

智能技术时代的教学理论发展

罗生全

〔摘要〕在当前智能技术时代,人工智能与人类的重新分工为教学理论发展创生新社会时空背景,人类智慧和机器智能的有机协同为教学理论发展培育新智能基础,实体到联通的知识形态与生产变迁为教学理论发展根植新知识论基础。由此,智能技术时代的教学理论问题域从本体追问转向基于人工智能的教学本质再构,教学理论生产机制从经验范式转向经验+大数据的整合范式,教学理论发展边界从智能技术驱动的变转向人类智慧在场的不变坚守。智能技术时代教学理论的新发展向度拓展了当下教学研究的视野,为教学理论研究者提出了诸多亟需解决的新课题。

〔关键词〕 人工智能 智能技术时代 教学理论

从教学到教学理论的形成经历了漫长的演化历程,而教学理论自身基于不同的时代发展背景也处于相继的发展变革之中。基于教学实践变革,随着人们对教学实践活动认识的深化与丰富,教学理论得以形成并不断发展演变。教学理论发展有内外两大条件,外部条件指向“教学理论以外的意识形态因素、教学实践因素以及社会政治、宗教等方面的因素”;内部条件指向“教学理论研究者的智力活动以及他们在每一时期所面临的的教学理论历史遗产”,教学理论研究者在其所属时代的开创性活动与对以往时代教学理论遗产的继承。^[1]由此,教学理论的发展一方面来自于外在环境变迁的推动,另一方面来自于教学理论自身的内生性发展,来自于教学理论研究者的自觉反思与主动推进。在当前智能技术时代,伴随着5G网络、物联网、大数据、云计算等与人工智能技术的跨媒体整合和创新性发展,人工智能得以广泛而深入地融入教学场域,智能技术时代的教学实践已然发生变革,由此身处这一时代背景的教学理论研究者应积极推动属于智能技术时

代的教学理论新发展。

一、技术视角下的教学理论发展进程

教学是指“由教师引起、维持以及促进学生学习的行为”,且教学理论是教学的延伸,是“关于教学,即教师行为的理论”,其关注的核心问题是“怎样教才是有效的”“不排除对学生学习的关注与研究”。^{[2]前言2}教学理论是“从教学实践中总结、概括并上升为理论的科学体系”“来自教学实践,又指导教学实践”“通过教学实践,又发展教学理论”。^{[3]p1}而技术作为教学实践得以发生的有力支撑,由此与教学理论潜移默化地历时态共在。基于技术的发明及其在教学场域的应用,技术视角下的教学理论也有其相应的发展历程。

(一) 古代从口耳相传到基于造纸术等的教学经验总结与教学思想凝练

早在古代社会,技术对教学实践就已经具有了潜在影响。在原初时期,在“蔡侯纸”出现之前,囿于简牍的笨重与缣帛的贵重,“书籍”非常匮乏,由此教师

本文系重庆市教育委员会人文社会科学研究项目“智能技术时代思想政治教育范式转型研究”(20SKSZ009)的研究成果。

的耳提面命成为主要的教学实践样态。囿于口述耳听的信息交流限制,教学过程基于师生之间的面对面口头交流展开,强调师道尊严以及严苛的纪律与体罚,个别化教学是其常态化的教学模式,孔子的“启发式教学”与苏格拉底(Socrates)的“产婆术”由此成为当时重要的教学方法。《学记》作为世界教育史上最早的教学专著尤为关注这一技术背景下的教师应如何教以及学生应如何学,提出了著名的命题“教学相长”,并详细探讨了“大学之教”“大学之法”以及教者必知的“学者四失”。但伴随着造纸术的发明与应用,当“‘蔡侯纸’出现并被用来抄写书籍之后”,其直接导致“由口说传业的教学方式向以自主阅读为主的学习方式的转变”;由于教学方式的转变,教学实践中的“师承关系松解,经学教育中的‘家学’衰落”。^[4]印刷术是继造纸术之后又一重要的教育技术与应用发明,“印刷术普遍应用于教育材料的复制成为北宋初年书院勃兴的契机”“引导了士人读书习惯的改变”“有利于科举考试规模的扩张”^[5]。伴随着造纸术的出现与印刷术的发展,书籍日益普遍并成为重要的教学媒介,由此师生之间经由书籍的教学实践成为一种重要的组织活动。因为书籍的知识外储功能,人们得以反思并着力于强调教学的知识功效。以至在我国,“自汉以后,教学归结为呆读死记儒家经书”^{[6]p4};