优质教育。

综上所述,《路径》总结出数字创新支撑的教育可持续发展包含五大核心维度,确保技术应用不偏离教育本质。一是包容公平,通过数字技术消除性别、地域、群体歧视,为女性、贫困人口、残障人士提供无障碍教育资源;二是优质高效,借助数字工具提升教学质量,培养批判性思维与创新能力;三是可持续理念融入,将环境保护、社会责任等内容通过数字课程渗透;四是终身学习,构建数字学习平台,提供终身支持服务;五是技术创新融合,以数字技术革新资源供给与教学模式。

2.教育数字化转型的中国战略

中国教育数字化历经"1.0 起步""2.0 应用"阶段,正进入"3.0 转型"新阶段。《教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)》提出"建设学习型社会,以教育数字化开辟发展新赛道、塑造发展新优势"。将教育数字化上升

为国家战略,构建"顶层规划—中层部署—基层创新"的系统路径,形成数字创新推动教育变革的"中国方案"。

《路径》分析认为,中国教育数字化转型的 核心目标是通过数字化重塑教育要素、流程与 生态,构建"智慧教育体系"。转型包含四大核 心维度:战略价值转型,以数字化思维重构教 育价值观:全要素、全流程、全业务和全领域 的数字化进程;能力建设转型,聚焦师生与管 理者的数字能力;数据驱动转型,以教育大数 据为核心要素,实现精准教学与科学决策。采 用三层推进的实施策略:宏观层面,国家制定 数字战略,增强全社会数字化意识;中观层 面,省市构建数字治理体系与智慧教育生态; 微观层面,学校夯实基建、创新资源应用等。 包括五方面的具体路径:加强新型基础设施建 设,推进课堂教学过程数字化,培养以数字能 力为基础的新型能力,数字技术赋能创新教育 评价,形成可持续发展文化与多部门协同机制。

从国际组织的理念倡导到中国的战略实践,数字创新正推动教育突破传统局限。面向未来,需进一步强化"以人为本"的导向,加强全球数字教育合作,共享创新经验,共同应对共性挑战,以数字创新推动全球教育迈向更公平、更优质、更可持续的未来。

(三) 智慧教育: 数字化转型的目标逻辑

在新一轮科技革命和产业变革驱动下, 人类社会正经历着思维方式、组织结构与运作 模式的根本性重塑,教育系统面临"标准化培 养与个性化需求""传统模式与技术变革"的 双重张力。在此背景下,构建适配数字时代的 智慧教育体系,成为全球教育变革的核心方 向。《路径》指出,智慧教育不仅是教育信息 化发展的高端形态,更是教育数字化转型的目 标形态。 1.智慧教育的三重境界:教育变革的层级 目标

智慧教育的兴起并非偶然,而是教育信息 化半个多世纪演进的必然结果,从"关注硬件" 到"彰显教育价值"的"质变",其"体验、开 放、融合、智慧"等特征直接指向智慧教育核 心,最终推动教育信息化迈入智慧教育这一高 端形态。《中国智慧教育白皮书》中提出"2025 年是智慧教育元年",介绍了中国提出的智慧 教育发展框架"三新"(迈向智慧教育新阶段、 树立人才培养新标准、探索教育变革新路径) 和"四未来"(未来教师、未来课堂、未来学 校、未来学习中心),呼吁携手建设更加美好 的智慧教育新时代。《智慧教育:政策·技术· 实践》问从技术、理论和实践的角度探讨了教 育智能技术图谱及其教育教学应用,从科技赋 能的视角搭建了智慧教育生态的"四梁八柱"。

《路径》认为,智慧教育的内涵丰富且多元,其理念源头可追溯至钱学森提出的"大成智慧",核心是"集大成、得智慧",强调理、工、文、艺结合,培养能应对复杂问题的创新人才。在计算机领域,"智慧"经历"数据—信息—知识—智慧"的演进,从关注"经验理解"转向"新奇探究",被定义为"多整体间的联结"。现代语境下,智慧教育被界定为"由学校、区域或国家提供的高学习体验、高内容适配性、高教学效率的教育系统"。

《路径》指出,智慧教育绝非技术的简单叠加,更非传统教育逻辑的渐进延伸,而是智能时代教育改革与发展的"理想"样态,是教育数字化转型的目标形态。其核心内涵可从三重维度解析:"慧"从师出,智慧教育的灵魂在于教师的"智慧",让教育回归"育人"本质;"能"自环境,智能技术构建的教育环境是智慧教育的重要支撑,让教育的"可能性"不再

受时空与资源限制; "变"在形态,未来教育的形态将因智慧教育而重构,有望破解长期困扰教育实践的"不可能三角",即高质量、大规模与个性化之间的结构性困局。

从系统视角看,智慧教育可整合可提炼为 "智慧学习环境、新型教学模式、现代教育制 度"三重境界。

智慧学习环境——技术赋能的基础载体。智慧学习环境是"物理与虚拟融合空间",具备"感知情境、提供支持、记录过程、联接社群"功能,动态捕捉学习者特征与环境参数,推送适配资源与工具。

新型教学模式——以学生为中心的范式革新。立足"数字一代"特征,回应"数字土著"与"数字移民"的认知差异,以"任意时间、任意地点、任意方式、任意步调"为核心,实现正式与非正式学习融合,推动"因材施教"从理想走向现实。

现代教育制度——系统变革的制度保障。 从"阶段性教育"转向"终身教育"、从"学科 割裂"转向"全面发展",通过重构学校制度、 招生制度、教师制度与评价制度,将基本公共 教育与终身学习作为公民法定权利,为智慧教 育提供长效保障。

2.智慧教育的双维特征:教育变革的价值 导向

智慧教育的本质特征包括感知、适配、关爱、公平、和谐。首先,学习环境的感知性和学习内容的适配性属于智慧学习环境的范畴,而智慧学习环境的主要功能是传递教育系统的"智慧";其次,在新型教学模式下,学生的差异性和多样性特征得到尊重,从而促进学生轻松、投入和有效的学习,其核心是启迪学生的"智慧";最后,应用大数据来分析和动态模拟学校布局、教育财政、就业渠道、招生选拔等

教育子系统及其关系的演变过程,为国家教育制度、学校管理制度及教学制度提供改革方案和决策依据,全面创新人才培养制度,以孕育人类"智慧"。

教育改革和发展是一个缓慢而渐进的过程, 智慧教育是人们对其形成和建构过程的价值期 待。《路径》认为,定义价值及明晰路径是智 慧教育生态构建的必要条件, 智慧教育特征的 界定原则是表现性与建构性协同。表现性特征 对应"发展目标",符合共识性(全球认同公平 包容)、指向性(对接教育 2030 议程)、稳定性 (长期沉淀) 原则,是智慧教育的"应然图景"; 建构性特征对应"实践取径",符合操作性(落 地具体场景)、阶段性(适配改革阶段)、多样 性(尊重差异)原则,是智慧教育的"实然路 径",两类特征协同确保目标不空洞、路径不 偏离(见表 1)。面向未来,智慧教育将持续推 动教育从"标准化培养"向"个性化发展"、从 "学校封闭"向"开放融合"、从"经验驱动" 向"数据赋能"转型。

表 1 智慧教育的双维特征界定

表现性特征 (愿景层)	建构性特征 (实践层)
1. 以学生为中心教学	1. 全球范围的学生社交社群建构
2. 全面发展的学习评价	2. 教师发展优先支持计划
3. 泛在智慧学习环境	3. 合乎科技伦理的技术应用
4. 持续改进的教育文化	4. 智能时代的可持续教育改革规划
5. 教育包容与公平的坚守	5. 教育系统、社会与政府的有效协同

二、作为共同愿景的智慧教育表现性特征

《路径》阐释的表现性特征承载着教育公平、优质、可持续的核心价值,勾勒出从理念到实践的完整图景,共同构成智慧教育的理想形态,为全球教育改革提供方向指引与价值坐标。

(一) 以学生为中心的教学: 智慧教育的核 心理念重构

"以学生为中心"是智慧教育表现性特征的灵魂,其本质是回归教育的人本属性。西方可追溯至苏格拉底的"产婆术",强调通过对话引导学生自主建构知识;卢梭提出"自然教育",主张尊重儿童发展规律;杜威则以"教育即生长"为核心,批判传统灌输式教学,倡导"做中学"的实践路径。而在中国传统教育中,孔子"因材施教"的主张、孟子"反求诸己"的学习观,同样蕴含对学生主体性的尊重。建构主义、人本主义理论进一步夯实这一理念的理论基础。这些思想共同构成"以学生为中心"的理论谱系,为智慧教育提供了理念根基。

智能时代的技术发展,为"以学生为中心"的落地提供了前所未有的支撑。一方面,技术打破了传统教学的时空限制,学生可通过泛在网络、智能终端自主选择学习内容与节奏,实现个性化学习。例如,数字教材能根据学生认知水平动态调整内容难度,智能学习助手可实时推送适配资源,满足"一人一张课程表"的需求。另一方面,技术赋能的学习分析技术,能够精准捕捉学生的认知特征、情感状态与行为数据,构建多维度学习者画像,智能学习系统可定位知识漏洞、识别学习困难,为教师提供针对性干预依据,真正实现"因材施教"的教育理想。

在实践层面,"以学生为中心"的理念体现为教学要素的全方位重构。例如,教师角色从知识传授者转变为学习设计师、情感支持者与人机协同者,不再局限于课堂讲授;教学设计突破单一学科框架,强调跨学科项目式学习,培养学生的综合素养;学习评价从"分数导向"转向"能力导向",通过过程性数据与多元反馈,全面衡量学生的批判性思维、创新能

力与协作能力。这种重构并非否定教师的作用,而是在人机协同中实现"教师赋能学生、 技术赋能教师"的良性循环。

(二)智能时代学习评估:从"测量"到 "促进"的范式革新

学习评估是智慧教育实现优质化的关键环节,其表现性特征体现为从传统终结性测试向智能时代过程性、个性化评估的深刻转型。在技术赋能下,评估不再是单纯的"分数判定工具",而是成为促进学习、优化教学的动态支撑,承载着"以评促学、以评促教"的核心使命,形成全球认可的评估革新方向。

传统学习评估的局限性日益凸显,成为制约教育质量提升的瓶颈。智能技术的发展为评估革新提供了技术支撑,评估重心从"评价学习结果"转向"支持学习过程",形成三位一体的评估体系:"关于学习的评估"注重学习成果的总结性衡量,如智能自适应测试可精准定位学生知识掌握程度;"为了学习的评估"通过实时数据反馈优化教学,如教师通过课堂互动数据调整教学策略;"作为学习的评估"则培养学生的自评与互评能力,如学生通过学习分析仪表盘反思学习进度,提升元认知能力。

从实践方式看,《路径》提出智能评估的 三大创新方向:一是精准评测的全方位评估, 依托大数据与 AI 技术,实现多模态数据采集 与分析。二是教学优化的全覆盖评估,通过追 踪教与学的全流程数据,为教师提供个性化教 学建议。三是自主学习的全要素评估,引导学 生参与评估目标设定、标准制定与结果反思。

(三) 泛在智慧学习环境:空间重构与生态 构建

泛在智慧学习环境是智慧教育的物理与虚拟载体,其表现性特征体现为突破传统课堂边界,构建"物理一虚拟"融合、"正式一非正

式"贯通的学习生态,为学生提供"轻松、投入、有效"的学习体验。这一环境并非单纯的技术堆砌,而是以学习者需求为核心,整合网络、空间、工具、资源等要素,形成具有共识性的空间范式。

从内涵来看,泛在智慧学习环境具有鲜明的技术特征与教育属性。它能够感知学习情境,通过物联网传感器监测环境参数,自动调节设备以优化学习场所的物理环境;能够识别学习者特征,基于学习分析技术构建学习者画像,推送适配的资源与工具;能够记录学习过程,通过动作捕捉、眼动追踪等技术,完整记录学生的认知轨迹与互动行为;能够联接学习社群,依托社交网络技术,构建跨时空的协作学习共同体。与传统数字化学习环境相比,其核心差异在于"适应性"。

泛在智慧学习环境的构成要素呈现系统化特征,涵盖六大关键维度:泛在的网络接入是基础,通过5G、WiFi6、卫星网络等技术,实现学校、家庭、社区的无缝网络覆盖,确保学习者随时随地获取资源。适宜的学习空间是载体,物理空间注重灵活性与舒适性。可信的学习工具是支撑,包括学习管理系统、认知工具,需具备数据安全、功能稳定、易用性强的特点。适应性学习资源是核心,采用知识图谱技术组织资源,实现个性化推荐。可靠的数字终端是接口,包括计算机、平板、可穿戴设备等,需适配不同群体需求,如为残障学生提供无障碍终端。安全的网络环境是保障,通过数据加密、身份认证、内容过滤等技术,确保学习数据安全与网络空间健康。

(四) 技术变革教育的文化改进:从"工具应用"到"文化重塑"

技术与教育的深度融合,不仅带来教学手段的革新,更推动了教育文化的系统性改进。

智慧教育的表现性特征之一,便是形成"持续改进、开放协作"的教育文化,以适配技术变革需求,消解"文化迟滞"现象。

国际组织为教育文化改进提供了方向指引:联合国教科文组织在《一起重新构想我们的未来:为教育打造新的社会契约》中呼吁,将教师置于教育变革中心,通过文化改进提升教师对技术的适应能力;世界银行强调,教育文化需从"知识传递"转向"能力培养",适配技术驱动的教育变革;经济合作与发展组织推动成员国建立"持续改进"的教育文化,将技术融入教学全过程。

智慧教育倡导的教育文化改进,聚焦四大 领域实现系统性重塑。在学校决策方面,推动 "数据驱动"文化,通过教育大数据分析优化 决策;鼓励多元主体参与决策,吸纳教师、学 生、家长意见,确保政策符合实际需求。在技 术应用方面,树立"按需选择"文化,技术应 用需围绕教育目标展开, 而非盲目追求技术先 进性,避免"为技术而技术";强调技术应用的 伦理规范, 明确数据最小化、算法透明化原则。 在教师发展方面,构建"需求导向"的培训文 化,将数字素养纳入教师培养体系,建立教师 数字素养与职称晋升挂钩的保障机制,激发教 师发展动力。在教研社群方面,培育"开放协 作"文化,通过在线平台构建跨校、跨区域的 教研共同体,形成"实践—反思—优化"的教 研闭环。

(五) 数字化支撑下的教育包容与公平: 智 慧教育的价值底色

教育公平是人类社会的共同追求,也是智慧教育的核心价值取向。数字化为破解传统教育公平困境提供了关键手段,其表现性特征体现为通过技术赋能,实现教育机会、过程与结果的公平,缩小区域、群体差距,构建"包容、

普惠"的教育生态,这一特征符合全球教育治理的共识性目标。

传统教育体系面临严重的公平危机,数字 技术的普及既带来机遇, 也加剧了新的不平 等。从数字鸿沟看,可细分为"接入鸿沟" "使用鸿沟""素养鸿沟",这些差距使弱势群 体在智能时代处于更加不利的地位。数字化通 过三大机制推动教育包容与公平: 在机会公平 层面,通过"泛在资源共享"突破地理与经济 限制。例如,国家智慧教育平台汇聚海量优质 资源, 惠及农村与偏远地区学生, 解决农村学 校"开不齐、开不好"国家课程的问题。在过 程公平层面,通过"个性化支持"满足不同群 体需求。例如,为残障学生提供盲用读屏软 件、手语翻译系统。在结果公平层面,通过 "动态监测与干预"缩小学习差距。例如,建立 教育大数据监测体系,动态优化资源配置,向 农村地区、贫困地区增加教育经费和技术支 持,确保技术红利惠及所有群体。

《路径》指出,智慧教育的表现性特征,是全球教育界对未来教育的共同愿景凝练,承载着"公平、优质、可持续"的核心价值。这一愿景并非空中楼阁,而是建立在历史传承、理论指引与技术支撑之上。面向未来,智慧教育的表现性特征将持续引领教育变革——进一步强化"以人为本"的价值导向,避免技术异化;推动技术与教育的深度融合,实现从"工具应用"到"生态重构"的跨越;共享智慧教育实践经验,缩小国家间差距,为人类共同未来奠定教育基础。

三、擘画智慧教育实践路径的建构性特征

智慧教育可持续发展需依托可操作、分阶段、多维度的建构性特征,将技术创新与教育

规律深度融合,共同构成智慧教育从理念落地 到生态成型的完整路径,为教育系统的长期优 化提供实践框架与行动指南。

(一) 全球学生社交社群建构: 智慧教育的 网络基础与互动内核

全球学生社交社群的建构是智慧教育打破时空限制、实现资源共享的基础支撑,其核心在于通过数字技术重构学生交往模式,形成跨地域、跨文化的学习共同体,为智慧教育的规模化与包容性发展奠定网络基础。

从内涵来看,数字时代的学生社交社群建构需依托数字社会架构,涵盖三大维度:数字文化层面,工具意识确保学生能熟练运用社交平台、协作软件等数字工具;数字素养强调信息甄别、安全防护能力;主体效能感则通过成功的社群互动体验,增强学生运用技术开展全球交流的信心。主体空间层面,需保障学生的自我意识、身份认同与行为约束,同时通过社群规则规范发言与协作行为,避免网络暴力等问题。社会秩序层面,需建立多元文化理解、社交情感技能与积极社会参与机制,鼓励学生参与线上公益实践,将社群互动转化为社会责任感培养的载体。

从实践路径来看,全球学生社交社群的建构需分阶段推进。初期以平台搭建为核心,如联合国教科文组织的全球教育联盟,整合各国优质学习资源与社群互动功能,支持多语言实时翻译、跨校项目协作;中期聚焦互动机制优化,设计"问题导向"的社群活动,如全球未来教育设计大赛,通过任务驱动促进深度互动;后期则注重文化融合与价值认同,通过"数字孪生"技术创设沉浸式跨文化学习场景,同时通过社群积分、荣誉体系等激励机制,强化学生对全球学习共同体的归属感。

从价值来看,该特征为智慧教育提供了三

大支撑:一是打破教育资源的地域壁垒,使偏远地区学生能通过社群获取全球优质资源;二是培养学生的全球胜任力,通过跨文化互动提升国际视野与跨文化沟通能力;三是形成规模化学习网络,为智慧教育的资源共享、成果辐射提供社群基础。

(二) 教师发展优先支持计划:智慧教育的 核心人力资源保障

教师作为智慧教育的直接实践者,其数字 素养与技术应用能力直接决定改革成效。教师 发展优先支持计划以"需求导向、分层施策" 为原则,构建全周期教师支持体系,为智慧教 育的可持续推进提供人力支撑。

教师数字技能准入标准是保障教师基本能力的基础防线。标准需涵盖四大核心能力:一是技术感知能力,教师需能判断数字工具的教学适配性;二是人机协同教学能力,掌握"教师主导一学生主体一技术辅助"的协作模式;三是技术逻辑理解能力,明晰智能算法的运行原理,避免盲目依赖技术决策;四是安全隐私伦理能力,依法合规使用学生数据。例如,中国的《教师数字素养》行业标准明确将"数字意识""计算思维""信息安全"纳入教师必备素养。

职前教师探究式技术应用培养是确保教师适应智慧教育的前置环节,需通过"技术赋能学习生态重塑"与"培养模式变革"双路径推进:在生态重塑方面,构建"师范院校一中小学一科技企业"协同育人体系;在模式变革方面,采用"线上探究+线下实践"融合模式,线上通过MOOC学习教育技术理论,线下通过微格教学、课堂实训提升实践能力。同时,引入跨学科项目式学习,将技术应用与学科教学深度融合,避免技术与教学"两张皮"。

在职教师体验式技术赋能研修是解决教

师实践痛点、持续提升能力的关键,需从四方面优化: 拓宽研修渠道,构建"高校培训+校本教研+企业实训"多元体系;构建智能研修平台,利用大数据分析教师的技术应用短板,推送个性化学习资源;丰富研修形式,引入沉浸式体验、虚拟教研;赋能自主学习,支持教师利用碎片化时间提升技术能力。

教师发展保障性配置是确保支持计划可持续的制度支撑。需建立系统化培训体系,分新教师、骨干教师、名师等层级设计培训内容;保障研修时间,将教师技术研修纳入课时量核算;完善经费与资源保障,设立专项研修资金,为偏远地区教师提供技术设备支持;优化人才补给机制,通过"银龄教师""科技特派员""师范生实习支教"等项目,为师资薄弱地区注入教育技术人才。

(三) 合乎科技伦理的技术应用: 智慧教育的风险防控与规范边界

科技伦理是智慧教育避免技术异化、实现 健康发展的关键约束,其核心在于通过明确的 伦理框架、风险治理机制,平衡技术创新与教 育价值,引导师生"会用、善用、不滥用"技 术,确保智慧教育始终"以人为本",彰显"科 技向善、教育向美"的核心价值。

伦理规范框架的构建是科技伦理应用的基础。需围绕"智能技术一教育主体一教育数据一教育监管"四大向度形成闭环约束:智能技术向度,强调算法的可解释性、准确性、安全性与稳定性;教育主体向度,保障人的尊严、公平、控制权与隐私;教育数据向度,规范数据安全与数据规范,如采用加密存储、权限分级管理学生数据;教育监管向度,明确问责、监管与协同治理机制,如建立教育 AI 产品备案制度。联合国教科文组织《人工智能与教育北京共识》提出的"以人为本""避免歧视"

"数据透明"等原则,以及中国发布的《生成式 人工智能服务管理暂行办法》中对教育领域 AI 应用的规范,均为这一框架提供了政策依据。

伦理风险治理需针对智慧教育典型场景精准施策。在"教"的场景中,应对智能导师冲击教学主导权的风险,明确教育机器人的角色边界,建立人机协同教学规范;在"学"的场景中,破解算法歧视导致的个性化学习偏差,避免"信息茧房";在"评"的场景中,防范机器评测的过度依赖,要求教师对 AI 评分结果进行人工复核;在"管"的场景中,加强教育数据管理,如智慧校园监控数据仅用于安全保障,不得用于学生行为评分。

伦理能力培养是防范风险的长效保障。需 将科技伦理纳入师生培养体系:对教师,通过 专题培训提升伦理判断能力,鼓励教师参与技 术伦理审查;对学生,通过信息科技课程、主 题班会培养伦理意识,引导学生合理使用生成 式人工智能。同时,建立伦理投诉机制,及时 处理师生反映的伦理问题,形成"预防一发 现一解决"的全链条治理。

(四)智能时代可持续教育改革规划:智慧 教育的动态调整与长期适配

可持续教育改革规划确保智慧教育与技术发展、社会需求同频共振。共识性可持续发展愿景是规划的方向引领。需凝聚"公平、质量、包容"的核心目标,结合各国教育实际制定分阶段愿景:短期(1—3年)聚焦基础设施普及;中期(3—5年)侧重教学模式创新;长期(5—10年)致力于教育生态重构,形成"人人皆学、处处能学、时时可学"的智慧教育体系。例如,《中国教育现代化 2035》提出"加快信息化时代教育变革";美国《国家教育技术计划》以"为每个学生提供个性化学习体验"为长期愿景。

迭代更新的信息基础设施是规划的硬件 支撑。需遵循"适度超前、动态优化"原则, 分层次推进:基础层聚焦网络与终端,如建 设 5G+WiFi6 融合网络,为农村学校配备智能 终端;平台层构建一体化国家智慧教育平台, 整合课程资源、公共服务和数字治理功能。 智慧教育平台作为数字公共产品,是新质学 习力的体现和核心载体^[4];应用层开发场景化 工具。同时,建立基础设施迭代机制,根据 技术发展更新装备标准。

目标导向的数字资源汇聚机制是规划的核心内容。需以"精准匹配、开放共享"为原则,构建"国家—区域—学校"三级资源体系:国家层面建设优质资源库,区域层面打造特色资源,学校层面生成校本资源。同时,利用 AI 技术实现资源自动化生产和精准推送。

遵循教育规律的技术采纳是规划的关键准则。需避免"技术至上",在实践中把握四大要点:提升师生胜任力,如培养学生利用 AI 进行自主学习的能力,培训教师开展人机协同教学;优化智能产品准人,建立"教育适应性评估"机制;推进人机协同实践,明确教师与技术的分工;构建生成式人工智能应用标准,规范其在教学中的使用边界。

(五)教育系统、社会与政府的有效协同: 智慧教育的治理保障与生态支撑

多元主体的有效协同是智慧教育突破部门 壁垒、整合资源的治理保障,其核心在于通过 跨部门、跨区域、跨领域的协作机制,化解协 同效应不足、信息孤岛等问题。

跨部门跨域协同机制是破解协同壁垒的核心:目标协同层面,建立领导小组,统筹教育、科技、财政等部门的政策目标;权责划分层面,制定"协同责任清单",避免职能交叉或缺位;信息共享层面,打通部门数据接口,实现"数

据一次采集、多方共享"。

有规则的信息共享是协同治理的基础支撑。需构建"安全一畅通一规范"的信息流动体系:可靠的数据保障,通过加密存储、权限管理确保数据安全,如学生隐私数据采用"脱敏处理+分级访问";畅通的共享渠道,搭建跨部门信息共享数据库;安全的流动机制,制定数据分类分级标准;弥合技术采纳鸿沟,为农村、偏远地区配备适配的信息设备,培训教师数据使用能力,避免因技术差距导致协同失衡。

智能技术融入教育的社会实验是协同创新 的实践路径。需通过"长周期、大规模、多学 科"的实验,探索智慧教育新模式:组织长周 期实践,如开展"智慧课堂五年跟踪实验",持 续监测技术对教学质量的影响;扩大参与规 模,动员不同地域、不同类型学校参与,如选 取城乡 100 所学校开展"AI 助教应用实验", 确保结果的普适性;高效组织实施,建立"政 府一学校一研究机构"实验团队,政府提供政 策支持,学校负责实践落地,研究机构负责数 据分析;推动多学科融合,引入教育学、计算 机科学、心理学等领域专家,设计实验方案。 例如, 联合国教科文组织人工智能与教育教席 牵头申报的"智能社会教育科学实验",人选 "联合国科学促进可持续发展国际十年(2024— 2033)"首批认证项目。

《路径》指出,智慧教育的可持续发展并非 单一技术或政策的孤立作用,而是依托五大建 构性特征的系统协同,确保智慧教育在技术创 新与教育规律的平衡中稳步推进,使智慧教育 始终保持适应性与前瞻性。

四、面向教育未来的智慧教育图景

在全球数字化转型与科技革命的浪潮中,

智慧教育正从理念构想走向实践深化,成为重 塑教育生态、应对未来挑战的核心路径,勾勒 出一幅"公平普惠、个性灵动、人机协同、生 态开放"的未来教育图景。

(一) 战略引领: 智慧教育的全球共识与国家布局

智慧教育的未来图景植根于全球范围内对教育数字化转型的战略共识与本土化实践。 从国际组织的政策倡导到各国的具体规划,智慧教育已成为全球教育体系创新发展的重要议题,呈现出"理念趋同、路径多元"的发展特征。

国际层面,联合国教科文组织通过《教育2030行动框架》《人工智能与教育北京共识》等文件,明确将"以学习者为中心""教育公平""伦理规范"作为智慧教育的核心原则,推动各国构建包容、可持续的数字教育生态;在《教育2050宣言》中强调,要批判性重构教育,重新审视教育的人文主义使命,并重构教育学的主客体关系,推动学习范式向生态化、交互化和共生化方向演进。经济合作与发展组织发布的《教育中的可信赖人工智能:前景与挑战》报告,进一步为智能技术的教育应用划定伦理边界,强调"人机协同""数据安全"等关键议题。

从国家战略布局来看,不同发展水平的国家基于自身国情,形成差异化的智慧教育推进路径。发达国家凭借技术与经济优势,聚焦"智能生态构建",如美国《国家教育技术计划》提出"以技术重塑学习体验"。发展中国家则更注重"基础普惠",将数字基础设施建设作为优先任务。中国作为全球教育数字化转型的重要参与者,以"国家教育数字化战略行动"为引领,构建"国家—区域—学校"智慧教育平台建设与应用体系。

从发展阶段来看,全球智慧教育呈现出"数字化、网络化、智能化"的递进特征。数字化阶段聚焦基础设施建设与资源数字化;网络化阶段强调资源互联互通,如欧盟通过"数字教育行动计划"构建跨国学习网络,实现学分互认与课程共享;智能化阶段则以AI、大数据为核心,推动教育从"规模化供给"向"个性化定制"转型。这种阶段性演进,既反映了技术发展的客观规律,也体现了教育需求从"有学上"到"上好学"的升级趋势。

在此背景下,由北京师范大学与联合国教科文组织教育信息技术研究所(UNESCO IITE)等联合发起的"国家智慧教育战略联合研究计划"应运而生。该计划聚焦未来教育的发展趋势与关键问题:面向未来教育的教育信息化政策评估、国家层面的智慧教育技术框架、国家智慧教育指数(评价与监测)、智慧学习的国家公共服务体系、智慧校园的技术与标准,为各国智慧教育的发展提供决策支持。

(二) 技术赋能:可信智能与教育场景的深度融合

智能技术是智慧教育图景的核心驱动力,但 技术应用并非简单的工具叠加,而是以"可信、 适配、安全"为原则,与教育场景深度融合, 构建"人机协同、伦理可控"的新型教育形态。

可信人工智能(Trust Worthy AI)的提出,正是为了破解技术应用中的伦理风险,确保智慧教育始终"以人为本",遵循四大核心准则:一是鲁棒性,即技术系统需具备稳定可靠的运行能力;二是合法性,严格遵守数据安全与隐私保护法规;三是合规性,建立智能产品校园准人机制;四是合伦理,防范算法歧视与数据滥用。这些准则为智能技术划定了"安全边界",也为技术创新和技术应用留足空间。

在具体教育场景中,智能技术正从"辅助

工具"向"协同伙伴"转型,催生多元融合的教学新样态。在"教"的层面,AI 助教承担基础知识点讲解、作业批改等重复性工作,使教师聚焦高阶思维培养;在"学"的层面,自适应学习系统根据学生认知水平动态调整学习路径,实现"千人千策";在"评"的层面,多模态评估技术突破传统考试局限,通过分析学生的课堂互动、项目成果、实验操作等数据,全面衡量其创新能力与实践能力。

值得注意的是,技术融合并非"技术至上",而是需警惕"不当使用""过度使用"与"逃避使用"三大误区。为此,智慧教育强调"技术适配",即根据教育目标选择合适的技术工具,实现"人机优势互补"。

(三) 治理革新: 教育社会实验与智能治理 的协同推进

智慧教育的可持续发展,离不开科学的治理体系。不同于传统教育治理的"经验驱动",未来智慧教育治理以"数据驱动、实验先行、多元协同"为特征,通过教育社会实验探索规律,依托智能技术提升治理效能,构建"动态调适、风险可控"的治理生态。

教育社会实验是破解智慧教育实践复杂性的关键方法,它以"大规模、长周期、循证导向"为特点,探索智能技术与教育融合的规律。例如,我国"人工智能助推教师队伍建设试点",通过追踪教师的数字素养提升、教学效果变化等数据,总结出"AI+教研""AI+课堂管理"等可复制模式;欧盟"教育数字转型实验项目"开展跨文化智慧教育实践,分析不同文化背景下学生对虚拟学习环境的适应差异。这类实验突破了传统小样本研究的局限,通过全周期数据采集与分析,揭示教育变革的"隐形进程"。《路径》总结指出,教育社会实验研究的实验方法包括循证、证据、背景和表达四

个环节,实验活动表征包括输入、进程、操手 和效用四个要素。

智能技术本身也成为治理的重要工具,推动教育治理从"粗放管理"向"精准治理"转型。在资源配置方面,大数据分析可识别教育资源薄弱区域;在质量监测方面,智能平台实时追踪学生的学习进度与教师的教学行为,动态调整优质资源的推送策略;在风险防控方面,AI可识别潜在的教育不公问题。

多元协同是智慧教育治理的核心机制,需构建"政府一学校一企业一社会"多方参与的治理网络。政府负责顶层设计与标准制定,如智慧教育的技术、服务和质量标准体系^[5];学校作为实践主体,根据需求选择技术工具;企业提供技术支持与伦理审查,确保产品符合教育规律;社会力量(如家长、公益组织)参与监督与评估。这种协同治理模式,既避免了政府单一监管的滞后性,也防范了企业逐利导致的技术滥用,实现"多方共赢"。

(四) 生态融合: 科教融汇与终身学习的系 统构建

科教融汇是智慧教育生态的核心纽带,推动实现"科技赋能教育、教育反哺科技"的双向循环。在人才培养层面,高校与科研机构合作开设"AI+STEM"跨学科课程,培养其科技创新能力;在资源共享层面,国家科技创新基地向中小学开放虚拟实验平台,让农村学生也能通过平台进行科学探究;在成果转化层面,教育领域的技术需求推动科技攻关,如"社会治理与智慧社会科技支撑"重点专项中,布局了"多场域智慧教育服务与治理关键技术"重点任务,科技支撑学生成长智能感知、教师服务智能服务、学习环境智能升级,形成系统性智慧教育解决方案。

终身学习体系是智慧教育生态的重要延

伸,它依托数字技术构建"全周期、泛在化"的学习网络。在基础教育阶段,智慧校园打通"学校—家庭—社区"学习场景;在高等教育阶段,大规模在线开放课程打破高校壁垒;在职业教育阶段,在公共数字学习平台的支撑下,按需学习适应学习者多样化的学习需求,满足多层次的学习目标进阶要求;在老年教育阶段,适老化学习平台提供健康养生、数字生活等课程,帮助老年人融入数字社会。这种终身学习生态的核心是"学习账户"体系,实现"学分互认、成果累积"。

面向教育未来的智慧教育图景,并非技术主导的冰冷架构,而是"科技赋能"与"教育本质"的温暖融合。其以战略共识为引领,确保智慧教育的方向不偏;以可信智能为支撑,防范技术应用的风险;以科学治理为保障,实现智慧教育的可持续;以生态融合为目标,彰显教育的人文价值。这幅图景的核心,始终是"人的发展"——培养能够适应智能时代、具备全球视野、拥有创新能力与社会责任感的"未来公民"。

五、启示

《路径》通过系统勾勒智慧教育的理论框架与实践路径,为全球教育变革提供了兼具方向性与操作性的启示,既回应了当下教育数字化转型的核心矛盾,也为面向 2050 的教育布局提供了指引。

从理念革新来看,智慧教育的推进需始终 坚守"以人为本"的核心立场,避免陷入"技术至上"的误区。技术应用必须回归教育本质, 应围绕"促进人的全面发展"展开,避免技术 异化,让数字创新真正服务于教育质量提升。

从实践落地层面来看,智慧教育需构建

"分层推进、精准适配"的实施路径,充分考虑不同区域、群体的差异化需求。同时,需高度重视教师这一"关键变量",是智慧教育从"试点创新"走向"规模化落地"的关键。

从治理优化维度来看,智慧教育需建立"数据驱动、多元协同、风险可控"的新型治理体系,应充分发挥数据价值,优化资源配置、监测教育质量。同时,需打破部门壁垒,构建"政府—学校—企业—社会"协同治理网络。此外,需建立技术伦理风险防控机制,为智慧教育可持续发展筑牢安全防线。

从全球协同视角来看,智慧教育的发展需 秉持"开放共享、互学互鉴"的理念,共同应 对全球性教育挑战。各国应加强智慧教育领域 的国际合作,如共享优质数字资源、联合开展 教育社会实验、协同制定技术伦理标准。同时, 建好世界数字教育联盟、全球智慧教育合作网 络等国际平台,打造全面、务实、包容的高质 量伙伴关系。

参考文献:

[1]黄荣怀.智慧教育:迈向教育 2050 的路径[M].北京:教育科学出版社,2025.

[2]教育部.中国智慧教育白皮书[EB/OL]. (2025-05-16) [2025-09-29].https://wdec.smartedu.cn/doc/2025/White%20Paper%20on%20China%E2%80%99s%20Smart%20Education. pdf.

[3]刘德建,曾海军.智慧教育:政策·技术·实践[M].北京: 科学出版社,2023.

[4]刘德建,曾海军.智慧教育平台增强新质学习力的计算引擎与治理准则[J].中国教育信息化,2025,31(2):13-24.

[5]刘嘉豪,刘德建,任昌山,等.智能时代教育变革的里程碑——2025世界数字教育大会观察与思考[J].中国教育信息化,2025,31(6): 21-31.

Smart Education: Theoretical Construction and Practical Pathways Toward Education 2050

Asha Singh KANWAR¹, Dejian LIU¹, Junfeng YANG², Haijun ZENG¹

(1. Smart Learning Institute, Beijing Normal University, Beijing 100875;

2. Jing Hengyi School of Education, Hangzhou Normal University, Hangzhou 311121, Zhejiang)

Abstract: At the Global Smart Education Conference 2025, the Smart Learning Institute of Beijing Normal University Released Smart Education: Pathways toward Education 2050. Following the logical framework of "problem diagnosis → theoretical construction → practical implementation → future outlook", researchers systematically sorted out the core ideas and main viewpoints of this work. Focusing on the global educational challenges and practical dilemmas of learning crises revealed in the book, the study demonstrates the inevitability and trend of educational digital transformation. It deeply interprets the "three realms of smart education" theory and the "expressive-constructive" dual-characteristic system proposed in the work, constructing the theoretical core of smart education. Based on the dual-dimensional characteristic system, it explores the common vision and practical paths for advancing educational digital transformation. According to the development blueprint of Education 2050 depicted in the book, it refines the key fields of the smart education ecosystem and summarizes the core inspirations for the global development of smart education. Research shows that this work not only provides systematic theoretical support and operational plans for China's educational digital transformation, but also offers a "Chinese paradigm" for educational reform in the intelligent era through the integration of "local practice and global perspective".

Keywords: Smart education; Educational digital transformation; Education 2050; Smart learning environment; Human-AI collaborative teaching

编辑:李晓萍 校对:王天鹏

让人工智能教育成为愉快的教育

熊 璋

摘 要:面对人工智能技术快速发展及教育数字化、智能化政策推动,教育系统在理念更新、教学模式创新和人才培养目标重塑方面面临挑战。学生需从知识掌握向综合素养发展转变,教师需从知识传递向学习引导与技术融合转变,人工智能工具需从辅助教学向个性化、沉浸式、跨学科教学支持转变。据此提出以教育本质为核心、以技术赋能为手段的人工智能教育构建路径:通过沉浸式学习与人机协同实践激发学生探究与创新潜力;结合"德智体美劳"全面发展目标,构建多维评价体系与跨学科学习生态;借助人工智能实现学习资源动态优化与个性化推荐;融合传统文化教育与现代技术创新,促进文化认同感与创新能力同步提升;通过项目实践与数字劳动探索新型学习与成长路径,推动教育公平与教育生态建设。上述路径可实现人工智能教育"以愉快为核心"的育人目标,使学生在自主探索、沉浸学习和成就体验中获得全面发展,从而培养适应未来社会需求的创新型人才,并为智慧教育实践提供理论支撑与实践参考。

关键词:人工智能教育;教育质变;愉快教育;跨学科能力;创新型人才

中图分类号: G434 文献标志码: A 文章编号: 1673-8454 (2025) 10-0024-08

一、引言

《论语·述而》中"志于道,据于德,依于仁,游于艺"的经典论述,虽跨越千年时光,却依然闪耀着智慧光芒,为当代教育的发展提供了深刻的哲学指引□。在这一古老理念中,"游于艺"所强调的在技艺学习过程中实现自

由、沉浸与成就的境界,与现代教育追求的寓教于乐、激发学生内在动力的目标高度契合。在当前时代背景下,人工智能技术正以迅猛之势重塑社会运行的方方面面,从产业革新到生活方式转变,其影响力无处不在。教育领域作为培育未来社会栋梁的关键阵地,不可避免地被卷入这股技术变革的浪潮之中,面临着系统性重塑的重大历史机遇。

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.003

作者简介: 熊璋, 北京航空航天大学计算机学院教授、博士生导师(北京 100191)

国家一系列重要政策的出台,彰显了对人工智能与教育融合的高度重视。《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》明确指出,要积极促进人工智能助力教育变革,为教育强国建设提供强大技术支撑^[2];《关于加快推进教育数字化的意见》进一步强调,要加快建设人工智能教育大模型,推动其与教育教学深度融合,全面提升教育的智能化水平^[3];《关于深入实施"人工智能+"行动的意见》则从更宏观的层面,阐述了人工智能在推动各行业发展中的核心作用,教育作为其中重要一环,必将迎来深刻变革^[4]。这些政策表明,人工智能已不再仅仅是教育领域的辅助工具,而是成为驱动教育理念更新、教学模式创新、人才培养目标重塑的核心力量。

从本质上讲,人工智能对教育的影响绝非 简单的工具性叠加, 而是一场触及教育根本的 质的变革。祝智庭等提出"数智赋能智慧教育 的变与不变之道",强调数智化赋能教育的核 心是"变技术应用形式,不变育人本质",需 守住"培养健全人格、激发内在动力"的根 本,这为人工智能与教育融合明确了方向—— 技术需服务于育人目标, 而非单纯的工具叠 加[5]。传统教育模式下,知识传授往往以教师 为中心, 注重标准化、规模化, 在一定程度上 忽视了学生的个体差异与个性化需求。而人工 智能凭借强大的数据处理能力、精准的学习分 析技术以及智能交互特性, 能够为学生提供定 制化的学习路径,满足不同学生在知识掌握速 度、学习风格偏好等方面的差异。例如, 通过 对学生学习行为数据的深度挖掘,人工智能系 统可以精准洞察学生的知识薄弱点, 进而推送 针对性的学习资源与练习题目,帮助学生高效 提升学习效果。同时,在教学模式上,人工智 能支持下的线上线下混合式教学、虚拟仿真实 验教学等新型模式不断涌现,打破了时间与空间的限制,为学生创造了更加丰富多元的学习场景。

在此背景下, "如何将人工智能教育办成 愉快的教育"这一命题凸显出其紧迫性与重要 性。正如黄荣怀所指出的,智慧教育的核心在 于通过技术赋能创设"以学习者为中心"的智 慧学习环境, 其关键路径之一正是利用人工智 能等技术手段,构建能够支持个性化学习、激 发内在动机、促进深度参与的教育新生态问。 这一观点为我们理解人工智能教育的转型方向 提供了重要理论支撑。长期以来, 我国传统教 育实践中存在的应试化、功利化倾向饱受诟 病。学生深陷题海战术,为追求高分、竞赛名 次而过度劳累,学习的内在兴趣与动力被严重 抑制。若人工智能教育未能摆脱这一传统窠 臼,继续走死记硬背知识、以竞赛和分数为导 向的老路,那么即便拥有先进技术加持,也难 以充分发挥其赋能教育的巨大价值, 更无法培 养出适应未来社会需求的创新型、复合型人 才。因此,以"愉快"为核心构建人工智能教 育体系,成为突破当前教育困境、实现育人模 式转型升级的关键。这里所提及的"愉快",绝 非对学习过程的简单娱乐化处理或片面减负, 而是一个融合认知、情感与实践, 多维度发展 的综合性概念。其根源可追溯至"游于艺"的 传统智慧,强调在知识与技能学习中,学生能 够达到自由探索、深度沉浸并收获成就的理想 状态,这与智慧教育所倡导的通过技术赋能提 升学习体验、激发内在动机的理念高度契合。

二、人工智能对社会发展的"质变"影响

人工智能对社会发展的影响,并非简单的 量变积累,而是深刻的质变突破。李志民指出, 人工智能正推动数字文明重构,教育作为衔接 技术与社会需求的核心环节,需突破表面融 合,通过多维度深度协同实现本质价值,这进 一步印证了人工智能对教育的影响绝非表层优 化,而是触及底层逻辑的质变变革^四。从技术 能力的代际跃升,到应用模式的范式重构,再 到社会价值的底层重塑,其颠覆性特征已渗透 至人类生产生活的核心领域,彻底打破了传统 技术对社会发展的赋能边界,推动人类社会迈 入"智能协同"的全新阶段。

(一) 技术能力实现从"模拟辅助"到"自 主创造"的跨越

人工智能已经展现出过去被认为是人类专属的高阶智能行为。以大模型为代表的技术形态,不仅能够实现从无到有的创造性生成,还能在推理层面完成演绎、归纳、类比、溯因等复杂逻辑运算。例如,人工智能可以在科研领域辅助科学家推导实验结论,在司法场景中协助梳理案件逻辑;在行为层面,人工智能能够连接物理世界并发挥实际作用,如智能机器人参与工业生产、医疗手术;在感知层面,人工智能可模拟人类的感官与交互,通过情感计算识别情绪并作出适配回应。正是这种"智慧"与"力量"的双重属性,使人工智能成为前所未有的技术形态,标志着人类生产和生活工具的根本性革新。

(二)应用模式变迁完成从"被动响应"到 "主动服务"的转变

人工智能与人类的关系正在发生本质性转变。以往,人工智能主要以分散化、被动响应的工具形态存在,如各类独立应用程序。其功能发挥依赖于人类主动发起指令,如用户需手动输入信息以完成路径导航或问题查询。当前,随着集成化人工智能操作系统的兴起,人工智能逐渐具备基于用户习惯与场景需求进行

主动交互的能力。它不仅能够推送信息,还能够引导用户行为,如智能助手可提前提醒日程安排,智能推荐系统则能精准提供学习资源或消费内容。这种交互模式的转变正在重塑信息获取、社交沟通、工作学习等多个领域的运行逻辑。

(三) 社会价值达成从"局部赋能"到"战略支撑"的升级

人工智能已成为国家核心竞争力的重要支 撑力量。在经济领域,它正在成为推动增长的 新引擎,催生新产业、新业态与新模式。例如, 智能制造有助于提升生产效率,智能金融能够 优化服务流程,从而显著增强经济体系的创新 活力。在安全领域,人工智能是维护国家安全 与社会稳定的关键支撑, 其在国防安全中可用 于情报分析与武器装备研发,在公共安全中则 可支持犯罪预测与应急救援,发挥着不可替代 的作用。在民生领域,人工智能通过智能医疗 辅助疾病诊断、智能教育优化学习体验,持续 提升公共服务的质量与效率。总体而言,人工 智能不仅深刻革新了生产方式与服务模式,更 从根本上重构了社会生产关系与发展格局,其 带来的变革在深度与广度上均超越以往任何一 次技术革命。

三、人工智能对教育的"质变"影响

人工智能对教育的影响,同样是一场质的 变革,它正打破传统教育的边界,重塑教育生 态与人才培养模式,而非停留在教学工具优化 的表层改变。

传统教育以知识传授为核心,依赖标准 化的课程体系与教学流程,难以满足学生个 性化发展需求。而人工智能教育则以培养适 应未来社会的人才为目标,构建了全新的教 育逻辑。从人才需求结构来看,未来社会对 人工智能相关人才的需求呈现多层次特征: 1%~2%的青少年将从事 CPU、GPU 设计及大 模型研发等尖端基座技术工作; 10%~20%的 青少年将参与人工智能应用开发,将基座技术转化为实际可用的产品(如手机 APP);还 有部分青少年将从事人工智能交互、数据标 注等工作;其余所有社会成员,无论从事何 种职业,都将成为人工智能的使用者与受益 者。这种人才需求的广泛性与多样性,决定 了人工智能教育必须突破传统教育的局限, 实现全民化、差异化培养。

从教育形态变革来看,人工智能教育并 非简单地将人工智能工具应用于教学(如辅 助备课、解答题目),而是营造了全新的学习 环境、场景与生态。兰国帅等针对中小学人 工智能教育的研究也印证了这一点, 其提出 的"协同育人体系"明确主张构建分层递进、 螺旋上升的教学框架,规避"死记硬背" "重竞赛轻素养"的误区,为差异化培养提供 了实践路径[8]。人工智能教育打破了课堂时空 限制,通过个性化学习系统为学生提供定制 化学习方案;借助虚拟现实、增强现实等技 术创设沉浸式学习场景, 让抽象知识具象化; 通过人机协同教学模式, 实现教师角色从 "知识传授者"向"学习引导者"的转变。马 秀麟等分析生成式人工智能的教学价值时也 提到,人工智能教育可通过个性化资源推送、 沉浸式场景构建激发学生主动性,这与其营 造全新学习生态的目标一致,进一步凸显了 教学模式从标准化向个性化的质变[9]。这种教 育形态的革新,从根本上改变了教与学的方 式,推动教育从"以教为中心"向"以学为 中心"转型。

此外,人工智能教育在促进教育公平方面

具有重要价值。通过优质教育资源的数字化与智能化传播,可以有效缓解区域、城乡、群体间的教育资源不均衡问题。例如,偏远地区的学生能够通过智能教育平台获取与一线城市相同质量的课程与教学服务,从而突破传统教育在空间、资源分布上的局限。这不仅有助于实现"教育公平"的目标,也将促进社会整体人力资本的提升。

从长远来看,人工智能教育的兴起将推动教育范式的系统性革新:一方面,它使教育功能从单一的"知识传授"拓展为"能力培养—价值塑造—终身学习"的综合体系;另一方面,它也要求教育治理、课程设计、师资培养等环节进行深度调整,以适应人工智能带来的环境变迁。可以说,人工智能教育不仅是教学方式的优化,更是教育理念与教育体系的全面重构。

四、把人工智能教育办成愉快的教育

当前,我国青少年教育面临"内卷"严重、功利化倾向突出等问题,学生负担过重、学习兴趣被压抑的现象普遍存在。人工智能教育应成为破解这一困境的重要手段,坚持"愉快教育"理念,避免重走应试教育老路,不搞死记硬背、重复训练,不卷分数、不卷竞赛,让"愉快"贯穿教育全过程,成为打开人工智能大门的钥匙,伴随青少年学习与成长。

(一) 激发青少年的好奇心和探求欲

好奇心与探求欲是青少年学习的内在驱动力。人工智能教育应当通过科学合理的场景设计与内容呈现,将知识融入日常体验、实践操作与趣味化活动之中,从而充分激发这一核心动力,引导学生在探索中理解人工智能的原理与价值。

1.平缓顺畅引入人工智能场景

避免采用生硬、理论化的教学方式,而是结合青少年的生活经验与认知水平,逐步引入人工智能元素。例如,从学生熟悉的智能家电、语音助手等日常应用入手,引导其思考背后的技术原理,再逐步深入人工智能的核心概念与逻辑,让学生在自然过渡中建立对人工智能的认知。通过这种循序渐进的方式,学生不仅能够在真实情境中理解人工智能的应用,还能在潜移默化中培养问题意识与探索兴趣,从而为后续系统化学习奠定良好基础。

2.让人工智能"看得见、摸得着"

借助实物演示、动手实践等方式,将抽象的人工智能技术转化为可感知的具体事物。例如,通过搭建简单的智能机器人模型,让学生直观感受人工智能的感知、决策与执行过程;利用数据分析实验,让学生亲手操作数据收集、处理与分析工具,体会人工智能在数据处理中的作用,打破对人工智能的"神秘感"。这种体验式学习不仅能有效打破学生对人工智能的"神秘感",增强学习兴趣,还能培养其动手能力与实践思维,帮助学生在真实操作中形成对人工智能更全面、立体的认知。

3.让人工智能"有情节、有温度"

将人工智能知识融入故事、游戏等富有趣味性的场景中,赋予其情感与人文内涵。例如,设计以人工智能帮助解决现实问题(如环境保护、公益服务)为主题的项目式学习活动,让学生在完成任务的过程中,不仅学习技术知识,还能体会人工智能的社会价值,培养人文关怀。同时,借助角色扮演、情境模拟等方式,让学生设身处地思考人工智能的应用可能性与潜在影响,从而在技术学习的同时培养社会责任感与人文关怀。

(二) 培养青少年的全面发展

人工智能教育应紧扣"德智体美劳"全面 发展的教育目标,结合人工智能时代特征,丰 富教育内涵,促进青少年综合素质提升。教育 不仅要关注学生知识与技能的提升,还应注重 道德修养、审美素养、身体健康及劳动实践的 协调发展。通过将人工智能融入各类学科与实 践活动,能够培养学生的创新思维、批判性思 维及问题解决能力,同时引导其树立正确的价 值观念与社会责任感,从而实现青少年综合素 质的全面提升和可持续发展。

1.正确的价值观与社会责任感

通过人工智能伦理教育、案例分析与情境 讨论等方式,可以引导青少年全面、理性地认 识人工智能的价值与潜在风险,树立"科技 向善"的理念。例如,教师可引导学生探讨人 工智能在隐私保护、算法偏见、就业结构变化 等方面的伦理问题,分析不同决策可能带来的 社会影响。通过这一过程,学生不仅能够理解 技术背后的社会责任,还能培养其在未来使用 或研发人工智能技术时兼顾个人利益与公共利 益的意识,为形成负责任的科技实践观念奠定 基础。

2.协同计算思维方式、科学精神和创新潜质 将计算思维系统性地融入教学全过程, 引导学生运用算法、模型、逻辑推理等方法 分析问题,并提出解决方案。通过开展人工 智能创新实践活动,如创意编程、智能产品 设计或数据驱动实验,鼓励学生大胆设想、 勇于尝试,从而培养科学探究精神与创新能 力。例如,可以组织学生团队针对特定场景 (如校园安全、社区服务、环境保护)设计智 能解决方案,在问题分析、方案设计、系统 实现及优化的全过程中,提升学生的协同合 作能力与创新潜质。同时,这种实践导向的 学习模式有助于学生在真实情境中理解技术 原理与社会应用之间的关系,增强跨学科思 维和综合解决问题的能力。

3.强壮的体魄、坚定的意志和健全的心理

在人工智能教育中,应注重线上学习与 线下活动的平衡,避免学生过度依赖电子设 备。一方面,设计融合体育元素的人工智能 实践项目,如智能运动监测、体育赛事数据 分析或体能训练数据可视化,让学生在技术 实践中参与体育锻炼;另一方面,通过设置 具有适度挑战性的学习任务,培养学生克服 困难、坚持不懈的意志品质。在心理健康方 面,应关注学生在人工智能知识学习过程中 的情绪变化,及时疏导焦虑、挫败感或过度 压力,培养积极的学习心态和心理韧性。通 过体魄、意志与心理的协同发展,人工智能 教育不仅可以提升学生的技术能力,也能促 进其身心全面健康成长。

4.传统文化与现代科技的融合创新

人工智能教育应注重挖掘传统文化中的智慧与价值,并结合人工智能技术进行创造性转化与创新性发展。例如,电影《哪吒 2》通过将中国传统泼墨艺术与人工智能驱动的粒子运动技术相结合,打造出兼具文化内涵与科技感的作品,取得了全球票房佳绩。类似地,人工智能教育可以引导学生运用技术手段重现传统艺术形式,如数字化书法、智能绘画、虚拟博物馆展览等,从而实现文化遗产的数字化保护与创新表达。通过这种跨界融合,学生不仅能够掌握人工智能技术的应用方法,还能深刻理解传统文化的核心价值与现代科技的创新潜力,培养文化自信与科技创新意识。

5.数字劳动、创造性劳动、人机协作 探索数字劳动、创造性劳动、人机协作 的劳动新形态。随着人工智能的发展,劳动 形式正发生深刻变革。人工智能教育应引导 青少年认识新型劳动形态,培养相应的劳动 能力。例如,通过开展数据标注、人工智能 模型训练等数字劳动实践,让学生了解数字 经济时代的劳动模式;鼓励学生参与创造性 劳动(如人工智能产品设计、算法优化),提 升劳动创新能力;组织人机协作劳动项目 (如人类与智能机器人共同完成复杂任务), 培养学生的人机协作意识与能力,为未来就 业与生活做好准备。

(三) 提升青少年的跨学科认知与能力

人工智能技术具有跨学科属性,能够打破 学科界限,揭示不同学科知识、方法与能力之 间的内在关联。人工智能教育应充分利用这一 特性,提升青少年的跨学科认知与能力,培养 其综合素养。

1.各学科知识、方法、能力之间的关联

人工智能教育不应局限于技术层面,而应与数学、物理、生物、艺术等学科深度融合。例如,在学习人工智能图像识别技术时,可结合数学中的概率统计、物理中的光学原理、艺术中的色彩与构图知识,让学生理解不同学科在技术实现中的作用,建立系统的知识体系;通过跨学科项目(如利用人工智能进行生态环境监测),引导学生运用多学科方法解决实际问题,体会学科间的协同价值。

2. 跨学科认知与能力

跨学科认知与能力是未来社会对人才的重要核心要求。人工智能教育可以通过设置跨学科学习任务,引导学生突破单一学科的思维局限,学会从多角度分析问题、整合不同领域的知识与资源。例如,可组织"智能校园设计"跨学科项目,要求学生结合工程学、教育学、计算机科学、艺术设计等多学科知识,完成校

园智能系统的规划与设计。在这一过程中,学生不仅要考虑技术实现的可行性,还需兼顾使用体验、社会效益与美学价值,从而在实践中提升跨学科的认知能力、协作能力及创新能力。同时,这种项目式学习有助于培养学生系统思维和综合解决问题的能力,为未来适应复杂社会环境奠定基础。

3.人工智能素养

人工智能素养是青少年适应未来社会的核心能力之一,涵盖数据意识、协同计算思维、数字化学习与创新能力,以及智慧社会责任等多个维度。人工智能教育应系统性培养这些素养。通过数据收集、清洗、分析与应用实践,提升学生的数据意识和数据驱动决策能力;通过算法学习、编程实践与模型设计,培养协同计算思维和问题解决能力;借助数字化学习平台与智能工具,增强学生的数字化学习能力和创新实践能力;通过人工智能伦理教育、案例分析及社会责任课程,强化学生的智慧社会责任意识,使其在掌握技术的同时具备良好的价值观和社会担当,从而成为既懂技术又具备责任感的未来公民。

五、结语

人工智能的浪潮正以前所未有的力量重塑 社会形态与教育生态,其对社会发展的颠覆性 突破、对教育模式的根本性革新,早已超越 "量变"的范畴,迈入"质变"的全新阶段。在 此背景下,"把人工智能教育办成愉快的教 育"不仅是当前教育"内卷"困境的破局之道, 更是培育适应未来社会人才的必然选择。从激 发青少年好奇心与探求欲,让人工智能从抽象 概念变为"看得见、摸得着"的生动体验;到 紧扣"德智体美劳"全面发展目标,融合传统 文化与现代科技、探索人机协同劳动新形态; 再到打破学科壁垒,培养青少年跨学科认知与 核心素养。每一条路径的核心,都在于回归教 育本质——以"愉快"为纽带,让青少年在松 弛、沉浸的学习氛围中主动探索、自由成长。 正如本文开篇所提《论语·述而》中"志于道, 据于德,依于仁,游于艺"古老智慧带来的启 示,人工智能教育的"道"是育人之本,"德" 是育才之基,"仁"是育格之魂,"艺"是育 能之径。唯有坚守这一教育初心,摒弃功利化 倾向,拒绝应试化老路,才能让人工智能教育 真正成为点亮青少年成长之路的明灯,为他们 注入探索未知的勇气、融合创新的能力与担当 未来的责任感。

未来,随着人工智能技术与教育的深度 融合,"愉快的人工智能教育"必将成为构 建青少年学习与创新新生态的核心力量,不 仅可以为国家培育出兼具科学精神、人文素 养与实践能力的时代新人,更能让每一位青 少年在与人工智能共生共荣的过程中,收获 成长的喜悦,实现自我的价值,最终推动整 个社会向更智能、更包容、更具活力的方向 持续迈进。

参考文献:

[1]杨逢彬.论语新注新译[M].北京:北京大学出版社, 2016:292.

[2]新华社.中共中央 国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》[EB/OL].(2025-01-19)[2025-09-02]. https://www.gov.cn/zhengce/202501/content_6999913.htm..

[3]教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见[J]. 中国教育信息化,2025,31(4):3-8.

[4]国务院.国务院关于深入实施"人工智能+"行动的意见 [EB/OL]. (2025-08-21) [2025-08-26].https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202508/content_7037862.htm.

[5]祝智庭,张博,戴岭.数智赋能智慧教育的变与不变之

道[J].中国教育信息化,2024,30(3):3-14.

[6]黄荣怀.智慧教育促进教育系统变革[J].中国教育网 络,2019(9):74-75.

[7]李志民.人工智能时代的大学四维融合:在数字文明 重构中定义人类未来[J].中国教育信息化,2025,31(7):3-10.

[8]兰国帅,肖琪,宋帆,等.中小学人工智能教育双指南协 同育人体系建构:核心内容、差异定位与实践路径[J].中国教 育信息化,2025,31(6):69-78.

[9]马秀麟,凡雨,王滕,等.生成式人工智能赋能教学:策 略、价值及误区[J].中国教育信息化,2025,31(5):13-23.

Making AI Education an Enjoyable Experience

Zhang XIONG

(School of Computer Science, Beihang University, Beijing 100191)

Abstract: Against the backdrop of the rapid development of artificial intelligence and the promotion of digital and intelligent education policies, the education system confronts challenges in updating educational philosophies, innovating teaching models, and reshaping talent cultivation objectives. Students need to shift from mere knowledge acquisition to the development of comprehensive competencies; teachers must transition from knowledge transmission to guiding learning and integrating technology; AI tools should evolve from assisting teaching to supporting personalized, immersive, and interdisciplinary instruction. To address these challenges, this paper proposes an AI education framework that centers on the essence of education and leverages technology as an enabler: stimulating students' inquiry and innovation potential through immersive learning and human-machine collaborative practice; building a multi-dimensional evaluation system and an interdisciplinary learning ecosystem aligned with the holistic development of moral, intellectual, physical, aesthetic, and labor literacy education; utilizing AI to dynamically optimize learning resources and provide personalized recommendations; integrating traditional cultural education with modern technological innovation to foster both cultural identity and creativity; and exploring new learning and growth pathways through project-based practice and digital labor practice, promoting educational equity and ecosystem development. This approach aims to realize the educational goal of "centered on joy in learning," enabling students to achieve holistic development through autonomous exploration, immersive learning, and a sense of accomplishment, thereby cultivating innovative talents suited to future societal needs and providing both theoretical and practical guidance for smart education practices.

Keywords: Artificial intelligence in education; Qualitative change in education; Happy education; Interdisciplinary competence; Innovative talents

编辑:王晓明 校对:李晓萍

从职前到未来: 以人工智能赋能教师高质量培养

胡小勇 伍希琳 朱敏捷 李何婷 陈孝然

摘 要: 教师是教育第一资源,师范生、教育硕士等未来教师群体是教师队伍的"蓄水池"。提高未来教师培养质量,是健全中国特色教师教育体系、组建高质量教师优质后备军的关键环节。在此背景下,需探讨人工智能技术如何赋能未来教师的高质量培养,以应对当前未来教师教学技能训练中存在的结构性、效能性、机制性和发展性等难题。据此,结合国内外相关文献、政策文件和以往实践经验,通过升级教学基本技能智能实训系统、创新双贯通智能培养模式、保障常态化实训的思路,设计并实践了多智能体支持、双导师协同、多技能融合创新及数字画像诊断四类未来教师教学技能智能实训新模式,并提出职前职后一体化智慧培养路径,为探索数智驱动的教师专业发展新范式积累宝贵经验。

关键词:未来教师培养;人工智能;教育人工智能;教学技能;教学技能实训

中图分类号: G650 文献标志码: A 文章编号: 1673-8454 (2025) 10-0032-09

一、问题的提出

强国必先强教,强教必先强师。习近平总书记强调,党和国家事业发展需要一支宏大的师德高尚、业务精湛、结构合理、充满活力的

高素质专业化教师队伍,需要一大批好老师^[1]。《教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)》提出,建设高素质专业化教师队伍,筑牢教育强国根基^[2]。建设高素质专业化的教师队伍,既要强化高层次教师培养,更要关注未来教师群体的发展。未来教师群体作为教师队伍的

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.004

作者简介: 胡小勇, 华南师范大学教育人工智能研究院教授, 博士 (广东广州 510631); 伍希琳、朱敏捷、李何婷, 华南师范大学教育信息技术学院硕士研究生 (广东广州 510631); 陈孝然, 通讯作者, 华南师范大学教育信息技术学院博士研究生 (广东广州 510631)

基金项目: 2023 年广东省研究生教育创新计划项目"人工智能赋能教育硕士教学基本技能训练研究" (编号: 2023 [GXM 040)

"蓄水池",既包括师范生、教育硕士等职前教 师与面向未来的职后教师, 人工智能亦可能成 为未来教师的新兴组成。《关于组织实施教师 教育能力提升工程的通知》要求"以培养未来 教师科学能力、实践能力为重点,全面提升教 师教育能力" [3], 因此, 如何推动教师群体及 其能力素质结构转向未来,是一个全新的命题。

教学技能是未来教师培养不可或缺的关键 要素,对其专业发展产生重要影响。然而在教学 技能培养实施过程中却普遍存在着疑难问题吗。 一是规模化培养与个性化指导冲突的结构性难 题。据最新已公开的教育部数据统计,我国高 等教育学校生师比高于 20:15, 承担核心教学 技能指导的学科教学法师资尤为紧缺, 面对庞 大的未来教师群体, 教学法教师难以提供及 时、高频次、针对性的实训反馈6,规模化培 养需求与个性化指导之间的矛盾制约了未来教 师教学技能培养质量的集群化提升四層。二是技 能训练过程粗放与精确度不足的效能性难题。 训练中缺少过程性数据分析和及时个性化诊 断,学生难以将自身水平和培养目标动态对 标,训练水平的精准化程度不高,缺乏清晰的 成长参照系和即时反馈,导致训练目标模糊、 教学技能训练效果参差門。三是理论知识与技 能实训的知行转换缺失上的机制性难题。"重 知识传授、轻技能养成"导致未来教师对教育 理论的理解难以有效迁移到教学行为中, 认知 与实践产生偏差,未来教师入职后陷入"知易 行难"困境;而实训环节往往沦为碎片化技术 操练,未与认知科学原理深度耦合,使教学实 践丧失理论锚点。四是教学技能质量监管与动 态纵深测评缺位的发展性难题。其核心在于静 态评价范式与教学技能动态演进规律的错配。 传统技术手段难以改进和优化技能训练方式, 亟需以新技术支撑教学技能训练的多模态数据 智能分析与周期性数据追踪和评价创新。

当前,人工智能技术正加速推动第四次工 业革命的产业结构重组与经济社会转型,同时, 在培养未来教师教学技能方面也展现出巨大潜 力。基于此,本研究聚焦华南师范大学教育人 工智能研究院的实践探索,系统阐述人工智能 赋能未来教师培养的思路、模式及路径。

二、人工智能赋能未来教师高质量培养的 思路设计

"上云用数赋智"助力创新教学技能智能 训练新范式。本研究基于教师专业发展理论设 计了教学技能智能实训新模式,融合分布式认 知理论与共生理论构建了智能实训多智能体, 借鉴行为科学理论与用户画像理论, 升级个人 及群体可视化数字画像的持续追踪、测评与反 馈,从升级系统、创新模式、保障实践三方面, 开展未来教师教学基本技能智能实训系统的应 用场景搭建、硬件环境建设、关键技术研发和 系统平台开发,并提出四类教学技能智能实训 新模式,为未来教师教学技能的职前职后一体 化培养注入新动能。

(一) 升级教学基本技能智能诊断及训练 系统

前置研究依据《高等师范学校学生的教师 职业技能训练大纲(试行)》(1994)[10]和《普通 高等学校师范类专业认证标准》[11] "2.4(学会 教学) 具备教学基本技能""3.4(课程实施) 合理应用信息技术提高师范生学习效果"要 求,构建了教学基本技能"四维度18指标"微 技能观测指标框架[12]。本研究进一步升级未来 教师教学基本技能智能实训分析系统模型,提 供智能化、精准化的全流程教学基本技能提升 服务,如图1所示。该模型包括:一是理论基

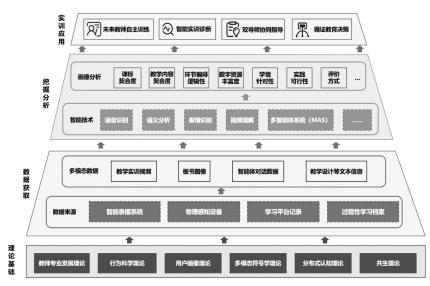


图 1 未来教师教学基本技能智能实训分析系统模型

础层,结合教师专业发展、多模态符号学、分布式认知等理论基础,明晰教学基本技能的测评框架,为后续实训数据采集提供理论支撑;二是数据获取层,根据教学基本技能测评框架,通过智能录播系统等设备采集教学实训视频、音频、智能体对话等多模态数据,保证所采集的数据能够实现后续的挖掘分析;三是挖掘分析层,通过语义分析、视频理解等智能技术对多模态数据进行融合分析,并根据测评框架构建个人和群体画像;四是实训应用层,依据形成的个人和群体画像,为教学基本技能指导方案的制定和决策提供依据,助力未来教师自主训练、教学法导师的教学决策等。

(二) 创新教学技能双贯通智能培养模式

当前未来教师在教学技能上表现出理论知识掌握较深入,但存在教学实践经验不足、创新教学能力较弱等实际问题,而以统一化、标准化为核心的传统培养模式已难以有效回应未来教师在专业发展路径、能力结构优化及职业角色定位等方面的差异化诉求[13]。为解决理论知识与技能实训在知行转换缺失上的机制性难题,本研究以理论知识掌握与实践能力提升相

贯通、多样化教学技能实践场景相贯通为双主线,创新构建了未来教师教学技能一体化培养的双贯通智能培养模式,如图2所示。该模式深度融合教学内容知识(PCK)、技术教学知识(TPK)等理论知识与应用信息技术优化课堂教学的技能、教学基本技能等实践知识,依托信息化、网络化、数字化与智能化技术支撑,系统整合微格实训、顶岗实习、教育见

习、教育研习等线下场景与网络工作坊,以及智能实训、云端支教、优课观摩等线上场景, 形成虚实结合、多模态协同的实训生态,从而 实现从教学基本技能到高阶信息化教学能力的 系统化、贯通式培养。



图 2 未来教师教学技能双贯通智能培养模式

(三)保障未来教师教学技能智能实训常 态化实践

未来教师教学技能的持续提升,须依托常态化、系统化的智能实训机制作为基础保障。 为实现常态化智能实训,需从提高系统设备适应性与建立使用及运维相关管理规范两方面构建保障机制:一是创建教学技能训练专用的多智能体,并以云服务端传输训练数据,应用环 境覆盖微格教室、智能实训静音舱、智慧教室 等空间; 二是提供智能实训指导手册、应用指 南与管理规范,既保证智能实训系统及设备的 运行效率, 也引导未来教师在常态化的教学技 能智能实训中,可以有效、规范、合理使用智 能诊断及训练系统与相关设备。

三、人工智能赋能未来教师培养的 应用模式创新

人工智能是把"金钥匙",不仅影响着未来 的教育,也影响着教育的未来[4]。为解决未来 教师技能训练普遍存在的结构性、效能性、机 制性和发展性难题,本研究设计并实践了四类 未来教师教学技能智能实训新模式, 以期为人 工智能赋能未来教师培养提供可参考、可借鉴 的实践操作指南。

(一) 多智能体支持的未来教师教学基本 技能实训

基于分布式认知与共生理论,构建覆盖实 训前、中、后三阶段的多智能体, 以支持未来 教师教学基本技能实训框架。以"人机融智" 为核心,通过分布式认知整合未来教师个体、 智能体与智能实训场景等要素的关联节点,依 托共生机制优化资源流动与教学基本技能发展 关系,形成"诊断—训练—认证—进化"的未 来教师教学基本技能发展闭环。

实训前:智能诊断与个性化规划。智能体、 教学法教师与未来教师协同完成教学基本技能 诊断与训练规划,解决传统实训中资源供需错 配的问题。

实训中:实时反馈与动态优化。通过智能 实训平台、智能体与未来教师深度协同,降低 未来教师认知负荷,实现"边实践、边优化" 的良性循环。

实训后:诊断评估与系统进化。智能体与 未来教师协同,推动智能实训生态持续优化。 一是智能体生成群体教学基本技能发展报告, 实时动态更新教学案例库, 教学法教师提炼共 性教学问题与有效的教学策略。二是智能体结 合群体数据分析结果, 预测其发展轨迹, 教学 法教师制定个性化成长规划,智能体推荐学习 资源,实现未来教师教学基本技能培养的精准 指导。三是智能体将实训过程中的数据和经验 反馈至自身的智能算法模型和知识库中, 进行 自我学习和优化。

(二) 双导师协同驱动的"智能教"与"教 智能"

双导师协同机制整合高校导师与实践导师 资源,以智能实训平台为技术支撑,构建"高 校导师 + 实践导师 + 智能实训平台"三方联动 的协同模式。此机制通过明确双导师分工、发 挥智能实训平台技术赋能作用以及建立循证优 化评价体系,推动了数据驱动下的未来教师职 业胜任力场景化发展以及教学能力的提升,并 以华南师范大学附属中学人工智能课程为实 践载体,实现"智能教"与"教智能"的双向 赋能。

双导师协同机制中, 高校导师聚焦学科前 沿理论与学术研究,负责设计定制化培训计 划. 指导未来教师完成理论建模与教学设计方 案审核;实践导师则立足真实课堂场景,依托 智能实训平台生成的 AI 分析报告, 结合一线经 验诊断教学短板,针对性传授课堂管理策略与 学情应对技巧[15];智能实训平台作为协同枢纽, 通过多模态数据采集,生成四类核心支撑成 果: AI 分析报告量化评估教学行为, 个人画像 刻画个体发展特质, 群体画像呈现整体培养态 势,推送高分示范案例。这些数据成为双导师 协同培养未来教师的"数字纽带",驱动形成 "理论赋能—实践转化—数据驱动—协同优化" 闭环培养路径。

具体而言,智能实训平台的多模态数据采集和分析技术,可以实现对未来教师"智能教"的精准化指导。同时,双导师协同体系助力未来教师在实践中深化"教智能"的能力建构,最终达成"智能教"与"教智能"的双向赋能与有机融合,推动其在理论素养与智能教学实践中实现协同发展。

(三) 未来教师多技能融合创新训练

在成长型思维理论和 RAT 理论的指导下,基于智能实训平台构建技能融合创新训练模式,培养未来教师的教学基本技能、教学设计技能、教学实施技能和教学反思技能,以精准高效的方式搭建理论培养与课堂实践的闭环训练桥梁,实现二者无缝对接且深度融合,全方位推动未来教师教学技能的提升。

多技能融合创新训练包含 4 个环环相扣、紧密相依的环节,形成完整的一体化训练体系。一是筑牢根基:基于智能实训平台的教学基本技能实训。分别经历"一站式"训练的技能评估与基础训练、技能深化与实践准备、系

战指导 +AI 反馈辅诊"的"经验+数据"双洞察的三师协同指导。四是以省促进:运用数智环境推动教学反思技能精进。构建了融合"智能实训平台支撑、多方导师精准引领、反思社群互动互鉴"的教学反思体系。其中,教学反思技能贯穿未来教师培养全程,助力未来教师进行更有针对性的技能训练。

(四) 数字画像支持的技能持续发展诊断

结合智能实训平台自动化生成的 AI 分析报告和阶段性数字画像的智能实训新模式,旨在促进未来教师教学技能的持续发展追踪和诊断^[16]。该模式以多模态数据融合与智能算法建模为核心,驱动未来教师教学技能评价从"经验主义"向"数据主义"的跨越式转型^[17]。

以华南师范大学师范生 R 四次实训后个人数字画像为例,通过观察 R 的指标变化情况,可以清晰地发现,经过四次智能实训,R 在口头语控制方面取得了明显的进步,在第四次实训中很好地克服了自身惯性,避免过多出现口头语,如图 3 所示。R 表示个人画像用数据显化了自己的持续成长,直观地帮助其反思自身存在的问题并持续改进。

28.29%



图 3 R 同学智能实训个人画像

四、职前职后未来教师一体化智慧培养路径

在人工智能与教育深度融合的背景下,构建 职前职后一体化的未来教师智慧培养路径,已成 为推动教师队伍高质量发展的战略选择。本研究 提出的四种教学技能智能实训新模式为提升实训 效能、培养适应新时代需求的高素质预备师资奠 定了坚实基础。基于此,本研究进一步以数智技 术为底座,从夯实数智基建、创生数智资源、提 升数智素养、优化数智机制四方面系统推进教师 教育的纵深发展,创新赋能未来教师技能提升。

(一) 夯实数智基建, 打造未来教师培养新 生态

数智基建是未来教师培养的基础支撑,其 核心在于通过智能化、数字化基础设施的全面 建设,把教师教育工作的规律性与数智技术的 驱动力深度融合,有组织地把数智技术的红利 赋能贯穿到高质量教师培育的全过程,构建一 个高效、协同、开放的教师教育新生态。

1.构建智能教育基础设施体系,筑牢教师 发展数字基座

聚焦教育新基建战略需求,系统部署教育 专属大模型、高速校园网络和安全云平台等数 字化基础设施。通过建设多模态数据采集与分 析系统,集成智能录播设备、可穿戴传感装置 和物联网终端,实现教学全过程数据的伴随式 采集与标准化处理,为教师专业发展提供高速 率、低时延、高可靠的技术环境,提供数据治 理、算法调用和模型训练等基础服务,形成支 撑教师智能培养的一体化数字基座。

2. 攻关智能评价核心技术,驱动实训精准 化升级

聚焦提升教学技能实训评价指标的精准度 与科学性,重点提升智能系统对教学行为的量

化分析能力,通过优化试讲视频、板书轨迹、语言互动等的多模态数据采集与算法模型,全面采集教师在"教、学、研、管、评、考"等多场景中的多模态数据,确保对"课堂提问有效性""重难点讲解清晰度"等指标的评估更贴合真实教学场景。引入大模型技术赋能个性化反馈生成,针对不同技能短板自动推送改进建议与训练资源,实现教师能力"一人一策"的精准评估与发展预测,推动教师教育从"经验主导"向"数据驱动"转变,实现"心中有数"的智治与善治,并同步开发分学科专属评价模块,适配不同学科教学技能的特殊性需求。

3.深化虚拟仿真技术应用,构建高拟真实 训场景

针对教学技能实训过程中"无生试讲拟真度低"的痛点,重点探索增强现实、虚拟现实技术在教学技能实训中的深度应用,构建高保真教学镜像场域,强化未来教师在工作场景中与多主体的情感交互和临场决策训练。打通职前职后培养壁垒,规划教学技能进阶体系,创新"三笔一画"等传统教学基本技能智能化实训范式,实现从基本技能到教学智慧的持续性进化,为培育适应未来教育生态的卓越教师奠定坚实技术基础。

(二)创生数智资源,丰富未来教师培养新供给

数智资源是未来教师培养的核心内容载体,应以建设、汇聚、创生与共享数智化教育资源为切入点,丰富和提升教师教育服务内容供给的数量与质量,构建开放、共享、进化的数智资源体系,全面提升教师教育资源的数量、质量与适用性。

1.精研实训资源体系,孵化推广标杆案例 联合基础教育学校、教育科技企业和教研 机构,协同开发覆盖教学设计、实施、评价全 流程的智能教学资源库。开发《未来教师智能 实训指导手册》与配套"微课程"资源库,覆盖自主训练、协作互评等多元场景,为未来教师提供清晰成长路径。建立健全"优秀实践案例"的孵化、评选、分析与全域推广机制,赋能教学法教师发展,精心提炼并广泛宣传基于智能实训系统的卓越教学案例及成效数据,使之成为系统价值与未来教师培养成效的权威印证。

2.创新资源服务形式,提升资源使用效能

以智能技术创新资源服务形式,开发数字 教材、教育智能体、沉浸式实训系统、多模态教 育知识图谱等新型资源形态。采用自适应推送 技术,根据教师个性化需求和发展阶段,智能匹 配和推荐适切的学习资源。建设虚实融合的资 源体验中心,通过 VR/AR 技术提供沉浸式资源 使用体验,增强资源的互动性和实用性。构建资 源使用反馈机制,通过未来教师行为数据分析, 持续优化资源服务模式,提升资源使用效率。

3.赋能资源质量增值,实现资源持续优化

利用数智技术赋能资源质量增值,建立基于教育大数据的资源质量监测与评估体系,通过数据挖掘和分析技术,对资源使用情况、用户评价、教学效果等进行多维度评估,实现资源质量的精准诊断。构建资源动态优化机制,根据评估结果和用户反馈,持续优化资源内容和表现形式,并通过资源使用数据的深度分析,发现资源优化方向,为资源更新迭代提供数据支撑。

(三)提升数智素养,应对未来教师发展新要求

要构筑好未来教育的支柱,就必须重视教师的学科能力、学科素养与数智素养的全面提升^[18]。着重培育教师拥有将主干学科知识与跨学科知识、扎实理论功底与实践技能、专业基础能力与高阶创新能力、学科素养与智能素养相融通的新质素养,建立职业自信和专业自觉,是教师能够胜任智能时代教学创新与教育改革的关键。

1.增强教师对技术变革的"适应力"

开展系统化的人工智能通识教育,帮助教师建立对新兴技术的基本认知和理解框架。例如,华南师范大学教育人工智能研究院开设"生成式人工智能赋能未来教师"高级研修班,通过理论讲授、案例分析和实践操作相结合的方式,提升教师对 GAI 的接受度和应用意愿。设计循序渐进的技术适应课程体系,从基础操作到教学情境实操,逐步提升教师的技术适应能力。建立长期助教答疑机制,为教师提供持续的技术咨询和问题解决服务,降低技术使用门槛,助力教师迈向智能教育的新境界。

2.培养教师对技术应用的"实施力"

注重实践导向的能力培养,通过项目式学习、案例教学等方式,提升教师在真实教学场景中应用技术解决问题的能力。例如,华南师范大学教育人工智能研究院参与研制广东省中小学师生人工智能素养框架"2+1"方案,建立中小学教师人工智能素养框架"2+1"方案,建立中小学教师人工智能素养框架"3+1"方案,建立中小学教师在教育教学活动过程中对人工智能应用的意识理念、知识技能、实践应用、专业发展以及社会责任五大维度构建,以期通过协作研修、工作坊等形式,提升教师数据收集、分析和应用能力,推动课堂教学精准化,同时开展教学设计创新实践,并建立实践共同体。

3.提升教师对技术风险的"防范力"

加强技术伦理和安全教育,提升教师对技术潜在风险的识别和防范能力。参考澳大利亚《学校中运用生成式人工智能框架》^[20]等国际已有生成式人工智能应用伦理框架,制定适合本土实际的技术使用规范和伦理准则。开展案例教学和情境模拟,通过真实案例的分析和讨论,提升教师对数据隐私、算法偏见等技术风险的敏感度。建立技术使用审查机制,为教师提供技术应用的法律法规咨询和伦理审查服

务。加强教师数字公民素养教育,培养教师负 责任的技术使用态度和行为习惯。

(四) 优化数智机制, 激发未来教师培养新 活力

健全数智技术赋能教师培养的适配机制, 加强对人工智能应用的科学监管引导,构建有 利于教师专业发展的制度环境,激发教师培养 系统的内生动力和发展活力。

1.创新多主体协同机制,促进资源优化配置 依托国家智慧教育云平台,建立政府、学 校、企业、社会多方协同的教师发展联盟。以教 育部"众智行远"智能教研环境设计及应用实践 共同体和"教师智能教育素养研究虚拟教研室" 为平台,开展跨区域、跨学校的协作教研活动。 完善校企合作机制,推动教育科技企业参与教师 培养资源开发和服务提供,形成产教融合的良好 生态。建立教师培养质量共同评价机制,引入第 三方评估机构, 形成多方参与的质量保障体系。

2.构建多级数据画像,强化协同育人效能

深化"未来教师教学技能智能画像"系统 建设,基于构建的教学技能评价观测指标体 系,通过采集实训过程中的多源数据,生成个 人成长画像、群体共性画像, 为未来教师提供 个性化成长建议,为高校优化实训课程设置、 配置师资资源提供数据支撑。通过举办"未来 教师教学技能智能实训研讨会"等高规格实效 性论坛,有效连接管理者、研究者、名师与新 锐未来教师,持续提升系统在教师教育领域的 引领力、辐射力和影响力。

五、结语

本研究整合力量协同奋发,进行"未来教 师智能培养关键技术与示范应用产学研基地" 的升级建设,致力于通过构建科学的评价指标 体系、搭建技能培养智能系统、创新双贯通智能 培养模式以及保障常态化实践, 为未来教师教学 技能的提升提供智能化、精准化支持。实践证 明,智能实训不仅有效提升了未来教师的教学基 本功和设计实践反思能力, 也为探索数智驱动的 教师专业发展新范式积累了宝贵经验, 为培养未 来高素质专业化创新型教师队伍奠定了坚实基础。

展望未来,人工智能与教育教学的深度融合 是大势所趋。本研究后续将继续秉持创新精神, 深化产学研用协同,以大模型技术为重要驱动 力,推动智能实训从平台应用向生态构建迈进, 从技术赋能向素养培育深化。同时,持续优化智 能实训系统,探索虚实融合的沉浸式体验,深 化大模型与教师培养体系的融合应用, 研发支持 教学技能个性化提升的专有大模型,构建未来教 师协同互助的成长共同体, 以期为培养更多师 德高尚、业务精湛、结构合理、充满活力的高素 质、专业化、创新型未来教师贡献智慧与力量。

参考文献:

[1]新华社.习近平在北京市八一学校考察时强调 全面贯 彻落实党的教育方针 努力把我国基础教育越办越好[EB/OL]. (2016-09-10)[2020-09-08].https://m.cnr.cn/news/20200908/ t20200908_525244616.html.

[2]新华社.中共中央 国务院印发《教育强国建设规划纲 要(2024-2035年)》[EB/OL].(2025-01-19)[2025-08-17]. https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_11846/202502/content_ 7002799.html.

[3]教育部,国家发展改革委.关于组织实施教师教育能 力提升工程的通知[EB/OL]. (2025-05-09)[2025-08-17].http:// www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/202505/t20250508_ 1189714.html.

[4]张缨斌,谢姝睿,黄燕玉,等."人工智能+"师范生复合 创新型人才培养研究[J].数字教育,2025,11(2):54-61.

[5]教育部.2023 年教育统计数据[EB/0L].(2024-12-25) [2025-02-26].https://hudong.moe.gov.cn/jyb_sjzl/moe_560/2023/ quanguo/.

[6]VAN F M, EGGEN T, TIMMERS C F, et al. Effects

offeedback in a computer-based assessment for learning [J]. Computers & Education, 2012(1):263-272

[7]穆玉芳,何英姿,陈云来.高校师范生微格教学中存在 的问题及对策[J].大学教育,2016(7):35-36.

[8]吴焕庆,荆宝坤,基于知识建构的数字化微格教学模 式构建研究[J].电化教育研究,2018(5):93-98.

[9]李小志,黎启龙,叶新东.基于网络的微格教学系统设 计及其评价[J].现代教育技术,2012(12):53-56.

[10]国家教育委员会.高等师范学校学生的教师职业技 能训练大纲(试行)[EB/OL].(1994-06-01)[2025-08-17]. http:// luxiaoxu.net/grove.

[11]普通高等学校师范类专业认证专家委员会秘书处. 普通高等学校师范类专业认证工作文件(2023版)[EB/OL]. (2023-09-14)[2025-08-17].https://tea.heec.edu.cn.

[12]孙硕,胡小勇,穆肃,等.师范生教学基本技能智能实 训模型及应用研究[J].电化教育研究,2024,45(6):113-120.

[13]王帆,史贝贝,王珣.全国首届教育硕士(现代教育技 术)教学技能大赛分析——兼论现代教育技术专业人才培养 [J]. 电化教育研究,2019,40(7):92-100.

[14] 郑旭东,李王伟,李新,等.2022—2024 年中国教育数 字化热点议题与研究前沿报告[J].中国教育信息化,2025,31 (8):3-28.

[15]穆肃,张誉尹,陈孝然.从智能到智慧:人智协同反 馈能让教学基本技能训练提速增效吗?[∏.现代远距离教育, 2025(3):45-53.

[16]胡小勇,眭慧,陈莹,等.多场景融合的教师数字画像: 模式建构与应用方法[J].中国远程教育,2024,44(4):47-57.

[17]谢雅淇,张雅慧,许课雪,等.多模态大模型赋能教师 数字画像构建与应用[J].开放教育研究,2025,31(1):100-109.

[18]沈世红.构筑未来教育支柱:新时代教师学科能力 与学科素养的发展思考[J].中国教师,2024(12):21-25.

[19]广东省教育厅.广东省中小学教师人工智能素养框 架(试行)[S].广州:广东省教育厅,2025.

[20]Australian Government Department of Education. The Australian Framework for Generative AI in Schools [S/OL]. Canberra: Australian Government Department of Education. (2023)[2024-09-05]. https://www.education.gov.au/schoolresources/resources/australian-framework-generative-ai-schools.

From Pre-Service to Future:

AI-Empowered Pathways for High-Quality Teacher Development

Xiaoyong HU1, Xilin WU2, Minjie ZHU2, Heting LI2, Xiaoran CHEN2

(1.Institute of Educational Artificial Intelligence, South China Normal University, Guangzhou 510631, Guangdong; 2.School of Educational Information Technology, South China Normal University, Guangzhou 510631, Guangdong)

Abstract: Teachers are the primary resource in education, and future teachers such as normal school students and education master's degree candidates are the "reservoir" of the teaching force. Enhancing the quality of future teacher training is a crucial link in building a teacher education system with Chinese characteristics and forming a high-quality reserve force of teachers. Against this backdrop, this study explores how artificial intelligence (AI) technology can empower the high-quality training of future teachers to address challenges related to structure, efficiency, mechanism, and development in their current teaching skills training. By integrating domestic and international literature, relevant policy documents, and past practical experiences, the study designs and implements four new models of intelligent training for future teachers' teaching skills: multi-agent support, dualmentor collaboration, multi-skill integration and innovation, and digital portrait diagnosis through upgrading the intelligent training system of basic teaching skill, innovating the dual-track intelligent training model, and ensuring normalized training. It also proposes an integrated pre-service and in-service intelligent training path, accumulating valuable experience for exploring a new paradigm of teacher professional development driven by digital intelligence.

Keywords: Future teacher training; Artificial intelligence; Educational artificial intelligence; Teaching skills; Teaching skills training

编辑:王晓明 校对:李晓萍

以人为本的科技发展:《全球教育监测报告》解读

马诺斯·安东尼尼斯

摘 要:联合国教科文组织发布的系列《全球教育监测报告》作为国际社会监测教育进展的 权威工具,始终保持编辑独立性,为全球教育治理提供关键参考。据此,以《全球教育监测报告》 为核心分析依据,系统剖析全球教育科技发展的现状、核心矛盾与实践路径,可以为相关研究提 供有价值的参考。分析表明、当前教育科技在拓展教育机会、提升教学质量方面展现出积极潜力、 但同时面临证据稀缺、成本错配、监管滞后等多重现实困境。《全球教育监测报告》提出的"适 当性、公平性、可推广性、可持续性"四大评估维度,为各国教育数字化转型提供了科学的决策 框架。通过对东南亚、太平洋地区及东亚的区域实践案例分析,进一步揭示不同发展水平地区教 育科技应用的差异化特征、最终强调教育科技应回归"以人为本"的本质、以学习成果为导向、 成为人际互动的有益补充,为 2030 年教育可持续发展目标的实现提供有力支撑。

关键词:全球教育监测报告;以人为本;教育科技应用;数字化转型;可持续发展 中图分类号: G647 文献标志码·A 文章编号: 1673-8454 (2025) 10-0041-07

一、引言

在全球数字化浪潮的推动下,科技与教育的 深度融合已成为重塑教育生态、推动教育变革的 核心力量。联合国教科文组织自 2002 年起推出 的系列《全球教育监测报告》(Global Education Monitoring Report, 以下简称《报告》), 作为国 际社会监测教育进展的权威工具, 始终保持编 辑独立性,为全球教育治理提供关键参考。 2015年起, 《报告》被赋予"监测教育在可持 续发展目标(Sustainable Development Goals,以 下简称 SDGs) 中进展"的全球使命,聚焦战略 落实情况,推动各方切实履行教育承诺。2023 年《报告》以"教育中的科技发展:谁在定义 规则?"为主题,直面"科技究竟能否解决教育 核心难题"的根本问题,为理解全球教育科技 发展态势提供了重要视角凹。

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.005

作者简介:马诺斯·安东尼尼斯 (Manos Antoninis), 联合国教科文组织全球教育监测报告团队主任, 博士 (法国巴黎 75007)

当前,教育科技发展呈现"技术迭代速度 远超评估能力"的失衡态势,部分国家存在技 术滥用、资源浪费、公平缺失等问题,如美国 约三分之二的教育软件许可证未被实际使用, 英国仅7%的教育科技公司开展随机对照试验。 在此背景下,梳理《报告》的核心观点与区域 案例,既能厘清全球教育科技的发展现状与共 性挑战, 也能为各国(尤其是发展中国家)制 定教育数字化政策提供实践框架, 最终实现 "以人为本"的教育发展目标。本文以 2023 年 《报告》(含全球版、东南亚版、太平洋地区 版、东亚版)为核心数据来源,通过"现状— 挑战一框架一实践"的四维度分析框架,系统 整合其中的方法论、数据证据与区域案例,提 炼教育科技发展的核心命题与实践路径, 确保 研究结论的客观性与针对性。

二、《报告》概述

《报告》自首次发布以来,始终以提供全球教育发展的全景视野与深度解析为核心定位,依托独立客观的数据采集体系、严谨系统的研究方法论及广泛且深入的行业影响力,在全球教育领域内构建了高度的专业公信力,对各国教育政策的制定优化与教育实践的革新改进,均产生具有深远意义的引导性作用。

(一) 《报告》的核心定位与发展演进

《报告》自 2002 年起,始终以"推动教育可持续发展"为核心定位,其功能边界与使命内涵随全球教育治理语境的演进呈现阶段性深化特征。在 2002—2014 年的基础建设期,《报告》以"全球教育进展监测"为核心导向,聚焦各国教育普及度提升、教学质量优化等基础性议题,通过构建标准化评估指标体系,为国际教育领域的成效对比与经验互鉴提供统一参

照框架,奠定了全球教育监测的实践基础;2015年 SDGs 正式提出后,《报告》在使命维度实现战略性拓展,被赋予"监测教育领域SDGs 落实进程"的全球职能,转而以教育战略落地成效追踪为核心,通过系统性数据呈现与分析,推动各国及国际组织履行教育承诺,逐步成为国际社会开展教育治理成效评估的权威依据。需进一步明确的是,《报告》所锚定的"优质教育"目标,兼具双重属性:既是可持续发展教育在新阶段的核心实践指向,亦是可持续发展教育在新阶段的核心实践指向,亦是可持续发展教育体系的重要构成要素,二者形成目标与载体的辩证统一关系^[2]。

(二) 《报告》的多维度内容体系

为实现"全面覆盖、精准聚焦"的监测目 标, 《报告》突破单一文本载体, 构建了多维 度、立体化的内容体系,具体包括专题版、区 域版、线上资源库三大板块。一是专题版《报 告》。围绕教育领域关键议题展开深度研究,涵 盖性别平等、青年教育、教育投资效率、教育 与 SDGs 协同发展等主题,通过数据分析与案 例论证, 为特定领域教育问题提供针对性解决 方案。例如,性别专题《报告》曾聚焦"技术 赋能女性教育",提出通过数字资源缩小女性 与男性的教育机会差距。二是区域版《报告》。 结合不同区域的教育发展特征、经济水平与文 化背景, 定制专属监测内容, 确保研究结论贴 合区域实际需求。例如,2023年东南亚版《报 告》聚焦"数字教科书与国家课程的融合路 径"; 2024年太平洋地区版《报告》关注"基 础技术在偏远海岛学校的规模化应用"; 2025 年东亚版《报告》则探讨"教育数字化转型中 的学校领导力建设"。三是线上资源库。作为 《报告》内容的延伸与补充,资源库包含 PEER 国家概况(涵盖 200 余个国家的教育技术政策 数据)、教育科技数据可视化工具(如数字转 型成本测算模型)、政策案例库(收录各国教育科技实践案例)等,为各国教育工作者、研究者提供可查询、可复用的实践资源,推动全球教育科技经验共享。

(三) 《报告》核心议题与研究方法论

2023年《报告》以"教育中的科技发展:谁 在定义规则?"为核心主题,突破传统"技术乐 观主义"视角,从"无技术支持下的学习状态" 切入,通过对比技术介入前后的教育生态变化, 构建"问题导向"的研究方法论,围绕三大核 心维度展开分析。一是机会、公平与包容维度。 聚焦贫困学生、残疾学习者、农村学生等弱势 群体,重点分析技术对教育公平的"双重效 应"。积极层面,技术可通过无障碍数字资源 (如语音教材、盲文数字文本) 改善残疾学习者 的内容可及性吗;消极层面,设备拥有率、网络 覆盖率的差距可能加剧"数字鸿沟",导致弱势 群体进一步边缘化。二是教育质量维度。首次 明确区分"通过科技教学"与"教授科技知识" 两大方向。前者强调利用技术变革教学模式 (如直播互动课堂、虚拟仿真实验),激发学生 参与度:后者聚焦数字技能培养(如信息筛选、 数据分析能力),帮助学生适应数字社会。《报 告》指出,二者需协同推进,才能构成教育质 量提升的完整支撑体系。三是系统管理效率维 度。反思技术在教育管理中的实际价值,重点 探讨"如何让教育数据真正服务于教学改进"。 《报告》批评"重数据收集、轻数据应用"的现 象,提出技术应优化评估流程(如自动化作业 批改)、精准定位学生需求(如通过学习数据分 析薄弱环节),而非单纯追求"数字化形式"。

三、全球教育科技发展的现状与核心挑战

当前全球教育科技发展呈现"机遇与矛盾

并存"的复杂态势:一方面,技术为拓展教育机会、革新教学模式、优化管理效率提供了多元可能;另一方面,在快速发展过程中,"技术迭代与评估能力失衡""投入成本与实际效益错配""政策监管与应用实践脱节"三大核心矛盾日益凸显,不仅制约着教育科技价值的充分释放,更可能加剧教育领域的不公平,成为阻碍教育数字化转型向纵深推进的关键瓶颈。

(一)证据稀缺:技术迭代与评估能力的 失衡

教育科技的快速发展呈现"技术跑在评估 前面"的显著特征,相关产品每36个月更新一 次,而独立、客观的评估证据严重不足,导致 技术应用缺乏科学依据,具体体现在两个维 度。一是研究质量与覆盖率双低。例如,英国 仅 7%的教育科技公司开展随机对照试验(科 学评估技术效果的核心方法),仅18%的公司 参考学术研究;美国数据更显严峻,仅11%的 机构在引入技术前参考同行评审研究, 大量决 策依赖主观经验; 秘鲁"每个孩子一台笔记本 电脑"项目未提升数理成绩,证据时效性不 足,技术迭代快于评估速度。二是证据可信 度存疑。当前教育科技领域的证据多来自产品 销售方,其数据往往倾向于凸显技术优势,与 独立评估结果存在显著矛盾。美国教育产品清 算所数据显示,仅2%的产品具备"强或中等 有效性证据",难以支撑技术应用的合理性,也 无法为教育实践提供可靠指导。

(二) 成本高企: 投入与效益的错配

教育科技的成本问题不仅体现在"高投入",更在于"低效率"与"不公平",资源浪费与融资缺口并存。一是资源闲置与隐性成本被低估。美国约三分之二的教育软件许可证未被实际使用,且多数机构仅关注技术初始投入,忽视维护、培训、设备更新等隐性成本。

数据显示,初始投入仅占教育科技产品最终总成本的 25%,导致成本核算严重失真。二是发展中国家融资压力突出。对最贫困国家而言,软性数字化转型(如基础网络建设、教师数字技能培训)将使教育融资缺口增加约 50%,而全面数字化转型的总成本至今无法准确估算,资金短缺成为制约技术落地的核心瓶颈。三是成本结构失衡。贫困国家的数字化转型支出中,设备(教师设备、学生设备)占比显著,而电力、网络连接等基础保障投入不足,导致技术"有设备无应用",难以发挥实际价值。

(三) 监管滞后: 政策与技术应用的脱节

全球多数国家尚未建立完善的教育科技监 管体系, 200 多个国家的教育技术法律政策存 在显著差异,核心短板集中于数据隐私、基础 保障、设备规范三大领域。一是数据隐私保护 不足。仅不到五分之一的国家通过法律保障教 育数据隐私,而 89%的教育产品存在收集儿童 数据的行为, 却缺乏明确的使用规范与安全保 障机制,儿童数据泄露风险突出。二是基础保 障覆盖有限。仅37%的国家通过法律保障人人 接入互联网,27%的国家实现全国电力普及。 在低收入国家, "无电、无网"使技术应用成 为"空中楼阁",进一步扩大教育差距。三是设 备与使用规范缺位。仅19%的国家规范学校中 个人设备的使用,15%的国家为学生、家庭提 供学习设备,20%的国家为家庭购买设备提供 补贴。政策覆盖范围远低于实际需求,导致技 术可及性呈现"马太效应"。

四、教育科技应用的四大评估维度

针对全球教育科技发展中存在的证据稀缺、成本错配、监管滞后等现实困境,《报告》从"技术服务于教育本质"的核心逻辑出发,

构建以"适当性、公平性、可推广性、可持续性"四大维度为核心的评估框架,为各国甄别教育科技项目价值、制定科学的数字化转型政策提供系统性判断标准。该框架既确保技术应用贴合教育场景实际需求,又能规避技术异化风险,推动教育科技真正服务于教育公平、质量提升与可持续发展目标。

(一) 适当性: 技术与教育场景的适配性

"适当性"的核心是"技术是否适合本地教 育环境", 需满足两大标准, 避免技术"水土不 服"。一是与学习目标深度协同。技术应用需服 务于教育质量提升,而非单纯追求"数字化形 式"。例如,马来西亚将数字教科书、教学视频 与国家课程深度整合,确保技术与教学内容、 学习目标一致。反之, 若新技术仍沿用传统 "灌输式教学"模式,如将线下课堂简单搬至 线上,则无法产生实质效果。二是与教师能力 匹配。技术落地需以教师数字素养为基础,否 则将沦为"摆设"。美国数据显示,即使经过培 训,也仅有43%的初级教师认为自己能在课堂 有效使用科技;中低收入国家教师数字能力更 弱,需针对性提供分层培训,如基础操作指导、 技术融合教学方法演练等。此外, 政策设计、 监测与评估需让教师与学生参与其中。美国仅 41%的高级教育管理者在决策中会征询意见, 导致政策与课堂实际需求脱节,这一问题在发 展中国家更为突出, 需通过座谈会、问卷调查等 形式,确保一线教育者的声音被纳入决策过程。

(二) 公平性: 避免技术加剧教育分化

公平性的核心是"技术是否惠及弱势群体",需从三方面推进,缩小技术带来的教育差距。一是聚焦边缘化群体需求。优先保障贫困学生、残疾学习者、农村学生等群体的技术可及性。例如,东南亚地区最富裕家庭学生接人互联网的概率是最贫困家庭的 8 倍,需通过

设备补贴、免费网络、离线学习资源等政策,降低弱势群体的技术使用门槛。二是建立全球普及标准,推动技术资源与设备的标准化。例如,统一数字教材的无障碍格式、制定教育设备的最低配置标准,确保不同地区、不同群体获得同质的技术支持,避免因技术差异加剧教育不公平。三是设定明确的连接性目标,以"2030年实现学校互联网有效覆盖"为基准,将其作为监测 SDGs4(优质教育)的核心指标,尤其关注中低收入国家的基础网络建设,通过国际援助、公私合作(Public-Private Partnership,PPP)等模式,加快网络覆盖进度。

(三) 可推广性: 从试点到规模化的可行性 可推广性的核心是"技术应用能否从局部 试点扩展至全国范围", 需解决两大问题, 避免 技术"试点成功,推广失败"。一是基于证据决 策。建立独立的教育科技评估机构,对技术的 短期成本与收益进行科学测算,评估其在不同 地区、不同学校的适配性。例如,中国、美国 已在该领域率先探索,建立教育科技产品评估 数据库, 但全球多数国家仍缺乏此类机构, 导 致推广决策缺乏依据。二是透明化成本与合作 协议。明确技术应用的"总体拥有成本",包括 初始投入、维护、培训、更新等全周期成本, 避免因成本估算不足导致项目停滞。同时,确 保公共支出与私企合作协议的透明度,如公开 合作金额、服务范围、考核标准等, 防止利益 输送。此外, 需解决学校政策去中心化的困难, 通过制定统一推广指南, 避免局部试点因管理 差异难以复制。

(四) 可持续性: 财务、社会与环境的协同 可持续性的核心是"技术应用能否长期服 务于教育发展", 需兼顾三大维度, 避免技术项 目"昙花一现"。一是财务可持续。避免依赖短 期资金(如一次性捐赠), 建立长期资金保障机

制,如将教育科技投入纳入政府年度预算、设 立教育数字化专项基金等,确保技术应用的长 期运营。二是社会可持续。构建全面的数字技 能课程框架,不仅培养学生的技术操作能力, 更注重信息辨别能力。《报告》数据显示,阅 读能力最强的 5%学生极少被网络钓鱼欺骗, 而最弱的24%易受骗,需通过批判性思维训 练、信息素养课程,提升学生的数字安全意识。 同时,保护师生身心健康,如限制儿童电子屏 幕使用时间,避免其对儿童视力、社交能力发 展产生负面影响。三是环境可持续。考虑技术 应用的物质与能源影响,推动"绿色教育科 技"。例如,将欧盟所有笔记本电脑使用寿命 延长1年,可减少近100万辆汽车的碳排放; 通过推广节能设备、回收旧设备等,降低教育 科技给环境带来的负担。

五、教育科技应用的区域实践案例

由于不同地区在经济发展水平、教育生态基础、数字基础设施建设等方面存在显著差异,其教育科技应用也呈现出"因地制宜"的差异化特征。《报告》通过梳理东南亚、太平洋地区及东亚的实践案例,展现了不同发展阶段地区利用技术破解教育难题的创新路径,揭示了各区域在技术适配、公平覆盖、可持续运营等方面面临的独特挑战,为全球不同类型国家推进教育数字化转型提供了可参考、可借鉴的实践样本。

(一) 东南亚地区: 政策适配性强, 公平性 待提升

东南亚地区在教育科技应用中,展现出"政策与课程协同性强,但公平差距显著"的特征,具体体现在技术适配的有效探索与数字鸿沟的现实困境两大层面:一是适当性实践。马来西亚将数字教科书与国家课程深度结合,开

发符合教学目标的数字资源,避免技术与教学脱节;印度尼西亚 2021 年将全国最低能力评估 (Asesmen Nasional) 转为线上考试,覆盖所有公立学校,通过技术提升评估效率与覆盖面。二是公平性困境。东南亚地区贫富家庭学生的互联网接入差距达 8 倍,农村地区学校的设备、网络配置远低于城市,且 70%的青少年表示网上经历存在困扰,如遭遇网络欺凌、接触不良信息,反映出技术应用中的安全与公平问题亟待解决。

(二) 太平洋地区:基础技术规模化,可持续性风险突出

太平洋地区的小岛国, 由于基础设施薄 弱、人口分散,教育科技应用以"低成本、易 操作"为核心、聚焦基础技术的规模化落地、 在适配区域需求与应对可持续性挑战上呈现鲜 明特征:一是技术适当性与可推广性形成贴合 本地实际的实践路径。例如,太平洋电子学习 项目针对库克群岛、萨摩亚、所罗门群岛和瓦 努阿图的教育需求,专门开发融合当地语言与 文化的科学课程数字资源,确保技术工具与区 域教育场景深度适配,避免"外来技术水土不 服"; 巴布亚新几内亚充分利用电视这一基础 传播载体,通过播放预录课程覆盖全国 2000 多 所学校, 巧妙避开网络覆盖不足的短板, 实现 偏远海岛与乡村地区的教育资源触达, 让基础 技术发挥规模化覆盖价值。二是教育科技应用 也暴露了显著的可持续性风险。例如, "一个 孩子一台电脑"项目因缺乏后续维护支持(如 设备维修、教师培训) 而失败, 大量电脑闲置; 马绍尔群岛 2~8 岁儿童日均电子屏幕使用时间 达 3.7 小时, 凸显技术应用中的儿童健康保护 不足, 需通过政策规范电子屏幕使用时长, 平 衡技术应用与身心健康。

(三) 东亚地区: 技术领先, 系统支持待强化 东亚(中国、日本、韩国) 在教育数字化

转型中处于全球领先地位, 尤其在人工智能与 数字教材融合方面表现突出, 但仍面临"系统 支持不足"的挑战,具体可从技术实践亮点与 优化两方面展开分析:一是从技术优势来看, 东亚三国在数字教材中应用人工智能的实践走 在世界前列。例如,通过人工智能分析学生学 习数据,提供个性化学习建议;开发虚拟仿真 实验,提升理科教学的互动性,推动"通过科 技教学"与"教授科技知识"的协同发展。二 是从优化方向来看,大规模数字教育改革需强 化学校领导层与教职工的支持体系。当前多数 学校仅关注技术采购,忽视领导层的决策能 力、教师技术融合教学能力的培养。由此可 见,需通过提供指导工具(如技术融合教学手 册)、吸纳师生参与决策、建立协作管理文化、 优化领导层选拔培训流程、配备专业技术人员 等,确保技术落地的系统性与有效性,避免 "重技术、轻管理"现象出现。

六、结语

当前,全球教育科技发展正处于"机遇与挑战并存"的关键阶段:一方面,技术为扩大教育机会、提升教学质量提供了新可能,如改善残疾学习者的内容可及性、实现偏远地区的教育覆盖;另一方面,证据稀缺、成本错配、监管滞后等问题,导致技术难以充分发挥价值,甚至加剧教育分化。《报告》提出的"适当性、公平性、可推广性、可持续性"四大评估维度,为解决这些问题提供了核心路径,即教育科技的本质是"工具",而非"目标",需始终以"学生利益"为核心,以"学习成果"为导向,避免技术异化。从区域实践来看,不同发展水平地区需结合自身情况选择适配的技术路径:高收入地区(如东亚地区部分国家)

需强化系统支持与领导层赋能,避免"技术领先,管理滞后";中等收入地区(如东南亚地区部分国家)需优先缩小教育公平差距,解决贫富群体的技术可及性问题;低收入地区(如太平洋地区部分国家)需聚焦基础技术的规模化应用,避免盲目追求"高精尖"技术。

面向 2030 年教育可持续发展目标,教育科技发展需在三方面突破,实现"以人为本"的价值回归。一是构建全球协同的评估体系。建立跨国教育科技评估机构,推动证据共享、标准统一,解决"评估滞后于技术"的问题,为各国提供科学的技术选择依据。二是强化数字公共产品建设。在平台规范、质量标准等方面形成国际共识,鼓励发达国家向发展中国家提供低成本、高质量的数字教育资源(如开源数字教材、免费学习平台),缩小全球数字教育差距。三是回归"以人为本"的本质。始终将技术作为人际互动的补充,而非替代。关注学

生的全面发展——不仅培养数字技能,更注重 批判性思维、社会情感能力、身心健康,确保 技术真正服务于"人的成长",最终实现"科技 赋能教育,教育促进可持续发展"的良性循环。

参考文献:

[1]ANTONINIS M, ALCOTT B, APRIL D, et al. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?[R]. Paris: UNESCO, 2023.

[2]祁占勇,冯海芬,董治宝.中国可持续发展教育监测的价值承诺、行动逻辑与未来展望——以《全球教育监测报告》为例[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2025,54(3):145-155.

[3]刘思来,魏永芳.循证教育视域下技术之于教育的潜力与条件——基于《2023 年全球教育监测报告》的分析[J].中国教育信息化,2024,30(6):39-53.

[4]刘嘉豪,刘德建,李至晨,等.技术赋能教育的维度、限度与向度——源自《2023 全球教育监测报告》专题部分的启示[J].中国电化教育,2025(2):100-107.

Human-centred Technological Development: An Analysis of the *Global Education Monitoring Report*

Manos ANTONINIS

(Global Education Monitoring Report, UNESCO, Paris 75007, France)

Abstract: The series of Global Education Monitoring Reports, published by UNESCO and serving as an authoritative tool for the international community to monitor educational progress, has consistently maintained editorial independence, providing critical reference for global education governance. This paper systematically examines the current state, core contradiction, and practical pathways of global educational technology development offering valuable insights for pertinent research. The study finds that while educational technology demonstrates significant potential in expanding access to education and enhancing teaching quality, it simultaneously faces multiple challenges, including empirical evidence deficits, cost misallocation, and lagging regulation. The four evaluation dimensions proposed in the GEM Report—appropriateness, equity, scalability, and sustainability—provide a scientific framework to guide national strategies for digital transformation in education. Through an analysis of regional practices in Southeast Asia, the Pacific, and East Asia, the paper further reveals differentiated patterns of educational technology adoption across regions with varying levels of development. Ultimately, it emphasizes that educational technology should return to its human—centered essence, remain oriented toward learning outcomes, and serve as a valuable complement to interpersonal interaction, thereby providing strong support for achieving the 2030 Sustainable Development Goals in education.

Keywords: Global education monitoring report; Human-centered approach; Educational technology application; Digital transformation; Sustainable development

编辑:王晓明 校对:李晓萍

人机协同催生教育新生态

——2025 全球智慧教育大会综述

刘德建 冯婷婷 朱席席 郐红艳 曾海军

摘 要: 智慧教育作为教育数字化转型的目标形态, 代表了新技术变革教育的未来发展方向, 也成为各国应对数字时代关键挑战、实现教育可持续发展目标的共同战略愿景。2025 年 8 月 18— 20日,北京师范大学与联合国教科文组织教育信息技术研究所联合主办"2025全球智慧教育大 会"。大会主题为"人机协同催生教育新生态",旨在与国内外教育、科技、企业等领域专家、学 者及一线教育工作者,共同探讨新技术与教育深度融合的创新路径,分享人机共育、人机共教、 人机共学的教育新实践,思考如何构建安全、高效、可持续的智慧教育新生态。会上还发布了 《智慧教育:迈向教育 2050 的路径》《2025 全球智慧教育合作联盟宣言》。围绕大会全体会议、平 行论坛、高级别对话、圆桌讨论和工作坊中专家的致辞和报告内容,通过文本分析和归纳梳理等 研究方法,在新技术促进教育数字化转型的新路径、人工智能大模型催生人机协同教育新形态、 构建现代化教育治理体系等方面深度挖掘专家观点,聚焦智慧教育的政策演进、技术突破与实践 创新,以期为各国推进教育数字化的相关研究提供参考。

关键词:智慧教育;人工智能;数字化转型;人机协同;教育新生态

中图分类号: G434 文献标志码: A 文章编号: 1673-8454 (2025) 10-0048-15

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.006

作者简介: 刘德建, 北京师范大学智慧学习研究院联席院长、教授, 博士 (北京 100875); 冯婷婷, 通讯 作者,河北传媒学院新闻传播学院教授 (河北石家庄 051430),北京师范大学智慧学习研究院博 士研究生 (北京 100875);朱席席,河北传媒学院新闻传播学院讲师,硕士 (河北石家庄 051430); 郐红艳, 北京师范大学智慧学习研究院项目经理, 硕士 (北京 100875); 曾海军、北 京师范大学智慧学习研究院副院长、博士(北京 100875)

2025年8月18-20日,由北京师范大学 与联合国教科文组织教育信息技术研究所 (UNESCO IITE) 主办的"2025全球智慧教育 大会"在京召开。大会以"人机协同催生教育 新生态"为主题,围绕智慧教育政策、技术和 实践组织全体会议、平行论坛、高级别对话、 圆桌讨论、工作坊等活动, 共举办了 2 场全体 会议、17场平行会议、4场主题论坛和4场专 题活动,发布《智慧教育:迈向教育 2050 的路 径》《2025全球智慧教育合作联盟宣言》,颁 发"全球智慧教育创新奖", 并通过"智慧教育 展",展示了行业最新的智慧教育产品与服务。 来自全球 60 余个国家和地区及多个国际组织 的代表齐聚北京, 打破学科与产业间的壁垒、 跨越国家与区域间的局限,在"人机协同" 核心理念的引领下,积极倡导全球各界凝聚合 力、携手共进,致力于将智慧教育打造为保障 人人享有优质教育资源的重要路径, 最终形成 并落地一系列丰硕成果, 为全球教育数字化转 型注入强劲动力。

一、智慧教育是实现教育可持续发展目标 的共同战略愿景

作为教育数字化转型的目标形态,智慧教育代表了新技术变革教育的未来发展方向,成为各国应对数字时代关键挑战、实现教育可持续发展目标的共同战略愿景。智慧教育,"慧"从师出;智能教育,"能"自环境;未来教育,"变"在形态。在智慧教育阶段,教育的功能将越来越契合服务人的全面发展的目标,伴随一生、面向人人、适合人人、开放灵活的教育体系终将成为现实。[1]

2024年9月,联合国未来峰会发布的《全球数字契约》,凝聚了国际共识,彰显出各国

携手共迎数字时代机遇与挑战、协力构建一个包容、开放、公正且安全的数字未来的坚定决心。中国积极响应这一全球趋势,将教育数字化上升为国家战略层面的核心议题,坚持应用导向、治理为基的基本原则,统筹推进教育系统的集成化、智能化、国际化,构建横纵贯通、协同高效的数字教育体系。^[2]《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》明确提出,以教育数字化开辟发展新赛道、塑造发展新优势。^[3]这一战略部署彰显了中国在实践领域主动推进教育变革、积极探索符合自身国情的教育自主发展模式的坚定决心与积极作为。

(一) 智慧教育引领全球教育体系的深刻 变革

1.迎接变革,智慧教育深刻重塑教育生态

人工智能技术飞速发展、高速迭代,每一次技术突破都深刻重塑着人类的生产、生活方式,从根本上改变着人们的认知模式和学习范式。这场颠覆性变革正以空前的广度与深度,驱动人类社会各领域实现全面转型升级。

教育部原副部长吴岩在大会开幕式致辞中提到,中国正在推动人工智能深度融入教育各领域,实施战略行动三年来已带来五大变革:一是改变学生的"学",通过 AI 构建公平、智慧、便捷的学习环境,实现"有教无类",尤其助力特殊教育;二是改变教师的"教",将 AI融入教学全流程,促进优质资源沉淀与共享;三是改变学校的"管",提升决策精准度与服务水平,推动教育治理智能化;四是改变高校科研范式,在量子计算、生物制药等领域取得突破性进展;五是正在改变教育形态,重塑师生关系和学校空间。联合国教科文组织教育助理总干事斯蒂凡妮亚·贾尼尼(Stefania Giannini)指出,要让当代与未来的学习者真正参与设计和塑造属于自己的未来,这要求我们必须重视核

心能力培养,并贯穿从基础教育到高等教育的全链条,通过调整教育架构主动适应变革需求。阿拉伯国家联盟教育、文化和科学组织总干事穆罕默德·乌尔德·阿马尔(Mohamed Ould Amar)则表示,当前教育领域正迎来一场根本性变革——人类与机器的生成式语言协同已成为教育史上前所未有的新趋势。借助人工智能技术,不仅能显著提升教育质量,也为更多人创造了平等的教育机会。生成式人工智能正在加速教育的系统性变革,凭借其强大的语言理解、交互能力等,推动教育数字化转型进入新阶段。[4]

2.拥抱变革,探索智慧教育可持续发展路径 主动推进教育数字化转型是智能时代教育 发展的战略选择,智慧教育是推进中国式教育 现代化的重要内容。[5]面对教育数字化转型的 迫切需求,教育系统亟须建立动态适应机制, 通过技术创新、理念更新和体系重构,培养具 备未来素养的创新型人才。

北京师范大学校长于吉红在开幕式致辞中 指出,推动教育变革发展需聚焦四大方向:一 是主动引领数字教育变革,全面支撑人工智能 与教育教学深度融合;二是积极创新人才培养 范式,适配未来社会发展需求; 三是不断探索 学科交叉融合,激活教育创新活力;四是持续 深化教育数字合作,扩大优质教育辐射效应。 波黑民政部部长杜布拉夫卡・博什尼亚克 (Dubravka Bošnjak) 分享了波黑应对教育系统 挑战的实践经验:一是保障公平获取数据工具 的权利,缩小数字鸿沟;二是强化教师技术能 力与数字化领导力培养, 筑牢转型根基; 三是 制定完善的伦理法规体系, 切实保障数据隐私 与安全。教育部高等教育司课程教材与实验 室处处长刘永强指出,构建更具韧性、更可 持续的未来高等教育生态,可围绕三个方面展 开:一是立足发展新阶段,重塑面向未来的人才培养理念;二是树立质量新标准,打造特色鲜明的智慧教育体系;三是开辟改革新路径,构建多元协同的教育新生态。

3.引领变革,构建智慧教育的全球协同新 生态

联合国教科文组织人工智能与教育教席主 持人、北京师范大学智慧学习研究院联席院长 黄荣怀指出,为推进教育可持续发展目标,联 合国教科文组织自 2019 年起发起 "教育的未 来"倡议; 2021年, 联合国教科文组织发布 《一起重新构想我们的未来: 为教育打造新的 社会契约》报告,系统提出未来教育发展的核 心关切; 2022年, 教育转型峰会召开期间, 全 球领导人共同呼吁以长远愿景与果敢行动重塑 教育体系, 以应对瞬息万变的世界挑战。为描 绘面向教育 2050 的未来图景, 北京师范大学黄 荣怀团队在本届大会推出新书《智慧教育:迈 向教育 2050 的路径》,深入探讨如何构建更具 韧性、面向未来的教育体系。UNESCO IITE 理 事会主席、北京师范大学智慧学习研究院讲座 教授阿莎·辛格·卡瓦尔(Asha Singh Kanwar) 强调,智慧教育不仅是推动实现联合国可持续 发展目标 4 (SDG4) 的关键抓手, 更是构建全 球教育合作伙伴关系、培育持续改进文化的重 要支撑。她指出,智慧教育既是引领未来的美 好愿景, 更是指引实践的明确目标, 将为塑造 面向未来的教育生态提供核心动力。

(二) 数字化转型已成为全球教育变革的 必然方向

1.全球教育数字化转型已成为国际共识

世界各国及国际组织正在积极行动,推动教育模式的深度变革与创新实践。马尔代夫高等教育、劳动和技能发展部部长阿里·海达尔·艾哈迈德(Ali Haidar Ahmed)强调,数字教育

是赋能未来发展的颠覆性力量,不仅能够驱动 教育体系的系统性变革, 更是引领教育创新的 变革动力。塞内加尔国民教育部部长穆斯塔 法·吉拉西(Moustapha Mamba Guirassy)指出, 教育数字化转型绝非仅限于技术层面的机器与 软件应用, 更应聚焦文化传承与社会包容的深 层价值。他指出,数字技术的核心价值在于搭 建起人与人之间的情感联结、人与时代发展的 紧密联结, 让技术真正服务于人的成长与社会 进步。其非常认同中国教育部提出的联结为先、 内容为本、合作为要的"3C"(Connection、 Content、Cooperation) 理念,认为该理念精准 把握了教育数字化的核心要义。赞比亚教育部 部长道格拉斯·蒙萨卡·西亚卡利马 (Douglas Munsaka Syakalima)指出,数字教育不再是一 种奢侈品,而是一项基本权利,并提出数字教 育需聚焦四大方向: 为学习者提供终身学习技 能和平台、为教师进行个人需求定制化学习培 训、促进教育公平性、包容性的发展。

2.智能鸿沟将成为教育数字化转型中的新 变量

人工智能赋能教育公平是一项涉及多要 素、多领域的复杂系统工程,在实践中面临技 术应用成本、用户接受度、数据隐私和安全、 新的教育鸿沟等挑战。62023年,联合国教科 文组织发布的《生成式人工智能在教育和研究 中的应用指南》(Guidance for Generative AI in Education and Research) 提出,人工智能的应 用可能对人的能动性、包容性、公平性、性别 平等、语言和文化多样性等核心人文价值观构 成潜在风险。『埃及高等教育与科学研究部智 慧治理助理部长谢里夫·基什克(Sherif Kishk) 强调, 当前教育领域面临的核心问题并非"是 否使用人工智能",而是"如何科学使用、如何 明智管理与治理",以确保人工智能不会加剧 任何形式的不平等或扩大数字鸿沟。中国教育 科学研究院院长李永智指出, 关注并弥合智能 鸿沟已成为重塑教育公平的关键变量。他表示, 人类文明是一个整体, 阶层分化或新型智能鸿 沟的出现会直接影响每个人对美好生活的追 求。因此,新智能鸿沟作为重塑教育公平的关 键变量, 其发展态势尤其值得全社会高度关注 与警惕。联合国教科文组织拉丁美洲和加勒比 地区国际高等教育研究所所长弗朗西斯科·佩 德罗(Francesc Pedró)指出,人工智能为推动 知识民主化带来可能性与承诺, 但它并非一种 能实现平均分配的资源。因此,持续致力于缩 小数字鸿沟,对于守护教育公平而言至关重要。

3.教育数字化转型为实现教育现代化提供 核心驱动力

在教育数字化转型浪潮的推动下, 充分利 用人工智能技术建设智慧学习环境、赋能教育 教学变革、打造智慧教育生态、提高教育质量 和促进教育公平, 日益成为各国关注的重点。[8] 穆罕默德·乌尔德·阿马尔强调, 在教育政策制 定、学习者需求响应等核心领域,如何充分发 挥数字技术的赋能价值以加速转型进程,这一 命题对推动全球教育数字化发展具有至关重要 的意义。埃及桑戈尔大学校长蒂埃里·韦尔德 尔(Thierry Verdel)分享了学校通过教育数字 化转型, 使协作性项目的实施效率显著提升, 管理流程更趋透明规范, 员工满意度也得到实 质性改善。华中师范大学教授吴砥则聚焦智慧 教育发展的关键议题,提出需重点关注的五个 关键问题:一是借助智能技术促进教育公平落 地;二是通过数字化手段优化教育治理效能; 三是依托技术创新拓展终身学习场景; 四是利 用数字化与人工智能赋能教师专业发展; 五是 在严守数据安全底线的前提下,实现人工智能 对教与学全过程的精准赋能。

二、新技术融入教育是深化数字化转型的 全球性议题

互联网、大数据、人工智能等新技术集群正在推动人类生产、生活各个领域的结构重组和流程再造,也改变着教育的组织模式和服务模式。¹⁹智能技术正成为推动教育变革的引领力量,不仅颠覆了传统的信息交流和处理方式,更在教育领域内催生一系列革新性应用,¹⁰为加速实现可持续发展目标带来希望。

联合国教科文组织相继发布《教育数字化转型:联通学校,赋能学习者》《一起重新构想我们的未来:为教育打造新的社会契约》,汇聚了新时代教育革新的国际共识,凹倡导充分发挥智能技术带来的教育红利,更好地彰显教育作为全球公共利益的属性。人工智能技术正在加速教育教学全领域、全要素、全流程的重构,深刻赋能大规模因材施教、创新性与个性化教学,积极回应教育强国对个性、优质、灵活、终身的人才培养需求,有望实现规模化与个性化教育的双重愿景。[12]

(一)全领域覆盖驱动教育场景虚实共生1.全域融合打造虚实无缝衔接的智慧教育新生态

人工智能的深度应用多以"人工智能即服务"的形式呈现,对学校整体而言,主要是形成人与人、人与物、物与物泛在互联的格局,实现数据的实时感知、无缝流转与综合分析。经合组织教育与技能司司长安德烈亚斯·施莱歇尔(Andreas Schleicher)认为,数字化工具强大的地方在于,可把最先进的技术带到世界上最遥远的地方,可拓展年轻人的视野,为他们提供不同的观点及数字化转型带来的全新机遇。

2.沉浸式技术重构个性化学习新体验

从在线学习平台到教育元宇宙, 技术扩展 了教学边界,新型虚拟教学环境不断涌现,虚 拟教学空间成为实体教学空间的有效补充。教 学实践不再局限于真实场景,而伴随着空间拓 展发生转移。四科大讯飞股份有限公司联合创 始人、高级副总裁聂小林介绍,大模型与虚拟 人技术结合的情景互动智能体成为教学"第三 主体",在全学科教材中,原生虚拟人让课本人 物升级为可互动的智能伙伴, 能还原知识场 景、串联跨学科内容、激发学生学习动力。阿 里·海达尔·艾哈迈德指出,数字化转型已重新 定义校企合作范式, 行业合作伙伴可通过共享 数字平台深度参与课程设计、提供虚拟实习机 会、联合开发培训模块,确保学生在校期间就 能精准掌握进入行业所需的核心技能, 实现教 育供给与产业需求的无缝对接。清华大学教育 研究院长聘教授韩锡斌在分享职业教育数智化 时提到, 在学生技能训练方面, 通过虚拟现实、 数字孪生等技术打造"沉浸式"实训资源,有 效提升了实训效果。

3.数字基座赋能师生虚实共生新成长

2022年8月,《科技部关于支持建设新一代人工智能示范应用场景的通知》强调,构建虚实融合与跨平台支撑的智能教育基础环境,重点面向欠发达地区中小学,支持开展智能教育示范应用,提升优质教育资源覆盖面,助力乡村振兴和国家教育数字化战略实施。[14]美国印第安纳大学教授柯蒂斯·J·邦克(Curtis J.Bonk)指出,数字化平台能打破教育参与的规模壁垒,让更多人共享优质学习资源。以斯坦福大学为例,其借助数字化平台,让3万余名学生共享学习空间,3千名教师志愿者参与教学,师生依托自主学习模式共同完成课程。美国康奈尔大学人工智能创新实验室

主任艾哈姆·布歇尔(Ayham Boucher)强调,在学生规模庞大的课堂中,人工智能可辅助教师精准识别每位学生的学习难点,从而灵活调整教学内容,提升教学效果。北京文华在线教育科技股份有限公司董事长兼总裁金善国表示,以课堂为中心,实现课前、课中、课后全场景、全环节的技术赋能,让教育教学更加智能、高效。

(二)全要素重构激活教育数据智能循环1.数据价值重构驱动教育要素智能化转型

依托人工智能与大数据技术, 能够将离散 的教育数据转化为可量化、可追溯的智能资 产,从而推动教学模式从经验驱动向数据驱动 转型,最终实现教育要素的价值重构与能效提 升。教育部科学技术与信息化司教育信息化与 网络安全处处长任昌山表示,教育部围绕"改 变学生的学、改变教师的教、改变学校的管、 改变教育生态"等方面开展了大量工作,成功 举办了五届世界慕课与在线教育大会,并连续 三年举办世界数字教育大会,与世界各国共享 教育数字化发展成果和数字文明红利。联合国 教科文组织首席信息与技术官奥马尔·贝格 (Omar Baig) 指出,人工智能的价值创造紧密 依托于高质量的数据资源。在缺乏数据的情 况下,人工智能无法展现出其内在的、本质性 的价值。他强调,数据中心如同交通枢纽一 般,通过连接来自不同渠道的数据,能够打 破数据之间的壁垒, 进而实现数据潜在的实际 价值。联合国教科文组织政策与终身学习系 统司教育政策处处长张光哲强调,要大力推动 基于数据和实证的科学研究, 重视数据的特 性。这一要求不仅针对一线实践者, 政策制定 者也应以实证研究和数据分析结果为支撑, 确保所制定的政策紧密贴合实际教育场景与 需求。

2.数据驱动下的综合素质评价实时诊断与 反馈机制

中共中央、国务院印发的《深化新时代教 育评价改革总体方案》提出,教育评价事关教 育发展方向,有什么样的评价指挥棒,就有什 么样的办学导向。四教育部科学技术与信息化 司副司长舒华指出,需积极拓展人工智能赋能 教育评价改革的新渠道,并明确四大核心原 则:一是坚持价值引领,确保评价改革方向不 偏;二是坚持方式创新,提升评价的科学化能 级; 三是坚持成果应用, 放大改革的乘数效 应; 四是坚持伦理护航, 严守数据安全与教育 公平底线。教育部"信息技术支撑学生综合素 质评价试点工作"专家组组长、北京师范大学 教育学部教授陈丽在大会开幕式发布"基于人 工智能的中国学生综合素质评价创新方案"。 该方案集成表现性评价技术、智能数据采集分 析呈现技术等多项核心技术,旨在通过人工智 能破解当前学生综合素质评价中的三大痛点: 评价指标体系不一致、评价结果客观性不足、 评价结果反馈作用薄弱,为综合素质评价的科 学化提供了技术支撑。北京科技职业大学副校 长陈江锋分享了该校将人工智能赋能教学评 价,对线上教学过程、课堂教师教学行为、学 生学习行为的全过程数据进行持续采集、分析 处理, 为教师提供课堂质量报告, 切实提升课 堂教学质量。

3.数据助力构建智能教育决策新范式

数据资源的价值不仅在于数据本身,也在于数据资源通过有效的管理和利用转化为数据资产。[16]基于教育大数据的深度挖掘与机器学习分析,构建覆盖教学管理、资源配置、质量评估的智能决策模型,实现从经验判断向数据驱动的根本转变。国家数据发展研究院副院长袁军指出,构建高质量数据集管理服务平台,

需聚焦三大核心任务:一是要绘制建设图谱, 让需求牵引高质量数据集发展。二是找准高质 量数据集建设主体, 厘清各自角色定位。三是 要明晰数据的来源,对相关数据进行科学规范 的梳理, 为构建高质量数据集奠定基础。山东 莱芜职业技术学院院长徐运国分享了该校的实 践经验: 在专业建设全流程中构建"专业规划、 目标管理、项目管理、成果管理"四步循环机 制,推动专业结构优化并构建一体化专业竞争 力模型。内蒙古自治区鄂尔多斯市教育体育局 副局长贺占平介绍, 当地将人工智能纳入中小 学智慧校园建设评价指标体系,以示范学校为 引领,以应用场景为核心,全域开展人工智能 应用试点, 从技术落地到范式重构, 持续赋能 教育教学形态的深度变革。联合国教科文组织 国际教育规划研究所研究主管缪丽尔·波松 (Muriel Poisson) 认为,人工智能可成为教育决 策的重要助力,通过数据分析帮助识别教育差 距、监管实施进程、预测发展趋势;借助对不 同区域教育数据、资源分配的梳理,算法能进 一步优化预算配置、减轻行政工作负荷,为教 育系统的连续性、稳定性提供保障。

(三) 全流程再造实现教育环节智能贯通 1.流程解构打破教育环节的时空壁垒

基于无线传感、5G 通信和扩展现实技术,能够高效实现现实世界与虚拟世界的有机融合,从而生成教学环境、教学内容,甚至教师、学伴等对象的数字孪生体,¹¹⁷实现教学要素的跨时空重组,使备课、授课、实践等环节突破物理限制,在虚拟和现实空间自由流转,构建"处处可学、时时能教"的新形态。

国际教育技术协会(ISTE)理事会成员 萨蕾娜·希弗斯(Sarena Shivers)认为,人工 智能为个性化教育路径提供了关键支持,并 呼吁教师培训应注重 AI 素养与数字技能,以 安全、负责任的方式运用 AI 提升教学质量。 北京师范大学教育学部教授武法提指出,生成式人工智能赋能的教育智能体正在深度融入教学系统,参与教与学全过程。该教学结构具备四个特点:一是教学结构围绕个体学习者学习经验的生成来创设学习环境;二是教育智能体深度参与教学过程,具有角色的可塑性;三是"师—机—生"三个主体在教学过程中能够多向互动;四是从教师主导到人机协同的引导。重庆市开州区教育委员会主任李晓海分享了该区在推进学校管理方式重构与流程再造方面的实践经验:通过数字化平台实现报名注册、智能分班、教务管理、后勤管理等多项业务线上办理,将办理时间缩短 70%。

2.智能平台搭建教育要素的神经中枢

通过实时数据感知,智能平台能动态优化 教育供给链,如同"神经中枢"般精准协调各 环节运作, 显著提升教育系统的响应速度与运 行效率。UNESCO IITE 健康教育信息通信技术 部门主任季格兰·叶波扬(Tigran Yepoyan)表 示,借助数字化平台开展线上教学,既能提升 教师能力、提高学生情商,又能营造开放的对 话氛围、增强课堂互动性,还能将自主权交予 学生, 使其勇于表达想法与决策。广东省教育 厅事务中心(广东省电化教育馆)数字教育部 副主任彭雪庄分享了"粤教翔云"数字教材 学习空间的建设成果。该学习空间不仅集约 化地整合了教材资源,还配备了多样化的学 习工具,包括学科工具、讨论探究工具、在 线测评工具等,为学生提供了更加丰富的学 习体验。北京师范大学职业与成人教育研究 所所长和震提出,数智化教育发展需要在六 个方面发力:一是数智化课程设计与开发; 二是数智化学习平台建设; 三是虚拟实习与 远程培训; 四是教师数智素养培养; 五是数 智评估与技能认证: 六是终身学习与技能迭 代。四川省成都艺体中学党委书记汤锡波介 绍,在生物、地理、美术学科跨学科合作下, 该校师生设计了"城市绿肺·生命之网"项 目, 依托模拟生态实验平台并结合 AI 迭代, 提出并优化城市绿岛建设方案,实现从知识 到价值创造的转化。

3.动态闭环激活教育生态新动能

在智能技术生态的支持下, 泛在的教育 教学环境、智能的教学工具、优质的教育资 源,特别是各教育教学要素的跨时空重组与 融合, 赋予未来教学活动更多的可能性和更 强的灵活性。[18]马尔代夫高等教育、劳动和 技能发展部副部长阿米娜特·娜达·穆罕默德 (Aminath Nada Mohamed) 强调,全球教育正 在快速变化,数字工具不是一个选项,而是 教育发展的必选工具。国家开放大学数字化 学习资源中心主任张暾分享了该校数智化学 习资源建设相关经验:一是在数字化平台层 面,统筹建设资源基座、安全基座、智能基 座与数据基座, 筑牢数智化支撑体系; 二是 打造智能审校平台,依托国家开放大学资源 库, 创新 "1+N" 审校模式: "1" 为自主研 发的审校与数据管理系统, "N"为融合新华 社、学习强国、人民网等顶尖语料库,实现 技术能力与优质内容的优势互补; 三是构建 职业说课资源库,为教师个人成长与专业发 展提供有力支持。央视网文体教育事业群总 经理冯宇介绍, 央视网推出涵盖教学等多场 景的 AI 校园工具集,包含智能备课平台、 实践实训平台和在线课堂管理平台,同时还 打造了"数字人工厂",以数字人和大模型技 术为核心,为教培领域提供全链条方案,助 力学习、教学与教育发展。

三、人工智能大模型的深度应用 催生人机协同教育新形态

人工智能大模型使机器智能迎来创新突 变的历史性节点,不仅加速了教育观念在知 识、学习、课程与教学上的系统性转变,也为 重塑人机协同的教育形态注入新动能。[19]以 生成式人工智能为代表的新一代人工智能技 术,以其强有力的通用性、渗透性和颠覆性, 为全球教育教学带来新的机遇,科技与教育双 向赋能成为人类教育发展的新命题。[20]在 "云—边—端"协同架构以及大模型通用能力 的支撑下,智能体将推动构建多元跨域的人机 "协同教学", 实现双向赋能的人机"协同学 习",形成安全可信的人机"协同决策",共筑 智慧教育新生态。

- (一) 教师角色转型: 从知识传授者到人机 协同的设计师
- 1.智能赋能与人本坚守,构建人机协同的 教育新生态

在技术日益渗透教育领域的背景下, 教师 的人文关怀、情感沟通等非技术性因素在促进 学生全面发展中发挥着不可替代的作用,教师 的人文价值变得尤为重要。四北京师范大学教 育学部教育技术学院院长马宁提出, 人机协同 教学新范式是在学习科学的指引下对未来教育 形态的前瞻性探索。其核心目标在于: 让智能 机器成为教师的 "超级助手", 让教师更专注 于不可替代的核心价值(如情感关怀、价值引 领), 并构建"教师—机器—学生"三元教学结 构,最终形成人机优势互补、和谐共生的新型 课堂生态。中国教育学会秘书长杨银付强调, 在人工智能与学前教育的融合过程中, 教师依 然是学生成长道路上的"点灯人"。要着力提 升教师的素质与伦理意识, 让技术成为教师手 中"懂孩子、爱孩子的温暖助手",而非冷冰冰 的工具。教育部幼儿园园长培训中心主任李广 表示,在人工智能时代,改变的是教育形态、 手段和工具,不变的是教育的使命和方向。数 智化不是简单的工具叠加, 而是要坚持立德树 人根本任务。

2.人机分工从"替代关系"到"增强关系" 的动态平衡

人工智能赋能教育教学创新需要教师更加 关注学生学习体验、身份认同、能动性和目标 感,更加注重培养学生除了知识之外的技能、 品格与元学习维度, 四使技术真正成为延伸教 师能力、赋能个性化教学的"增强智能"。北京 师范大学教育学部副部长余清臣强调,教育领 域人机协同的核心在于教师与新技术、新设施 的深度互动与整合。鉴于教师与新技术无法实 现完全的相互替代, 在教育领域, 教师将在较 长时期内以互动探索的方式积极面对新技术与 新设施,并通过这种持续的互动参与推动教育 的变革与发展。成都市教育科学研究院副院长 毛道生分享了"双师"经验。他指出,基础教 学"双师"有特定内涵, 其核心从线上与线下 教师融合协同,升级为依托互联网在多场景中 实现人类教师、平台教学资源中的虚拟教师、 AI 教师等的深度协作。中国教育科学研究院数 字教育研究所所长曹培杰提出"教学思维链" 概念,通过让最优秀的教师赋能大模型,再依 托训练成熟的大模型为高质量科学教育提供支 撑。他认为,科学教育中的交互模式将逐步从 传统师生对话转向人机协同、人机交互,从而 为科学教育开辟全新赛道。亚洲 e 大学创始总 裁、集团董事总经理艾哈迈德·安萨里(Ahmed Ansary) 强调,人工智能教育必须要以人为中 心、以人为引导进行设计。人工智能只是一个

"协作者", 最终的领导权与主导地位必然由人 类教师来掌控。

3.从"学校围墙"到"开放系统"的协同 进化

这种协同进化推动了学校教育与社会教育 的深度融合,形成资源流动、数据共享、多方 协同的育人新格局, 重塑教育生态系统的结构 与功能。UNESCO IITE 所长展涛呼吁,全球教 育界应加强协作、共享智慧,推动人机协同共 生,助力教育与社会的可持续发展。腾讯云副 总裁杨晖强调人机共治的理念。他指出,在物 理空间与数字空间深度融合的背景下,人工智 能与人类能够实现高效协同, 让通识类教育的 普及性与个性化成长的精准性相互促进, 拓宽 教育的覆盖维度与服务深度。网龙网络公司副 总裁、北京师范大学智慧学习研究院副院长陈 长杰提出游戏化学习理念。他认为, 在智能时 代, 教学不能只是教师的独角戏, 它可以像玩 游戏一样让学习者上瘾,这就需要融合任务系 统,如挑战机制、AI引导,鼓励学习者通过 探索、试错以及协作的方式来掌握这些新的知 识。中国教育技术协会监事长张少刚指出,学 习已不再局限于校园围墙, 而是融入虚拟现 实、增强现实、混合现实, 更深度渗透进日常 工作与生活的每一刻。教师、学生与数字人 "三位一体"的人机协同,使教育效率与温度 同步提升, 为终身学习生态的构建与可持续发 展注入源源不断的动力。

(二) 人机协同教学: 构建融合、交互与个 性化的学习新范式

1.打通产业需求与人才培养的壁垒

从产教融合到产教深度融合再到产教融 合、科教融汇,体现了国家对科技重大战略一 以贯之的重视。四以打破产业与教育壁垒为突 破口,深化产教融合与科教融汇,将前沿科研 成果有效反哺教学实践,构建多方联动的协同 育人命运共同体, 为教育高质量发展注入产业 动能与科研活力。中国产学研合作促进会会长 王建华提出新的实践探索,建立产学研联合实 验室,通过科技创新使产业创新深度融合,依 托平台载体推进体制机制改革,精准打通创新 链与产业链的关键瓶颈,实现科研与产业的无 缝对接。摩洛哥卡萨布兰卡国际大学教授赛 德·贝纳马尔(Said Benamar)指出,人工智能 可助力设计更精准的教学方法和课程内容,同 时从神经科学、教育心理学、课程设计等角度 优化课堂教学与学习体验。中国产学研合作促 进会常务副会长雷朝滋强调,科教融汇实现高 质量发展关键要聚焦三个方向: 一是坚持以人 才培养为核心,将科研思维、创新发展融入教 学全过程; 二是面向世界学科前沿和国家重大 需求,力争实现重大原创突破;三是加强企业 主导的产学研深度融合,服务国民经济建设总 战场、服务人民生命健康。

2.交互式对话创设沉浸式启发探究新场域

传统课堂正被升级为支持持续深度思辨的智能对话空间,通过高度拟真的交互对话,激发学生的批判性思维和知识迁移能力,从而重塑知识建构体验。西北师范大学智能教育研究院院长郭绍青指出,人工智能将彻底改变人们的学习方式。教育智能体是一个多维集群,包括讲授智能体、评价智能体、问答智能体等,可嵌入课程的不同教学环境,支持多样化和个性化的学习体验。华中师范大学副校长刘三妍强调,依托大语言模型构建 Agent,让 Agent模拟不同风格、不同学习场景下的学习者以及学习者之间交互的过程。通过对这些交互数据的深度挖掘,可分析提炼学习规律与认知模式,这一实践正体现了教育研究中"社会性研究范式"的核心内涵。英国伦敦大学学院教

授戴安娜·劳里拉德(Diana Laurillard)提出智慧对话框架的概念。其认为,将人工智能融入对话框架,可以促进教师与学习者的协作,支持学习者主动学习,同时激发更多灵感和创造力。

3.个性化路径实现因材施教和精准供给

人工智能技术与学校教育融合成为一种 未来趋势, 这为个性化学习的实现提供了技 术保障, 成为教育发展的重要推动力。[24]通 过算法模型持续评估学习效果并自动调整教 学节奏,真正实现"千人千面"的精准育人。 北京十二中联合总校原校长、教育数字化行 动百校联盟理事长李有毅指出,人工智能大 模型技术及其应用正在迅猛发展,深刻影响 着人才培养目标的设定,重塑教育内容,同 时推动学习方式和教学范式的变革, 甚至将 全方位改造教育过程。东南亚教育部长组织 科学和数学教育区域中心技术教育专家萨努 拉·贾亚(Sanura Jaya)强调,将人工智能与 计算机思维融入课程设计,可让学生体验更 多学习乐趣,同时通过远程教育,让人工智 能辅助的 STEM 教育覆盖边远和贫困地区的 学生。国家开放大学副校长范贤睿表示,建 设新形态数字大学,将以教育智能体和虚拟 校园为支撑, 打造沉浸式智慧教学管理平台, 让每一个渴望学习的人都能在其中找到自身 发展方向。

(三)教育技术伦理:教育大模型的理性应 用与伦理边界治理

1.构建教育大模型幻觉内容的多级防控体系通过建立动态更新的教育领域事实知识库作为基准参照,可以确保大模型输出内容的科学性和准确性,为教学应用提供可靠保障。联合国教科文组织人工智能与教育伦理教席主持人、英国伦敦大学学院教授韦恩·霍尔姆斯

(Wayne Holmes) 指出,人工智能功能虽然强大但应用需谨慎。需要从顶层设计入手,做好人工智能在教育中的监管,同时提升人工智能普及率,加强对其社会影响的研究,从而更全面地掌握人工智能的特性与局限性。杭州师范大学教授杨俊锋指出,教育大模型存在两类伦理风险:一类来自技术本身,如数据和算法造成的问题;另一类来自教育实践,如师生长期依赖大模型可能导致能力下降等。

2.推进教育大模型与核心价值观的深度对齐 教育创新是提高教育质量的有效途径。人 工智能将通过促进知识拉平、能力拉平、创意 拉平,激活并强化教育"创新链",为教育高质 量发展持续输入创造性力量。获得"世界杰出 女科学家奖"的中国科学院院士、清华大学教 授王小云认为, 在智能时代, 大模型需要明确 的安全规则,需要与人类的价值观对齐。[5]联 合国教科文组织教育技术与人工智能部门主任 沙菲卡·艾萨克斯(Shafika Isaacs)指出,必须 确保教师和学生真正掌握人工智能的使用能 力,同时保证师生与人工智能工具之间的有效 互动。最关键的是保持人类的主观能动性和学 习者的求知欲, 使每位教师和学习者都能具备 正确的伦理与道德认知。巴西科技整合跨学科 人文培养研究所所长卡洛斯·阿尔贝托·佩雷 拉·德·奥利维拉(Carlos Alberto Pereira de Oliveira) 强调,应重视人工智能时代的伦理协 作与包容,关注数据隐私与安全,并利用数据 和人工智能保障人类尊严——人工智能不是市 场化产品,而是人的基本权利。香港理工大学 高等教育研究及发展院院长胡祥恩指出, 教学 不能完全外包给 AI。学生无法记住算法,只能 记住教师传授的知识及对教师的信任。因此, 人类智慧与人工智能结合,才能真正实现"教 育+智慧"。

3.完善教育大模型应用的伦理规范与问责 机制

完善教育大模型应用的伦理规范与问责机 制,能够确保在出现伦理失范问题时,快速定 位责任主体并启动纠偏程序,构建可信、可控 的教育人工智能应用环境。教育部校外教育培 训监管司副司长陈东升提出,将引导落实《中 小学生成式人工智能使用指南(2025年版)》, 合理有效地辅助教学,塑造"科技向善"的文 化理念, 切实推行技术伦理规范, 帮助学生学 会正确使用人工智能,不滥用工具。同时,他 强调,将倡导行业组织与人工智能领域头部企 业签署并遵守《智能体赋能学生全面成长公 约》。深圳市福田区教育科学研究院院长林君 芬分享了该区出台的区域伦理规范,通过建立 智能工具准入规范、教育教学应用场景规范、 伦理与安全规范以及动态监管规范, 旨在引导 学校将"智能向善"理念落地。越南河内国家 大学下属教育大学教育技术系主任孙光强(Ton Quang Cuong) 指出,随着人工智能带来的智能 化升级浪潮,伦理问题也日益紧迫。教育政策 必须比技术发展更灵活, 应鼓励探索新模式、 建立生态沙盒,并调整课程评估与设计方式, 以适应未来教育需求。

四、教育治理现代化是教育数字化 可持续发展的重要保障

教育治理现代化是教育数字化迈向纵深、实现可持续发展的核心基石与重要保障。通过构建以数据驱动为特征的科学决策机制、以多元协同为核心的共治格局、以灵活高效为目标的制度环境,能够为数字化进程提供清晰的战略规划、统一的标准规范、可靠的安全防护和有效的监管评估。确保技术应用始终服务于

育人本质,推动数据要素有序流动与价值释 放,并统筹协调各方力量化解转型中的矛盾与 风险。

(一) 健全"标准统一、安全可控"的数字 化教育治理体系

1.夯实智慧校园数字底座,构筑育人新环境 推动信息技术与教育教学深度融合,赋 能教学模式创新与管理服务变革。北京师范 大学教育学部教授李艳燕在会议上发布研究 成果《基于垂类大模型的教育智能体平台及 场景应用》, 并举行了平台应用示范的启动仪 式。旨在为高等教育和基础教育的不同场景 提供具体技术支持与应用方案, 以更好地服 务于教学、学习与科研。该平台具备四项核 心能力:知识点识别、知识问答、未来教学 活动设计以及疑难点答疑。中国教育装备行 业协会秘书长李瀛指出,智慧校园治理应以 标准为基础、以伦理为导航,构建制度创新 与制度保障的双轮驱动体系,推动其健康可 持续发展。阿里·海达尔·艾哈迈德表示、智 慧校园的建设不仅是基础设施建设项目, 更 是一项战略倡议。他强调,数字架构、互联 互通以及以用户为中心的设计是关键,要从 战略层面满足学生、教育者和行政管理的需 求,确保互联互通实现无缝连接,并营造自 适应的学习环境。

2.创新未来学习中心模式,构建隐私保障的终身学习新范式

未来学习中心是教育数字化转型进程中的 革命性实践,它构建了一个集智能环境、个性 平台与精准服务于一体的新型教育生态系统, 打造出能够自主感知学习需求、动态优化教学 场景、智能匹配教育资源的智慧学习空间。^[26] 教育部教育管理信息中心党委委员、副主任曾 德华指出,从智慧课堂、虚拟实验、智能测评

到贯通学校、家庭和社会的立体综合教学场系 统,可以打通教师理论教学到实验、实训、实 习的全环节教育链条,推动学习场域数据的连 通与应用, 打造无缝衔接的智慧学习环境。山 东省电化教育馆馆长李浩分享了山东数字化转 型经验。他表示,通过建设坚实的基础设施, 夯实教育数字化转型基础,该省自2023年启动 教育专网建设以来,已实现省级与高校、市级 城域网的互联互通。同时,作为山东算网平台 的一部分,还实现了与省内外算力中心的互 联,初步构建了覆盖本地和全国的算力服务网 络,有效降低人工智能应用网络使用成本,确 保数据不出域、不出校,满足数据安全要求。 联合国教科文组织终身学习研究所所长伊莎贝 尔·肯普夫(Isabell Kempf)呼吁建立开源的公 共治理数字基础设施, 支持终身学习的开放公 平发展,确保学习工具人人可用,并严格保护 用户隐私。

(二) 培育"善用技术、精于治理"的数字 化教育领导力与执行力

1.确立"技术赋能、治理增效"的数字化 教育发展新理念

教育数字化应用正从单纯的工具层面,提升至重塑教育生态的战略高度。通过技术创新推动教学模式与管理模式深刻变革,以数据智能促进决策科学化与治理体系现代化,为教育高质量发展注入核心动能。国家信息中心信息化和产业发展部主任单志广指出,从国家层面的教育数字化战略到校园内的智能教学场景,数智技术与教育的融合已不再是"选答题",而是决定教育未来竞争力的"抢答题"。一起教育科技创始人兼CEO 刘畅表示,数字化转型的前端涵盖"背讲练测考"等所有教学场景,中间依托大模型支撑,底

层则是数据积累。他强调,大模型训练越科学,越能借助"背讲练测考"全链条助力学校智慧化升级,从而进一步优化全场景教学应用,推动数据、模型和教育实践循环互动、协同共进。联合国教科文组织东亚地区办事处主任兼代表夏泽翰(Shahbaz Khan)指出,要认识到领导力的重要性,从政策制定者到学校校长,有效的领导力能够帮助人们把技术融入高质量的教育当中。

2.培养"精通技术、善用数据"的新队伍

教育系统全面推进数字化转型战略, 教师 是关键。鬥教育部教师工作司副司长赵鑫指 出,中国高度重视教师队伍的数字化转型,以 系统思维构建智能时代教师发展的新路径和新 模式,持续提升教师数字素养。教育部印发 《教育部办公厅关于组织实施数字化赋能教师 发展行动的通知》, 以数字技术与人工智能技 术融合创新应用为牵引,扩大优质教育资源和 服务供给, 开辟教师发展的新赛道, 塑造教师 发展的新优势。韩国教育技术协会主席宋海德 (Song Hae-Deok) 强调, 在数字化转型过程 中,制定教师培训和数字化操作标准至关重 要,以确保教师能够充分掌握数字技术并维持 职业发展。华南师范大学教师发展中心主任、 教育人工智能研究院常务副院长胡小勇提出, 未来教师发展应夯实数字化基础设施, 打造新 型教师教育生态,推动数字实践,并探索未来 教师实训的新模式。越南河内国家大学下属教 育大学副校长陈廷南(Tran Thanh Nam)分享 了越南《发展数字经济国家行动计划(2024— 2025年)》。他指出,人工智能将在数字培训 和行政流程中发挥关键作用,教育工作者需要 充分理解并使用人工智能及数字工具。同时, 越南国家政策和投资也将重点支持数字基础设 施的扩张。

- (三) 弥合数字鸿沟,推动优质教育资源全域普惠与均衡发展
- 1.培育智能素养,打通全域覆盖的"最后一公里"

"智能教育, 教师先行", 教师作为智能教 育推进的主体力量,提升教师的智能素养已成 为当前推进智能教育发展的迫切需要。四日本 公立函馆未来大学教授美马野百合 (Prof. Noyuri Mima) 认为人工智能素养有三个重要元素,分 别是知识、技能、价值观和态度。香港大学教 育应用信息技术发展研究中心创始主任罗陆慧 英指出,数字鸿沟不仅是可触及性的差距,更 涉及知识和技能的鸿沟。缺乏数字素养,学生 和教师难以充分利用先进设备和技术。 UNESCO IITE 教师专业发展与网络部门负责人 娜塔莉亚·阿梅利娜(Natalia Amelina)表示, 弥合数字鸿沟的首要挑战是教师准备不足,缺 乏人工智能技术的正式培训。因此, 在未来教 育系统中,提升人工智能素养尤为重要。沙特 阿拉伯费萨尔国王大学助理教授艾哈迈德•阿 尔·卡提卜 (Ahmed A.Al Khateeb) 指出,要实 现智慧教育治理的成功,必须确保教师、管理 人员和学生具备扎实的人工智能素养。他强 调,了解人工智能概念与能力,并掌握合乎伦 理的使用方法,是参与教育政策设计和推动智 慧教育发展的前提条件。

2.共建共享优质资源,构建开放创新的数 字内容生态

数字资源是教育数字化转型的重要基础, 社会各界需共同努力,持续推进数字资源常态 化、按需及深度应用,变革课堂教学形态,以 助力教育优质均衡与高质量发展。[29]推动教育 数字化发展,需要共建共享优质资源,打造开 放创新的数字内容生态,为各类学习者提供公 平的教育机会。联合国教科文组织圣雄甘地和 平与可持续发展教育研究所所长奥比吉奥福• 阿吉纳姆 (Obijiofor Aginam) 指出,数字化创 新在教育中的应用至关重要,但各地区发展水 平不一,并非所有学生都能熟练掌握数字化工 具。因此,需要更好地推动终身学习,创造公 平的教育资源环境。赞比亚教育部部长道格拉 斯·蒙萨卡·西亚卡利马 (Douglas Munsaka Syakalima) 表示,非洲部分国家面临资源短缺 问题。他呼吁决策者出台强制性政策, 确保教 师配备智慧设备并获取必要的教学资源,从而 帮助学生学习, 弥合知识和教育差距。深圳市 教育信息技术中心主任张惠敏分享了未来学习 中心的建设经验。她提到, 联动党群服务中 心、科学馆、企业等形成网络, 让无法在校完 成常规学习的学习者,能以弹性学习方式在就 近学习中心继续接受教育,完成义务教育阶段 学习任务。

参考文献:

[1]吴砥,冯倩怡,尉小荣.数字教育新阶段的政策重点、 典型特征与发展趋势:回顾 2025 世界数字教育大会[J].中国 电化教育,2025(7):9-16.

[2]刘梦彧,潘静文,黄荣怀.中国参与全球数字教育治理 的策略分析——基于中国教育数字化转型的进展考察[J].中 国电化教育,2025(6):18-27.

[3]新华社.中共中央 国务院印发《教育强国建设规划纲 要(2024—2035年)》[EB/OL].(2025-01-19)[2025-09-12]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/202501/ t20250119_1176193.html.

[4]潘静文,任昌山,彭楚风,等.数字化转型背景下智慧教 育的实践进展与未来因应[J].电化教育研究,2025,46(6):49-56.

[5]曾海军,王静漪,张卓,等.区域智慧教育建设特色与发 展思考[J].电化教育研究,2023,44(9):50-56.

[6]郭炯,荣乾.人工智能赋能教育公平:国际共识、现实 阻碍及实践路径[J].西南大学学报(社会科学版),2025,51(2): 247-258,315.

[7]UNESCO. Guidance for generative AI in education and

research[EB/OL]. (2023-09-07)[2025-09-12]. https://unesdoc. unesco.org/ark:/48223/pf0000386693.locale=en.

[8]杨俊锋,朱浩田,李世瑾,等.智慧教育的国际共识、发 展现状与包容公平——《数字转型视野下智慧教育的国际 理解》研究报告解读[J].现代教育技术,2024,34(11):47-57.

[9]黄荣怀.论科技与教育的系统性融合[J].中国远程教 育,2022(7):4-12,78.

[10]胡小勇,朱敏捷,陈孝然,等.生成式人工智能教育应 用政策比较:共识、差异与实施进路[J].中国教育信息化, 2024,30(6):3-11.

[11]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(9):1-8,17.

[12]周玲,王烽.生成式人工智能的教育启示:让每个人 成为他自己[J].中国电化教育,2023(5):9-14.

[13]黄荣怀,刘德建,阿罕默德·提利利,等.人机协同教 学:基于虚拟化身、数字孪生和教育机器人场景的路径设计 [J].开放教育研究,2023,29(6):4-14.

[14]科技部.科技部关于支持建设新一代人工智能示范 应用场景的通知[EB/OL].(2022-08-12)[2025-09-12].https:// www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022 -08/15/content_5705450. htm

[15]新华社.中共中央 国务院印发《深化新时代教育评 价改革总体方案》[EB/OL].(2020-10-13)[2025-09-12].https:// www.gov.cn/zhengce/2020-10/13/content_5551032.htm.

[16]袁振国.重塑未来——教育数字化之于教育强国建 设的突破性意义[J].教育研究,2024,45(12):4-12.

[17]SEPASGOZAR S. Digital twin and Web-Based virtual gaming technologies for online education: A case of construction management and engineering[J]. Applied Sciences, 2020,10(13):4678.

[18]杨现民,赵瑞斌.智能技术生态驱动未来教育发展[J]. 现代远程教育研究,2021,33(2):13-21.

[19]黄荣怀.人工智能大模型融入教育:观念转变、形态 重塑与关键举措[J].人民论坛·学术前沿,2024(14):23-30.

[20]李玉顺,韩梦莹.教育强国背景下人工智能赋能教育 教学创新:未来图景、实践路径与风险审思[J].中国电化教 育,2025(8):13-21.

[21]吴砥,郭庆,李佳平.智能技术进步何以赋能教师发 展[J].教育研究,2025,46(5):43-54.

[22]Center for curriculum redesign. Infusing competencies

across knowledge domains [EB/OL]. (2024-12-26)[2025-09-13]. https://curriculumredesign.org/our –work/4d –competencies framework,2024–12–26.

[23]郑庆华.打造产教融合、科教融汇卓越工程人才培养新生态[J].中国高等教育,2023(21):22-25.

[24]刘德建,杜静,姜男,等.人工智能融入学校教育的发展趋势[J].开放教育研究,2018,24(4):33-42.

[25]刘三姆,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(3):1-12.

[26]黄璐璐,冯婷婷,刘德建.迈向智慧教育新阶段,探索

教育变革新路径——2025 世界数字教育大会综述[J].电化教育研究,2025,46(7):49-54,62.

[27]刘妍,程浩轩,李梦兴.面向教育数字化转型的教师能力建设: 政策研究与经验反思——基于政策工具视角[J].中国教育信息化,2025,31(7):63-74.

[28]杜华,袁璐欣,王璐瑶.教师智能素养评价的国际研究:主体、要素、工具与建议[J].中国教育信息化,2024,30(4):79-88.

[29]黄荣怀.数字技术赋能当前教育变革的内在逻辑——从环境、资源到数字教学法[J].中国基础教育,2024(1):10-17.

Human-Machine Co-creation of a New Educational Ecology —Overview of the Global Smart Education Conference 2025

Dejian LIU¹, Tingting FENG^{1,2}, Xixi ZHU², Hongyan KUAI¹, Haijun ZENG¹ (1.Smart Learning Institute, Beijing Normal University, Beijing 100875;

2. School of Journalism and Communication, Hebei Institute of Communications, Shijiazhuang 051430, Hebei)

Abstract: Smart education, as the target form of digital transformation in education, represents the future development direction of education transformed by new technologies, and is becoming a common strategic vision for countries to address key challenges in the digital age and achieve sustainable development goals in education. From August 18th to 20th, 2025, Beijing Normal University and the UNESCO Institute for Educational Information Technology jointly hosted the "Global Smart Education Conference 2025". The theme of the conference is "Human Machine Collaboration Promotes New Forms of Education", aiming to explore innovative paths for the deep integration of new technologies and education with experts, scholars, and frontline educators in the fields of education, technology, and enterprises at home and abroad, share new educational practices of human-machine co education, human-machine co teaching, and human-machine co learning, and think about how to build a safe, efficient, and sustainable smart education ecosystem. The conference also released the works: Smart Education: A Path towards Education 2050 and Declaration of the Global Smart Education Cooperation Alliance 2025. The article focuses on the speeches and reports of experts in the plenary session, parallel forums, high-level dialogues, roundtable discussions, and workshops of the conference. Through text analysis and summarization, it deeply explores expert opinions on the new path of promoting digital transformation in education through new technologies, the emergence of new forms of human-machine collaborative education through artificial intelligence models, and the construction of a modern education governance system. It focuses on the policy evolution, technological breakthroughs, and practical innovations of smart education, in order to provide reference for relevant research on promoting education digitization in various countries.

Keywords: Smart education; Artificial intelligence; Digital transformation; Human-machine collaboration; New ecology of education

编辑:李晓萍 校对:王天鹏

2030 年后全球智慧教育发展: 核心共识与实践路径

——2025 全球智慧教育大会闭门会议综述

李至晟 许 霖 张一帆 阿莎·辛格·卡瓦尔

摘 要:在数字化转型重塑全球教育生态,《2030年可持续发展议程》各项目标进入关键冲 刺期的背景下,2025全球智慧教育大会在京召开。大会聚焦智慧教育核心议题展开深度研讨,发 布《2025全球智慧教育合作联盟宣言》,为全球智慧教育的协同发展与系统推进提供关键指引。研 究者以三场闭门会议 (2030年后教育的优先事项、人工智能时代的女性领导力、全球智慧教育合 作联盟伙伴会议) 为核心研究对象,采用内容分析法系统梳理会议内容,提炼出国内外专家在教育 变革路径、技术伦理治理、女性领导力培育等方面的核心观点,并围绕该宣言的六项共识展开深 度论述:一是构建合作网络,深化全球协同;二是共享教育资源,促进公平包容;三是提升数字 素养, 赋能教师发展; 四是加强协同研究, 支持循证决策; 五是规范 AI 应用, 强化伦理治理; 六 是塑造教育未来,引领智慧发展。综上分析发现,全球智慧教育在追求协同创新的同时,仍面临 数字鸿沟、性别失衡、技术应用不规范等现实挑战。会议所凝聚的多元观点与联盟共识,为 2030 年后全球智慧教育发展的核心共识与实践路径提供了重要参考,同时为各国推动智慧教育落地、 实现教育可持续发展目标提供了可借鉴的行动框架。

关键词:全球智慧教育合作联盟;智慧教育;教育可持续发展目标;教育数字化转型;人工 智能与教育: 女性领导力

中图分类号: G434 文献标志码: A 文章编号: 1673-8454 (2025) 10-0063-09

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.007

作者简介:李至晟、北京师范大学教育学部博士研究生 (北京 100875); 许霖、北京师范大学智慧学习研究 院教育研究专员,硕士 (北京 100875); 张一帆,北京师范大学互联网教育智能技术及应用国家 工程研究中心博士后研究员、博士 (北京 100875); 阿莎·辛格·卡瓦尔 (Asha Singh Kanwar), 通讯作者,联合国教科文组织教育信息技术研究所理事会理事长,北京师范大学智慧学习研究院 讲座教授,博士 (北京 100875)

一、引言

随着《2030年可持续发展议程》步入最后 五年冲刺期,联合国可持续发展目标 4 (SDG4) 下多数具体目标的推进仍滞后于预期, 这一现状凸显了全球范围内加速教育行动的紧 迫性。展望 2030 年后的教育发展,全球教育 系统正面临技术进步带来的格局重塑 —— 尤 其是人工智能(AI)的迅猛演进,既为"人人 享有优质教育与终身学习机会"目标的实现创 造了可能, 也带来了新的挑战与变数。当前, 各国教育发展进程差异显著, 低收入国家仍需 聚焦基本教育普及目标的突破任务。与此同 时,数字鸿沟仍是制约教育均衡发展的关键瓶 颈。国际电信联盟(ITU)的数据显示,内陆 发展中国家(LLDCs)的人口上网率仅为39%^[1], 数字基础设施匮乏、优质师资短缺、教育质量 参差等问题, 仍是全球教育发展需优先应对的 持续性挑战。更为突出的是,人工智能领域的 伦理问题与性别失衡现象日益显现。世界经济 论坛 2023 年发布的数据表明,尽管女性在 STEM 领域劳动力中占比达 40%, 但在全球人 工智能领导力岗位中的占比仅为 22%[2]。这一 差距背后,折射出从算法偏见放大性别刻板印 象到技术培训与发展指导机会分配不均等多重 系统性障碍。IBM 发布的《AI 时代的女性领导 力》报告亦指出,73%的企业领导者认为,提 升人工智能领域女性领导力占比是缓解该领域 性别偏见的关键举措[3]。在此背景下,北京师 范大学与联合国教科文组织教育信息技术研究 所(UNESCO IITE)、英联邦学习共同体 (COL)、国际教育技术协会(ISTE)、阿拉伯联 盟教育、文化和科学组织(ALECSO)、东南亚 教育部长组织 (SEAMEO) 等机构, 共同发起 成立 "全球智慧教育合作联盟" (GSENet)。 8月20日,该联盟在2025全球智慧教育大会 上正式发布《2025 全球智慧教育合作联盟宣 言》(以下简称《2025 宣言》),系统总结了 大会的核心共识与未来承诺, 重申以数字化转 型、开放包容为核心的智慧教育对实现全民公 平优质教育及终身学习目标的关键价值,并明 确了 GSENet 未来的六大行动方向, 为全球智 慧教育发展与合作提供了行动框架。《2025 宣言》进一步强调,智慧教育通过构建"更 智能、更公平、更具韧性且可持续"的教育 体系,为应对技术与社会变革提供了系统性解 决方案。基于此,本研究以《2025 宣言》为 框架,聚焦多主体协同治理机制如何驱动智慧 教育落地实践, 以期为全球教育可持续发展提 供理论参照与实践路径。

二、构建合作网络,深化全球协同

深化全球教育协作是推动智慧教育发展的核心路径。通过跨境高校联盟建设、国际化学术会议机制搭建、产学研一体化平台构建,系统性强化全球教育领域的资源整合与共建能力。UNESCO IITE 所长展涛指出,GSENet 发布的战略倡议具有范式创新意义,其核心在于持续探索新兴技术赋能教育公平的实践路径,构建具有包容性的高质量教育体系。他强调,尽管GSENet 在规模上非全球教育领域最大网络,但凭借高效的协同机制与显著的实践成果,已成为最具影响力的国际教育协作平台之一。他认为,联盟成员需秉持协作共进精神,在追求目标达成的同时重视合作过程的可持续性建设。

(一) 公私伙伴关系的战略价值

联合国教科文组织圣雄甘地和平与可持续发展教育研究所所长奥比吉奥福·阿吉纳姆

(Obijiofor Aginam) 从治理机制角度提出,公私 伙伴关系(Public-Private Partnerships, PPP)是 驱动智慧教育创新的关键制度设计。其核心价 值在于整合政府公共资源与私营部门技术优 势,形成多元主体协同的生态系统。研究显 示, PPP 模式通过明确职能划分与风险共担机 制門, 能有效提升教育技术项目的实施效能与 可持续性。因此, GSENet 战略框架需将 PPP 模式作为核心维度纳入,构建"政策引导—企 业创新一学术支撑"的三螺旋协作模型。

(二) 技术标准化与系统互操作性建设

全球智慧教育合作联盟成员达成共识, 深 化合作需以技术标准化与系统互操作性为基 石。具体路径包括:建立利益相关方常态化参 与机制,推动技术标准国际互认,以及构建跨 平台数据交换协议。联盟成员一致认为, GSENet 应进一步明确界定联盟的合作类型框架(如知 识共享型、资源共建型、标准协同型等),并 通过细化实施指南确保机构间行动的一致性。 这种标准化建设可显著降低跨国协作的制度 性成本,提升教育资源的全球流动性。

(三) 开源模式与包容性技术发展

联合国教科文组织国际高等教育研究所 所长弗朗西斯科·佩德罗(Francesc Pedró)提 出技术服务的三重优先原则: 开放性、多语 言适配、文化敏感性。他主张联盟宣言及传 播材料应突破专业壁垒,采用"知识转译" 策略,即将复杂技术概念转化为公众可理解 的叙事体系[5]。联盟成员应进一步确立开源模 式的技术伦理基础,强调透明化开发流程与 社区协作机制对教育公平的促进作用。联盟 成员达成以下共识:智慧教育体系必须具备 三重核心属性,确保弱势群体可及的包容性、 支持规模化应用的可扩展性及兼顾经济与环 境效益的可持续性。

(四) 南南合作与南北联动机制

巴西里约热内卢州立大学人文与技术跨学 科研究与培训研究所所长卡洛斯 · 阿尔贝托 · 佩 雷拉·德奥利维拉(Carlos Alberto Pereira de Oliveira)强调了地缘政治维度在合作联盟中的 重要性。他提出联盟宣言需明确纳入"全球南 方"优先事项,重点关注金砖国家等新兴经济 体的差异化需求。南南合作(South-South Cooperation)作为发展中国家间的技术转移与 能力建设机制[®],与南北合作(North-South Cooperation) 形成互补性架构。实践表明,这 种双轨制协作模式既能促进南方国家自主创新 能力培育,又能通过南北知识溢出效应缩小全 球教育鸿沟,最终实现 SDG4 目标的协同推进。

三、共享教育资源,促进公平包容

加速推进 SDG4 的落地进程, 需构建多维 协同机制,通过扩大数字基础设施覆盖范围弥 合区域数字鸿沟,增加教育财政投入强化资源 保障,并采用可持续的数据分析规划模型实现 教育资源的精准配置[7]。当下,国际社会已达 成共识,将共享多语言、包容性及跨文化属性 的开放教育资源作为核心行动纲领[8], 并优先 满足发展中国家、最不发达国家及小岛屿发展 中国家的差异化需求。同时, 妇女、女童及边 缘化群体的数字能力建设被确立为战略优先 级,通过开放教育资源、人工智能生成内容 (AIGC) 及创新型数字教材的协同应用,提供 公平的学习机会,并支持本土化教育内容的生 产与适配。加拿大 Contact North 首席执行官马 克西姆·让 - 路易(Maxim Jean-Louis)建议, 应将性别平等明确纳入 GSENet 的战略优先事 项,确保所有行动倡议均具备包容性,充分考 虑女性在智慧教育领域的权益与需求。

(一) 中国教育公平的实践探索

北京师范大学校长于吉红指出,在SDG4收官阶段实现人工智能时代的包容性优质教育,需各国政府、机构及合作伙伴协同调动资源。她系统阐述了北京师范大学实践的"区域均衡一技术赋能—国际合作"三维探索:通过欠发达地区教育基础设施建设与乡村振兴教育帮扶举措缩小区域差距,依托数字教育重点投入强化技术支撑,并与全球300余所高校构建合作网络,连续六年举办全球智慧教育大会推动经验共享,这些实践是中国持续推动教育国际化与数字化的有力证明,并为发展中国家提供了可复制的教育公平实现路径。于吉红强调,教育变革唯有通过政府、机构与公众的协同努力方能实现。

(二) AI 对女性发展的双重赋能

人工智能技术对女性发展的影响呈现出显著的双重性,既蕴含发展机遇,也伴随结构性挑战^[9]。挑战主要体现在以下几个维度:一是传统性别角色分工的持续影响。特别是家庭照料责任的文化期待,往往占用女性大量时间与精力,制约其职业发展与技能提升;二是教育机会获取的不平等。全球范围内女性在STEM 领域的教育参与度仍显不足,这对其进入高增长技术领域形成了制约;三是政策设计的性别盲视。部分相关政策未能充分纳入性别视角,缺乏针对性措施以消除系统性障碍;四是领导力代表性缺失。女性在决策层和高级管理岗位中的比例偏低,影响其话语权与议程设置能力。

联合国教科文组织技术创新支持教师与高质量学习教席主持人、马来西亚亚太科技创新大学教授阿卜塔尔·达尔尚·辛格(Abtar Darshan Singh)及韩国教育发展研究所主任金恩英(Eun Young Kim)均指出,自动化技术的

加速发展可能导致女性高度集中的低技能岗位面临大规模替代风险。因此,赋能女性,通过系统性培训帮助其掌握新兴技能、提升现有技能,已成为应对技术变革、保障女性经济赋权的优先事项。与此同时,人工智能技术也为女性发展开辟了新的赋能路径。一方面,其显著降低了创业与创新的门槛,为女性参与创业活动、推动小微企业创新提供了更广阔的平台与可能性;另一方面,催生了更灵活的工作模式(如远程办公、弹性工时),有助于女性更有效地平衡职业发展与家庭责任,提升其经济参与度与生活质量。

(三) 性别平等与技术创新的结构性壁垒

女性领导力发展的结构性壁垒呈现多层次特征。亚欧基金(ASEF)高级项目主管、教育创新负责人乔蒂·拉哈曼(Jyoti Rahaman)及香港大学教育应用信息技术发展研究中心创始主任罗陆慧英强调,社会认知层面的 STEM 领域性别偏见在女性早期教育阶段即削弱其职业意愿。而在职场环境中,跨学科或应用型人工智能领域女性参与度高的工作价值也常被低估。性别偏见的具体表现形式涵盖隐性歧视与显性排斥。若人工智能领域缺乏女性领导力,技术研发易陷入技术中心主义误区,脱离人类社会实际需求。2025 年正值《北京宣言》通过 30 周年,亟须通过制度性变革打破此类结构性障碍,实现性别平等与技术创新的深度融合。

四、提升数字素养, 赋能教师发展

数字技术赋能教师是推动智慧教育生态构建的关键环节^[10]。具体路径包括:在教师职前培养与在职培训体系中优先融入人工智能素养课程,系统提升教师对技术的理解、应用与批

判能力;引导家长与社区深度参与教育过程,构建家校社协同育人机制;持续优化教师职业发展环境与工作条件,保障其专业投入。各级教师作为教育变革的核心执行者,其数字素养的全面提升、负责任且富有创造性的技术使用能力,以及对符合伦理规范的人工智能工具的甄别与推荐能力,共同构成支撑教学模式创新与学习方式变革的基础性力量。

(一) 构建教师专业发展认证平台

会议提出一项具有前瞻性的提案,即搭建由人工智能技术赋能的教师能力发展在线平台。该平台的核心价值在于其认证体系的权威性与国际认可度——认证将由 GSENet成员高校联合颁发。此举旨在通过整合顶尖高校资源与标准,显著增强教师专业发展项目的公信力、影响力及跨区域互认度,为教师专业成长提供高质量、可追溯的数字化支持。

(二)能力建设、学习共同体与科技解决 方案

阿拉伯国家联盟教育、文化和科学组织总干事穆罕默德·乌尔德·阿马尔(Mohamed Ould Amar)在联盟宣言中发出三项关键呼吁,其中一项包括实施师生专项能力提升计划,聚焦人工智能时代必备技能的系统性培训。ISTE 与网龙网络公司的参会代表在研讨中形成共识,认为未来教育发展需聚焦三大核心维度:一是教师人工智能应用能力建设,重点培养教师高效整合人工智能工具用于教学实践的专业能力;二是学习共同体构建,积极引导家长理解并参与人工智能赋能的学习过程,形成家校协同新范式;三是教育技术解决方案的创新与推广,着力发展并推广具备规模化部署潜力与按需定制特性的教育技术解决方案,以技术赋能教育公平与质量提升。

五、加强协同研究,支持循证决策

在全球化教育变革与数字化转型的双重驱动下,构建以协同研究为支撑、循证决策为核心的治理体系已成为推动教育可持续发展的关键路径凹。当前教育领域面临技能培养范式重构、数字化转型瓶颈、结构性公平缺失等复杂挑战,亟须打破学科壁垒、弥合政策与实践鸿沟,通过多主体协同的知识生产与证据整合机制,将学术创新转化为可落地的政策行动。这一过程不仅依赖学术界的理论引领与国际共识凝聚,更需建立跨学科协作的常态化对话平台,并针对性别平等、数字鸿沟等深层议题设计精准干预路径,最终形成"研究—证据—决策"闭环驱动的教育治理新范式。

(一) 学术研究引领智慧教育可持续发展

面向 2030 年及未来的教育体系重构需以未来技能培养为核心框架,通过设计聚焦批判性思维、创造力与全球公民意识的课程体系,构建灵活多元的学习路径,并强化终身学习支持机制^[12]。北京师范大学智慧学习研究院院长黄荣怀指出,中国将"智慧教育"定位为驱动教育变革的核心引擎,并呼吁全球学界共同参与概念界定与愿景构建,以形成理论共识与实践合力。塞内加尔国民教育部部长穆斯塔法·吉拉西(Moustapha Mamba Guirassy)进一步强调,政治意愿与学术诚信是保障国际合作有效性的基石,需通过制度性安排确保研究伦理与政策落地的一致性。

(二) 跨学科协作与循证决策机制构建

跨学科、跨文化的协作研究需聚焦三大核 心任务:破解教育数字化转型的关键挑战、建 立科学评估指标体系、提炼可推广的优秀实践

范式。毛里求斯高等教育、科学与研究部部长 卡维拉吉·苏孔(Kaviraj Sukon)指出, 当前政 策制定者与研究人员之间存在显著的沟通鸿 沟, GSENet 需构建常态化对话机制, 推动两 类群体在政策制定中实现知识共融与证据互 认。马尔代夫高等教育、劳动和技能发展部部 长阿里·海达尔·艾哈迈德(Ali Haidar Ahmed)、 赞比亚教育部部长道格拉斯·蒙萨卡·西亚卡利 马(Douglas Munsaka Syakalima)、波黑民政部 部长杜布拉夫卡·博什尼亚克 (Dubravka Bošnjak) 联合提出 SDG4 推进路径: 一是数字 基建强化,扩大高速网络覆盖与智能终端普 及, 弥合数字鸿沟; 二是公共系统转型, 推动 教育管理平台数字化,实现资源动态调配;三 是终身学习扩容,建立学分银行制度,支持非 正式学习成果认证; 四是数据驱动决策, 依托 教育大数据分析优化政策制定流程。三国部长 进一步呼吁, 通过课程体系重构, 培养学生 21 世纪核心素养,优先提升基础读写能力, 增加教育财政投入,并深化政府—企业—社会 组织协同合作。

(三) STEM 领域性别平等干预路径

女性参与 STEM 领域的结构性障碍需通过早期干预与制度保障双重路径破解。各国实践表明,从儿童阶段为女童提供平等参与 STEM 社团活动、获取优质知识资源的机会,是消解性别刻板印象对发展路径制约的关键举措[13]。泰晤士高等教育大中华区资深董事李慧 (Sophia Li) 及津巴布韦非洲女子大学校长苏农古拉伊·多米尼卡·钦加兰德 (Sunungurai Dominica Chingarande) 一致认为,构成促进女性公平参与 STEM 核心框架的政策工具主要如下:一是国家政策支持,设立女性 STEM 专项奖学金与职业发展基金;二是教学法改革,在教材与课程中融入女性科学家案例,实施性别敏感教

学; 三是学术支持体系, 建立导师指导计划、职业规划服务及教学衔接课程, 为基础薄弱群体提供学术保障。此类干预不仅需关注资源供给, 更需通过制度设计保障女性在 STEM 领域的持续发展与领导力提升。

六、规范 AI 应用, 强化伦理治理

规范人工智能在教育领域的应用需建立系统性治理体系,制定清晰的伦理指南以界定技术边界,开展教师专项培训提升伦理敏感度,构建涵盖治理机制、信任建设与数据安全的综合保障框架,确保人工智能应用的负责任性与可持续性。当前学界认为,人工智能必须服务于全民学习与社会情感福祉的核心使命,其应用需严格遵循伦理准则并承担社会责任[14]。

(一)人工智能治理的国际经验与实践路径 人工智能的伦理与监管问题始终是焦点议题之一。卡维拉吉·苏孔提出,人工智能双重 治理路径,即制定分领域人工智能指导方针, 并保障教育工作者接受系统化人工智能伦理培训。国际开放与远程教育理事会(ICDE)秘书长托伦·盖尔斯维克(Torunn Gjelsvik)提出五大指导原则——伦理、创新、公平、社会正义与未来导向,强调欧盟《人工智能法案》 (Artificial Intelligence Act)可作为全球治理范式的重要参考。科大讯飞联合创始人、高级副总裁聂小林则提出四维实施标准,即数据透明可追溯性、研发教育专属大模型、制定分年龄段应用指南、建立动态标准修订机制。

(二) 女性领导力的复合型技能体系

会议提出需构建"技术—非技术"双维赋能框架以培养女性领导者。具体来说,技术能力涵盖人工智能素养、数据伦理认知及编程能力,非技术能力包括同理心、冲突解决能力与

伦理领导力。UNESCO IITE 教师专业发展与网络部门负责人娜塔莉亚·阿梅利娜(Natalia Amelina)、科大讯飞副总裁任萍萍、ISTE 理事会成员萨蕾娜·希弗斯(Sarena Shivers) 一致认为,女性在以人为本的领导力实践中具有比较优势,亟须通过"复合型技能体系"培养模式,将技术能力与情商、伦理意识及人工智能治理的长远视野有机整合。此类赋能机制对打破技术领域性别壁垒、实现伦理治理的多元化参与具有关键意义。

七、塑造教育未来, 引领智慧发展

塑造教育未来需构建多主体协同治理框架^[15]。公共部门应积极内化私营部门的创新活力与风险包容文化,以优化政策环境^[16]。产业界则需通过精准的资源供给、竞赛组织及技能培训,有效弥合教育领域的技能鸿沟。在此基础上,协同构建学术界、产业界与政府的三方联动机制,共同面向未来培育人才、赋能学习者,旨在推动各国智慧教育战略的落地实施与可持续发展。

(一) 公私协同治理机制

关于产业界在教育中的角色,联合国教科 文组织教育技术与人工智能部门主任沙菲卡· 艾萨克斯(Shafika Isaacs)提出双轨协同范式, 即产业界通过包容风险与鼓励创新激发创造 力,公共部门则需坚守公平、包容与正义的核 心价值。华为 ICT 人才合作伙伴发展部参会代 表进一步阐述了产业界赋能路径,即通过构建 技能培训体系、搭建全球性竞赛平台及开放共 享资源,为教育发展注入可持续动能。其全球 实践主要体现在:与高校共建产学研合作项 目、开放免费学习资源库、举办 ICT 国际竞赛, 旨在体系化培育复合型 ICT 人才。

(二) 高校思想引领与创新驱动

高校作为教育变革的核心引擎,需在思想引领与技术创新中发挥关键作用^[17]。刚果(金)高等教育与大学事务部部长萨菲·松博·阿亚内(Marie-Thérèse Sombo Ayane)、穆斯塔法·吉拉西、埃及高等教育与科学研究部智慧治理助理部长谢里夫·基什克(Sherif Kishk)等认为,2030年后教育发展需聚焦三大支柱:完善数字化教育基础设施、促进教育公平普惠、优化教师职业发展生态。同时,需通过课程体系改革,培养具备全球竞争力的未来公民。

此外,谢里夫·基什克重点推介了两项具有本土适配性的教育创新实践:一是"埃及知识库"开放获取倡议。该倡议通过搭建国家级优质教育资源免费共享平台,有效破除了教育资源获取过程中的壁垒,为更广泛群体平等享有高质量教育资源创造了条件。二是"2+2"双轨制大学项目。该项目创新性地构建了技术文凭与学位教育之间的衔接机制,为学习者提供了兼具灵活性与选择性的升学路径,更好地适配不同个体的发展需求。他指出,将批判性思维与创造性思维纳入系统性培养体系,是弥合当前数字鸿沟、提升个体数字素养与适应能力的核心策略,对推动教育公平与可持续发展具有关键意义。

(三) 系统性行动框架提升女性领导力

卢旺达理工学院校长西尔维·穆乔(Sylvie Mucyo)和托伦·盖尔斯维克联合提出多层次政策建议,以系统性提升人工智能时代女性领导力,具体涵盖三个核心层面:在战略层面,需制定性别敏感型人工智能战略,将包容性设计原则嵌入政策核心,并针对相关研究提供定向资助。在资源层面,政府及各类机构应加大投入力度。一方面,完善数字基础设施建设;另一方面,开发本土化教育内容,同时推进女性

领导力专项培养计划。在生态层面,需构建 "家庭—学校—高校—产业"四维协同生态, 为女性在人工智能领域的长期发展提供系统性 支持,进而形成稳定的人才培养与输送通道。 此外,两人明确指出,全球合作机制是扩大女 性领导力影响力的关键路径,具体可通过设立 专项奖学金、搭建国际同行交流网络、构建知 识共享平台等举措,推动全球范围内女性在人 工智能领域的协同发展。

八、结语

2025 全球智慧教育大会围绕全球智慧教育 发展的核心议题展开深度研讨,不仅凝聚全球 教育领域的共识, 更为 2030 年后教育变革与 创新指明方向。北京师范大学智慧学习研究院 讲座教授阿莎·辛格·卡瓦尔 (Asha Singh Kanwar)对人工智能时代教育发展的洞见极具 启发性:明确了"避免社会鸿沟加剧、强化教 育工作者角色、构建 AI 治理与信任机制" 三 大核心优先事项,以"教育变革路径选择、教 育工作者适配'阿尔法一代'需求、全球面向 何种未来准备" 三项反思性问题, 引发对教育 发展本质的深层思考。其提出的 "构建兼顾创 新、公平与终身学习的新型教育社会契约",更 成为迈向 2030 年后教育新阶段的核心指引。 作为大会的重要成果, GSENet 规划的六大行动 方向将共识转化为具体实践路径: 从探索智慧 教育生态体系模型、加速数字普及到助力教师 数字技能发展、支持开放式研究,再到制定 AI 伦理准则与参与 2030 年后全球教育议程, GSENet 以系统性行动为全球智慧教育发展提供 了可落地的框架。

本研究通过梳理大会核心观点与 GSENet 共识,进一步明确了多主体协同推进智慧教育 的重要性。未来,唯有以 "跨文化、跨社群、跨部门" 的协作姿态,坚守合作、互尊、共识与责任担当的原则,才能将智慧教育的发展愿景转化为现实,真正构建 "更智能、更公平、更具韧性且可持续" 的教育体系,为人类与地球的共同繁荣塑造优质、包容的教育未来。而GSENet 的持续行动与全球社会的共同参与,必将成为推动这一进程的关键力量,为实现全民公平、优质教育与终身学习目标提供坚实支撑。

参考文献:

[1]International Telecommunication Union. Measuring digital development Facts and Figures: Focus on landlocked developing countries[R/OL]. (2025–07–22)[2025–08–31]. https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-ICT_MDD-2025–2-PDF-E.pdf.

[2]World Economy Forum. Global gender gap report 2023 [R/OL]. (2023–06–20)[2025–08–20]. http://reports.weforum.org/globalgender-gap-report-2023.

[3]IBM. Female leadership in the age of AI[R/OL]. (2024–01–15)[2025–09–16]. https://www.ibm.com/downloads/documents/us-en/107a02e955c8f163.

[4]刘荣飞,董圣足.义务教育领域推行 PPP 办学模式:动因、问题与策略[J].教育发展研究,2020,40(Z2):40-45.

[5]尚智丛,谈冉.行动者网络理论视域中的科学传播[J]. 自然辩证法研究,2021,37(12):52-58.

[6] 臧玲玲,刘宝存.南南教育合作的现实图景与中国作为:基于"全球南方"的视角[J].外国教育研究,2024,51(10):99-113.

[7]涂端午,焦艺鸿.2030 可持续发展议程中的教育目标: 全球进展与中国面临的挑战和对策[J].清华大学教育研究, 2024,45(1):58-70.

[8]史蒂芬·道恩斯,肖俊洪.联合国教科文组织《开放教育资源建议书》述评[J].中国远程教育,2020(10):47-60,77.

[9]牛建国,夏飞龙,蒋鑫.数字经济背景下人工智能发展 对女性就业影响的研究[J].当代经济管理,2024,46(6):87-96.

[10]胡艺龄,李卓威,朱成丹.智能技术赋能中小学信息

科技课程建设——第14届中小学信息技术教育研讨会综 述[J].中国教育信息化,2024,30(7):95-104.

[11]冯婷婷,刘德建,黄璐璐,等.数字教育:应用、共享、创 新---2024世界数字教育大会综述[J].中国电化教育,2024 (3):20-36.

[12]彭婵娟,刘宝存.乌卡时代教育体系的重塑——基于 国际组织教育变革文件的分析[J].高等教育研究,2023,44(7): 98-106.

[13]闫温乐,卢鑫琦.打破女性参与 STEM 的桎梏:世界

银行的理念与应对[J].比较教育研究,2024,46(12):59-69.

[14]吴永和,吴慧娜,陈圆圆,等.推动人工智能向善发展: 教育与人工智能共同的责任[J].中国电化教育,2024(1):51-58.

[15]郑春荣,赵梦迪.多源流理论视域下德国可持续发展 教育政策分析[J].比较教育学报,2025(3):3-16.

[16]黄明东,姚宇华.教育政策运行机制优化研究:超越 理性与私利的视角[J].现代教育管理,2017(5):69-74.

[17]王敬波.高校在推动科技创新和产业创新深度融合 中挺膺担当[J].红旗文稿,2025(14):30-33.

Core Consensus and Practical Pathways for Global Smart Education Development Beyond 2030

Overview of on Closed–Door Meetings at the Global Smart Education Conference 2025–

Zhisheng LI¹, Lin XU², Yifan ZHANG³, Asha Singh KANWAR²

(1.Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875;

2.Smart Learning Institute, Beijing Normal University, Beijing 100875;

3. National Engineering Research Center of Cyberlearning and Intelligent Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: In the context of digital transformation reshaping the global education ecosystem and the critical phase of the 2030 Agenda for Sustainable Development, the Global Smart Education Conference 2025 was successfully convened. The conference centered on in-depth discussions of core smart education issues, releasing the 2025 Global Smart Education Cooperation Alliance Declaration to provide key guidance for the collaborative development and systematic advancement of global smart education. This study focuses on three closed-door meetings during the conference—namely "Key Priorities for Education Beyond 2030" "Women's Leadership in the Age of AI" and the "Global Smart Education Network Partner Meeting"—as core research subjects. Employing content analysis methodology, the paper systematically synthesizes meeting content to distill core perspectives from domestic and international experts on educational transformation pathways, ethical governance of technology, and cultivation of women's leadership. It further elaborates on the six consensus points of the Statement: (1) Fostering a Global Network for Smart Education Cooperation; (2) Advancing Resource Sharing for Equity and Inclusion; (3) Strengthening Teacher Digital Competence; (4) Driving Research for Evidence-Based Policy; (5) Strengthening Governance and Ethical Use of AI; (6) Shaping the Future of Smart Education. Further analysis reveals that while pursuing collaborative innovation, global smart education still faces practical challenges such as the digital divide, gender imbalance, and non-standardized technology application. The diverse perspectives and consensus consolidated in this meeting offer significant references for the core consensus and practical pathways of global smart education development beyond 2030, while providing an actionable framework for countries to implement smart education and achieve Sustainable Development Goals for education.

Keywords: Global Smart Education Cooperation Alliance; Smart education; Education for Sustainable Development Goals; Digital transformation in education; Artificial Intelligence and education; Women's leadership

编辑:李晓萍 校对:王天鹏

教育数字化转型中的领导力: 角色重构、领导实践与建设举措

——2025 全球智慧教育大会"领导力与数字化转型"平行会议综述

潘静文 邓正媛 郝建江 祁 琪 赵 蕾

摘 要:教育数字化转型不仅是技术层面的革新,更是教育领导者所面临的一项核心挑战。数字化领导力作为驱动教育系统性变革的"内生变量",已成为教育数字化转型能否深入的关键内核。世界主流国家与国际组织也进一步明确,教育领导者在数字化转型中承担战略制定、政策推动等核心职能,其领导力已成为转型成败的关键。基于2025全球智慧教育大会"领导力与数字化转型"平行会议的专家观点,教育数字化领导力可从角色重构、领导实践及建设举措三个维度来系统阐释。在角色重构方面,教育行政部门领导者需从执行管控转向战略引领,校长应由常规办学转向推动变革,一线骨干教师则需从知识传授转向学习引导,这一转变在东亚地区的教育系统性变革中表现得尤为明显。在领导实践方面,从愿景构建、条件支撑、队伍培训及沟通协同四个关键行为维度,系统梳理数字化转型中的核心领导行为实践。在建设举措方面,围绕国家、区域及学校三个层级构建教育数字化领导力的建设举措,以期为教育数字化领导力的提升提供实践参考。

关键词: 领导力; 教育数字化转型; 角色重构; 领导实践; 数字化领导力

中图分类号: G434 文献标志码: A 文章编号: 1673-8454 (2025) 10-0072-09

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.008

作者简介:潘静文,北京师范大学智慧学习研究院博士研究生(北京100875);邓正媛,通讯作者,武汉市育才华岭小学电教主任,硕士(湖北武汉430013);郝建江,西北师范大学教育技术学院副教授,博士(甘肃兰州730000);祁琪、赵蕾,西北师范大学教育技术学院硕士研究生(甘肃兰州730000)

一、引言

在全球数字化与智能化进程加速的背景 下,教育领域正经历一场系统性重塑,数字化 转型已成为数字时代全球教育变革的重要手 段。在教育数字化全面推进的背景下,教育行 政官员、学校校长等关键岗位的数字化领导力 已由单一的个体能力提升转向制度层面的机制 嵌入, 日益成为全球教育变革的重要议题。国 际社会普遍认识到, 实现教育数字化转型的关 键驱动力之一是领导力,即将其作为教育变革 的"内在变量",才能构建起数字技术赋能教育 转型的可持续支撑体系。2025年8月18日, 2025 全球智慧教育大会"领导力与数字化转 型"平行会议在北京举行。本次会议由联合国 教科文组织教育监测报告团队、联合国教科文 组织圣雄甘地和平与可持续发展教育研究所 (UNESCO MGIEP),以及联合国教科文组织人 工智能与教育教席(UNESCO Chair on AI in Education) 共同承办。会议汇聚来自全球各国 的教育政策制定者、高校专家、中小学校长、 一线教师及国际组织代表, 围绕教育数字化领 导力、智能时代的教育数字化转型路径等议题 展开深入研讨,旨在为全球教育数字化转型中 的领导力建设提供理论框架与实践方案。此 外,会议发布了《全球教育监测报告 2025:引 领教育技术发展——教育领导力区域版(东 亚)》(Global Education Monitoring Report 2025: Lead for Technology Regional Edition on Leadership in Education (East Asia), 以下简称《GEM 东亚 区域报告(2025)》)。该报告聚焦中日韩三国在 教育数字化转型中的创新实践与治理经验,并 提出切实可行的政策建议, 为全球教育数字化 提供了重要的区域借鉴与行动启示。本文旨在 系统梳理该会议的核心成果,聚焦"领导力" 这一中心议题,深入剖析教育数字化转型中领 导力的价值内核、角色重构与实践路径,并进 一步展望如何通过提升教育数字化领导力,驱 动构建智慧教育新生态。

二、教育领导力是数字化转型的关键内核

(一) 价值定位: 领导力是驱动教育系统性 变革的核心力量

中国联合国教科文组织全国委员会秘书长 秦昌威指出,"领导力问题关系教育数字化转 型成败", 凸显了领导力在整个转型过程中的 关键地位。他进一步提出两大核心命题:一是 "增强领导数字化转型的能力,确保教育数字 化转型成功";二是"通过数字化转型全面增强 教育领导力"。秦昌威还指出,中国国家智慧教 育公共服务平台之所以能覆盖各级各类教育, 并服务 2.91 亿在校生, 关键在于"国家统筹一 省负总责一校抓落实"的多层级领导力体系, 形成目标统一、权责清晰、协同推进的转型 合力。这一观点在国际层面获得广泛认同。多 项全球教育报告与学术研究同样强调, 领导力 已成为推动教育数字化转型的核心驱动力。 2022年,联合国教科文组织发布《促进教与 学的智慧教育策略》,在构建的智慧教育政策 框架中将"领导力"作为实施机制的重要组成 部分。2023年,经合组织(OECD)在《2023 数字教育展望》中强调,有力的政策支持与领 导力是推动数字教育技术充分释放其潜力的关 键保障,特别是在转变教学实践、缩小学习差 距,以及构建更加包容与高效的教育体系方 面。同年,英国联合信息系统委员会发布《高 等教育数字化转型框架》,强调成功的数字化 转型需要有效的数字化领导力。2024年9月,

UNESCO 发布的《教育数字化转型的六大支柱: 共同框架》提出,协调与领导力是教育数字化 转型的核心支柱之一,强调若缺乏有力的协调 机制和领导保障,教育数字化转型举措可能面 临效率低下、成本高昂、碎片化推进等问题, 难以实质性改善学习或推进教育目标。『同年10 月, UNESCO 发布《全球教育监测报告 2024/5: 教育领导力——引领学习》(Global Education Monitoring Report 2024/5: Leadership in Education Lead for Learning, 以下简称《GEM 报告 (2024/5)》), 重点关注教育领导者作为"关键 少数"在教育发展与系统变革中的重要作用, 认为教育领导者不仅仅是管理者, 更是变革的 推动者。四总体而言,世界主流国家和国际组 织都普遍认可教育领导者在战略愿景制定、政 策引导及维持数字化转型工作中的关键作用, 进一步凸显领导力在教育数字化转型进程中的 核心地位。

(二) 东亚经验:领导力驱动教育数字化转型的区域典型实践

东亚地区在教育数字化转型中形成的领导力实践,为全球提供了由国家战略主导、多层治理协同的典型范式。尽管中日韩三国的路径各有侧重,但其成功均源于将领导力深度嵌入制度设计,从而实现系统性的变革。中国教育数字化转型中的领导力实践具有"层级式赋能"的特点。其"国家统筹—省负总责—校抓落实"的治理框架,将宏观战略与微观创新紧密结合。国家层面通过《教育信息化 2.0 行动计划》等政策定标定向,并设立"智慧教育示范区"进行前沿探索;省级政府则专注政策的本地化与资源整合,确保国家战略得以适配性落地;学校层面则被赋予充分的自主权,推动校本实践创新,形成上下联动、权责清晰的推进体系。日本教育数字化转型中的领导力演进

呈现出"分布式协同"的特征。日本政府以 "GIGA School"计划为核心,并同步出台《学 校教育信息化推进法》《面向学校教育 ICT 应 用推进计划》等政策文件,着力推进教育公 平。此外,学校校长领导力的有效发挥还在于 通过设置"GIGA 学校支持员""ICT 支持员" 等技术角色,将支持服务下沉至地方与学校, 有效减轻教师与校长的技术负担, 使校长从行 政事务中解脱,转型为"核心协调者"与"文 化塑造者",并聚焦教学核心的数字化创新。 韩国教育数字化转型中的领导力模式可概括为 "递进式推进"。韩国教育发展研究所(KEDI) 主任金恩英 (Eun Yung Kim) 指出, 其转型强 调课程、基础设施与教师培训的"全系统一体 化"。领导力效用发挥的关键体现在严谨的 "试点一推广"模式,如第一年先进行理论研 究,第二年会遴选特定学校进行示范,在系统 评估实施障碍与成效之后, 方逐步推广至全国 范围。与此同时,韩国高度重视通过 AI 教育联 盟和政策实验室促进领导者之间的合作, 以建 立互信和支持的网络关系。

三、教育数字化转型中领导者的角色重构

领导者(leader)通常指担任特定"领导者"角色或表现出领导行为的个体,他们负责为团队提供方向、设定目标,并激励他人追随。尚根据斯皮兰(Spillane)的观点,领导是动态演化的过程,可发生于任何层级、方向或情境中,甚至打破领导者与追随者的界限,体现为一种相互影响的过程。[4]同时,《GEM报告(2024/5)》提出,在教育领域,领导作用的发挥不限于传统意义上的学校管理者,尽管校长在研究和政策讨论中常被置于核心位置,但实现教育变革及学校、地方、国家乃至全球层

面的教育目标,必须依靠来自不同岗位的多元 力量与跨组织协同。阿报告将教育领导者分为 三类:一是校内领导者,除校长外,还包括负 责特定年级或学科的教师, 以及学校理事会或 管理委员会,但其具体职责和影响力因地区而 异。二是教育系统内部领导者,涵盖地方教育 行政部门提供的教学支持与监督, 以及中央教 育部在政策与标准制定方面的系统领导。三是 系统外部领导者,包括立法机构及相关委员会 通过法律监督与审议推动政策变革,以及非国 家行为体(如民间组织、工会和媒体)对教育 决策的监督和影响。随着教育数字化转型的纵 深推进,组织中关键角色的职责与能力正经历 根本性变革。领导者亟需超越传统职能定位, 重新定义自身角色, 以应对新时期的挑战与机 遇。在本次会议中,专家围绕教育领导者角色 重构的讨论主要聚焦于三类主体:教育行政部 门领导者、学校管理者及一线骨干教师。

(一)教育行政部门领导者:从"执行管控"到"战略引领"

哈佛大学的苏珊·莫尔·约翰逊曾提出: "成功的教育局长应该是教育领导、政治领导和管理领导的整合体。"向中国学者马超山等人也强调,教育行政部门领导者在改革中应扮演方向掌舵者、改革实践开拓者及一线改革者支持者的多重角色。「然而,在传统行政体系中,教育行政部门领导职能更多侧重于政策执行、事务性管理与上传下达,其角色容易被局限在"执行与管控"的逻辑线条中。随着教育数字化转型的深入,这种以执行为主的职能定位已难以应对系统性变革的需求。它不仅要求教育行政部门领导者具备统筹协调与资源调配的能力,更需凸显其作为系统领导的战略引领作用。例如,深圳市以建设"全球人工智能先锋城市"为总体目标,系统构建"1+4"教育数 字化转型模式,围绕学习方式变革、师资结构 优化、场景融合及创新项目四个方面纵深推进 战略落地。在实施过程中,深圳市教育信息技 术中心通过建立基于统一身份认证的多平台协 同机制,开展"揭榜挂帅"吸引社会力量参与 教育场景建设,推动教师从传统教学角色向课 程设计师与学习指导师的新型职能转变,并实 体化运作"联合创新中心"与"未来学习中 心",为人工智能(AI)教育应用提供实施支 持。这些举措都反映出教育行政部门在目标设 定、路径规划、制度创新、队伍建设等方面的 前瞻布局与系统引领作用。

(二) 各类学校校长: 从"常规办学"到 "推动变革"

历来,校长被视为一所学校的主要领导 者,承担着塑造学校愿景、引导课程教学、支 持教师发展、促进协同合作等多重职责。图然 而,随着教育数字化转型的持续深入,校长的 角色不再局限于常规办学与日常管理, 而是要 积极转变为变革的推动者,引领课堂重构、教 学创新与系统性数字化实践。校长作为教育数 字化转型过程中的"关键守门人", 其决策与 行动直接影响学校的转型路径与发展效能。四 他们不仅要在教师、学生、家庭与学校社区之 间协调多元诉求, 更要通过确立清晰的学校发 展目标、推进数字技术与教学的深度融合、营 造积极的数字化文化, 以及支持教师开展数字 教学创新等举措,来提升学生学业成就。这一 职能转变对校长一职提出更高的要求,同时也 突显了其作为教育变革关键引领者的关键角 色。如长沙市雨花实验小学集团校长在推动学 校教育教学变革过程中,系统性引领教学创新 与数字化转型。学校以"让学拓思"理念为统 领,构建"三让·三拓"教学模型,通过"让 提问、让探究、让表达"实现学生在真实任务

中思维角度、深度与广度的多维拓展。在机制层面,建立"四磨一理"教研制度(磨目标、磨问题、磨活动、磨评价及案例梳理),推动教师从经验型研修向实践型研究转变。在技术融合方面,借助 AI 工具实现课前精准预习与学情诊断,课中增强互动以激发主动思维,课后通过数据汇聚支持精准辅导与学习轨迹追溯,为学生提供"千人千面"的成长支持。同时,构建"三维·六性"课堂评价体系,系统推动课堂教学从传统管理向"数智化治理"转型,体现校长作为教育教学变革推动者在理念引领、机制重构、技术赋能等方面的关键领导作用。

(三)一线骨干教师:从"知识传授"到"学习引导"

无论是否担任正式领导职务,一线骨干教 师在教育数字化转型中均扮演着越来越重要的 角色。他们不仅承担教学任务, 更通过指导同 行、共享专业知识、促进团队合作、课堂创新 持续发挥领导力。有时候,这类教师在教师社 群中通过知识交流和集体解决问题体现出显著 的非正式领导作用,其实际影响甚至超过部分 学校中层领导者。东亚国家教育战略层面也普 遍认可教师在教育数字化转型中的核心地位。 如韩国 2023 年的《数字教育白皮书》明确提 出,数字教育体系中每个教育参与者均发挥着 不可替代的作用;中国《智慧教育白皮书 2025》也提出, AI 将赋予教师"新使命与新 角色";日本《教育振兴基本计划》同样强调, 教育行政人员、教师及其他相关人员应"共同 拥抱信息技术与数据应用的愿景,借助数字技 术共创教育价值"。与此同时,中国专家学者 对教师职能的变化也有进一步的思考。如武法 提教授提出在"师一生一机"三元教学结构 下, 教师角色将实现七大转变, 包括成为人机 协作的示范者、人机分工的设计者、优质资源的调度者、AI生成内容的甄别者、生机协同的设计者、生机协作的引导者、协同环境的维护者。顾小清教授进一步指出,在当今人机协同的教育场景中,教师的部分职能将逐步让渡给 AI 与学生,学生将真正成为学习的主导者。这一转变促使教师的核心价值更聚焦于"育人",即更关注学生的情感、思维与价值观等机器无法替代的领域,成为学生成长的"引路人"。

四、教育数字化转型中的核心领导行为实践

教育目标的实现,尤其在教育数字化转型进程中,既需要教育工作者间的协同合作,也依赖于跨层级的领导权责分配与多元主体共治。教育行政部门领导者与学校领导者在其职能范围内,共同承担推动教育数字化转型的核心职责(见图1)。在这一框架下,教育行政部门领导者与学校领导者的核心行为之间可归纳为四个关键维度:构建共同的数字化转型愿景、创造数字化转型的实施条件、促进团队能力建设以及推动跨层级的协作交流。

(一) 以清晰的数字化愿景锚定转型方向

在教育数字化转型过程中,确立清晰的数字化愿景具有决定性作用。教育领导者需描绘出一幅明确的未来图景,通过共享这一愿景凝聚共识、激发全体教育工作者的积极性,并引导集体行动,共同推动教育理想的实现。2022年,中国教育部启动实施国家教育数字化战略行动,上线国家智慧教育平台,标志着从"教育信息化"向"教育数字化"的关键转型。2025年,教育部牵头举办世界数字教育大会,正式开启"教育数字化战略行动 2.0"的新阶段。日本以构建更加公平、个性化且面向未来的学习

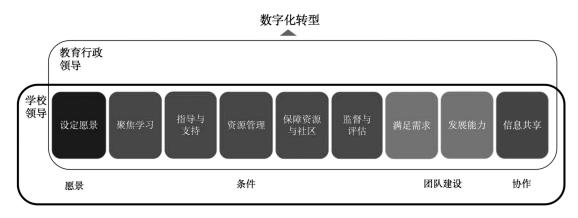


图 1 学校与教育行政部门领导者的行为实践

环境为愿景,先后发布《创造世界最先进 IT 国家宣言》和"GIGA学校"计划,通过多层级的治理与领导体系,推动教育体系适配"超智能社会 5.0"的发展需求。韩国则采取分阶段推进的策略,目前正在实施的第七期总体规划(2024—2028年)强调教师引领课堂创新,提升数字素养与教学能力,以数字教材为支撑促进个性化学习的实现。

(二) 以全方位支撑构建数字化转型基础

日本 GIGA 项目为全国公立中小学学生配 备学习设备和高速互联网,以满足学生数字 化学习的硬件需求。重庆市开州区的实践进 一步升级了基础设施建设,累计总投入3个 多亿,系统构建智慧教育支撑体系,以确保 长期稳定运行。广东省教育厅事务中心数字 教育部副主任彭雪庄介绍,广东构建"粤教 翔云"数字教材学习空间,开发数字教材高 阶学习模型,建立教研空间,从软件系统层 面整合教材资源、学习工具与教研功能,形 成"教材+工具+教研"一体化软件体系。 此外, 联合国教科文组织东亚多部门地区办 事处主任夏泽翰提及联合国教科文组织发布 的 AI 教育指南,强调安全、包容性原则,为 教育数字化过程中的安全防护提供理论指导, 明确安全在数字化转型中的重要地位。北京 市丰台区教委主任杨晓辉介绍的丰台区实践 更具操作性,丰台区在开发 AI 通识教育课程 时,将 AI 伦理、法律问题融入课程内容,引 导学生树立正确的安全使用观念,从课程教 育层面筑牢安全防线。

(三) 以系统化培训促进领导者队伍建设

中国长期开展分层分类的领导力培训,以 多层次体系推动教育数字化转型。在中央层 面,教育部举办省级教育行政管理者数字化专 题培训, 以及面向中小学校长, 特别是贫困地 区(含少数民族聚居区)的信息化专项培训。 在地方层面,各省市组建由信息技术专家、学 科教师及技术支持人员构成的专业团队,为校 长提供持续指导。如重庆市开州区开展 13 期 学校书记校长论坛、37期"周末名师大讲 堂",并组织素质素养培训班与全员教师数智 培训,年培训超过1万人次。日本将数字化转 型深度融入公共治理体系,系统性开展面向地 方教育关键主体的培训。依据《教育人员认证 法》, 教师必须完成文部科学省认可的培训课 程方可取得执照。国立学校教师与职员培养研 究所(NITS)主要负责 ICT 领导力培训,并提 供在线教学资源支持校内实践。2019年推行 GIGA 项目时, 文部科学省结合在线视频、协 作论坛与线下工作坊,为新任校长设计了混合

式入职培训。韩国自 2023 年起在校长资格培训中新增"数字教育创新"模块,并于 2024年启动"数字领导力提升计划",重点培养校长在沟通、内容创作、数字工具应用等方面的能力。同时,设立"领衔教师"(leading teacher)一职,负责推动数字化教学与评价创新、制定校本实施策略、指导教师实践,并参与地方教师培训项目。

(四) 以多主体协同构建数字教育新生态 亚洲e大学创始总裁、集团董事总经理艾 哈迈德·安萨里(Ahmed Ansary)指出,作为 覆盖 35 个国家的多边组织,该校已与全球多 个地区政府及伙伴建立合作,构建起覆盖广泛 的全球学习网络,积极促进跨国、跨校的信息 互通与资源共享。卢旺达理工学院校长西尔 维·穆乔(Sylvie Mucyo)表示,该校通过中国 "一带一路"倡议下的"鲁班工坊"项目,与 中国职业教育机构开展深入合作,在电子商务 及电气自动化领域实施联合人才培养。在区域 层面, 重庆市开州区与山东潍坊开展东西部素 质教育协作,共同建设16所网络虚拟学校及 2 所双师云课堂学校;同时联合重庆市第八中 学、南开中学等本地优质学校,组建教育发展 共同体。

五、教育数字化领导力的多层次构建

在国家层面,联合国教科文组织全球教育监测报告团队主任马诺斯·安东尼尼斯(Manos Antoninis)在《GEM 东亚区域报告(2025)》中提出六项核心建议,为政府加强教育数字化领导力提供重要指引:一是构建清晰连贯的政策框架。政府应确立明确的数字化转型目标与领导者职责,着力提升教育系统的互操作性。统筹资源分配机制,在扶持农村及薄弱学校的同

时,发挥优质学校的示范辐射作用,确保公平 与效率并重。二是给予学校领导清晰的指导与 支持。在赋予地方自主权的同时, 中央政府须 为技术应用划定边界,提供规范支持,如明确 AI 应用规范及隐私、版权伦理等风险的防控要 求。三是推动教育行政部门和学校领导参与技 术采纳决策,建立包括教育行政部门领导者、 校长和教师在内的多元协商机制,确保技术采 纳与课程设计符合教学一线实际需求, 防止核 心教育决策权逐渐转移至外部主体。四是推动 跨部门的协同合作。积极推动教育系统内部及 其与外部社会的协作,包括加强校际合作、构 建专业学习社群、促进"学校—社区—家庭" 联动等。五是优化教育管理者的聘任与培养体 系,将数字素养与 AI 能力纳入校长及教育管理 者的任职选拔与考核标准;系统性更新领导者 的能力框架,并将数字技能培训作为新任校长 的必修环节,构建可持续的领导力发展路径。 六是为学校和地方教育部门配备专职技术与服 务人员,如信息技术协调员、数字导师、学校 数字化转型战略顾问等,为非技术背景的领导 者提供专业支持与服务。

在区域层面,省、市、区(县)级教育主管部门承担将国家战略本地化实施的重要职责,统筹区域资源,构建支持生态,推动跨区协作与经验共享。其核心举措主要包括以下两个方面:一是构建区域一体化智慧教育支撑体系。区域教育主管部门需从顶层设计入手,统筹规划基础设施、平台架构与应用生态,打造"硬支撑"与"软服务"相结合的数字化基座,为教育数字化转型的系统推进奠定基础。例如,重庆市开州区以创建"人工智能+教育"创新特色区为目标,系统构建"1+1+1+1+N"智慧教育支撑体系,包括一张教育专网、一个统一数字底座、一个五级协同管理平台、一批

智能终端和 N 类应用场景,实现全域覆盖和 贯通应用。北京市丰台区则遵循"区域示范、 集团发展、校本特色"的推进路径,从设施环 境、资源建设、教师应用与学生培养四个维度 系统布局,构建育人为中心、系统性推进的区 域 AI 教育生态。二是分层分类强化队伍能力 建设。区域层面需针对不同群体实施精准化、 系统化的能力提升计划, 打造具备数字化领导 力和教学创新力的骨干队伍。深圳市建立校 长、教师和教研员三个体系的专业成长路径, 每个体系设置基础、新锐、能手、领航、示范 五个进阶层级,实现分阶培养与精准支持。在 教育管理者层面,重庆市开州区通过举办书记 校长论坛、实施考核激励与专题培训,全面提 升教育管理者在 AI 时代的战略领导力。在教 师层面, 北京市丰台区则通过网络课程、AI 课例评选、案例推广等多种方式,激发教师应 用 AI 技术的内在动力,持续提升其数字化教 学实践能力。

在学校层面,教育数字化领导力的建设侧 重于将宏观政策与技术支撑转化为切实的教学 实践、文化氛围、教师数字化教学行为, 主要 体现在以下两个方面:一是明确校本化的数字 化转型愿景与路径。如深圳市云端学校将"云 朵推动云朵,灵魂唤醒灵魂"作为共同办学愿 景,注重师生、生生、师师之间的启发式互动, 同时促进校际与地域间的教育资源共享与协同 发展。二是构建以人为本、鼓励创新的数字文 化。以长沙市雨花区雨花实验小学为例,学校 秉持"让学拓思"理念,积极培育"技术赋能 思维成长"的文化氛围。通过"三让三拓"教 学模式,引导教师在课前利用 AI 生成分层学 案,课中借助智能大屏实现实时答题反馈,课 后通过平台汇总学习成长数据。不追求技术应 用的"全覆盖",而是聚焦"小而实"的教学场 景,精准解决师生教学痛点,逐步形成教师主 动融合技术的文化生态。

六、结语

教育数字化转型绝非仅限于技术层面的简单叠加与硬件设施的更新换代,更是教育领导者所面临的一项核心挑战与战略议题。数字化领导力作为领导者在转型进程中应对各类风险与持续不确定性的关键能力,正成为推动数字化转型深化的关键驱动力。在这一过程中,强大的数字化领导力对破解转型困境、充分释放技术潜能,并最终实现教育高质量发展的根本目标,具有不可替代的核心作用。然而,当前仍普遍存在数字鸿沟、数字素养不足等多重挑战。因此,我们不能仍将数字化领导力视为个别管理者的职责范畴,而需理解为多元主体协同的合力。

参考文献:

[1]UNESCO. Six pillars for the digital transformation of education: a common framework[EB/OL]. (2024–09–24)[2025–09–03]. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391299.

[2]UNESCO. Global education monitoring report, 2024/5, Leadership in education: lead for learning[EB/OL]. (2024–10–31)[2025–09–05]. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391406.

[3]SCHRUIJER SANDRA G L, VANSINA LEOPOLD S. Leader, leadership and leading: from individual characteristics to relating in context[J]. Organize Behavior, 2002,23(7):869–874.

[4]SPILLANE JAMES P. Primary school leadership practice: how the subject matters[J]. School Leadership & Management, 2005,25(4):383–397.

[5]UNESCO.关于领导力与教育的 2024/2025 年全球教育监测报告概念说明[EB/OL]. (2023-11-29)[2025-09-01]. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384526_chi.

[6]苏珊·莫尔·约翰逊,李军.21 世纪的教育局长[J].教学与管理,2003(1):12-13.

[7]马超山,温善策.教育决策论[M].沈阳:辽宁教育出版 社,1988.

[8]张乐乐、张天琦、智能时代中小学校长信息化领导力

提升路径研究[J].中国教育信息化,2022,28(6):81-88.

[9]WITTHÖFT JASMIN, BURAK AYDIN, PIETSCH MARCUS. Leading digital innovation in schools: the role of the open innovation mindset[J]. Journal of Research on Technology in Education, 2025:1–20.

Leadership in the Digital Transformation of Education: Role, Practices, and Development —Overview of the Parallel Session on "Leadership and Digital Transformation" at the GSE2025

Jingwen PAN^{1,4}, Zhengyuan DENG^{2,3}, Jianjiang HAO⁴, Qi QI⁴, Lei ZHAO⁴

(1.Smart Learning Institute, Beijing Normal University, Beijing 100875;

2.School of Public Administration, Central China Normal University, Wuhan 430079, Hubei;

3.Wuhan Yucai Hualing Primary School, Wuhan 430013, Hubei;

4.School of Educational Technology, Northwest Normal University, Lanzhou 730000, Gansu)

Abstract: The digital transformation of education represents not merely a technological upgrade, but a fundamental challenge for educational leaders. Digital leadership serves as an endogenous driver of systemic educational reform, playing a decisive role in determining the depth this transformation. Internationally, there is broad consensus among leading nations and global organizations that educational leaders must take on core responsibilities such as strategy formulation and policy implementation, with their leadership competence being crucial to the outcome of digital transition. Drawing on expert insights from the "Leadership and Digital Transformation" parallel session at the 2025 Global Smart Education Conference, a multidimensional framework can be established to conceptualize digital leadership in education through role redefinition, leadership practices, and systemic capacity—building measures. In terms of role evolution, educational administrators are shifting from operational execution to strategic guidance, school principals should move beyond routine management toward innovation, and teachers are transitioning from knowledge delivery to facilitating learning—a shift particularly evident in systemic reforms across East Asia. Leadership practices are organized around four key dimensions: vision building, resource provision, professional training, and collaborative communication, which together form a cohesive approach to leading digital transformation. In terms of development initiatives, it delineates measures for building educational digital leadership at the national, regional, and school levels, aiming to provide practical references for enhancing such leadership.

 $\textbf{Keywords:} \ \ \text{Leadership; Digital transformation in education; Role restructuring; Leadership practices; Digital leadership}$

编辑:王天鹏 校对:王晓明

人工智能驱动科教产融合的 创新路径与生态构建

-2025 全球智慧教育大会"科教融汇与产教融合"平行会议综述

张 静 童莉莉 陈光巨

摘 要:人工智能等新一代信息技术迅猛发展,推动科技创新、教育变革与产业升级交替演 进。教育、科技、人才"三位一体"成为实现中国式现代化的基础性战略性支撑,而产学研协同 是推进"三位一体"发展的核心路径。为进一步强化教育对科技和人才的支撑作用,构建卓越、 包容、公平、开放、可持续的教育生态, 2025年全球智慧教育大会设置"科教融汇与产教融合" 平行会议,融合政产学研各界专家智慧,围绕人工智能驱动下科教产协同发展的创新路径及智慧 教育新生态构建,系统探讨人工智能赋能教育的多维创新实践、产学研协同创新路径、教育数字 化治理及可持续发展等核心议题。由此发现,人工智能不仅是技术工具,更是推动"三位一体" 建设的关键支撑,通过产学研协同培养创新人才、突破关键核心技术、加速成果转化、构建现代 化教育治理体系, 能够夯实教育强国建设根基, 为实现高水平科技自立自强和经济社会高质量发 展提供坚实支撑。

关键词:人工智能;产学研协同;智慧教育;教育数据治理;可持续发展;教育强国 中图分类号: G434 文章编号: 1673-8454 (2025) 10-0081-09 文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.009

作者简介:张静,北京师范大学教育学部博士后,博士 (北京 100875);童莉莉,通讯作者,北京师范大 学教育学部教授、互联网教育智能技术及应用国家工程研究中心副主任,博士 (北京 100875); 陈光巨,北京师范大学智慧学习研究院教授,博士(北京100875)

基金项目: 2022 年科技部—国家重点研发计划"互联网教育应用的行为感知与风险监测关键技术研究" (编号: 2022YFC3303500)

一、引言

习近平总书记在党的二十大报告中明确指 出,教育、科技、人才是全面建设社会主义现 代化国家的基础性、战略性支撑。[1]其中,教 育是人才培养与科技创新的源头, 科技是教育 提质与产业升级的引擎,人才是连接教育、科 技与产业的核心纽带。三者一体化发展需要打 通实践主体、研究主体和技术主体间的壁垒,[2] 构建高效的产学研协同创新机制,实现教育 链、人才链、创新链和产业链有机衔接。《教 育强国建设规划纲要(2024—2035年)》进一 步强调,完善科教协同育人机制,加强创新 资源统筹和力量组织,强化教育对科技和人 才的支撑作用。[3]在这一战略指引下,科教融 汇与产教融合成为推动教育强国建设的重要路 径: 前者聚焦教育对科技突破和人才供给的支 撑作用:后者强调教育与产业的深度对接及协 同发展。教育培养人才、人才创新科技、科技 赋能产业、产业反哺教育,四者构成循环互 促、协同发展的闭环生态。

当前,以人工智能(Artificial Intelligence, AI) 为代表的智能技术正加速迭代,推动中国教育 数字化从"技术应用"阶段向"系统变革"阶 段转型,然而转型过程中仍存在诸多深层矛 盾:技术供给与教育场景适配不足,优质资源 尚未实现高效均衡配置;高校科技成果转化机 制不畅、转化率低。破解这些难题亟需以"科 教融汇"强基础、以"产教融合"促落地。为 回应上述时代命题,2025年8月20日,2025 全球智慧教育大会"科教融汇与产教融合"平 行会议在北京召开。本次会议由中国21世纪议 程管理中心、中国产学研合作促进会指导,由 互联网教育智能技术及应用国家工程研究中 心、虚拟现实技术与系统全国重点实验室、中国智慧教育产学研协同创新平台、国新文化等单位联合承办,汇聚来自教育、科技与产业领域的众多专家学者,旨在探讨教育、科技与产业融合发展的创新路径,为教育强国建设提供可借鉴的实践范式。

二、AI赋能的教育多维创新实践

AI 正驱动教育从教学方法到系统生态的全面创新与深刻变革,为教育高质量、个性化与可持续发展提供动力,其核心价值主要体现在赋能教师、学生及学校三个方面。[4]

(一) AI 重塑教育模式: 从经验驱动到数 据驱动

传统教育模式受限于标准化教学与统一评 价,难以满足学生的个性化需求。AI 通过重 构教学资源开发、教学实施与教育管理全流 程,推动教育模式向"以学生为中心"转变。 在资源开发方面,网龙网络公司高级副总裁林 伟指出, AI 可实现教学资源的批量生产与高 效复制,大幅提升优质资源的覆盖广度与教学 沉浸感,构建"产学研用"融合创新生态。 在教学实施中, 松鼠 AI 联合创始人梁静表示, 自适应学习系统能快速诊断学生的知识薄弱 点,为不同学生规划最适宜的学习路径,并提 供实时反馈与情感支持。此外, AI 还在不断 向优秀教师"学习", 优化教学策略与推荐机 制,推动教学从经验依赖走向数据驱动。在 教育管理层面, 北京联通战客部教育行业总 经理王焯提出, AI 可有效提升排课、考评、 校园运营等管理工作的效率与精准度。可见, AI 正彻底变革传统教育结构与体验,推动教 育资源智能生成、教学精准适配和管理高效 协同。

(二) AI 赋能学生发展: 从分数导向到素 养导向

教育的根本在育人, AI 不仅有助于提升学 习成绩, 更可为学生心理健康与综合素养发展 提供个性化支持。武汉大学人民医院副院长刘 忠纯教授指出, AI 通过多模态行为数据(如眼 动、语音、行为轨迹) 能够实现对心理状况的 动态监测与深度挖掘,识别早期风险,并通过 数字化音乐疗法等智能干预手段,为学生提供 个性化心理健康服务。武汉大学人民医院通过 "产学研用医"协同模式,构建全视角青少年心 理健康智能管理与促进一体化平台, 推动干预 手段向精准化、系统化和个性化发展。此外, AI 推动能力培养与评价方式变革。澳大利亚蒙 纳士大学副教授陈冠良强调, AI 可实现教育文 本自动评分、分析和沟通训练, 助力复合能力培 养。但需警惕技术滥用与算法偏见,持续优化 生成式 AI 技术, 并加强对人类学习机制的深入 理解。总体而言, AI 正在构建更全面、多维的 学生发展支持体系,推动教育从"重分数"到 "重素养"的根本性转型。

(三) AI 助力学校变革: 从传统校园到智慧教育

AI 正驱动学校系统层面的结构性变革,助力构建绿色、可持续的智慧教育生态。以中国石油大学(北京)为例,其在学科建设中新增低碳技术与数字化相关方向,重构课程体系,推动传统能源学科向清洁化、智能化转型;在科研方面,加强 AI 与能源融合,推进绿色技术研发与跨境转化;在产业实践中,通过数字孪生技术提升能源勘探效率,减少高危作业风险;在产学研协同中,通过产学研联盟与平台深化校企合作,加速技术落地与应用。联合国教科文组织碳中和与气候变化绿色转型教席主持人、中国石油大学教授芮振华教授进一步指

出,AI有助于构建全球可持续教育协作网络,推动优质教育资源的开放共享与合作创新。

然而,AI 推动学校系统性变革面临系列挑战。泰国国立发展管理学院李仁良教授以泰国实践为例指出,尽管泰国将 AI 视为国家可持续发展的重要机制,但在数据质量、批判性思维培养、数字鸿沟、道德框架、人才储备等方面存在明显短板,制约了 AI 效能的发挥。这些问题也反映出全球 AI 赋能教育数字化转型中的共性难题。对此,王焯提出,智慧校园建设应夯实 5G 专网等基础设施以支持跨域互联,同时强化学科大模型与智能体开发的数据安全与可控性,为 AI 教育应用筑牢安全防线。总体来看,AI 正推动学校从传统教育场所向智能、泛在、开放、协同和可持续的智慧教育生态转变,但其健康发展仍须应对人才、数据、伦理等方面的挑战。

综上所述,AI 已深度融入教师教学、学生成长与学校发展各方面,有效激活教学内生动力,增强人机协同中师生交互协作性,并在产教融合中展现其在资源整合与渠道拓展方面的优势,⑤从而推动构建面向未来的教育生态。

三、智能时代的产学研协同创新路径

建设教育强国关键在于人才自主培养质量、科技创新能力和国际竞争力三个方面。^[6]基于此,下面从人才培养、技术攻关和成果转化三个维度构建产学研协同创新路径,回应谁来创新、如何创新、创新落地的问题。

(一) 深化产教融合, 共育创新人才

人才是首要资源,具备人才国际竞争优势 是教育强国的显著特征。产学研通过相互嵌 人、融通、延伸等模式实现优势互补及协同育 人。『其实施路径主要包括以下三个方面: 第一,推进教师智能与机器智能融合,重塑育人主体角色。清华大学经济管理学院教授胡左浩指出,AI时代对教师能力提出更高要求,人机协同成为教学新常态。教育机器人、虚拟化身或"数字孪生体"与教师深层次协作,加速"师—生—机"三元教学结构的演进,使教师更聚焦情感培育、合作与创新能力、高阶思维、伦理塑造、智慧启迪等维度。^[8]中南大学社会计算中心主任吕鹏教授进一步强调,应构建人机双向教育的协同创新生态,推动终身学习与教育可持续发展。智能时代的教学实践已超越简单的任务分工与代替关系,教师应发挥教学经验与实践智慧,与各类智能体形成多元化、深层次任务协同的教学关系。

第二,促进学科知识与产业实践融合,重构育人体系。学科发展应紧密围绕国家和产业发展战略,强化学科和产业的有机衔接。¹⁹通过实施"双导师制"、共建实训基地、合作开发项目课程等方式,将真实产业环境深度融入教学全过程,培养学生跨学科系统思维和复杂问题解决能力。北京师范大学科技集团一京师睿道CEO南昊提出,高校应着力培养"科学家一企业家"复合型人才,使其既具备扎实理论素养,又掌握产业实践与市场运作能力,在创新链和产业链间发挥协调作用,提升科技成果转化效率与教育实效。

第三,强化师生数字素养,夯实育人能力基础。面对教育数字化转型,学校及区域需超越技术工具层面的"表象化"改革,^[10]从根本上推动师生数字思维、创新意识与伦理责任的系统培育。通过开展数字素养培训、构建智慧教育环境等方式,建立面向人机协同与虚实融合的育人能力体系,为产学研深度协同提供可持续的能力支撑。

综上,通过共建智能教学共同体、产教融

合课程体系及数字化能力培育机制,系统性推动人才培养从学科封闭走向交叉开放、从知识传授走向能力重构、从单一主体走向多元共育,实现教育、产业与社会多方共赢。

(二) 联合科研攻关, 突破技术瓶颈

科技是第一生产力,场景驱动的集成式创新正加快企业主导的产学研深度融合。以真实问题与实际应用场景为牵引,产学研协同推动基础研究、场景验证与成果转化全流程贯通,提升高校科技成果转化和产业化水平。[11]

一是建立健全"企业出题一高校解题一市场验题"的协同机制。中国产学研合作促进会常务副会长雷朝滋强调,充分结合高校人才、科研优势,以及企业市场、产业优势,推动科技创新与产业创新融合发展,形成"1+1>2"的创新合力。鼓励科技领军企业基于产业实际和未来竞争需求,提出技术瓶颈与研发方向;高校和科研机构发挥基础研究与多学科交叉优势开展攻关;引入用户或产业链上下游参与评估,确保研发内容切实服务于产业发展,提升成果的市场适应性和转化效率。

二是构建跨学科、跨主体的研发团队与平台。组建科学家、工程师、产品经理跨学科团队,联合攻克产业技术痛点,形成"多学科协同、多技术融合"的解决方案,增强研发成果的应用价值与市场竞争力。同时,依托联合实验室、产业技术研究院、中试基地等实体平台,整合人才、设备及数据资源,促进开放共享及持续迭代,推动产业技术升级。

联合科研攻关不仅可突破单一主体资源限制,还有助于科研人员准确把握产业技术趋势,培养兼具科学与工程能力的复合人才,加速实现核心技术自主可控,增强产业链韧性。

(三) 畅通转化链条,推动产业发展 提升高校科技成果转化率是创新效能释放 的关键。高校和科研院所作为基础研究的核心 阵地,在研究效率与知识产出方面具有显著优 势。然而,在国家整体战略科技力量布局中, 高校科技成果转化率最低, [12]科技成果若不能 有效产业化,则会严重制约技术发展并降低创 新效率。四同时,校企能力错配会导致外部资 源及知识无法有效内化。[4]南吴指出,当前高 校科技成果转化存在多个痛点:一是从实验室 成果到产业化应用转化鸿沟显著; 二是早期研 究缺乏概念验证,造成技术供给与教育需求错 位: 三是实验室研发和未来市场预判脱节,导 致需求响应滞后;四是人才、资本、政策要素 分散,缺乏跨主体、跨域协同机制。解决这些 难题必须推动政产学研用深度融合, 打通成果 转化链条。

优化产业链结构是提升智能技术教育适配 性的必然要求。面对 AI 等新技术对教育实践 带来的冲击, 需从产业生态、协同研发与准入 监管三方面优化智能技术产业链,打造具有高 教育适配性的智能教育产品,形成智慧教育体 系与行业解决方案。[15]芥末堆创始人、总编梅 初九指出、当前中国教育科技产业面临非公平 竞争、文化兼容、战略意志不足、本地化适配 等挑战,同时呈现"资本出海—技术出海—服 务出海"叠加升级态势,技术和教育服务出海 比重持续加大,这一趋势为产学研协同提供了 新机遇。可借鉴"新基建"思路,发挥高校核 心技术研发、企业市场化与产品化能力, 以及 政府制度保障和平台搭建功能,形成覆盖硬件 设计、内容生产、标准制定及服务运营的全链 条解决方案,克服技术供给与教育场景匹配不 足的问题。

构建协同平台,旨在打通创新链与产业链 的衔接壁垒。产学研协同创新平台是成果转化 的关键枢纽,核心价值在于整合高校知识资

源、产业市场资源与科研机构技术资源,实现 创新链、人才链、产业链及服务链的深度耦 合。据中国产学研合作促进会会长王建华介 绍,促进会已支持建立100多个产学研协同创 新平台,在推进有组织科研和跨主体协作方面 成效显著。基于国家"四个面向"(面向世界 科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需 求、面向人民生命健康) 战略定位,中国建立 26 家产学研深度融合联合实验室,有效解决企 业与高校资源对接难题。实践表明,产学研协 同能打破主体壁垒, 深化体制机制改革, 促进 创新资源高效流动与优化配置,加速科技成果 向现实生产力转化。

综上, 畅通成果转化链条需多主体协同、 多要素整合、多机制保障, 以破解市场痛点为 出发点、以场景适配为着力点、以平台载体为 支撑点,促进高校科技成果真正成为驱动教育 产业升级、服务高质量发展的核心力量。

四、数据驱动的现代化教育治理体系

智能技术深度融入教育,必须以数据安全 和算法安全为基本前提,坚持伦理先行、以人 为本,推动智能向善,加强数据治理,构建安 全可信的教育治理体系。[16]

(一) 夯实教育数据标准与安全基石

完善数字教育标准体系是规范智能技术应 用的基础。应明确 AI 技术在教育场景中的合 理边界,确保其真正服务于人的全面发展。澳 大利亚伊迪斯科文大学学习技术与创新部主管 拉特纳·塞尔瓦拉特南(Ratna Selvaratnam)指 出,应对 AI 复杂性应超越技术中心主义方案, 建立以人为中心的治理模式, 尤其要重视数 据伦理,保障数据安全性与透明性。澳大拉 西亚开放与数字教育委员会调查显示,高等教 育数据成熟度符合产业标准,但 AI 成熟度还在起步阶段。因此,亟需通过产学研深度对话与合作,明确 AI 教育应用的伦理底线,提升师生 AI 素养,使其理解并遵循技术应用的伦理准则,成为推动智能技术合理使用的关键力量。

加强数据安全治理是构建可信数字学习环 境的关键。应推进数据标准化与分类治理,加 快制定技术赋能教育的服务标准。天津大学人 民医院主任医师张权提出, 应依托持续更新的 样本数据库,推动数据标准化与安全治理。北 京师范大学联合中国信通院技术与标准研究 所、科大讯飞发布行业标准《电信和互联网服 务 用户个人信息保护技术要求 互联网教育服 务》,从数字教育产品中的个人信息采集、学情 数据加工、教情资源扩散路径等方面作出明确 规范,为在线学习环境提供制度保障。此外, 智能教育产品的开发应更关注学生情感认知, 避免工具理性侵蚀教育本质。完善数据标准和 安全治理机制,不仅有助于规范市场秩序,还 可为战略性新兴产业提供支撑,推动传统产业 向智能化、高端化转型,增强国际竞争力。

综上,构建可量化、可监督、可比较的数字化学习"资源—技术—服务"标准体系,已成为智能时代优化教育资源配置、提升技术与教育治理效能的必然要求。[17]

(二)强化算法伦理监管与多元协同共治智能技术虽在促进教育公平、保障连续性、提升效率等方面潜力显著,但也带来智能鸿沟、隐私保护、算法偏见等伦理风险,需构建多方协同的治理机制,保障算法有效安全、技术适配可靠,体现对学生的人文关怀与价值引领。[18]

建立健全算法监督管理体系是防范伦理风险的基础。以问题导向为原则,结合理论研究

成果制定可操作的教育数字化治理方案。胡左 浩教授指出,AI 教育应用面临数据真实性、 完整性与可靠性三大挑战,应加强对算法伦理 审查与约束,在安全可控前提下推进智能技术 在中小学规模化部署。其对策包括:利用技术 手段洞察客户情绪;公司内部设立专门团队跟 踪和监督算法合规性;提高算法透明度;为 客户提供可预见的结果;明确设定算法应用 限度。

将伦理要求嵌入技术系统是当前教育治理的重要方向。北京师范大学联合北京联通、北京博瑞咨询及国新文化发布数字教育产品监测平台公共服务版。该平台集成"智能体—APP—小程序—资源库—云平台"五类数字教育应用行为数据,不仅可诊断算法歧视、偏见、沉迷等负向问题,还可为认知促进及兴趣发掘的正向设计提供技术支撑。该平台同时服务于政策落地、校园采购与教育出海,是"伦理融入技术"的典型实践。

构建多主体协同治理格局是应对全球伦理 挑战的必然选择。拉特纳·塞尔瓦拉特南介绍 了全球伦理网通过知识生产、政策对话、国际 活动推动伦理治理及领导力发展的实践。她强 调应通过政产学研联动开展 AI 治理,以应对大 模型规模化应用带来的技术安全与伦理问题。 政府部门完善政策与监管、强化引导与风险评 估;产业部门增强技术可追溯性与可解释性, 制定可靠标准并增强技术人员的安全及责任意 识;高校应完善技术应用的教育规范,提升师 生数字素养及道德责任感。通过多主体协同确 保技术设计、开发及应用的有序合规。[19]

综上,构建现代化教育治理体系必须以标准制定和安全管理为基础,以算法监管与多元协同为支撑,系统应对伦理风险,推动智能技术真正赋能教育。

五、有温度可持续的智慧教育新生态

AI 正推动全球教育向更公平、高质量阶段发展,需在智能技术与人文精神间寻求动态平衡,重塑智慧传承、人才培养、文明互鉴与价值坚守的认知框架,构建有温度且可持续的智慧教育新生态。[20]

(一) 科教融汇是教育高质量发展的内在 规律

从柏林大学开创教学与科研相统一的办学 模式,到世界一流大学普遍践行科教融汇理 念,这一历程充分印证了高等教育发展的内在 规律。具体而言,科教融汇是拔尖创新人才培 养的关键路径,是建设世界一流教师队伍的必 然选择, 更是建成世界一流大学的必由之路。 雷朝滋指出,以科教融汇实现高质量发展应聚 焦三个方向: 一是坚持以人才培养为核心,将 科研思维、创新发展融入教育教学全过程。二 是面向世界学科前沿和国家重大需求, 力争实 现重大原创突破。三是加强企业主导的产学研 深度融合,积极服务国民经济建设主战场与人 民生命健康。他强调,高校科研成果不能仅停 留在论文和实验室,要与企业深度合作,加快 转化为现实生产力。唯有通过重大科技创新实 践,才能培养出国际一流的拔尖创新人才,并 建成世界一流的学科和大学。

(二) "四链融合"是教育可持续发展的必由之路

教育可持续发展是全球共同关注的议题, 联合国将"优质教育"列为可持续发展目标之一。中国 21 世纪议程管理中心社会事业与应 急管理处副处长孙新章强调,推动教育链、人 才链、创新链、产业链深度融合(以下简称 "四链融合")是实现可持续发展的必然选择。 近年来中国科技创新效能持续提升,研发强度接近 OECD 国家平均水平。然而,与科技强国相比,中国在底层技术、基础工艺、重大原始创新方面仍存在明显差距。"四链融合"通过打破传统体系壁垒,能够实现资源优化配置与创新能力聚合增效。其中,教育链是根基,承担知识传授与人才培养使命;人才链是核心,为创新链与产业链提供智力支持;创新链承担技术突破与知识再生产任务;产业链则是价值实现的最终场景。为加快推动教育现代化、实现可持续发展,应着力构建产学研协同创新机制,不断深化"四链融合",保障教育资源的合理配置与教育质量的持续提升。[21]

(三)人文与技术共生是教育现代化建设的核心

构建有温度、可持续的未来教育生态,本 质是实现"人文精神"与"智能技术"的共生 共荣。中华人民共和国教育部部长怀进鹏在 2030年教育高级别指导委员会会议上强调,人 类正进入智能时代, 应加强科学教育与人文教 育协同,推动教育系统从"技术工具理性"向 "人本价值理性"回归,将"人的全面发展"作 为技术应用的根本目标。具体而言,可以从三 个方面着力: 一是将伦理意识和人文关怀嵌入 技术开发与教育应用全流程。二是推进科技人 文融合课程与教学模式创新,通过项目式学习、 情境式学习等实践方式, 引导学生理解科技与人 文的互动关系,培养批判性思维、数字技能及 人文素养。三是构建多元共治的技术体系,确 保技术应用符合社会主义核心价值观和教育规 律。政府应加强政策对技术的引导,学校基于 需求选择合适的技术,企业承担社会责任,社 会积极参与监督, 共同保障技术应用的合规性。

综上所述,未来教育要立足国家战略,走 高质量与可持续发展之路。正如北京师范大学 互联网教育智能技术及应用国家工程研究中心 主任黄荣怀教授在 2025 全球智慧教育大会上发 布的《智慧教育:迈向教育 2050 的路径》所 述,以制度创新为引领、技术赋能为驱动、包 容公平为原则,构建开放、协同、动态演化的 智慧教育新生态。

六、结语

2025 全球智慧教育大会"科教融汇与产教融合"平行会议的研讨表明,中国教育、科技与产业的融合发展已进入深度协同阶段,呈现四大典型特征:一是从"点状创新"走向"生态重构",需加强顶层设计,健全跨部门协同机制;二是 AI、元宇宙等前沿技术持续融入教育全场景,需提升技术与教育场景的适配性;三是教育科技出海成为新的增长点,亟待构建跨文化合作机制,促进技术研发与标准体系的国际化;四是技术应用更加注重教育温度、伦理规范与可持续发展,需平衡工具理性与价值理性。

未来,推动科教融汇与产教融合的关键在 于坚持需求导向、强化协同发力与健全治理保 障。具体而言,以市场需求牵引人才培养与科 技攻关,以教育场景驱动技术突破与适配,以 数字化治理防范技术风险、提升人文价值,并 通过多主体协同破除壁垒、凝聚创新合力。AI 不仅是技术工具,更是推进教育、科技、人才 一体化发展的关键支撑,充分利用 AI 等智能 技术,深化产学研协同创新,让教育成为科技 创新的孵化器、产业升级的助推器,为教育强 国建设提供持久动能。

参考文献:

[1]习近平.高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二

十次全国代表大会上的报告[J].党建,2022(11):4-28.

[2]黄荣怀.强化"5G+智慧教育"应用成效,助推教育全面数字化转型[EB/OL].中国教育信息网,(2022-01-27)[2025-07-31].https://www.e-chinaedu.cn/html/edus/2022/gj_0127/78173, shtml.

[3]新华网.中共中央、国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》[EB/OL]. (2025-01-19)[2025-07-31]. https://www.xinhuanet.com/politics/zywj/20250119/0663392d6e4c4f898cb56081edb76ba2/c.html.

[4]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.

[5]吴亮,冉韩莎,孟劲,等.AIGC 赋能高等教育创新发展的理论逻辑、体系构建与实现路径[J].中国教育信息化,2025,31 (3):51-62.

[6]石中英.教育强国:概念辨析、历史脉络与路径方法——学习领会党的二十大报告中有关教育强国建设的重要论述[J],清华大学教育研究,2023,44(1):9-18.

[7]刘继安,盛晓光.科教融合的动力机制、治理困境与突破路径——基于中国科学院大学案例的分析[J].中国高教研究,2020(11):26-30.

[8]郭绍青.社会发展呼喚智慧教育加速落地[J].教育家, 2020(6):35-36.

[9]罗江华,彭炜峰.《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》推动高等教育高质量发展[J].中国教育信息化,2025,31(6):3-11.

[10]黄荣怀.科教融汇共塑未来教育[J].人民教育,2023 (9):16-20.

[11]刘增辉.北京师范大学智慧学习研究院院长黄荣怀: 以人工智能推动高等教育深层次变革[J].在线学习,2025(5): 18-21,82.

[12]雷朝滋,刘怡.加快高校科技成果转化推动企业主导的产学研深度融合[J].中国高教研究,2024(9):13-19.

[13]BAI X J, LI Z Y, ZENG J. Performance evaluation of China's innovation during the industry –university –research collaboration process—an analysis basis on the dynamic network slacks–based measurement model[J]. Technology in Society, 2020,62:101310.

[14]WANG X X, ZHU G L, WANG Z. Build the nest and a good bridge: the relationship among knowledge coupling,

trust and organizational learning in industry -academia research cooperation[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2022,39:58-66.

[15]黄荣怀.构建人工智能时代教育新生态[J].中国党政 干部论坛,2025(7):43-48.

[16]吴砥,王雪,尉小荣.教育数字化助力教育变革与学 习型社会构建——《教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)》教育数字化内容分析[J].中国教育信息化,2025,31(7): 11-18.

[17]黄荣怀.智慧教育元年将开启教育变革无限可能[J].

中国教育网络,2024(12):1-2.

[18]刘嘉豪,刘德建,任昌山,等.智能时代教育变革的里 程碑——2025世界数字教育大会观察与思考[J].中国教育 信息化,2025,31(6):21-31.

[19]黄荣怀.人工智能大模型融入教育:观念转变、形态 重塑与关键举措[J].人民论坛·学术前沿,2024(14):23-30.

[20]李志民.人工智能时代的大学四维融合:在数字文明 重构中定义人类未来[J].中国教育信息化,2025,31(7):3-10.

[21]李化树,王彬.三螺旋理论下 AIGC 技术赋能高等教 育高质量发展研究[J].中国教育信息化,2025,31(1):31-39.

Innovation Paths and Ecosystem Construction for AI-Driven Integration of Science, **Education and Industry**

-Overview of the Parallel Session on "Academy-Industry Partnerships for Talent Cultivation" at the GSE2025

Jing ZHANG¹, Lili TONG^{1,2}, Guangju CHEN³

(1.Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875;

2. National Engineering Research Center of Cyberlearning and Intelligent Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875; 3.Smart Learning Institute, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: The rapid development of new-generation information technologies such as artificial intelligence (AI) is driving the alternating evolution of scientific and technological innovation, educational reform, and industrial upgrading. The "trinity" of education, science and technology, and talents has become the fundamental and strategic support for realizing Chinese-style modernization, while the industry-university-research collaboration is the core path to promote integrated development. To further strengthen the supporting role of education in science and technology as well as talents, and build an outstanding, inclusive, fair, open and sustainable educational ecosystem, on the basis of the discussion results of the parallel session on "Academy-Industry Partnerships for Talent Cultivation" at the 2025 Global Smart Education Conference, this paper integrated the wisdom of experts from governments, industries, universities and research institutions, focusing on the innovation paths for the collaborative development of science, education and industry driven by AI and the construction of a new smart education ecosystem. It systematically explored core topics including the multi-dimensional innovative practices of AI-enabled education, the innovation paths of industryuniversity-research collaboration, digital governance of education, and sustainable development. The study revealed that AI is not only a technological tool but also a key support for promoting the construction of the "trinity". Through the collaboration among industries, universities and research institutions to cultivate innovative talents, break through key core technologies, accelerate the transformation of achievements, and build a modern educational governance system, we can consolidate the foundation for building a leading country in education and provide solid support for achieving high-level scientific and technological self-reliance and self-sufficiency and high-quality economic and social development.

Keywords: Artificial intelligence; Industry-university-research collaboration; Smart education; Education data governance; Sustainable development; Leading country in education

编辑:王天鹏 校对:王晓明

职业教育数字化转型: 全球共识、实践困境与创新路径

-2025 全球智慧教育大会"职业教育数字化转型"平行会议综述

刘莹杰 常罄文 刘金龙 杨 静 孙秋瑞

摘 要:在全球科技革命与产业变革不断深化的背景下,推动数字化转型已成为职业教育适 应外部环境变化、实现内涵式高质量发展的核心战略举措。以2025全球智慧教育大会"职业教 育数字化转型"平行会议为研究依托,以"识势辨局—破局起势—顺势立新"三个维度为分析框 架:首先,系统梳理国际组织、多国政府及专家学者在职业教育数字化转型中的实践动向与核心 共识, 明晰全球范围内职业教育数字化转型的战略趋势; 其次, 聚焦职业教育数字化进程中的现 实梗阻,从教学内容、教学模式、评价机制、师资结构与治理范式五大维度,全面剖析转型面临 的深层困境;最后,围绕课堂场景重塑、教师能力转型、校企协同深化及智慧治理构建四大方 向,深入探讨职业教育数字化转型的创新实践路径,旨在为智能时代职业教育高质量发展、高素 质技术技能人才培养提供可借鉴的实践参考。

关键词:全球智慧教育大会;职业教育;数字化转型;职业教育数字化转型;教育生态重构 中图分类号: G434 文献标志码: A 文章编号: 1673-8454 (2025) 10-0090-11

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.010

作者简介:刘莹杰、首都师范大学教育学院博士研究生 (北京 100048);常馨文、深圳市龙华区润泽学校 教师,硕士 (广东深圳 518110);刘金龙,长春师范大学硕士研究生 (吉林长春 130032);杨静, 北京师范大学心理学部,博士 (北京 100875); 孙秋瑞,通讯作者,北京师范大学信息网络中心 高级工程师 (北京 100875)。

一、引言

教育数字化已成为我国开辟教育发展新赛 道、塑造教育发展新优势的重要突破口。2023 年印发的《教育部办公厅关于加快推进现代职 业教育体系建设改革重点任务的通知》进一步 明确了职业教育数字化转型的关键路径,包括 技术赋能、智能治理与个性化培养型。2025年 印发的《国务院关于深入实施"人工智能+" 行动的意见》提出,推动教育体系从知识传授 向能力本位转型,为教育数字化和智能化发展 提供制度保障[2]。总体来看,国家政策为职业 教育数字化发展提供了顶层设计和行动指南, 明确了技术赋能、智能治理与个性化培养的方 向,为建设现代化职业教育体系奠定了坚实基 础。2025年8月19日,全球智慧教育大会 "职业教育数字化转型"平行会议在北京师范 大学昌平校园举行。本次会议由北京师范大学 教育学部职业与成人教育研究所、东南亚教育 部长组织 (SEAMEO)、央视网、福州软件职业 技术学院、北京师范大学信息网络中心、互联 网教育智能技术及应用国家工程研究中心承 办, 微训科技、国开泛在公司共同协办。来自 全球各国教育主管部门、国际组织、职业院校 以及知名科技企业的代表共聚一堂, 围绕地方 实践、区域经验及国际合作等议题展开研讨, 旨在为智能时代技术技能人才培养、教学模式 重构、资源配置优化提供可借鉴经验。

本文将深入分析职业教育数字化转型的背景、困境与路径。首先,探讨职业教育数字化转型的动因与趋势,揭示全球科技革命与产业变革对职业教育的影响。其次,剖析职业教育在教学内容、教学模式、评价机制、师资结构、

治理范式等方面面临的现实困境。再次,提出 从课堂重塑、教师转型、校企协同到智慧治理 的创新实践路径。最后,对职业教育数字化转型 进行反思。通过这一逻辑链条,本文旨在厘清智 能时代职业教育数字化发展的内在规律与关键 路径,为提升技术技能人才培养质量、推进职业 教育现代化建设提供理论与实践参考。

二、识势辨局:职业教育数字化转型的全球共识与战略趋势

"识势辨局"意味着精准把握职业教育数字化转型的时代背景与发展脉络,明晰全球范围内的共同方向、国家层面的推进路径与产业领域的需求导向。职业教育数字化转型的"识势辨局",本质是对其发展态势与核心逻辑的系统梳理——既要洞察全球范围内数字技能培养的改革潮流,明确国际共识下的转型方向;也要立足国家战略部署,把握本土实践中政策、平台与标准协同推进的实施路径;更需锚定产业数字化发展需求,理清岗位变革对职教转型的牵引作用,为职业教育数字化转型提供全面且精准的方向指引。

(一)全球趋势:数字技能成为职教改革核 心议题

全球职业教育改革的核心议题正聚焦于数字技能培养,国际组织与多国政府已纷纷行动,推动职业教育适配数字化时代需求。联合国教科文组织(UNESCO)提出,人工智能正在重塑全球教育体系与劳动力市场格局,各国需突破传统教育局限,构建"包容、个性化、面向未来"的学习环境,将人工智能应用技能与素养培养纳入职业技术教育与培训(TVET)核心目标,以适配数字时代劳动市场需求^[3]。

世界经济论坛发布的《2025年未来就业报告》 (The Future of Jobs Report 2025) 呼吁, 各国职 业教育体系应打破"标准化教学"模式,利用 AI 技术构建"个性化技能培养路径"。例如, 通过智能导学系统分析学习者画像, 动态推送 适配岗位需求的实训内容;同时强调校企协同 开发"AI+技能"课程模块,将企业真实技术 应用场景(如工业互联网运维、AI驱动的质量 检测)融入教学,提升学习者岗位胜任力图。 经济合作与发展组织(OECD)在《PISA 职业 教育与培训(VET)评估与分析框架》中,将 数字技能纳入 VET 核心评估体系,提出需从 "认知能力、实践技能、数字素养"三个维度开 展评估^{[5][6]}。经济合作与发展组织(OECD)教 育与技能司司长安德烈亚斯·施莱歇尔(Andreas Schleicher)提出,技术赋能正驱动教育目标、 教学内容与评价方式的系统性重构, 职业教育 必须培养学生适应数字时代的"可迁移数字能 力"。东南亚教育部长组织(SEAMEO)秘书长 哈比芭·阿卜杜勒·拉希姆(Habibah Abdul Rahim)利用区域数据进一步佐证: "每5名 劳动者中就有2人面临技能过时,人工智能、 大数据、网络及网络安全到 2030 年需求增速将 高达88%。东南亚必须把'缩短技能半衰期' 写进各国职业教育立法。"

从国际共识到国家实践,多国已通过政策 改革、资格体系重构、校企协同等具体举措, 将数字技能培养从"理念倡导"转化为"落地 行动"。在应对数字经济对劳动力市场的重塑、 提升国家产业竞争力的背景下,各国更注重通 过制度性设计强化数字技能培养的实效。这不 仅是职业教育适应技术变革的必然选择,也是 各国抢占数字时代人才培养制高点、增强国际 竞争力的关键抓手。因此,唯有将数字技能从

"可选补充"升级为"必修核心",才能确保职 业教育输出的人才能够满足劳动市场需求,为 产业数字化转型提供坚实的人力支撑。欧洲职 业培训发展中心(Cedefop)报道,芬兰2025 年职业资格改革通过将"数字能力"设为职业 资格必修模块、推出"数字微资格"体系、与 企业共建"数字技能联合实验室",为全球数 字技能融入职教提供典型示范□。英国发布的 《职场应备技能白皮书》 (Skills for Jobs White Paper)则明确将"数字化技能战略"作为职业教 育改革核心,强调紧扣企业实际需求,分层培 养各级各类学生的数字素养与先进数字技能®。 马尔代夫高等教育、劳动和技能发展部部长阿 里·海达尔·艾哈迈德(Ali Haidar Ahmed)表 示,数字化正在塑造职业机构教学的基础,数 字化已不再是可选项, 而是国家竞争力的战略 支点。由此可见,构建以智能技术为驱动、以 关键能力为导向的职业教育新生态,已成为全 球共识。

(二) 中国战略: 中国职业教育数字化发展的前期实践

中国高度重视教育数字化转型,将其作为建设教育强国、实现教育现代化的重要突破口。2025年,教育部等九部门印发的《关于加快推进教育数字化的意见》,正式启动"国家教育数字化战略行动2.0"(以下简称"行动2.0"),该行动坚持应用导向、治理为基,旨在扩大优质教育资源受益面,促进人工智能助力教育变革,为加快建设教育强国提供有力支撑^[9]。这一战略举措,不仅推动教育资源优化配置,打破地域限制,让更多学生受益,更紧密贴合产业需求,为经济社会的数字化发展培育适配人才,从多维度革新教育教学模式,全方位提升职业教育质量与效能,助力我国在全球数字经

济竞争中抢占先机。教育部职成司副司长李智 指出, "行动 2.0" 秉持"联结为先、内容为 本、合作为要"(3C)发展理念,聚焦"集成 化、智能化、国际化"(3I)发展战略方向, 立足"新阶段、新标准、新路径"(3N)发展 新要求;在"五个跃升"框架下,职业教育数 字化转型将实现核心突破。清华大学韩锡斌教 授则用具体数据佐证:截至2025年3月,国家 职业教育智慧教育平台汇聚 1500 所高职院校、 7000 所中职院校和 3200 家企业资源, 注册用 户 1902 万, 总访问量 73 亿次; 上线 2.4 万门 岗位微课程与673项行业微证书,累计服务师 生及企业职工3500余万人次, 用规模数据验证 了国家教育数字化战略行动在职业教育领域的 落地成效。中国教育科学研究院职业教育与继 续教育研究所所长张布和提到, 国家职业教育 智慧教育平台国际版支持中英双语,面向"鲁 班工坊"等境外办学项目开放,已汇聚830万 条多模态资源。该平台已成为中国职教标准、 课程与资源"走出去"的统一数字港口,为后 续跨国学分互认与证书对接提供基础数据池, 这体现了数字化转型在"国际化"层面的突 破, 契合"助力全球竞争"的战略目标。此外, 韩锡斌指出,84.8%的电子信息类专业开设 《人工智能通识课》,且已部署1143个虚拟仿真 实训基地,显著提升了人才培养的数字化水 平。在产教融合方面,张布和介绍,通过"产 教融合数字地图"可精准匹配人才供给, 2024 年全面升级专业人才培养方案,有效打破"四 链分离"的传统格局。实践证明,在国家战略 引领下, 职业教育正从课程、实训、产教融合 等维度深化数字化转型,持续释放其对教育质 量提升的巨大潜力,推动职业教育向现代化、 高质量方向稳步迈进。

(三)产业驱动:数字化岗位爆发式增长促进职业教育数字化转型

《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》 明确提出"加快建设现代职业教育体系"的目 标,旨在培养大国工匠、能工巧匠和高技能人 才[10]。职业教育智慧化生态需形成"教育赋能 产业一产业反哺教育"的闭环:一方面,院校 通过智慧化建设培养适配人才;另一方面,企 业将生产场景、技术需求转化为教育内容[11]。 职业教育需以产业需求为"指挥棒",通过 "技术赋能+模式创新"双轮驱动,革新人才 培养模式、优化专业布局。同时深化产教协 同,推动"四链"融合,方能实现人才培养与 数字化岗位需求精准匹配,为产业高质量发展 提供技能人才支撑。张布和强调,产业结构转 型加速岗位技能迭代,职业教育需融合"四 链"(产业链、科技链、人才链、教育链), 推动课程数字化,深化校企合作,丰富完善国 家职业教育智慧教育平台。莱芜职业技术学院 校长徐运国提出将"数字化素养""数字化职 业能力"纳入培养方案,通过数字孪生、AI 赋能、数据驱动、数字重构四维协同,实现专 业与区域产业100%匹配。华为公共事业军团 副总裁张成涛指出,人工智能推动人才培养模 式从"I型""T型"向"派型"演进,院校 需融入 AI 通识教育,通过合作开发技术课程、 配套实训资源助力人才培养。咸宁职业技术学 院副校长方旭提出将生成式 AI 设为通识课、 建设虚拟仿真实训项目,从培养目标、课程体 系、教学资源、教学方式方法、实训条件、师 资队伍建设、评价方式等方面进行数字化转型 探索。湖南民族职业学院教务处处长李梅提出 构建"数字铸魂—四维贯通—全链赋能"培育 范式,提升民族高职院校学生数字素养。沈阳

职业技术学院党委书记李宏印分享了以数字专业群对接产业、以融合企业资源优化教学、以建设国家级数据标注基地为支撑的实践经验。依托这些举措,该校毕业生对口就业率超90%,有效响应了市场对数字化岗位的需求。威海海洋职业学院副院长马永涛提出推动"四链"融合,以数字化思维驱动学校在治理模式、教学模式、师生体验、服务能力等方面创新发展,如搭建智慧渔业管理平台、构建水生动物疾病远程辅助诊断系统等。

综上,数字化岗位的爆发式增长已将职业 教育改革推向关键节点。职业教育需以产业需 求为导向,在人才培养模式、课程体系、实训 资源等方面深化数字化转型,同时强化政校企 协同,才能持续输出符合岗位需求的高素质技 术技能人才,为数字经济发展提供坚实的人才 支撑,而这一改革进程仍需在实践中不断优化 完善,实现教育与产业的同频共振。

三、破局起势: 职业教育数字化转型的现实困境

"破局起势"意味着直面职业教育数字化转型进程中的核心障碍,深入剖析制约转型深化的关键问题,为后续突破瓶颈、推动转型落地见效奠定基础。所谓"破局",首要任务是准确识别当前面临的现实困境。唯有把握这些问题的症结与根源,才能探索出有针对性的破解路径,为职业教育数字化转型真正"起势"扫清障碍。

(一) 职业教育教学与评价体系适配性不 足,导致人才培养与需求脱节

职业教育作为连接教育链与产业链的关键 纽带,其核心价值在于通过精准的教学供给与

科学的评价导向, 为社会输送具备实践能力和 职业素养的技能型人才。职业教育教学与评价 体系的适配性不足,本质是"教育供给"与 "产业需求"的协同机制失灵。一方面, 教学端 未能紧跟数字化、智能化产业变革趋势, 课程 设置、教学内容仍停留在传统技能层面,对 AI、数字孪生、工业互联网等新技术相关的教 学模块融入不足;另一方面,评价端缺乏对 "岗位胜任力"的科学考量,重理论分数、轻实 践成效,重标准化测试、轻个性化能力评估, 难以精准衡量学生是否具备产业所需的综合技 能。若要破解这一问题,需以产业需求为导向 重构教学体系,以"能力本位"为核心革新评 价标准,同时借助数字化工具实现"教学一实 践一评价"的闭环联动,让人才培养精准对接 岗位需求。安德烈亚斯·施莱歇尔指出,多数年 轻人对职业发展感到迷茫, 且超半数人认为学 校未能让自己具备就业所需技能,根源在于教 学和考核都还停留在传统的学科体系内,导致 理论与实践脱节。哈比芭·阿卜杜勒·拉希姆表 示,东南亚职业教育数字化转型仅处于"早期 采纳向学习过渡"阶段, 教学与产业需求衔接 不足,导致培养的人才无法快速适配岗位,加 剧数字鸿沟。北京师范大学职业与成人教育研 究所所长和震指出, 当前教学仍以学科逻辑为 主,理论与实践脱节,评价侧重知识考核而非 任务完成成效,与企业对"即岗即上手"技能 人才的需求严重不符。张成涛指出, 教学若未 融入 AI 通识与行业训练, 学生将无法满足数字 化岗位"知识+技能+创新"需求。

(二) 职业教育数字化转型因缺乏多方协 同支撑机制而受阻

职业教育数字化转型已步入从技术应用的 表层整合迈向生态系统深层重构的关键阶段,

而多方协同支撑机制的长期缺位,正构成制约 其实现系统性跃迁的核心瓶颈。所谓协同支撑 机制,即政府、院校、企业、行业组织等多方 主体在战略目标引导下,围绕政策制度、基础 设施、技术平台、课程资源、师资队伍等方面 形成的协作合力。然而, 当前职业教育数字化 转型实践中, 多方协同的断层已成为制约转型 成效、阻碍战略落地的突出问题。其核心矛盾 在于: 数字化转型需要多主体、多要素的系统 化联动与整合,而当前各主体、各要素之间仍 存在明显分割与壁垒。一是治理层面协同不 足。李智指出, "行动 1.0" 阶段的分割式治理 模式难以适应"行动 2.0"阶段的智能生态需 求,需依托 AI 技术实现数据驱动治理。二是区 域与国际层面协同机制缺失。哈比芭·阿卜杜 勒·拉希姆表示,东南亚区域缺乏跨主体协同 机制,加之数字基础设施发展不均衡,导致职 业教育数字化转型进展缓慢。三是校企协同壁 垒明显。张布和强调,职业教育数字化转型中 存在"教热产冷"现象,企业参与度低且缺乏 统一协作标准,导致转型动力不足。四是院校 内部协作不畅。韩锡斌提出,职业院校在数字 化转型早期建设中, 存在资源分散、政校企协 同不足、各平台间衔接不畅等问题; 马永涛表 示,院校内部部门长期处于分割状态,改革后 打破部门壁垒、建立协同机制后, 数字化转型 才得以提速;徐运国则补充,院校内师资队伍 与企业数字资源对接不畅、跨部门协作机制缺 失,进一步削弱了数字化转型的整体支撑能 力。综上, 职业教育数字化转型唯有系统性地 构建跨越治理层级、地域疆界、校企边界及校 内部门的多元协同支撑机制,才能真正突破当 前职业教育数字化转型的深层瓶颈, 驱动其迈 向高质量、整体性的发展新阶段。

四、顺势立新: 职业教育数字化转型的创新路径

"顺势立新"意味着顺应数字技术重塑产业与教育的时代浪潮,紧扣职业教育高质量发展的核心需求,在应对转型现实挑战的基础上,探索契合数字化特征、符合育人本质的全新发展路径。职业教育数字化转型的"立新",并非对传统模式的简单否定,而是以技术为赋能手段、以育人为根本目标,从教学场景、角色定位、协同机制和治理逻辑等关键维度推进系统性创新,通过重构核心环节、优化运行体系,使数字化深度融入职业教育全流程,从而缓解供需矛盾、提升协作效能、增强育人质量,为职业教育在数字时代实现内涵式发展提供有力支撑。

(一) 重塑课堂生态: 从"教师演示—学生 模仿"到"虚拟试错—实时反馈—协同优化"

职业教育数字化转型驱动教学模式发生 根本性变革,正由"教师演示—学生模仿"的单向传授模式,向"虚拟试错—实时反 馈—协同优化"的互动新范式转型,进而提 升其职业素养与岗位适配能力。当下课堂的 重塑需以技术为支撑、以学生为中心,通过 虚拟场景搭建、即时反馈机制完善与多方协 同联动,让学习从被动接受转向主动探索。 这一转变不仅能提升学生的实践能力与创新 思维,更能精准衔接行业需求,实现教育与 产业发展的同频共振。阿里·海达尔·艾哈迈 德指出,数字化正重塑职业院校教学的基础, 虚拟实验室的沉浸式模拟技术可让学生接触 风格定制化内容,为学生提供虚拟试错的机 会。徐运国也表示,学校借助数字孪生技术, 将企业车间"搬进"实训课堂,建设了虚拟 工厂和虚拟工坊, 让学生可以在虚拟环境中 反复操作、持续优化, 直至找到最佳解决方 案。德国耶拿市弗里德里希·席勒大学教授卡 特·施奈德 (Kathe Schneider) 强调, 生成式 人工智能不仅是辅助学习的工具, 更是师生 共同的创作伙伴, 它能为学生提供及时的个 性化反馈,帮助其更高效地完成学习任务。 和震指出, AI 技术通过构建高度仿真的实训 环境,有效解决技能学习从"模拟演练"到 "真实任务"的过渡合理性难题,实现学习过 程数据可观测、工作任务衔接无缝化以及职 业能力形成性评估。这一转变依托虚拟仿真、 数字孪生及 AI 技术,构建高度仿真的职业任 务环境,允许学生在虚拟场景中反复试错、 即时获得反馈,并通过人机或师生协同不断 优化解决方案,从而强化实践能力与创新思 维,实现"做中学、错中学、协中学"的深 度融合。

(二) 赋能教师角色转型: 从"知识传递者"到"教学设计者+成长引导者+情感赋能者"

职业教育数字化转型不仅重构课堂生态, 更推动教师角色突破传统"知识传递者"的单 一定位,向聚焦学习路径规划的"教学设计 者"、助力学生职业成长的"成长引导者"、关 怀学生身心发展的"情感赋能者"三位一体转 变,成为支撑职业教育高质量发展的核心力 量。从教学设计者视角看,数字化工具为教学 创新提供了丰富可能,教师需跳出"照本宣科" 的传统框架,结合虚拟实训、在线资源等技术 手段,设计贴合岗位需求的模块化教学方案, 让知识传授更具针对性与实践性,如将企业真 实工作任务拆解为课堂学习项目,实现"教、 学、做"的深度融合。作为成长引导者,教师

需打破"单向输出"的思维定式,关注学生个 体差异与职业发展诉求,通过搭建个性化学习 路径、对接行业导师资源、指导职业规划等方 式,帮助学生明确成长方向,提升岗位竞争 力,尤其在技术快速迭代的当下,培养学生终 身学习能力,比传授单一知识更重要。而情感 赋能者的角色,则是数字化教学中"温度"的 关键保障——虚拟课堂可能弱化师生情感联 结, 教师需通过线上线下结合的互动、对学生 学习困惑的及时回应、对职业迷茫的耐心疏 导,搭建起情感沟通的桥梁,帮助学生建立学 习自信与职业认同感,避免技术应用带来的 "情感疏离"。这种三位一体的角色转型,不仅 让教师成为数字化教学的"驾驭者", 更成为 学生职业成长路上的"引路人"与"陪伴者", 最终实现职业教育"育技"与"育人"的双重 目标。阿里·海达尔·艾哈迈德指出,数字化转 型正在塑造职业院校的教学方式,人工智能赋 能的教学系统可根据学生的学习差距与个性化 需求,提供即时反馈并动态调整培训内容。李 宏印进一步指出,通过"双阶导航"系统,教 师可联合企业专家,借助大数据为学生提供个 性化的职业规划指导,帮助学生精准识别自身 优势,并生成动态的职业生涯学习地图。卡 特·施奈德则强调, 教师应引导学生将 AI 作为 创作伙伴而非替代工具,避免过度依赖,以培 养学生的独立思考能力。

(三) 构建校企协同育人模式:从"资源对接"走向"生态共建"

职业教育智慧化生态构建与产教融合的双向赋能,是推动职业教育高质量发展的重要路径^[12]。在职业教育深化改革与产业转型升级同频共振的当下,传统以"设备共享、订单培养"为核心的校企资源对接模式,已难以满足人才

培养与产业需求的深度耦合,推动校企协同从 单一资源层面的合作迈向全链条、深层次的生 态共建,成为破解"人才供需错配"难题、实 现教育链与产业链精准对接的关键抓手。从 "资源对接"到"生态共建"的转变,本质是校 企协同逻辑的重构,需要突破三大核心维度的 认知与实践局限。首先,在合作目标上,应从 "短期供需匹配"转向"长期价值共生"——不 再是企业为填补用工缺口、学校为解决实习问 题的短期合作,而是双方基于产业未来发展趋 势,共同制定人才培养标准、开发课程体系、 建设实践平台, 让教育教学始终与产业技术迭 代、岗位能力要求同频更新, 如新能源汽车专 业可与车企共建"未来汽车技术实验室",将智 能驾驶、电池管理等前沿技术同步融入教学内 容。其次,在合作主体角色上,需从"单向参 与"升级为"双向赋能"——企业不应只是 "提供实习岗位的辅助者", 而要成为"人才培 养的深度参与者",企业工程师可参与课程设 计、担任实践导师,将行业案例与实操经验带 入课堂;学校也不应只是"输送毕业生的供给 方", 更要成为"企业技术升级的支撑者", 通 过师生科研团队为企业解决生产技术难题, 开 展员工技能培训,形成"企业反哺教育、教育 服务产业"的良性循环。最后,在合作机制上, 要从"松散合作"转向"系统共建"——需打 破校企间的制度壁垒与信息孤岛,建立常态化 的协同决策机制(如成立校企联合理事会)、 资源整合机制(如共建共享实训基地、教学资 源库)与利益保障机制(如明确双方在人才培 养、科研转化中的权责与收益分配),让协同 育人不再依赖"人情关系",而是依靠稳定、可 持续的制度体系,真正实现"你中有我、我中 有你"的生态化发展格局。阿里·海达尔·艾哈

迈德指出,通过共享数字平台,行业合作伙伴可以为课程设计作出贡献,提供虚拟实习,并共同开发培训模块。李宏印表示,学校通过与头部企业的合作,利用大数据和企业认证体系,可以为学生提供个性化的职业规划和课程教学。综上,构建校企协同育人模式并非单一举措的调整,而是职业教育应对产业变革、破解人才供需矛盾的必然趋势。

(四) 优化治理流程: 从"经验决策"走向 "数据治理"

在数字化浪潮席卷各行各业的当下,传统 治理流程中依赖过往经验、主观判断的"经验 决策"模式,已难以应对复杂多变的治理场景 与海量的治理数据,推动治理流程向以数据为 核心驱动、依托科学分析的"数据治理"转 变,成为提升治理精准度、效率与科学性的必 然选择。李智指出,在"行动2.0"发展阶段, 将推动基于数据的教育治理新模式,强调数据 驱动的教育决策,将人工智能技术深度融入教 学管理、服务和决策各环节,有效提升职业教 育的现代管理水平。这一观点精准点明了数据 治理在职业教育领域应用的核心方向与实践价 值,为从"经验决策"向"数据治理"的转型 提供了明确指引。从"经验决策"到"数据治 理"的跨越,是治理理念与实践的深刻革新, 需重点在三个层面实现突破。一是决策依据要 从"主观经验沉淀"转向"客观数据支撑"。 徐运国表示,学校通过搭建专业建设管理与专 业评价一体化平台,形成专业发展数字画像, 依托数字技术赋能专业管理能力提升, 实现智 能画像分析和专业结构调整优化。二是治理效 率要从"被动响应处理"转向"主动预判优 化"。"经验决策"多属于事后应对,当问题 暴露后才基于过往经验寻找解决方案,治理效 率低下且易陷入"问题反复出现"的循环;数 据治理则能借助实时数据监测与动态分析,提 前预判潜在风险与治理需求,实现从"被动救 火"到"主动预防"的转变。数据治理不仅停 留在理论层面,还体现在具体的教育场景中。 和震表示,数智化工作任务强调学生学习数据 的可观测性和追踪性,通过数据驱动机制实现 学习任务与工作任务的无缝衔接, 以及组织运 行治理的跨界协同。三是治理评价要从"模糊 定性判断"转向"精准定量评估", 更要通过 数字化创新构建治理新范式。传统治理效果评 价常以"模糊定性标准"为主,难以全面衡量 成效;数据治理则通过量化指标体系实时追踪 治理过程与结果,形成"治理—评估—优化" 的闭环。韩锡斌提到,数字化可以创新职业教 育治理新范式,通过汇聚学校数据,构建关键 场景,如实训室视频连接和大数据电子档案袋, 实现数据驱动的治理。总之, 唯有持续以数据 为基、以技术为翼, 方能不断优化职业教育治 理流程, 为职业教育高质量发展注入持久动能。

五、蓄势谋远: 职业教育数字化转型的 反思与建议

"蓄势谋远"意味着在职业教育数字化转 型推进过程中, 既要立足当下审视转型面临的 深层挑战, 也要着眼长远规划可持续发展路 径,以针对性建议为转型提质增效、拓展格局 提供方向指引。职业教育数字化转型并非单向 度的技术推进, 其背后潜藏着全球层面的发展 失衡、伦理风险与治理难题, 需通过系统性反 思厘清问题本质。同时,为实现转型的长效价 值,还需从课堂创新、教师发展、学校建设、 国际合作等维度提出切实可行的策略, 既破解

当前困境,又为全球职业教育数字化转型构建 更公平、开放、可持续的发展生态,推动转型 从"有效推进"迈向"高质量深化"。

(一) 反思

职业教育数字化转型在取得阶段性成果的 同时, 仍存在多维度、深层次问题亟待破解。 从国际视角看,不同经济体发展不均衡现象显 著。例如,东南亚地区虽互联网用户增长迅速 (2004—2021年从16%增至70%),但57%的学 生仅能在学校接入互联网,农村与城市、贫困 家庭与富裕家庭间数字鸿沟突出,且区域内职 业教育对第四次工业革命的准备指数仅为 2.03, 处于从早期采纳者向学习者过渡阶段, 技术嵌 人教育系统的深度不足; 非洲卢旺达等新兴经 济体则面临实验室数量有限、基础设施薄弱、 49%技能缺口的困境,数字化转型缺乏坚实硬 件与资源支撑。从国内实践看, 职业教育数字 化转型存在"重建设轻应用""重规模轻质 量"的倾向。尽管国家职业教育智慧教育平台 已汇聚 830 万余条数字资源、覆盖 1349 个专 业,但部分院校仍存在资源与教学场景适配性 不足的问题。例如, 民办院校在产教融合中面 临企业参与积极性低、引进的产业项目与计划 存在差异的困境,且部分省份对"双师型"教 师兼职比例限制,制约了企业技术人才参与教 学。同时, 教师数字素养与数智化教学需求存 在落差,虽82.78%的高职院校开展混合教学, 但生成式 AI、虚拟仿真等技术在教学中的常态 化应用仍需突破, 且数据驱动的教育治理模式 尚未全面落地,部分院校仍依赖传统经验决 策,数字化转型的系统性与协同性有待提升。 此外, 生成式 AI 应用中的版权归属、算法伦理 虽有《教育大模型总体参考框架联盟标准》指 引,但在具体教学实践中的执行细则与监管机 制仍需完善,数据安全与可信管理体系建设需进一步强化。

(二) 建议

为推动职业教育数字化转型向纵深发展, 破解当前存在的数字鸿沟、产教融合不深、师资 素养不足、治理标准不完善等问题,建议从四 个方面发力: 一是推动国际区域协同与国内均 衡发展,依托东南亚教育部长组织(SEAMEO)、 "鲁班工坊"等平台,向东南亚、非洲等地区输 出数字教学资源与基础设施建设方案, 国内加 大农村及偏远地区职业院校数字化投入,推广 F5G 全光网改造、AI 校园工具集等技术与资 源,缩小区域、城乡间数字鸿沟。二是深化 "政府一企业一院校"三方协同的产教融合数 智生态,借鉴华为 ICT 学院、沈阳职业技术学 院与东软共建现场工程师学院的模式,推动企 业深度参与数字化课程开发、虚拟实训基地建 设, 政策层面放宽民办院校企业兼职教师比例 限制,同步建立产教融合项目评估体系,确保 资源与需求精准对接。三是实施职业院校教师 数智素养提升专项计划,依托虚拟教研室、国 家开放大学说课资源库等载体, 开展 AI 教学 工具应用、数字课程开发等培训,聚焦"岗课 赛证创"融合需求,开发动态更新的数字化教 材与虚拟仿真项目,提升资源与产业、教学场景 的适配性。四是完善职业教育数字化标准与治 理体系,细化生成式 AI 版权归属、算法伦理的 执行细则,构建专业建设管理与评价一体化平 台,利用区块链技术保障学习与评估数据安全, 提升技能认证的公信力与跨组织互认能力。

参考文献:

[1]国务院.国务院关于深入实施"人工智能+"行动的意见 [EB/OL].(2025-08-21)[2025-08-26].https://www.gov.cn/

zhengce/zhengceku/202508/content_7037862.htm.

[2]教育部办公厅.教育部办公厅关于加快推进现代职业教育体系建设改革重点任务的通知[EB/OL].(2023-07-11) [2025-08-26].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A07/zcs_zhgg/202307/t20 230717_10 69319.html.

[3]UNESCO – UNEVOC. Are we ready for the future of work? [EB/OL]. (2025-01-24)[2025-05-17]. https://unevoc.unesco.org/home/Skilling+for+the+AI+era.

[4]LEOPOLD T, DI BATTISTA A, JATIVA X, et al. Future of jobs re-port 2025[C]//World Economic Forum. https://www.weforum.org/reports/the-future-ofjobs-report-2025.

[5]OECD. PISA Vocational Education and Training(VET): Assessment and Analytical Framework[EB/OL].(2024–03–19) [2025–05–17].https://www.oecd.org/en/publications/pisa-vocational-education-and-training-vet_b0d5aaf9-en.html.

[6]胡奇.经合组织推动教育数字化转型:目标、路径与 趋向[J].中国教育信息化,2025,31(7):28-39.

[7]FINLAND, CEDEFOP. Finland: updating competences in vocational qualifications. National news on VET [EB/OL]. (2025–05–05)[2025–06–17].https://www.cedefop.europa.eu/en/news/finland –updating–competences–vocational–qualifications.

[8]Skills for Life Network. Skills for Jobs White Paper [EB/OL]. (2021–02–04) [2025–09–05]. https://www.skillsforlifenetwork.com/news/skills-for-jobs-white-paper/.

[9]教育部等九部门.教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见 [EB/OL].(2025-04-15)[2025-08-26].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/202504/t20250416_1187476.html.

[10]新华社.中共中央 国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)》[EB/OL].(2025-01-19)[2025-06-05]. https://www.gov.cn/zhengce/202501/content_6999913.htm.

[11]吴砥,王雪,尉小荣.教育数字化助力教育变革与学习型社会构建——《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》教育数字化内容分析[J].中国教育信息化,2025,31(7):11-18.

[12]鄢烈洲,孟保华.以共融共生推动职业教育智慧化生态构建——2025世界数字教育大会职业教育数字化平行会议综述[J].中国教育信息化,2025,31(6):50-59.

Digital Transformation in Vocational Education: Global Consensus, Practical Challenges, and Innovative Pathways

-Overview of the Parallel Session on "Digital Transformation of Vocational Education" at the GSE2025

Yingjie LIU¹, Xinwen CHANG², Jinlong LIU³, Jing Yang⁴, Qiurui SUN⁵

- (1. College of Education, Capital Normal University, Beijing 100048;
- 2. Shenzhen Longhua Runze School, Shenzhen 518110, Guangdong;
 - 3. Changchun Normal University, Changchun 130032, Jilin;
- 4. Faculty of Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875;
- 5. Center of Information & Network Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: Against the backdrop of the deepening global technological revolution and industrial transformation, promoting digital transformation has become a core strategic measure for vocational education to adapt to external changes and achieve connotative, high-quality development. Drawing on the Global Smart Education Conference 2025 parallel session on "Digital Transformation of Vocational Education," this paper adopts the analytical framework of "Trend Recognition — Breakthrough and Initiation—Innovation by Adaptation." First, it systematically reviews the practices trends and shared understandings of international organizations, national governments, and academic experts regarding vocational education's digital transformation, thereby clarifying the strategic trends worldwide. Second, The analysis centers on the practical impediments to the digitalization of vocational education, offering a thorough dissection of the underlying challenges framed within five critical dimensions:teaching content, instructional models, evaluation mechanisms, faculty structures, and governance paradigms. Finally, it explores innovative pathways in four key directions: reshaping classroom scenarios, enhancing teacher competencies, strengthening school-enterprise collaboration, and building intelligent governance. The study aims to provide practical insights to support the high -quality development of vocational education and the cultivation of highly skilled technical talents in the era of intelligence.

Keywords: Global smart education conference; Vocational education; Digital transformation; Digital transformation of vocational education; Educational ecosystem reconstruction

编辑:王晓明 校对:李晓萍

智能时代的未来教师与未来课堂

——2025 全球智慧教育大会"未来教师" 与"智慧课堂"平行会议综述

刘梦彧 蔡银锚 伍嘉俊 岳丽杰 周跃良

摘 要:在生成式人工智能深度嵌入教育场域、推动教学模式重构的背景下,教师专业成长路径与课堂组织形态正经历深层次的变革。2025全球智慧教育大会期间,与会者围绕教师角色转型、能力结构重构、课堂形态演进等核心议题,展开多维度、跨领域的交流研讨。基于对会议观点的系统梳理与分析,提炼出未来教师发展与课堂重构的关键特征、实践逻辑与协同机制。研究发现,教师正从"知识传授者"转型为"人机协同教学的设计师"与"智能支持下的学习中介",其能力结构也正由传统的学科知识导向转向人工智能素养、数据驱动的决策能力与教育伦理意识的综合构成。同时,区域化、分层次的培养机制以及数字化社群体系,正在成为教师专业发展的重要支撑。在课堂层面,学习空间正由物理环境扩展为智联环境,教学流程朝向"教、学、评"一体化与数据驱动的动态优化方向发展,强调教师情感劳动价值与人机协同教学。在教师与课堂双向演化的过程中,协同机制逐步显现:教师以设计素养与跨学科能力推动课堂革新,课堂反馈数据通过学习分析与循证教研反哺教师专业成长,形成循环反馈的协同演进机制。会议凝聚的多元观点、为理解智能时代教师发展与课堂变革提供了重要参考。

关键词:全球智慧教育大会;未来教师;未来课堂;智慧教育;教育数字化转型;教师专业发展

中图分类号: G434 文献标志码: A 文章编号: 1673-8454 (2025) 10-0101-10

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.011

作者简介: 刘梦彧,北京师范大学教育学部博士研究生 (北京 100875); 蔡银锚,北京师范大学教育学部 硕士研究生 (北京 100875); 伍嘉俊,澳门城市大学教育学院博士研究生 (澳门 999078); 岳丽杰,北京师范大学智慧学习研究院研究专员 (北京 100875); 周跃良,浙江师范大学智慧教育研究院院长 (浙江金华 321004)

一、引言

在数字化变革持续深化的时代背景下,教 育正迈入系统性重构的新阶段。以大模型和生 成式人工智能为代表的新兴技术正深度嵌入教 育场域,重塑教学关系、知识生成方式与学习生 态系统。当前,教育数字化正在进入"深水区", 以教师转型与课堂重构为主的"双重核心"议 题日益凸显,成为推动智慧教育发展的关键方 向。中共中央总书记习近平在主持中共中央政 治局第五次集体学习时强调: "强教必先强师。 要把加强教师队伍建设作为建设教育强国最重 要的基础工作来抓"。『课堂作为学校教学的主 阵地,是教育数字化转型中的关键一环。《中国 智慧教育白皮书》也明确提出, "未来教师"与 "未来课堂"是描绘未来教育形态的核心维度四。 近年来,国家对教师队伍建设的重视程度不断提 升,教师发展的时代任务愈发凸显,无论处于 何种历史阶段, 夯实教师基础、关注其专业成 长,始终是实现教育高质量发展的根本保障。

2025年8月18日至20日,由北京师范大学与联合国教科文组织教育信息技术研究所(UNESCO IITE)联合主办的"2025全球智慧教育大会"在京召开。其中"人工智能与未来教师""领军教师与智慧课堂"两场平行会议,主要聚焦未来教师的发展路径与未来课堂的演进模式。本文系统梳理与总结了大会关于"未来教师"与"未来课堂"的核心观点,以期为全球教育数字化转型提供有益启示。

二、未来教师的角色转型与能力重构

(一) 教师角色拓展

1.从知识传授者到人机协同教学的设计师

在人工智能日益深入教育场域的背景下, 技术变革正推动教师从传统的"知识传授者" 向学习情境的建构者、学习活动的组织者和 引导者转型[3]。在传统教学模式中,教师的核 心职责主要集中于知识的传递与讲解,通过 课堂教学、课后辅导等方式帮助学生构建系 统性的知识体系。然而,随着人工智能在教 学环境、教学资源与教学方式中的广泛应用, 教师的角色定位正在发生根本性变化。这一 转型并非对教师传统价值的否定, 而是在技 术赋能下的价值延展。教师通过信息技术与 人工智能工具,能够更精准地识别和响应学 生的个性化学习需求,设计融合智能技术的 教学方案,将人工智能有效转化为教学过程 中的协同伙伴[4],实现教学效率与教学质量的 双重提升。IITE 所长展涛认为,通过人工智 能技术支持教师成长、推动 AI 成为教师的合 作伙伴, 是实现教育可持续发展与社会共同 繁荣的关键路径。

2.人工智能支持下的教师中介角色

在人工智能广泛应用的背景下,教师的"中介者"角色日益凸显,成为连接人类智能价值与技术工具效能之间的关键纽带。这一角色的核心在于:教师应以专业素养为基础,充分发挥人工智能技术的效能,有机融入教学的各个环节,真正服务教学目标。香港大学教育应用资讯科技发展研究中心主任黄家伟指出,人工智能在教学中可被视为"紧急状况求助包"。当教师因特殊或突发情况面临专业能力暂时受限时,AI可提供即时辅助,从而保障课堂的基本运作与学生的连续性学习。这一观点精准揭示了教师作为中介角色在"应急教学"中的价值:教师并非被动依赖技术,而是以专业判断为基础,将AI作为辅助手段,有效应对教学突发问题,维持教学秩序与质量。黄家伟

强调,人类智能的核心在于经验积累与对新情境的适应能力,而教育的本质正是促进对人类智能的自我认知与提升。因此,教师的中介角色不仅体现在教学支持方面,更体现为引导与转化的责任,即在人工智能介入教学的同时,教师需引导学生理解人类智能的独特价值,避免教育发展陷入"唯技术主义"的误区^[5]。

(二) 教师能力跃迁

1.人工智能素养与技术选择能力

教师的人工智能素养与技术选择能力正日 益成为推动教育数字化转型的核心支柱。人工 智能素养不仅包括基本的技术操作能力,更涵 盖将技术融入教学、支持学生发展的综合能 力。技术选择能力强调教师能否在海量工具和 资源中作出基于教学目标的理性选择, 避免工 具使用的表面化与形式化。教育部教师工作司 副司长赵鑫指出,教育部十分重视构建智能时 代教师发展的新路径,在国家智慧教育平台设 立针对不同学段的"教师研修"板块,提供上 万条优质数字资源,服务教师日常教学与能力 提升。同时, 面向全国中小学书记校长、地方 教育局局长,举办人工智能校长局长专题培训 班,培训人数达25万人,覆盖从基础课件制作 到复杂教学工具应用,助力教师构建技术素养 与教学能力融合的综合型专业结构。北京师范 大学继续教育与教师培训学院院长亓俊国指 出,技术能力的提升不能脱离教育目标本身。 北京师范大学通过整合学术资源、开发多元培 训课程,推动教师从技术使用者向教学创新者 转变,形成线上线下融合、理论与实践并重的 能力建设路径。

2.数据素养与教学决策能力

教育数据的广泛生成为教学实践与教研活动提供了全新支点,也对教师提出更高层次的数据理解与情境判断能力要求。在数据驱动的

智慧教育生态中,数据素养与教学决策能力是教师及教育管理者推动教学转型的核心素养。前者为基础,需教育主体从多模态教学数据中挖掘有效信息、识别教与学关键问题;后者为成效,要结合不同教育阶段与场景特点,将数据结论转化为精准的教学改进策略及教研方案。二者共同打破传统的经验驱动教学局限,推动教育实践迈向数据驱动的科学循证模式^{16]}。寿光市教育和体育局局长张国峰分享了寿光市的案例,即通过构建数据驱动的教研新模式实现教研升级:学前阶段"三步六环"数字化教研模式,提升教师观察与指导能力;小学阶段AI课堂分析与纸笔智能测验,实现教研决策的循证化转型;中学阶段答题器、智慧扫阅无感采集数据,为学生定制针对性的改进方案。

3.情感支持与技术规范的伦理能力

尽管技术能够在个性化教学、资源推荐等方面提供支持,但教育的本质始终是一种人与人之间的关系建构(四。随着技术在教育中的深度介人,教师不仅需要掌握工具的使用方法,更应具备应对情感疏离风险与伦理冲突问题的能力。一方面,过度依赖技术可能削弱教师对学生的情感关注,影响教育关系的温度与信任;另一方面,教师还需明确技术使用的边界,关注数据隐私保护、学生心理安全与教学自主性的维护,避免陷入技术替代判断力的误区。

在此过程中,教师所需的伦理能力应涵盖 安全伦理、公平伦理与效益伦理三个核心维 度:安全伦理强调保障学生数据与心理安全, 防范技术滥用带来的潜在风险;公平伦理关注 技术应用是否加剧教育资源分配的不均衡、算 法偏见是否影响学生发展机会;效益伦理则要 求教师理解人工智能异化可能带来的危害,防 范技术滥用和技术过度干预教学的风险。 日本公立函馆未来大学教授美马野百合 (Prof. Noyuri Mima) 提出, AI 素养不仅包括知识与技能, 更必须包含价值观维度。她认为, 教师应具备对 AI 基本原理与应用方式的理解、解决问题和处理信息的能力,以及多元性、可持续性、同理心的伦理意识。在她所倡导的"以人为本"的教学设计中, 教师应通过对话、问题引导与情境行动,实现技术与人文之间的有机融合¹⁸,确保技术赋能教育的同时,守住教育的人本底色与伦理边界。

(三) 教师成长的支持机制

1.岗位分型与能力分层的培养模式

随着未来教育场景日益呈现出复杂性与多 样性, 教师队伍建设亟须向更加精细化的结构 划分迈进。教学职责的分化与教育技术应用场 景的多元化,促使教师在专业发展过程中呈现 出能力路径多样化与角色转型多方向的趋势。 例如, 一部分教师聚焦于教育技术的整体统筹 与系统管理,另一部分则专注于教学研究与课 堂实践, 也有教师转向数据治理与安全保障等 支持性工作。通过构建明确的岗位分类与能力 分层机制,有助于实现"人岗匹配、专岗专 能",从而系统提升教师队伍的整体专业效能。 苏州市电化教育馆馆长曹海榕指出, 苏州正积 极构建面向未来的教师队伍岗位体系,涵盖首 席信息官、数字教研员、数据分析师、数据安 全师等专业角色,同时完善"行政+教育"双 轨研训模式,构建市、县、校三级人工智能素 养培训体系,覆盖教育系统管理者与一线教 师。张国峰介绍了寿光市构建的以"领航教 师一骨干教师一学科教师"为核心的成长梯 队。其中, 领航教师承担前沿探索任务, 聚焦 人工智能与教学的融合研究; 骨干教师在课堂 中熟练运用智能工具,通过示范课、观摩课等 方式带动群体成长; 学科教师则致力于推动学 科内容与智能工具的深度整合,提升日常教学 质量。

2.区域特色的多元培训路径

各地在教师能力建设中, 积极结合区域教 育发展情况与资源条件、探索差异化、分层化 的培训路径, 为教师在技术快速更迭背景下的 持续成长提供有力支撑。重庆市渝中区教委主 任肖方明指出,渝中区通过国培、市培、暑期 全员培训体系,推动数字教学工具的常态化普 及,鼓励教师将智能设备从展示工具转化为支 持知识建构与问题解决的认知工具。福建省泉 州市教育局局长刘殊芳介绍,泉州组建由教研 员、信息技术教师与高校专家共同组成的未来 教育智囊团,同时实施种子教师孵化计划,拓 展教师专业成长空间。张国峰介绍了寿光市推 行的菜单式培训机制:一是开展常态培训,聚 焦教育技术基础与前沿动态; 二是实施分层培 训,根据教龄、职称、学科类别进行差异化设 计; 三是设置特色培训, 围绕教师兴趣与教学 需求开设智能编程、智慧课堂等专题课程。山 东省邹城市教育和体育局局长田慎建则介绍了 当地通过联合东北师范大学、华南师范大学及 行业头部企业,组织涵盖微课程开发、数据化 评课、人工智能应用等方向的专题培训,促进 理论与实践深度融合。

3.数字平台赋能教师社群建设

数字平台为教师专业发展带来超越时空限制的新可能,构建了覆盖城乡、连通校际的在线教师社群网络,成为支撑未来教师队伍持续成长的重要机制。曹海榕指出,苏州基于"未来教师培养平台"理念,整合名师工作室、网络教研组织等资源,已建成29个省级网络名师工作室,在线支持师生信息素养提升实验项目。通过在苏州线上教育中心开设"信息素养基地"专栏,实现课程资源、研修内容与个人

成长空间的有机融合,推动跨地域、跨学校的 协同共研。

三、未来课堂的空间转型与流程重构

(一) 学习空间的智能演进

1.智联建构的智慧学习环境

智慧学习环境的构建是推动教育形态转型 与教学方式革新的重要基础。所谓"智联建 构",是指通过整合智能技术、优化物理空间、 完善管理机制,形成教师、学生与技术深度协 同的教学生态。其不仅是AI技术与教育场景 融合的空间载体, 更是在未来学校中开展个性 化学习与协同学习的关键支点。肖方明介绍了 渝中区在课堂形态重构中的探索。例如,在语 文、体育、英语等学科中引入实时搜索、AI 视觉分析、人机对话等功能, 打造 AI 原生课 堂;通过一人一端的五育课堂、多人一端的小 组协作、一班多端的作业空间,建构教师、学 生与 AI 工具共存共创的 AI 共生课堂;并通过 课堂观察系统、数字教师领航员、技术骨干队 伍构成"三个一"机制,逐步迈向 AI 创生课 堂。长沙市长郡双语实验中学校长黄斌介绍, 学校通过构建校园安全智能系统,建立统一数 字基座,整合校内各系统数据,不断提升教 学、管理、安全等流程的智能化水平, 为智慧 教学的落地提供了坚实支撑。

2.沉浸式的课堂教学体验

随着智能技术的多维嵌入,课堂形态正在 发生本质转变。通过打破时空边界、突破技术 工具的表层应用,智慧课堂日益呈现出沉浸 式、交互化、全过程嵌入等特征,推动教学质 量与学生综合素养的双重跃升。长沙市教育科 学研究院院长黄军山指出,长沙实验区坚持融 合性原则,从课程形态、学习方式到评价体 系,全面重构教学全过程,推动技术与教学的深层融合。北京中学数学特级教师李舒宇则分享了以"太阳光下的正方体影子"为主题的初中数学项目式学习案例。该项目依托生成式人工智能,通过素养目标的动态映射、资源供给的涌现机制、任务链的认知适配、多模态评价网络等设计,实现"测、讲、学、练、思、问、评"的课堂闭环,促进学生在思维能力、表达方式、协作探究等领域多方协同提升,提供"思问课堂"的沉浸式体验。

3. "以人为本"的智慧课堂

尽管技术不断进步,但教育的本质依旧关 乎人与人之间的联结与价值传承。因此,在智 慧学习环境的设计中, 必须坚持技术与人文并 重,将"可用"与"有温度"有机融合,彰显 "以人为本"的教育哲学。北京市昌平第二实 验小学副校长焦振洲指出,该校将人工智能学 习划分为生活感知、人文理解、思维训练、创 新实践四个层次,帮助学生理解技术的社会定 位与伦理边界。学生不仅学习识别 AI 偏见、设 计人机协作方案、理解算法逻辑,还围绕生态 保护等真实议题开展跨学科项目式学习,培育 "科技人文主义者"。他强调,智慧教育不应掩 盖教育中最本质的声音:书页翻动的沙沙声、 小组分享时的讨论声、学生探索中的求知声, 这些声音代表着人类文明中无法被算法取代的 "原代码"。智慧学习空间应当既赋予学生适应 未来的能力,又保留他们对人类情感、社会责 任与公共价值的深切感知,培养既懂技术逻 辑, 更具人文关怀的未来公民。

(二) 教学流程的智能升级

1. "教、学、评"一体化支持体系

在教育改革不断深入的背景下,构建"教、学、评"一体化支持体系,已成为提升课堂质量、落实核心素养培育目标的关键路径。通过

将教学目标、学习过程与评价机制有机衔接,教学过程逐步走向结构化、个性化与精准化。 黄军山提出"六维品质课堂"评价标准,即目标契合化、内容结构化、策略具身化、思维品质化、手段智能化、文化生命化,强调课堂要在育人导向、知识建构、策略设计、思维引导、技术支持、文化浸润等多个维度实现整体优化。在实际教学中,"教、学、评"一体化的实施也展现出多样化形态。南宁市月湾路小学郑胜梅校长则以语文课程中的项目式学习为载体,结合 AIGC 工具,重构学习情境,引导学生在真实问题中体验知识的生成与表达,突出学科实践性与课程融合性,体现了"教、学、评"闭环结构的有效性。

2.数据驱动下的教学任务重构

在智慧课堂中, 教学任务的生成逻辑正在 由传统的经验设定转向基于数据分析与证据支 持的科学引导。通过对课堂全过程、多维度数 据的系统采集与分析,教师可以动态调整教学 策略,实现从群体预设到个体响应的任务重 构,推动因材施教常态化。广州市奥威亚电子 科技有限公司总经理王勇指出,数据驱动的教 学重构应聚焦"以学定教—因材施教—以评促 教"的逻辑链条,借助多模态数据采集与课堂 观察机制,教师可及时捕捉学生行为数据与学 习表现,从而进行任务再设计与策略微调,提 升教学效能,推动公平与质量的双向提升。重 庆高新技术产业开发区公共服务局局长周文杨 则介绍了当地通过建设"AI+教育"智能体矩 阵, 开展智能备课、知识图谱反馈与个性化设 计,协同优化教学任务内容与呈现方式,显著 提升课堂教学的响应性与适切性。

3.多模态数据赋能的课堂反馈

课堂反馈机制正从以往的延迟性、碎片化向实时性、系统化转变。人工智能通过任务分

层、互动引导、认知建模等机制,支持教学过程的动态调整,促进学生认知深度的持续跃迁。李舒宇分享了其基于 AI 支持的初中数学教学实践,围绕"光影投射"主题展开三节课设计,构建"动态连接—逻辑修补—迁移建构"的思维链条,展现智能支持下反馈机制的多层次功能,有效避免教学任务的机械堆叠,实现教学过程的精细组织与高质量推进。

(三) 教育伦理与情感温度的课堂建构

1.教师情感劳动的不可替代性

在技术高度渗透的课堂中, 教师的情感劳 动愈发凸显其独特价值。它不仅是维系教育关 系温度、构建有机课堂生态的核心力量, 更是 培养学生社会情感能力、激发其内在成长动能 的重要源泉。肖方明指出,未来课堂应实现知 识传授、情感连接与创新培育的有机统一。韩 国教育技术协会主席宋海德(Song Hae-Deok) 进一步强调, 面对技术不断提升的现状, 教师 的情感能力不可忽视, 应将其纳入课堂设计的 核心内容,并结合社会情感学习框架制定系统 支持机制。在实践层面,杭州市临平区教育发 展研究学院教师朱煜展示了一堂以情感激发 为主线的语文课堂,强调学生语言认知、表 达能力与共情力的同步提升。这种基于情感 联结的课堂设计,有效促进了学生的参与度与 认同感,呈现出技术与人文交融的高质量课堂 形态。

2.技术与人文融合的智慧课堂

智慧教育的目标并非简单的技术替代,而是融合 AI 的工具理性与教育的人文价值,实现"技术为表、人文为核"的育人理念^[9]。在此背景下,教师应引导学生在技术应用中提升伦理意识、批判能力与社会责任感。焦振洲分享了以认知冲突为教学起点,将 AI 嵌入人文主题课程的实践探索。在"鸟类啄食问题"的项目学

习中,学生最初倾向于"驱赶方案",而在 AI 互动与价值引导下,问题被重新定义为"生态共生"议题。学生进一步提出"厨余再利用供鸟"的可持续方案,并在 AI 技术支持下生成厨余处理模型、电子稻草人原型、鸟类活动与气候关系的数据分析系统等,展示了超越年龄认知水平的综合成果。该案例表明,AI 不应仅作为信息处理的工具,更应成为引导学生思维深化、价值澄清与实践创新的协同伙伴。真正的智慧课堂是在技术赋能的同时,始终守住教育的人文底色,培育既懂技术逻辑亦具道德判断的未来人才。

四、未来教师与未来课堂的协同演化机制

(一)教师能力主导课堂形态的变革方向1.设计素养:主导教学任务的生成与优化

在课堂形态变革的进程中, 教师的设计 素养正成为提升教学质量与任务适配度的核 心能力。所谓设计素养,是指教师在教学情 境中整合目标、学情、资源与路径的能力, 关键在于推动教学任务从统一预设向个性化 生成与动态优化转型。联合国教科文组织人 工智能国际研究中心主任、伦敦大学学院教 授约翰·肖泰勒 (John Shawe-Taylor) 指出, 系统化的学习者模型、内容模型与情境模型 有助于提升任务设计的精准性与灵活性。例 如,通过观察学习者与教学内容的交互,教 师能够实时追踪其知识状态与兴趣偏好; 基 于学习内容的结构及先修知识体系,内容模 型可辅助教师构建递进性强、关联性高的教 学路径;情境模型则通过对话反馈机制动态 调整教学目标。在此基础上,强化学习算法 可实现对学习资源的个性化推荐, 提升教学 任务的适切性与生成效率。

2.技术理解:推动课堂的智能化转型

随着技术在课堂教学中的不断深入应用, 教师的技术理解力不仅是工具使用的能力,更 是实现技术与教学逻辑深度融合的专业基础。 只有具备足够的技术理解能力, 教师才能避免 技术堆叠和功能表演, 真正引导课堂实现智能 化、精细化和人本化转型。国际教育技术协会 理事会成员萨蕾娜·希弗斯(Sarena Shivers)强 调,全球教育工作者应具备安全、负责任地使 用人工智能的意识与能力。在高校层面,越来 越多的教师培训项目聚焦数字素养提升,帮助 新教师掌握 AI 工具,理解其教育潜能与局限 性。部分教师则利用 AI 工具优化教学管理,如 自动评分、数据分析、作业反馈等,从而释放 更多时间用于教学创新与学生支持。技术理解 不仅涉及操作维度, 更体现为教师在教学过程 中进行理性抉择与有机整合的能力,是推动课 堂智能化升级的关键动力。

3. 跨学科能力:支撑复合型课堂的设计与 实施

面对教育场域日益融合与复杂的需求, 教师的跨学科能力成为推动课堂形态从单一 传授向复合协同转型的关键支撑。跨学科素 养不仅涉及知识整合能力,更包含对学习逻辑、教学结构与评价机制的跨界理解与运用。 田慎建介绍了"UGEST协同发展共同体"的 构建经验,推动课堂教学从线性传授向互动式、复合型教学转型。在具体实施中,教师课前通过导学摸底系统掌握学生差异;课中利用智慧黑板等交互平台引导学生自主探究;课后依托 AI 系统推送分层作业与生成错题集,实现精准反馈。此外,邹城市还探索跨区域协同教学,构建线上线下融合的双线教学场景,突破时空局限,拓展课堂边界。该模式表明,具备跨学科整合与多模态组织能 力的教师,才能真正引领教学设计向"融合性、适应性、共享性"升级,形成面向未来的复合型课堂形态。

(二)课堂数据反哺教师成长的实践路径 1.学习分析:激发教师的专业反思

在数据与智能技术广泛融入教学实践的背 景下, 教师的专业成长正从传统经验积累走向 数据驱动的问题导向式反思。学习分析为教师 提供了关于学生学习行为、课堂互动和教学效 果的多维度反馈,使教师能够在证据支撑下更 有针对性地调整教学策略。基于学习分析的教 师反思模式,不仅有助于提升 AI 工具的有效 使用,还促使教师在技术实践中不断发展其批 判性应用能力。毛里求斯教育学院副教授、外 岛及国际事务办公室主任布琳达·乌加拉 - 普 拉塔普 (Brinda Oogarah-Pratap) 指出,人工智 能为教育带来诸多机遇,如个性化发展路径、 适应性学习平台、AI 驱动的微学习等。然而, 教师在接受新技术前,必须提出关键性反思: 学校是否具备必要的基础设施? 教师是否经过 系统培训? AI 工具的设计是否符合国际教育标 准与伦理要求?通过这些问题的持续追问,教 师不仅能够更有意识地引导技术使用方向, 也 能提升自身在技术复杂性背景下的教育判断力 与专业自觉。

2.数字反馈: 优化教师的教学决策

多维度的教学数据反馈系统,使教师能够基于课堂实际表现进行精准判断、及时调整与持续优化,提升教学决策的科学性与实效性。希腊比雷埃夫斯大学教授德米特里奥斯·萨姆松(Demetrios Sampson)介绍了欧盟的"数字教育行动计划"。该计划通过提供教师间的在线协作平台、自我反思工具和教学资源库,不仅提升了教师的数字素养,也促进其专业发展路径的自主规划与集体共建,强化了教师间

的互助与共享意识,有助于形成数据支持下的 教学共同体。在国内实践中,国新文化控股股份有限公司副总经理夏英元介绍了"教育多模态分析 2.0"平台,通过整合学生行为数据、课堂互动记录与学习成效反馈,为教师提供全面、科学的教学分析,助力教师在决策中跳脱主观经验,形成更具证据基础的教学优化机制。

3.循证教研:支撑教师的精准教学

教师教研活动若缺乏可操作、可验证的证 据基础,往往流于形式。借助人工智能与数据 技术,教师可以突破以往经验教研的限制,转 向循证路径下的精准教学研究与实践优化。马 来西亚亚太科技创新大学教授阿卜塔尔·达尔 尚·辛格(Abtar Darshan Singh)指出, AI 赋能 的教学支持正在多个层面提升教师的教学效能 与教研能力。在教学内容开发方面, 教师可利 用 AI 工具生成本土化资源、创建智能助教或 对话型机器人;在评估环节,AI系统可实时 监测学生是否过度依赖技术工具,并提升评分 效率与任务处理量;在科研层面,AI亦可辅 助教师进行文献检索、结构分析与写作生成, 显著增强教育研究产出与学术表达能力。从教 学实践到教研探索,数据与智能系统正逐步成 为教师专业发展的"方法引擎"与"能力外化 器",推动教师从"经验积累者"向"数据赋 能者"转型。

(三) 协同闭环系统的机制建构

1. "师—机—生" 三元互动结构

技术正逐步突破传统课堂"师—生"二元 互动的边界,形成以教师为主导、学生为主 体、技术为中介的三元协同课堂结构。该结构 强调教师的教学设计引领、技术的动态支撑与 学生的主动建构协同融合,从而实现以深度学 习为目标的教学范式转型。北京师范大学教育 学部教育技术学院教授李玉顺指出,未来课堂将走向"师—机—生"的育人新生态^[10]。在这一生态中,教师角色不再局限于知识传递者,更是认知结构的设计者、诊断评价的执行者与情感激发的引导者。技术则从被动工具转变为具有反馈生成与策略支持功能的主动因子,助力课堂迈向高阶学习、深层思维与个性化路径的融合。

2.教师—平台—课堂的联动结构

构建"教师—平台—课堂"的联动结构,是实现优质教育资源共建共享、推动区域教育均衡发展的关键机制。平台不仅是资源集成的载体,更是实现教学内容、教学行为与教学反馈有效耦合的协同中介。张国峰介绍了寿光市依托教育云平台,构建覆盖"智慧教学、智慧学习、智慧评价"等 49 类应用模块的整体架构,并对接 47 个国家、省市级平台,搭载超560 万条优质资源,支持 59 项教育数据的综合分析,形成"县—校—师"多层联通、数据互通、资源共享的一体化教育生态体系。该平台模式不仅提升了教师获取与使用资源的效率,也通过数据驱动促进了课堂精准教学与专业研修,实现教学实践、数字资源与系统治理的协同闭环联动。

五、结论与展望

生成式人工智能正在推动教育体系深度重构,未来教师与未来课堂的转型及协同是核心命题。从教师维度看,其角色已从知识传授者拓展为人机协同教学的设计师与 AI 教学应用的中介者,需要具备技术、数据、伦理三位一体的核心素养,且依托分层培养、区域培训与数字社群实现成长;从课堂维度看,学习空间正升级为智联化、沉浸式的环境,但同时必须

坚守以人为本的价值取向。教学流程逐步形成"教、学、评"一体化的新模式,通过数据驱动的任务重构和多模态反馈机制实现优化,并在过程中注重教师情感关怀和技术与人文的融合。在教师发展与课堂变革的持续演进中,逐渐形成一种协同机制:教师以专业素养引领课堂革新,而课堂反馈的数据反哺教师的专业成长。在这一过程中,坚持"以人为本"成为平衡技术应用与教育教学的根本准则。因此,未来课堂是技术赋能的智能空间,是激发学生创造力、培育学生社会责任感与促进深度学习的综合性学习场域。相应地,未来教师是技术的它用者,更是课堂优化的设计者和学生成长的守护者。教师与课堂的双向协同,将共同推动教育生态的稳健发展与持续提升。

参考文献:

[1]新华社.习近平主持中央政治局第五次集体学习并发表重要讲话[EB/OL].(2023-05-29)[2025-09-04].https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202305/content_6883632.htm.

[2]欧媚.《中国智慧教育白皮书》发布 共同开启教育数字化发展新征程[EB/OL].(2025-05-16)[2025-09-04].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/2025/2025_zt06/dongtai/202505/t20250517_1190910.html.

[3]黄荣怀.人工智能大模型融入教育:观念转变、形态重塑与关键举措[J].人民论坛·学术前沿,2024(14):23-30.

[4]黄荣怀,刘德建,阿罕默德·提利利,等.人机协同教学:基于虚拟化身、数字孪生和教育机器人场景的路径设计[J]. 开放教育研究,2023,29(6):4-14.

[5]人民网.同济大学校长郑庆华: 坚守教育初心 防止技术凌驾于育人之上[EB/OL].(2024-02-01)[2025-09-04].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/2024/2024_zt02/mtbd/202402/t20240202_1114003.html.

[6]张威,李学良.AI 赋能校本教研:角色功能、现实困境与实践进路[J].中小学管理,2025(8):51-54.

[7]黄荣怀,刘梦彧,虎莹,等.面向数字社会的学生社群互动行为分析[J].电化教育研究,2024,45(1):5-12,35.

[8]吕寒雪.教育数字化转型的数字存在与教育存在[J]. 开放教育研究,2024,30(4):62-70.

[9]王珩,郭未来.演绎与批判:人工智能对教育数字化的

介入[J].中国教育信息化,2025,31(2):46-58.

[10]张一春,魏家财,杨宇晴.新质教育信息化的内涵机理、推进逻辑和实施进路[J].中国教育信息化,2024,30(11):3-14.

Envisioning Future Teachers and Classrooms in the Age of Intelligence —Overview of the Parallel Sessions on "Future Teachers" and "Future Classrooms" at the GSE2025

Mengyu LIU¹, Yinmao CAI¹, Jiajun WU², Lijie YUE³, Yueliang ZHOU⁴

(1.Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875;

2.School of Education, City University of Macau, Macau 999078;

3.Smart Learning Institute, Beijing Normal University, Beijing 100875;

4.Wisdom Education Institute, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004, Zhejiang)

Abstract: Amid the deep integration of generative artificial intelligence into the educational landscape and the reconstruction of teaching models, both the pathways of teacher professional development and the structure of classroom organization are undergoing profound changes. During the Global Smart Education Conference 2025, a series of multi-dimensional and crossdisciplinary dialogues were held around core topics such as teacher role transformation, restructuring of professional competencies, and the evolution of classroom formats. Based on a systematic review and analysis of the conference discussions, this study identifies the key characteristics, practical logics, and coordination mechanisms underlying the development of future teachers and the reconfiguration of future classrooms. Findings suggest that teachers are transitioning from knowledge transmitters to tearning designers in human-Machine collaboration and learning mediators supported by intelligent technologies. Their competency structure is also shifting from a traditional subject-knowledge orientation to a comprehensive framework encompassing AI literacy, data-driven decision-making abilities, and awareness of educational ethics. At the same time, regionally differentiated and multitiered training mechanisms, along with digital community systems, are becoming key pillars of professional development for teachers. At the classroom level, learning spaces are expanding from physical environments to intelligent and interconnected ones. Instructional processes are becoming increasingly integrated through teach-learn-assess loops, dynamically optimized by data analytics, while also focusing on the emotional labor of teachers and the value of human-AI collaborative teaching. Within this dual evolution of teachers and classrooms, mechanisms of synergy are taking shape: teachers leverage design literacy and interdisciplinary understanding to drive pedagogical innovation, while classroom-generated feedback, through learning analytics and evidence-based research, feeds back into teachers' professional growth, forming a synergistic and iterative mechanism. The diverse perspectives shared during the conference offer valuable insights into teacher development and classroom transformation in the era of intelligent education.

Keywords: Global Smart Education Conference; Future teachers; Future classrooms; Smart education; Digital transformation of education; Teacher professional development

编辑:李晓萍 校对:王天鹏

人工智能赋能学生综合素质评价的 理论重构与实践路径

——2025 全球智慧教育大会"人工智能赋能学生综合素质评价实践与创新" 平行会议综述

吴 瑶 李鲁越 郑勤华

摘 要: 为应对传统学生综合素质评价中长期存在的理论双轨并行、诊断精度不足、结果可信度偏低等问题,依据 2025 全球智慧教育大会平行会议的最新成果,系统提出人工智能 (AI) 技术赋能下的学生综合素质评价中国方案。以"三位一体"理论框架为核心,整合注重育人全过程的过程性评价、强调问题诊断的水平性评价以及服务于人才选拔的识别性评价,形成多维度协同的评价体系。在技术路径上,依托人工智能开展表现性评价,实现从传统经验判断向数据驱动的循证范式转型。通过分析不同地区的多元实践模式,进一步总结因地制宜推进评价改革的路径,并展望其未来发展方向,构建"指标—数据—系统"深度融合机制,强化评价的发展性与增值功能.同时在伦理规范约束下实现可持续创新。

关键词: 学生综合素质评价; 人工智能; 表现性评价; 教育评价改革

中图分类号: G434 文献标志码: A 文章编号: 1673-8454 (2025) 10-0111-08

一、引言

深化教育评价改革是加快建设教育强国的 战略任务之一,对教育发展方向起着事关全局 的决定性作用。[1]近年来,《深化新时代教育 评价改革总体方案》《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》等国家顶层设计文件相继出台,明确要求"创新评价工具,利用人工智能(AI)、大数据等现代信息技术"^[2],"建立基于大数据和人工智能支持的教育评价和科学决策制度"^[3]。这些政策导向表明,教育数字化已

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.012

作者简介:吴瑶,北京师范大学远程教育研究中心博士研究生(北京 100875);李鲁越,通讯作者,北京师范大学远程教育研究中心博士研究生(北京 100875);郑勤华,北京师范大学远程教育研究中心博士生导师,博士(北京 100875)

基金项目: 国家重点研发计划"社会治理与智慧社会科技支撑"2021年度揭榜挂帅项目"大规模学生跨学 段成长跟踪研究"(编号: 2021YFC3340800) 被置于国家战略的核心地位,⁴¹以 AI 为代表的数字技术已成为破解教育评价顽瘴痼疾的核心驱动力,推动教育评价从传统的经验主导范式向数据驱动的循证范式发生深刻跃迁。

正是在这一战略需求与现实挑战交织的背 景下, 2022年11月, 《教育部办公厅关于开 展信息技术支撑学生综合素质评价试点工作的 通知》发布,遴选28个省、自治区、直辖市及 38个区域开展试点工作。历经近三年的实践探 索,试点工作在评价路径、机制创新、实践模 式等方面取得显著成效,积累了丰富而宝贵的 经验,为构建以信息技术为支撑、以学生发展 为核心的综合素质评价体系奠定坚实基础。 2025年8月19日,作为2025全球智慧教育大 会的重要组成部分, "人工智能赋能学生综合 素质评价实践与创新"平行会议在北京成功举 办。本次会议既是对前期试点工作的阶段性总 结与成果交流,也是对未来路径的系统擘画。 会议由北京师范大学基础教育大数据应用研究 院等单位承办, 汇聚来自教育部相关司局的政 策制定者、国家重大科研项目的首席专家,以 及全国 44 个试点区域的教育行政管理者和一 线实践者,旨在系统展示中国在该领域的最新 理论成果与实践经验,共同擘画智能时代学生 综合素质评价的未来图景。

本次会议深刻回应了深化教育评价改革的战略需求。教育部科学技术与信息化司副司长舒华在致辞中强调,AI赋能教育评价改革具有重大战略意义,能够从强国建设、学生发展和技术赋能三个维度驱动系统性变革:一是作为教育综合改革的"关键抓手",精准识别需求、优化资源配置,推动人才培养模式变革;二是推动从"重智"向"五育"融合转变,关注创新思维和实践能力,促进全面发展;三是实现从经验评价到循证评价的跃迁,利用多模态数

据和算法进行精准诊断与反馈。

会议聚焦中国学生综合素质评价改革二十 余年探索所面临的深层次困境。北京师范大学 陈丽教授在主题报告中指出,传统评价实践亟 待破解三大核心挑战:一是理论底座的"双轨 制"问题,导致育人导向与评价实践脱节;二 是诊断精准性不足,过程数据不能简单代替结 果水平数据;三是评价结果客观性存疑,主观 评判易失真。[9]这些挑战亟需构建"三位一体" 评价体系,以支撑基础教育高质量发展。

为系统梳理并提炼会议的智慧成果,本文 将从理论重构、技术突破、实践路径与未来展 望四个层面,阐述 AI 赋能学生综合素质评价 的创新探索,以期为深化中国教育评价改革、 构建高质量教育体系提供有益的参考与启示。

二、理论重构:构建"三位一体"的 学生综合素质评价新体系

长期以来,中国学生综合素质评价在实践中承载育人、诊断、选拔等多重功能,然而,将这些不同导向的目标糅合于单一的评价方案中,导致功能定位模糊与实践效能降低。《深化新时代教育评价改革总体方案》明确要求"改进结果评价,强化过程评价,探索增值评价,健全综合评价"^[2],这预示着教育评价体系必须走向功能分化与协同统一。经过三年的大规模探索,试点在理论层面取得关键突破,提出构建包含育人导向的过程性评价、诊断导向的水平性评价和选拔导向的识别性评价的"三位一体"学生综合素质评价新体系。

(一) 从功能混同到功能分化: 破解过程替 代结果的科学性难题

传统综合素质评价,特别是 2014 年以后, 普遍强调其育人导向,形成以记录学生日常活 动与表现为核心的过程性评价模式。『这一模 式有助于校准基础教育的价值导向与教学实 践,并在促进学生全面发展方面发挥一定的积 极作用。然而,其内在局限性也逐渐显现。该 模式的最大问题在于功能混同,即将过程性记 录直接等同于学生发展水平,进而导致一系列 负面效应,评价科学性不足。陈丽在主题报告 中指出:"过程能反映努力及努力的方向,但 用过程直接表征结果, 其科学性存疑。如许多 学生特别努力,但成绩并不理想。过程可以代 表方向和努力程度,但不能简单替代结果。" 在实践中, 当旨在记录成长、鼓励尝试的过程 性记录被赋予过高的诊断乃至选拔权重时, 评 价的育人功能极易异化为"唯分数"导向。学 生和家长可能出于功利性动机而"刷数据"或 "美化档案",从而使评价流于形式,增加师生 不必要的负担;同时,由于缺乏统一标尺,跨 学校、跨区域的过程性记录可比性不足,难以 作为循证评价的科学依据, 反而可能加剧选拔 不公。

因此,对评价功能进行科学划分,构筑集育人、诊断及选拔"三位一体"的理论框架,是破解这一困境的必然路径。陈丽在主题报告中指出:"要想构建支撑基础教育高质量发展的学生综合素质评价体系,必须具备三个方面的功能……这三种功能虽可融合为一个体系,但研发思路各异,不能简单混同。"育人导向的过程性评价负责校准方向、引导价值;诊断导向的水平性评价致力于科学、客观地"看见素质",回答"学生的综合素质发展到了何种水平"的问题,其核心在于结果的"可比性";选拔导向的识别性评价则服务于因材施教的根本前提,旨在精准回答"材是什么材"的问题,为个性化培养和人才选拔提供依据。这三种评价各司其职,又互为补充,共同构成新评价体

系的完整逻辑。

(二) 从理论双轨到理论融合:构建衔接五 育与核心素养的新模型

新评价体系的构建不仅在于功能分化,更在于底层理论的统一与融合。过去,综合素质评价面临的一大挑战是理论基座的双轨制——以"德智体美劳"五育为框架的评价体系,与以文化基础、自主发展、社会参与为维度的核心素养课程体系,在话语逻辑上难以对齐,造成评价与教学脱节现象。

为破解此难题,试点工作在理论层面取得重大突破。试点项目团队在林崇德、董奇等资深专家的指导下,首先对"综合素质"进行了学理界定,将其明确为"学生在受教育过程中形成的跨越学科的价值观、必备品格和关键能力"问,并以此为基础构建全新的理论模型。该模型以核心素养三个方面、十个指标、三十六个观测要点为基座,并与"德智体美劳"五个维度形成对应映射关系。从而在话语基座上与基础教育课程大纲保持一致,同时数据结果能够有效表征区域学生的德智体美劳发展水平。

这一理论融合模型从根本上解决了双轨制带来的实践难题,既贯彻了党和国家的教育方针,也实现了与新课程改革目标的无缝衔接。正如舒华指出的,该模型为"三位一体"评价体系提供了坚实的理论基石,确保了其导向性、科学性与系统性。北京师范大学郑勤华教授强调,在明确五育与核心素养内涵对应关系的基础上,未来可在数据层面进一步探索维度间的换算与整合,从而增强评价结果的综合解释力与应用价值。

三、技术突破:人工智能破解评价客观性 与科学性难题

如果说"三位一体"的理论体系重构了评

价的"骨架",那么 AI 技术的突破则为其注入 了"血液"与"神经",从而激活其运动能力。 AI 技术正驱动教育评价从"经验判断"向"数 据驱动"的范式发生深刻跃迁。舒华明确指 出, AI 正推动教育评价从"经验主导迈向数据 驱动"。这一观点在区域的实践中得到呼应。黑 龙江省教育厅基础教育处处长陆维超从理论层 面阐述了 AI 如何提升评价的科学性和客观性, 如通过多模态数据实现评价维度立体化、成长 诊断个性化及素养评估清晰化; 北京市朝阳区 教育委员会副主任沈欣忆则从本区域的实践探 索出发,介绍了朝阳区通过 AI 赋能学生评价, 从而提升评价准确性,实现从结果导向到多维 度、过程性评价的转型。AI 赋能教育评价不仅 体现为技术工具的创新, 更源于深刻的理论支 撑。陈丽在报告中系统阐释了"三位一体"评 价体系的理论框架,强调必须将过程性评价、 水平性评价与识别性评价有机结合,而 AI 正是 实现这三种评价功能科学融合的关键引擎。她 指出,传统评价往往因主观性强、数据维度单 一而难以客观反映学生综合素质, 而 AI 通过多 模态数据采集、算法建模与智能分析、能够实 现对复杂素养的精准刻画与可比诊断。这种理 论与实践的高度共识,正是理论与技术双向驱 动的学生综合素养评价新范式的集中体现,图 其核心是基于智能化的评价模型构建、数据采 集、智能分析、评价应用等环节的迭代优化, 将评价从经验判断推向科学循证, 最终实现以 评促育、以评促建。

(一) 以表现性评价为核心,实现复杂素养的科学测量

破解综合素质评价难题的关键在于科学测量学生高阶素养的机制,为此,以表现性评价为核心、依托大数据技术的智能化评价工具提供了可行路径。陈丽将表现性评价界定为"基

于学生在特定复杂任务完成的过程中的行为数据来表征学生某方面素质的方法"。通过创设真实情境任务(如模拟"探月任务"),该评价可有效评估学生的创新思维、协作能力等传统纸笔测试难以测量的核心素养。

以平行会议展示的"探月任务"为例,学 生需要在虚拟仿真环境中,以小组为单位合作 设计月球探测器、规划探测路线并应对突发状 况。在此过程中, AI 系统能够实时捕捉并分析 多模态数据,例如,借助自然语言处理技术分 析团队沟通质量,通过操作序列追踪迭代优化 过程, 依托决策路径还原问题解决与批判思 维。这些过程性数据,经由复杂的算法模型处 理,最终转化为对学生相应素养水平的客观、 量化的评价结果,体现出表现性评价在技术赋 能下的智能性和客观性。 则此外, 试点项目研 发的智能跳绳系统通过多模态计算方法,自动 测评学生在参与跳绳活动时表现出的耐力、平 衡力、协调力等素质项水平,□体现了从"体 力测量"到"素养评价"的转变。长沙市教育 局基础教育处处长周小青指出,将此类前沿工 具融入本土评价体系已成为各试点区域深化评 价改革的重要方向,以此突破纸笔测试局限, 提升评价的真实性与精准度。

(二) 以数据库与常模库为基础, 赋能精准 诊断与科学决策

技术突破的另一项重大成果是构建大规模、连续追踪数据库及常模库,为精准诊断提供支撑。舒华特别强调,该数据库覆盖全国超百万学生,且为连续追踪,为量化分析学生发展动态规律提供了高信效度的数据支撑。其价值不仅体现于数据规模,更在于推动教育治理从经验判断走向科学决策。科学的教育建模是支撑高质量教育体系的关键。凹陈丽在会上分享的一个案例生动地说明了这一点:一位校长

自信其学校科技创新能力突出,但数据报告揭示培养模式仅聚焦少数竞赛班级,整体不均衡,鉴于此下决心推动学校教学资源重新配置。这印证了数据驱动评价对教育实践的反哺与改进功能,通过数据"看见"经验盲区,推动决策从主观向循证转型。

这些技术突破被集成于学生综合素质评价 与发展平台(简称 SEED 平台),形成一套系统 化解决方案。该平台作为联结国家试点与区域 实践的枢纽,提供统一技术框架,支持各地因 地制宜进行创新探索。

四、实践路径: 试点区域因地制宜的创新探索

理论的生命力在于实践。本次会议的显著 贡献在于,来自全国各地的试点区域分享了将 "三位一体"理论框架及 SEED 平台融人本地教 育实践的经验,形成多元创新实践路径。这些 实践并非简单复制顶层设计,而是基于区域实 际,对多元发展与特色创新进行的积极探索。 会议展示的区域实践表明,技术赋能的学生综 合素质评价已从初步探索阶段,进入区域化、 特色化发展的"深水区"。

(一) 应用模式的多元化: 从服务核心战略 到赋能教学改进

区域教育部门的实践案例展示了综合素质 评价在不同场景中的多维应用价值,从政策设 计到课堂实施实现全方位赋能。

在服务区域核心战略层面,评价数据成为精准施策的"导航仪"。桂林市教育局副局长蒙亮介绍,依托 SEED 平台的全域测评实践显示,桂林市将"问题解决与创新"等高阶思维维度数据与科技竞赛表现关联分析,科技素养优异学生的获奖率达 85%以上。这种路径通过超越

传统单一识别模式,为科技拔尖人才的早期识别与培养提供立体化证据,实现了"三位一体"评价体系的落地。同样,北京市朝阳区教委副主任沈欣忆分享了其区域 AI 赋能拔尖创新人才培养的探索,通过 SEED 平台数据与拔尖创新学院的"数学节""科学节"等活动联动,弥补了传统结果导向的局限,实现过程性评价支撑人才挖掘。

在理论模型融合层面,各区域积极探索测评理论框架与本地特色的整合。周小青分享了其区域构建横向沟通、纵向衔接评价体系的实践,通过融合"五育"与核心素养框架,完善25个二级指标,并以学校个性化三级指标设计,强化行政驱动与科研引领,形成协同机制。

在深化技术与数据融合层面,各区域正从平台的使用者转变为生态的共建者。苏州工业园区教育局副局长徐晓燕详述了在全国率先实现 SEED 平台本地化部署的经验。通过"指标映射、数据融通、应用融合"机制,该区在保障区域数据的安全与自主的同时,整合 SEED平台与本体资源,形成一体化评价新生态,标志着改革从单一平台依赖,转向开放互联的数据治理新格局。陆维超则强调了数据驱动决策的作用,指出黑龙江省基于 64.7 万学生动态数据揭示群体规律差异,并通过省级与SEED 平台融合,推动评价从经验驱动向数据驱动转型。

在赋能日常教学改进层面,评价正回归育人性的根本功能。西安市现代教育信息技术中心副书记胡群鸽展示了区域依托 SEED 平台,推动各校形成"一校一特色"评价生态的实践路径。该市将 SEED 平台中编程等趣味化的测评活动深度融入日常教学环节,使评价激发学生兴趣,促进教、学、评融合。上述模式共同

表明,国家平台作为赋能基础设施,能激发地方智慧,支持区域特色发展。

(二) 实践探索面临的挑战: 从理念异化到数据壁垒

尽管实践探索成果斐然,但技术赋能的 学生综合素质评价仍面临理念异化与数据壁 垒等多重结构性挑战。其一,评价理念异化 问题突出,表现为技术应用可能脱离育人本 质。舒华指出,AI赋能不仅是技术数字化, 更是评价理念的转型,必须锚定为党育人、 为国育才的价值引领,确保技术服务人的全 面发展,避免理念脱离育人本质;周小青在 报告中强调,AI系统必须嵌入立德树人导 向,避免技术凌驾于育人规律之上,否则将 导致评价理念异化。

其二,数据壁垒顽固存在,制约评价的深 度融合。这一挑战的复杂性体现在技术、管 理、安全与伦理层面。技术层面,不同系统 (如学籍、成绩、体质健康、图书借阅等系统) 的数据标准、存储格式各异,需要投入大量技 术力量进行清洗、对齐与标准化。例如、徐晓 燕指出区域层面多元海量异构数据的融通面临 重大挑战。管理层面,数据分属于不同部门及 供应商, 涉及复杂的权属与协调问题, 行政壁 垒高筑。周小青提到, 当前区域层面各级各类 数据融通困难,各部门各企业厂家的平台之间 存在数据深度关联与共享难以实现等困境;沈 欣忆则指出了区域数据串联的必要性。安全与 伦理层面,数据的汇聚与贯通必须以严格的学 生隐私保护为前提,需要建立健全的数据安全 治理体系与授权使用机制。舒华强调,数据够 用即可,算法透明可视,敏感信息脱敏处理, 从而守住安全底线。

这些因素交织在一起,使数据融通成为一项艰巨的系统工程。一线反馈与学界研究共同

揭示,技术赋能评价在实践中仍面临评价理念 异化、技术开发能力不足、基础资源建设失衡、 数据开放难以实现、运行机制不够完善等多重 挑战。[12]这些问题的揭示,进一步明确了评价 改革深化过程中需要集中突破的关键方向。

五、未来展望:走向深度融合的 区域教育评价新生态

面向未来, AI 赋能的学生综合素质评价将 从试点应用迈向生态重构, 其目标是构建深度 融合、协同共生的区域教育评价新生态。这不 仅是技术应用的深化, 更是对评价理念、体系 与伦理的全面革新。

(一) 评价体系的深度融合: 构建区域特色 "SEED+"解决方案

构建区域特色 "SEED+"解决方案的核心 路径在于实现国家顶层设计与区域实践的无缝 对接,即从"盆景"走向"风景"。郑勤华教授 在报告中阐述了未来融合的三大路径:一是指 标融合,即在统一的测评指标框架下融入反映 地方文化、产业特色与人才需求的区域性指 标,确保评价兼具科学权威与区域针对性;二 是数据融合, 打通区域过程性评价数据与 SEED 平台诊断性数据的壁垒,探索换算互补 机制;三是系统融合,通过本地化部署或API 接口,将试点构建的评价能力整合人区域信息 化平台,形成"SEED+"技术解决方案。这一 框架为技术赋能的评价体系提供了清晰的框架 设计与实践路径,将其转化为可持续、可生长 的区域教育新基建,实现评价的"常用、好用、 管用"。

(二) 评价应用的价值回归: 推动评价发展 性与增值性的理念转型

技术的发展须服务育人根本。舒华强调,

评价改革必须坚持价值引领。这一导向的核心在于,推动评价从横向比较的筛选转向纵向成长的发展与增值,将传统评价终结性"快照",转化为过程性"录像",从而留下每个学生的独特成长轨迹。

会议反复提及的数智化全景画像是这一转型的关键技术载体。[13]它整合多源数据,包括认知水平、行为过程、生理监测、艺术劳动作品等,通过深度分析与可视化,提供学生立体"成长地图"。这一地图的价值在于诊断优势潜能与发展短板,并前瞻性地提供个性化建议,支持学生自我规划、教师精准教学及家长科学指导,确保评价成为促进学生全面而有个性发展的有力工具,而非一张冰冷且仅用于简单筛选的标签。

(三) 评价伦理的安全护航: 在创新中守住 底线

伦理护航是可持续创新的基石,必须在 创新发展中守住安全底线。技术的应用也带 来新的伦理挑战。舒华明确指出,"数据和 算法是最大的风险所在",必须加强技术安 全和伦理研究,确保"算法透明可视",保 障学生的知情权和选择权。这也是当今评价 研究者普遍关注的问题,[14]强调需持续警惕 AI 应用于学习评价时可能引发的"离身风 险",并保持批判性反思,避免将个体简化 为数据,从而忽视其具身体验与完整人格的 危险倾向。[15]

未来的评价体系建设,必须将伦理安全 置于与技术创新同等重要的位置,基于数据 全流程构建完善的隐私保护与治理机制,发 展可解释算法,确保评价过程的公平、透明 与价值向善。这不仅是技术应用的"刹车", 更是确保技术始终服务于人、促进人的自由 全面发展的"方向盘",让技术赋能的评价改 革之路行稳致远。

六、结语

利用 AI 等现代信息技术解决学生综合素 质评价这一世界性难题,是各国教育改革面临 的共同挑战。本次会议汇集的理论创见与实践 成果,表明中国在该领域的探索正从初步破题 走向理论建构,从而形成一套系统性 AI 赋能学 生综合素质评价的"中国方案"。该方案基于 "三位一体"理论框架,系统重构了评价体系的 科学基础;以 AI 技术驱动评价客观性与科学性 提升; 以数据融通构建区域评价新生态; 坚持 应用导向,确保评价始终服务于立德树人根本 目标。这一系统性方案精准回应了传统评价的 深层次困境。"三位一体"的理论重构与综合 素养模型的构建,从根本上破解了理论双轨制 难题; AI 技术赋能的表现性评价方式,则为诊 断的精准性与结果的客观性提供了有力支撑。 这些创新标志着中国学生综合素质评价进入数 字化、智能化、科学化的新阶段。这一探索不 仅是本土教育改革的创新, 更为全球评价人的 全面发展贡献了中国智慧与中国方案。这一由 理论创新与技术突破驱动的改革力量,将为教 育强国建设注入持久动力。

参考文献:

[1] 习近平在中共中央政治局第五次集体学习时强调 加快建设教育强国 为中华民族伟大复兴提供有力支撑[EB/OL]. (2023-05-29)[2025-09-01].https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202305/content_6883632.htm.

[2]中共中央 国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》[EB/OL].(2020-10-13)[2025-09-01].https://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5554488.htm.

[3]中共中央 国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035 年)》[EB/OL].(2025-01-19)[2025-09-01].https://www.gov.cn/zhengce/202501/content_6999913.htm.

[4]吴砥,王雪,尉小荣.教育数字化助力教育变革与学习型社会构建——《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》教育数字化内容分析[J].中国教育信息化,2025,31(7):11-18.

[5]陈丽.智能技术支撑学生综合素质评价:改革与创新 [J].现代教育技术,2023,33(12):5-13.

[6]陈丽,林文静,郑勤华.人工智能赋能中小学生综合素质评价的创新探索[J].中国考试,2025(2):41-49.

[7]柴唤友,陈丽,郑勤华,等.学生综合评价研究新趋向: 从综合素质、核心素养到综合素养[J].中国电化教育,2022 (3):36-43.

[8]郑勤华,陈丽,郭利明,等.理论与技术双向驱动的学生综合素养评价新范式[J].中国电化教育,2022(4):56-63.

[9]柴唤友,郑勤华,胡天慧,等.基于信息技术的表现性评价:概念解析、构成要素及分类框架[J].中国电化教育,2024 (2):1-7.

[10]周炫余,肖天星,王紫璇,等.联合文本和视频信息的学生身体素质自动测评模型构建[J].武汉大学学报(理学版),2025:1-10.

[11]郑勤华,于玻.教育模型支持高质量教育体系建设的架构研究[J].中国远程教育,2022(3):10-16,41,76.

[12]柴唤友,陈丽,郑勤华,等.技术赋能学生综合素质评价:进展、挑战与路向[J].现代远程教育研究,2023,35(3):40-46,54.

[13]葛信勇,代少东,邓磊.数智化全景画像赋能发展性学生评价:机制、挑战与路径[J].西南大学学报(社会科学版), 2025,51(1):216-226,306.

[14]辛涛,杨丽萍.大规模教育考试评价的变革与发展趋向[J].中国考试,2025(2):1-11.

[15]卢秀.从离身走向具身:人工智能运用于学习评价的 风险及其化解[J].中国电化教育,2025(6):102-108.

Theoretical Reconstruction and Practical Paths of Artificial Intelligence Empowering Student Comprehensive Quality Evaluation

—Overview of the Parallel Session on "Artificial Intelligence Empowering Student Comprehensive Quality Evaluation Practice and Innovation" at the GSE2025

Yao WU, Luyue LI, Qinhua ZHENG

(Research Center of Distance Education, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: To address the longstanding challenges in traditional student comprehensive quality evaluation, such as the parallel operation of existence of dual-track theories, insufficient diagnostic precision, and diminished credibility of outcomes, this study systematically proposes a Chinese framework for student comprehensive quality evaluation empowered by artificial intelligence, drawing upon the latest outcomes from relevant sub-forums at the 2025 Global Smart Education Conference. At its core lies the "trinity" theoretical framework, which integrates process-oriented evaluation emphasizing the holistic educational process, level-oriented evaluation focusing on diagnostic assessment of issues, and identification-oriented evaluation serving talent selection, thereby forming a multidimensional and synergistic evaluation system. On the technical front, it leverages artificial intelligence to implement performance-based evaluation, facilitating a paradigm shift from traditional experiential judgment to a data-driven, evidence-based paradigm. Through an analysis of diverse practical models across different regions, the study further summarizes pathways for advancing evaluation reforms in light of local conditions. Looking ahead, it envisions future directions, including the construction of a deep integration mechanism among indicators, data, and systems; the enhancement of the developmental and value-added functions of evaluation; and the realization of sustainable innovation under the guidance of ethical norms.

Keywords: Student comprehensive quality evaluation; Artificial intelligence; Performance evaluation; Education evaluation reform

编辑:王天鹏 校对:王晓明

人机协同推动智慧教育教学范式变革: 学习科学视角

——基于 2025 全球智慧教育大会观点

阿罕默德·提利利 蔡银锚 苗 苗 许 霖 陈丹唯

摘 要:数字技术加速迭代,人工智能 (AI) 与人类社会深度交融,智慧教育教学范式正经历从简单技术应用到人机协同深度融合的深刻变革。基于 2025 全球智慧教育大会"人机协同催生智慧教育新生态"主题,结合人工智能、教育心理学和神经科学等领域学者的观点,从智慧教育的学习理论基础与价值支撑、智慧教育的技术演进与实践探索,以及智慧教育的挑战应对、学习要素构建与未来发展三个维度,解构人机协同推动教学范式变革的理论内核、价值定位和实践路径。通过"以人为本"的智慧教育价值导向、基于神经科学与认知负荷理论的智慧教育人工智能组件设计、可信的人机协同智能学习系统设计开发与教育教学实践,以及面向未来的挑战应对、学习要素和发展路径构建,以期推动人机协同的智慧教育教学范式变革与创新,加速应对学习面临的挑战,实现教育优质、公平和可持续发展,构建更具韧性的未来。

关键词: 人工智能;智慧教育;学习科学;人机协同;认知科学;神经科学中图分类号: G434 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-8454 (2025) 10-0119-10

DOI: 10.3969/j.issn.1673-8454.2025.10.013

作者简介: 阿罕默德·提利利 (Ahmed Tlili),北京师范大学智慧学习研究院副研究员、北京师范大学教育学部副教授(北京100875);蔡银锚,通讯作者,北京师范大学智慧学习研究院、北京师范大学教育学部硕士研究生(北京100875);苗苗,互联网教育智能技术及应用国家工程研究中心合作交流中心联席主任(北京100875);许霖,北京师范大学智慧学习研究院教育研究专员(北京100875);陈丹唯,互联网教育智能技术及应用国家工程研究中心(北京100875)

一、引言

当下数字技术、智能技术迭代加速全方位 渗透进教育系统,□学习环境已经从封闭的物理空间转向开放、虚实结合□的学习型社会□, 其体现出学习对象全覆盖、学段全覆盖、个体包容性、机会公平性、跨时空,以及多元化适应等特点。□□□从人工智能为个性化和泛在学习提供支持,到 AI 智能眼镜实现沉浸式学习,再到 2025 全球智慧教育大会现场,教育部学科领军教师朱煜带领 29 名学生共同呈现基于生成式人工智能实践,标志着人机协同赋能的教学与学习新范式逐步兴起。

从认知科学的视角出发,弗雷德·帕斯 (Fred Paas,荷兰鹿特丹大学教授、《教育心理 学评论》期刊主编)通过认知负荷理论揭示, 应用人工智能的教学设计需以提升有益认知为 目标, 真实地促进学习者对复杂认知任务的学 习;罗伯托·伦特(Roberto Lent,巴西里约热内 卢联邦大学教授)则从神经科学研究中揭示学习 认知的神经机制,为理解学习过程提供新视角。 约翰·肖泰勒(John Shawe-Taylor, 联合国教科 文组织人工智能国际研究中心主任、伦敦大学 学院教授)、刘三妍(华中师范大学副校长, 教授)、董玉琦(上海师范大学教授)、费萨尔· 贾洛维·阿勒沙特(H.H.Prince: Fahad Faisal T. Jalowi Al Saud,沙特阿拉伯王子)等人对混合 人机智能实践的探索,以及罗陆慧英(Nancy Law, 香港大学教育应用信息技术发展研究中 心创始主任、教授) 对智慧教育生态的理解实 践,将视角从人机协同延伸至社会现实与价值 层面: 前者通过人机协同学习系统的设计开发与 教学实践提供可解释、可信的证据;后者则直 面数字鸿沟(Digital Divide)的挑战,强调教育 需构建"以人为本"的智慧生态系统。而戴安 娜·劳瑞拉德(Diana Laurillard,英国伦敦大学 学院教授)、柯蒂斯·邦克(Curtis J. Bonk, 美 国印第安纳大学教授) 对主动学习的研究则进 一步表明, AI 的核心价值在于为学习者赋权, 技术深化着以学习者为中心凹的主动学习路径。 韦恩·霍姆斯(Wayne Holmes,联合国教科文组 织人工智能与教育伦理教席主持人, 英国伦敦 大学学院教授)、张光哲 (Gwang Chol Chang, 联合国教科文组织政策与终身学习系统司教育 政策处处长)、索尼娅·圭列里奥 (Sonia Guerriero, 联合国教科文组织政策与终身学习 系统司教育专家) 等人则从教育系统与社会整 体的角度出发,强调智慧教育面临的多重风险 和挑战、未来的发展演进路径,以及国际的合 作与交流。因此,本文立足神经与认知科学、 机器智能和社会价值三大维度,结合2025全球 智慧教育大会人机协同与学习科学相关观点, 为构建理论支撑、价值导向、实践反馈的人机 协同智慧教育教学新范式提供理解与交流。

二、智慧教育的学习理论基础与价值支撑

(一)人类大脑功能、认知结构和内部机制对人类大脑功能、认知结构和内部过程机制的研究,为理解人类智慧与认知极限提供了教育学、心理学和生物学的理论基础,并支撑教学设计的优化。戴安娜·劳瑞拉德指出,神经科学能明确大脑中负责承担认知任务和思考问题的具体区域。尽管神经科学对教育的实际影响仍存争议(例如,实验室获得的神经影像学结果是否适用于教学法,以及实验室实验和过度简化测试能否真实反映课堂教学中的认知过程),^{图9}但约翰·肖泰勒指出,脑科学关于人类学习能力的研究,能为理解学习过程与内容

提供新视角。通过超扫描大脑分析技术,可以揭示师生互动中信息传递与共享的神经机制,从而更深入地理解多体互动的动态过程,如社会认知、情感协调及合作学习。[10][11]罗伯托·伦特进一步表示神经科学研究能够揭示现实课堂中师生互动的认知神经基础,这些发现有助于解读在学习中不同教学策略的有效性,如当教学信息以白板形式传递时,师生之间的眼神接触和交流仍然具有重要性。[12]

人类认知结构通常被划分为三个层次:感 官记忆、工作记忆四及长期记忆四。其中,感 官记忆负责感知外界输入的原始信息,这些信 息有的对学习任务的完成是无关的, 而与学习 任务相关的信息对学习者而言则属于非常重要 的部分。工作记忆则通过相对独立的处理系 统,对重要信息进行选择、组织与整合,但其 容量与持续时间均有限。最终,经过处理的信 息将转化为长期记忆并永久存储, 且这些长期 认知信息的存储容量没有界限。认知负荷理论 由认知心理学家约翰·斯威勒(John Sweller)于 1988年首先提出, [15]根据认知负荷理论[16], 认 知负荷可以分为内在认知负荷、外在认知负 荷,外在认知负荷又可分为无关负荷和有益负 荷。内在认知负荷由任务本身的复杂性决定, 取决于信息元素的数量,是学习过程固有的负 荷;而外在认知负荷由教学设计,即信息呈现 给学习者的方式决定。无关负荷指与学习无关 的额外负荷,它会干扰信息加工和学习效率; 而有益负荷则与学习紧密相关,有助于知识结 构的建构与深度理解。

弗雷德·帕斯认为,智慧教育应当基于人 类的认知极限,研究可信且高效的人机协作教 学方式,而认知负荷是指在完成特定学习任务 时,对学习者工作记忆系统施加的认知压力; 通过在教学设计指导与实施中合理运用认知负 荷理论,减少无关负荷并增强有益负荷,最终 实现有效筛选、减少无关信息的干扰,优化学 习者的认知资源利用,从而提升学习效果,促 进学习者的认知发展。

(二) 从认知约束到智慧教育教学设计

弗雷德·帕斯指出,智慧教育通过将智能 技术与教学法相结合,理解学习者特征、学习 任务和学习环境之间如何相互作用,旨在创建 自适应、个性化且响应迅速的学习环境,从而 优化学习者的学习成果,确保人机协作的可信 性与认知效率,实现能力增强而非认知超载。 在进行教学设计时,特别是在信息组织与呈现 的过程中, 弗雷德·帕斯强调应充分考虑教学 设计所施加的认知负荷,降低无关的额外认知 负荷,增加有益认知负荷。[17]例如,无目标效 应通过将常规任务转化为无明确目标的任务, 并模糊任务边界,促使学习者将更多认知资源 投入问题理解和策略建构;示例效应通过过程 步骤的可视化呈现,从而将原本耗散于试错的 外在无关负荷转化为有益负荷, 支持学生掌握 核心技能;注意力分散效应通过将分散的多源 信息整合为单一呈现形式,从而避免注意力分 散并优化认知加工;模态效应通过空间/通道 分流,将单模态材料转化为多模态资源,降低 单一通道认知负荷,进而实现通道间互补,最 终提升学习效果; 具身效应与追踪效应则揭示 身体动作在学习中的作用,利用手势、描摹等 动作强化注意力分配和空间概念建构。[18]智慧 教育的教学设计应遵循认知原则, 通过合理的 任务目标设定、示例设计、信息整合、多模态 呈现以及具身化学习活动,降低外在无关负荷 的同时增强有益负荷,从而有效提升学习过程 中的认知效率与问题解决能力。

(三) "以人为本"的智慧教育价值定位 生成式人工智能教育应用需采取以人为本 的政策措施,以确保其使用符合伦理标准、安 全要求、公平原则,且具有实际意义。[19]以人 为本的人工智能是将人类的需求和价值观纳入 人工智能系统的开发、应用和治理全生命周 期,并服务于人类福祉、社会发展[20]和生态系 统安全。因此,以人为本的智慧教育应以尊重、 保护和促进师生权利以及尊严作为人机协同教 学的价值定位,确保在人工智能系统整个生命 周期的任何阶段不论是教师还是学生,都不应 受到伤害或被物化; 而是通过人机互动为师生 提供帮助,使教学质量得到改善。[21]罗陆慧英 指出,人机协同的智慧教育应该明确是"以人 为本"还是"以机器为核心"。她认为,人工智 能不应替代人类智能,而应作为值得信赖的伙 伴赋能师生, 教师和技术之间的关系必须是一 种互补的关系,且永远不能是相互替代的关 系。[2]约翰·肖泰勒也强调,教育是一个复杂的 过程,在运用人工智能赋能教育的过程中,首 先要理解教育的本质、内涵和过程, 人工智能 是为了协助人类,而不是取代人类。即人工智 能旨在加强人类的思考和问题理解的能力,而 非迫使教师或者学生朝着某个固定方向前进, 它的作用在于激发和增强人们的创新思维,帮 助人们更好地理解和处理各种不同问题。此 外,他进一步提出以感官为中心的人工智能技 术,旨在通过增强人类感官感知体验,辅助我 们作出更明智和优化的决策, 如同维特根斯坦 所述家族相似性, AI 系统虽能实现某种"理 解",却无法获得与人类和动物相同的具身性 经验感知。[23]

三、智慧教育的技术演进与实践探索

(一) 机器智能演变与社会发展 技术的演变与社会发展是相互交织的。罗 陆慧英指出,人类历史是一部"社会一技术" 变革的历史。自史前时代以来,人类通过不断 发展的技术手段实现信息的传递, 从烟雾传 递、信鸽传信,到电报、电话的发明,再到移 动电话、电子邮件、视频会议、社交媒体等现 代通信技术的出现,这些技术跨越时空的限 制,为人类提供了新的互动方式。从图灵提出 的图灵测试到聊天机器人、下棋计算机, 再到 智能虚拟助手和生成式人工智能对话系统,人 工智能的发展经历多个阶段。从个体到社会, 机器智能的介入也从被动执行人类指令,到主 动参与人类指令的生成,有建议、产出,以及 由指令生成媒介化的现实,成为人通过机器互 动到人与机器互动的人机社会, 机器对社会生 产与生活的介入及其准行动者地位已是不争的 事实。[24]罗陆慧英进一步强调,技术的进步改 变社会生活与学习方式, 在互联网出现之前, 智慧差距最初主要源于信息获取渠道的差异, 但进入21世纪后, 其核心影响因素已转向信息 处理能力——包括技术应用效率、学习模式优 化及数据价值挖掘等维度。

(二) 融合认知理论的人工智能组件设计

融合认知理论的人工智能组件设计,通过 将人类认知结构的约束转化为具体且可检验的 设计规则,最终用于丰富 AI 学习环境设计,使 AI 成为认知的延伸而非额外负荷。弗雷德·帕 斯强调,这种设计应明确:哪些学习内容或环 节需自动化处理,哪些需提供支架支持,哪些 需留给学习者自主探索。尤其是在实现复杂认 知任务的学习中,通过合理运用 AI 组件进行教 学控制,能够最大程度地降低认知负荷;若忽 视认知约束,人工智能可能会放大无关负荷, 削弱学习效果。基于认知负荷理论与 AI 组件的 智慧教育配置,如多模态生成器、分析仪表板、 智能辅导系统、学习分析系统等,其应用需围 绕减少无关负荷、管理内在负荷,并以促进有 益负荷为目标,确保组件功能与学习科学规律 相一致。多模态生成器通过模态效应把视觉与 听觉通道互补写入算法,避免出现信息冗余和 注意力分散风险。智能辅导系统通过嵌入"示 例一完成一问题"的渐进序列进行任务解答, 以发挥已解示例效应,从而减少过早求解问题 的风险。XR/传感接口则运用具身效应,通过 将数字动作、姿态或者手势与学习内容进行对 齐及映射,以增强概念关联,采用分段步骤或 信号突出等方式,来避免不恰当的动作可能带 来注意力分散、额外的无关负荷,如吸引人但 与学习无关的动作或动态视觉。此外,学习分 析系统可通过量化提示学习者投入努力程度, 或利用学习分析工具反馈学习者学习状态,设 计简单提示和策略引导来促进学习者的有效自 我管理和调控,促进学习者元认知能力提升。 由此, AI 组件的设计优劣直接影响智慧学习环 境是放大还是纾解人类认知负荷。

(三) 可信人机协同学习系统的设计开发 与教学实践

人机协同智能系统能够通过自动推理和模仿大脑感知理解,深度学习和挖掘分析教学数据,通过互联计算实现与真实世界的连接,并促进学习者交流互动与深度理解。 [25]在实现人机混合智能系统的过程中,通过多模态表征对齐来确保逻辑推理与语义理解的一致性,这对实现流畅的人机交互至关重要,约翰·肖泰勒团队通过结合大语言模型与逻辑推理、分类学方法,基于多模态表征对齐开发 TrueReason 系统,为可信人机协同学习系统的教学流程设计提供了创新范式。其核心由三大模型协同工作,[26]学习者模型通过 TrueLeam 系统观察学习者与学习材料的交互,追踪学习者知识状态和兴趣;内容模型结合大语言模型与知识图谱,

并依据学习材料的结构来描述相关内容和前置知识;情境模型同样借助大语言模型与知识图谱,并通过与学习者的对话动态调整学习目标和知识状态。人工智能通过多模态融合技术在教育对话中实现语义对齐,基于动态知识图谱实时追踪知识掌握度,同时多维评估学习体验。该系统能动态调整学习目标、规划个性化学习路径,并通过类人推理链澄清复杂概念,最终有效提升人机协同学习的论证能力培养效果。

人工智能推动教学从经验导向转向数据驱 动。[27]刘三妍团队基于自然情境下的大规模真 实学习数据,利用深度神经网络与符号回归方 法,从学习者行为数据中挖掘潜在的心理模式 和规则,揭示学习者注意、记忆、推理等核心 认知能力的个体差异规律及作用机理, 为复杂 任务的个性化学习路径规划提供了理论支撑。[28] 董玉琦则从学习者的起点、过程和目标的个性 化学习着手, 在一线教学的场景下进行研究。 其团队以苏州某小学六年级学生为对象,聚焦 数学"圆柱的认识"单元开展对照实验。对照 组 (n=42) 采用常规线下教学;实验 1 组 (n=45) 使用智能教学系统实现个性化学习; 实验 2 组 (n=44) 采用生成式人工智能支持的 个性化协作式学习。所有分组经随机分配,研 究方案已通过校学术伦理委员会审查。研究结 果显示, 生成式人工智能支持的个性化协作式 学习效果显著,能够显著提升学生的学习投 入、学业成绩、高阶认知以及协作能力。费萨 尔·贾洛维·阿勒沙特介绍针对沙特阿拉伯中文 语言教育中面临的师资短缺、缺乏语言实践场 景、传统课堂难以满足个性化需求等挑战,将 中文语言教育从师生二元模式转向师生机三元 模式。通过智能自适应学习系统提供基于AI 的口语训练、实时发音反馈, 以及对汉字笔 顺、结构、书写规范进行多维度实时评估;构 建虚拟场景训练并支持多语言在线常见场景练 习、问答与咨询,以及智能助教自动批改作业 并提供教材配套练习,实现针对性教学、个性 化学习与多元化评估。

四、智慧教育的挑战应对、学习要素构建 与未来发展

(一) 智慧教育发展的数字鸿沟与风险挑战 数字鸿沟通常包括三个层面:第一是对数 字技术的获取不平等,第二是在数字技术的知 识和技能上的差异, 第三是数字技术带来的收 益存在差异。[29]张光哲指出,技术能提供帮 助,但公平、质量和可持续性并未成为教育数 字化转型的核心,25%的小学缺乏电力供应、 46%的国家没有国家数字技能标准、50%的中 学未接入互联网、大多数数字学习产品没有研 究或积极影响研究的支持。罗陆慧英强调,虽 然部分地区已配备数字终端设备, 但仅技术接 入却缺乏数字素养教育,可能导致学生面临多 重风险,包括网络成瘾、网络欺凌(受害和施 暴)、网络犯罪参与,以及由此产生的心理压 力问题; 学生在与数字终端设备的交互过程中 可能会产生人际交往异化及主体性丢失问题;[30] 不同个体从数字设备和数字技术中获得的收益 也存在差异。张光哲指出,数字技术虽扩大了 教育可及性, 但科学理论与数字化学习工具的 融合存在目标时序错位、过度简化与泛化倾 向, 其提升学习成效的实证效果呈现显著地域 差异。

弗雷德·帕斯指出,尽管智慧教育无处不 在,但是许多学校的教师和学生仍然缺乏有效 使用这些工具的能力,人工智能常被误用为替 代性工具而非作为促进深度学习的认知支架,

导致表层参与增加、批判性思维能力削弱。如 果没有针对性的培训和在课程设计中的慎重整 合,人工智能的使用仍然是零散的,且以工具 驱动为主,而非以教学法驱动,结果往往不是 预期的理想效果,而是加剧不平等、降低教学 质量,并增加学生和教师的负担,阻碍真正实 现自适应、个性化且有意义的学习。罗陆慧英 进一步指出, 生成式人工智能可能生成看似正 确但实际上错误或完全虚构的信息, 如虚假新 闻的合成;人工智能的应用还会带来伦理问 题,如偏见的传播和敏感数据的保留;在 AI 辅 助决策过程中,需重点评估答案的可信度与实 用性,同时警惕技术工具侵蚀决策主导权、导 致认知主动性弱化的风险。此外,长时间过度 依赖 AI 也可能导致关键能力的退化,如当使 用权限被剥夺时, 学生的表现比从未使用过的 学生更差; [31]在教育和学术科研中, 写作、质 性编码和文献综述也不仅仅是为了获得最终成 果,而是为了在这个过程中培养学生的自我调 节能力、判断力,以及知识整合和清晰表达的 能力,这些技能应成为评估的重点。[32]

此外, 韦恩·霍姆斯强调人工智能支持的 个性化学习系统虽能为学生定制学习路径, 但 最终仍会导向标准化的学习目标, 如考试上, 其更像是学生的同质化, 无法帮助学生激发潜 力、自我实现和增强能动性。教育中的个性化 学习旨在解决学生参与度问题, 但也存在掩盖 社交互动重要性的风险, 导致人们狭隘地关注 技能习得, 而非学生的全面发展。在教育实践 中, 教师需耗费大量时间编写多个提示词、验 证和重写输出内容、管理数据、确保合规性 (隐私与伦理), 以及处理学生利用人工智能缺 陷的企图等事务。人工智能教育系统还可能削 弱教师权力与专业自主权,将其角色简化为技 术引导者,导致教育商品化,将效率置于学生 需求之上,人工智能应用在深度解读和精准分析方面仍无法与教师比肩。^[33]在证据方面,几乎没有任何商业人工智能教育产品经过大规模的独立评估,缺少强有力、独立的随机对照试验进行验证。^[34]

(二) 智慧教育主动学习要素与路径构建

人工智能大语言模型持续融入教育领域, 促使学习者从"被动接受"转向"自我驱动", 通过主动与教师、同学, 以及智能体的协同建 构活动,来获取知识、技能和态度,改变学习 方式。[35]张光哲基于学习的四大支柱,即学会 生存、学会做事、学会共处、学会认知,将学 会学习而非学会认知作为一种策略重点强调, 以应对教育公平和相关性双重危机。柯蒂斯· 邦克指出,现有体系中学生按年级完成课程即 结束当年学习,教师因仅接受特定年级培训而 难以支持学生进一步学习,作为点状解决方案 的人工智能技术,虽能一定程度增强学习效 果,但受限于现有学校体系而影响有限。随着 学生在某学科学习速度的差距逐渐扩大,这种 差异在高年级会愈发明显, [36]而主动学习将变 得更重要。

罗陆慧英强调,学习者应具备自主学习的能力并加以坚持,即能够对自己的学习过程承担主要责任;同时,经常使用自我调节学习策略,并认为学习任务具有高价值;此外,能够有效地对任务进行优先排序和时间分配并拥有学习自我效能感。戴安娜·劳瑞拉德认为,对话框架有助于更好地理解学习者与教师、学习者之间的互动,以及在概念与实践层面的互动,进而促进主动学习。一是获取,即学生通过阅读、观看演示或听讲解,能够调整并深化自己的概念理解;二是探究,学习者主动探索概念,并通过教师或书籍获得反馈;三是实践,学习环境帮助学生学会运用概念和技能,

并给出反馈以促进其改进;四是讨论,即学生 辩论和探索思想,相互提供反馈;五是合作, 学生练习、讨论并分享实践成果; 六是生产, 将概念和实践结合起来, 创作一些作品供教师 或他人评估。同时,教师需要让这些循环不断 进行,每个循环都鼓励通过思考、实验、争论、 创造和反思的递进活动,帮助学生构建概念框 架、强化实践能力,并建立知识间的系统性关 联。[37]柯蒂斯·邦克进一步提出,[38]开放教育促 进自我导向学习的具体行动包括:帮助学生设 定自身学习目标、鼓励学习者制订学习计划、 提供灵活的时间安排、明确标注预计所需时间 范围、嵌入任务与活动,构建学习社区、提供 及时且具有建设性的反馈、嵌入小测验供学习 者进行自我评估、制作可视化内容展示学习进 度与已完成任务、提供反思性问题、设计具有 时间关联性的学习单元、提供可选学习材料及 自主选择机会、构建结构化学习环境(如每周 学习概览和总结)、检查课程讲座是否已录制 并添加字幕、插入应用类练习助力学习者将课 程内容付诸实践、运用游戏化元素支持自我导 向学习等。[39]

(三) 人机协同智慧教育未来发展展望

未来教育生态系统智慧化的关键在于人机协同。首先,人机协同的智能系统通过紧密耦合,使人类认知突破个体局限,其整体效能超越人类与 AI 能力的简单叠加,实现认知的质变式扩展。[40]进而形成协同进化的研究共同体,通过知识共享与反馈机制形成类似认知协同的语义网络,既能激发新知识的涌现,又能将集体意识转化为高效的信息处理能力。[41]其次,罗陆慧英强调应当将关注点从单纯的教学转向学习本身。教育的成果应体现学习者的综合能力,尤其是 21 世纪核心能力,如批判性思维、创造力、沟通能力、问题解决能力、协作能力、

组织能力、情商、领导力等。学习体验应注重 实效性, 既要解决真实问题, 更要通过参与社 会议题的实践,培养学生作为积极公民的价值 观与责任感。最后,需连接知识的生产者、传 播者,以及政策的制定者、执行者及评估人 员,将科学知识与实证依据系统整合到教育政 策制定和实践优化中。张光哲指出通过基于证 据的框架和效能,研究指导教育技术的设计、 实施和评估, 以及全球学习科学联盟的桥梁搭 建,帮助政策制定者将技术有效整合至教育实 践,并基于实证研究制定科学政策。索尼娅· 圭列里奥也强调,目前虽已积累不少学习相关 的科研成果与发现,但大量科学知识仍停留在 期刊阶段,未能真正进入课堂并助力学生学 习。通过整合科研人员、教育者及学习者资源, 打破信息孤岛,促进知识共享、协作创新与能 力发展,同时推动决策者基于科学研究制定决 策, 让教学实践依托认知科学发现与研究结 论,将数字时代的学习科学应用于课堂、教师 培训及课程设计, 指导教师日常的教学工作, 改 善学生的学习。综上,未来的智慧教育应依托 可信的人机协同系统,通过创新教学方式拓展 认知边界,同步提升学习成效和社会价值,构 建一个能够促使学生在真实情境中运用知识、 提升能力并最终为社会做出贡献的教育环境。

五、结语

智慧教育作为教育信息化发展的高端形态,在加快教育数字化变革方面起着重要作用,通过全过程、全领域、全要素数字化转型促进人的全面发展,形成可持续教育生态。[42] 在学习理论层面,神经科学、认知科学理论为智慧教育提供了对人类认知和学习极限的理解,为设计人工智能丰富的智慧教育学习环境

提供了学习理论基础。在价值层面,以人为本 的价值导向为智慧教育提供了人文内核,通过 对教育本质、内涵的审慎思考推动人机协同而 非机器对人类的取代,确保技术始终服务于教 师发展和学生成长。与此同时, 智慧教育的实 践探索则为人类智慧发展、机器智能优化,以 及教育理论完善与价值体系构建提供了反馈依 据。基于2025全球智慧教育大会"人机协同催 生智慧教育新生态"主题,本文整合学习科学 与人机协同教学领域多位专家学者的思想与成 果,以期加速应对学习面临的多重挑战,助力 推动全民终身学习与终身服务体系构建, 推动 优质、公平、可信、面向未来的人机协同理论 发展与实践探索,深化教育教学研究与实践的 变革与创新,实现教育可持续发展,构建人类 更具韧性的美好未来。

参考文献:

[1]黄荣怀,刘嘉豪,潘静文,等.面向智能时代的教育系统性变革:数字化赋能教育综合改革[J].电化教育研究,2025,46 (4):5-12.

[2]张卓,曾海军.抓住数字化转型机遇,构建智慧教育新生态[J].中国信息技术教育,2025(4):4-7.

[3]吴砥,王雪,尉小荣.教育数字化助力教育变革与学习型社会构建——《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》教育数字化内容分析[J].中国教育信息化,2025,31(7):11-18.

[4]CÁRDENAS –ROBLEDO L A, PEÑA –AYALA A. Ubiquitous learning: a systematic review[J]. Telematics and Informatics, 2018,35(5):1097–1132.

[5]顾明远.终身学习与人的全面发展[J].北京师范大学学报(社会科学版),2008(6):5-12.

[6]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(004).

[7]刘嘉豪,刘德建,任昌山,等.智能时代教育变革的里程碑——2025世界数字教育大会观察与思考[J].中国教育信息化,2025,31(6):21-31.

[8]BRUER J T. Education and the brain: a bridge too far

[J]. Educational Researcher, 1997,26(8):4-16.

[9]BOWERS J S. The practical and principled problems with educational neuroscience[J]. Psychological Review, 2016,123(5): 600–612.

[10]MCCABE K, HOUSER D, RYAN L, et al. A functional imaging study of cooperation in two-person reciprocal exchange [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2001,98 (20):11832–11835.

[11]TOVAR – MOLL F, LENT R. The various forms of neuroplasticity: biological bases of learning and teaching [J]. Prospects, 2016,46(2):199–213.

[12]BROCKINGTON G, BALARDIN J B, ZIMEO MORAIS G A, et al. From the laboratory to the classroom: the potential of functional near –infrared spectroscopy in educational neuroscience[J]. Frontiers in Psychology, 2018,9:1840.

[13]BADDELEY A D, HITCH G. Working memory [M]// Psychology of Learning and Motivation. Academic Press, 1974,8: 47–89.

[14]ATKINSON R C, SHIFFRIN R M. Human memory: a proposed system and its control processes[M]// Psychology of Learning and Motivation. Academic Press, 1968,2:89–195.

[15]SWELLER J. Cognitive load during problem solving: effects on learning[J]. Cognitive Science, 1988,12(2):257–285.

[16]SWELLER J. Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design[J]. Learning and Instruction, 1994,4(4): 295–312.

[17]SWELLER J, VAN MERRIENBOER J J G, PAAS F G W C. Cognitive architecture and instructional design [J]. Educational Psychology Review, 1998,10(3):251–296.

[18]SWELLER J, VAN MERRIËNBOER J J G, PAAS F. Cognitive architecture and instructional design: 20 years later [J]. Educational Psychology Review, 2019,31(2):261–292.

[19]UNESCO. Guidance for generative AI in education and research[R]. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2023.

[20]祝智庭,张博,戴岭.数智赋能智慧教育的变与不变之道[J].中国教育信息化,2024,30(3):3-14.

[21]UNESCO. Recommendation on the ethics of artificial intelligence [R]. United Nations Educational, Scientific and

Cultural Organization, 2022.

[22]UNESCO. Reimagining our futures together: a new social contract for education[R]. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2021.

[23]SHAWE-TAYLOR J, DIGNUM F. Human-centric AI and education[J]. Journal of Artificial Intelligence for Sustainable Development, 2024,1(1):1–4.

[24] 邱泽奇. 人机社会的治理转向[J]. 社会,2025,45(3):2-18,1.

[25]刘德建,曾海军.智慧教育平台增强新质学习力的计算引擎与治理准则[J].中国教育信息化,2025,31(2):13-24.

[26]BULATHWELA S, VAN NIEKERK D, SHIPTON J, et al. TrueReason: an exemplar personalised learning system integrating reasoning with foundational models[J]. arXiv Preprint arXiv:2502.10411, 2025.

[27] 郑旭东,李王伟,李新,等.2022—2024 年中国教育数字化热点议题与研究前沿报告[J].中国教育信息化,2025,31 (8):3-28.

[28]L LIU S, LI Q, SHEN X, et al. Automated discovery of symbolic laws governing skill acquisition from naturally occurring data[J]. Nature Computational Science, 2024,4(5):334–345.

[29]VAN DEURSEN A J A M, HELSPER E J. The third–level digital divide: who benefits most from being online?[M]// Communication and Information Technologies Annual. Emerald Group Publishing Limited, 2015,10:29–52.

[30]黄荣怀,刘梦彧,虎莹,等.面向数字社会的学生社群 互动行为分析[J].电化教育研究,2024,45(1):5-12,35.

[31]BASTANI H, BASTANI O, SUNGU A, et al. Generative AI can harm learning[J]. Available at SSRN, 2024,4895486.

[32]CUKUROVA M. The interplay of learning, analytics and artificial intelligence in education: a vision for hybrid intelligence[J]. British Journal of Educational Technology, 2025, 56(2):469–488.

[33]HOLMES W, MOUTA A, HILLMAN V, et al. Critical studies of artificial intelligence and education: putting a stake in the ground[J]. 2025.

[34]HOLMES W. The unintended consequences of artificial intelligence and education[J]. 2023.

[35]黄荣怀.人工智能大模型融入教育:观念转变、形态

重塑与关键举措[J].人民论坛,2024(14):23-30.

[36]AGRAWAL A, GANS J, GOLDFARB A. Power and prediction: the disruptive economics of artificial intelligence[M]. Harvard Business Press, 2022.

[37]LAURILLARD D. Rethinking university teaching: a conversational framework for the effective use of learning technologies[M]. Routledge, 2013.

[38]ZHU M, BONK C J. Guidelines and strategies for fostering and enhancing self-directed online learning[J]. Open Learning: The Journal of Open, Distance and E-learning, 2022: 1–17.

[39]BONK C J, ZHU M. On the trail of self-directed

online learners[J]. ECNU Review of Education, 2024,7(2):406–419.

[40]CUKUROVA M. The interplay of learning, analytics and artificial intelligence in education: a vision for hybrid intelligence[J]. British Journal of Educational Technology, 2025,56 (2):469–488.

[41]PEDRESCHI D, PAPPALARDO L, FERRAGINA E, et al. Human–AI coevolution[J]. Artificial Intelligence, 2025,339: 104244.

[42]黄璐璐,冯婷婷,李森浩,等.数字转型背景下的智慧教育: 蓝图擘画与关键路径——2024全球智慧教育大会综述[J].现代教育技术,2024,34(11):36-46.

Human-AI Collaboration Driving the Paradigm Shift in Smart Education and Teaching: A Learning Science Perspective

-Based on Insights from the 2025 Global Smart Education Conference

Ahmed TLILI¹², Yinmao CAI¹², Miao MIAO³, Lin XU¹, Danwei CHEN³ (1.Smart Learning Institute, Beijing Normal University, Beijing 100875; 2.Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing 100875;

3.National Engineering Laboratory for Cyberlearning and Intelligent Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: The rapid iteration of digital technologies and the deep integration of Artificial Intelligence (AI) into human society are driving a profound transformation in the paradigm of smart education and teaching, evolving from simple technological applications to deep human—AI collaboration. Based on the theme of "Human—AI Collaborationin Creating a New Ecosystem for Smart Education" at the 2025 Global Smart Education Conference, and combined with the insights of scholars in fields such as Artificial Intelligence, Educational Psychology, and Neuroscience, the theoretical core, value positioning, and practical pathways of the human—AI collaboration—driven transformation of educational paradigms are deconstructed from three perspectives: the theoretical foundation and value support of smart education; the technological evolution and practical exploration of smart education; and the challenges, learning elements, and future development of smart education. Through a "human—centered" value orientation for smart education, the design of AI components for smart education based on Neuroscience and Cognitive Load Theory, the development of trusted human—AI collaborative intelligent learning systems, educational practices, as well as the addressing of future—oriented challenges, the construction of learning elements, and the development of pathways, the aim is to promote the transformation and innovation of the human—AI collaborative smart education teaching paradigm, accelerate the response to learning challenges, promote equitable, high—quality, and sustainable education, and build a more resilient future.

Keywords: Artificial intelligence; Smart education; Learning science; Human–AI collaboration; Cognitive science; Neuroscience 编辑:王天鹏 校对:王晓明



《中国教育信息化》

(月刊,每月20日出版, 20元/期,240元/年。国 内统一刊号 CN11-5572/ TP,国际标准刊号 ISSN 1673-8454,邮发代号: 82-761)

创刊于1995年, 原名《管理信息系统》

《教育信息化》。重点围绕推进教育信息化(数字化)、 支撑教育强国建设中的基础性、战略性、前瞻性问题和 重点、难点、热点问题,反映国内外教育信息化(数字化) 管理、研究和实践的新成果、新理论及新方法。

- ●中国人文社会科学(AMI)扩展期刊
- ●中国期刊全文数据库收录期刊
- ●中文科技期刊数据库收录期刊
- ●中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
- ■国家哲学社会科学学术期刊数据库收录期刊
- ●龙源期刊网收录期刊

《基础教育参考》

(月刊,每月1日出版, 15元/期,180元/年。国内统一刊号 CN11-4889/G4, 国际标准刊号 ISSN 1672-1128,邮发代号:82-127)

创刊于 1983 年,原 名《教育参考资料》。重 点关注基础教育强国建设



中的基础性、战略性、前瞻性问题和重点、难点、热点问题,追踪学术前沿,解读国家政策,宣传地方成就,传播学校经验,促进社会参与,报道全球动向。

- ●中国期刊全文数据库收录期刊
- ●中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
- ●中文科技期刊数据库收录期刊
- ●龙源期刊网收录期刊
- ■国家哲学社会科学学术期刊数据库收录期刊





《世界教育信息》

(月刊,每月10日出版,15元/期,180元/年。国内统一刊号CN11-4123/G4,国际标准刊号ISSN 1672-3937,邮发代号:82-128)

创刊于 1987 年,由教育部国际合作与交流司(港澳台办公室)指导。坚持扎根中国、融通中外,围绕加快教育强国建设中的基础性、战略性、前瞻性问题和重点、热点、难点问题,报道世界教育发展新趋势、新动向和新战略、新案例;强化全球化背景下的中国教育研究,讲好中国教育故事,传播中国教育声音,推动中国教育经验走向世界。

- RCCSE 中国核心学术期刊
- ●中国人文社会科学(AMI)扩展期刊
- ●中国期刊全文数据库收录期刊
- ●中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
- ●中文科技期刊数据库收录期刊
- ●龙源期刊网收录期刊
- ●国家哲学社会科学学术期刊数据库收录期刊

2025年 征领进行中!

《中国教育信息化》《基础教育参考》《世界教育信息》 杂志是中华人民典和国教育部宣管、教育部教育管理信息中心 宣办、面向国内外公开发行、面向教育系统、面向全社会的综 合性教育类学术期刊。

中国教育信息化(月刊)

CHINESE JOURNAL OF ICT IN EDUCATION (MONTHLY)

2025年第10期(总第553期) 每月20日出版

通讯地址 北京市西城区西单大木仓胡同35号教育部教育管理信息中心研究处

联系电话 (010)63027688

E-mail mis@moe.edu.cn

投稿网址 http://jyxx.cbpt.cnki.net

发 行 北京报刊发行局

订 阅 全国各地邮局

印 刷 北京柏力行彩印有限公司

邮发代号 82-761 定 价 20.00元

国内统一连续出版物号 CN 11-5572/TP 国际标准连续出版物号 ISSN 1673-8454



微信公介号



期刊订阅

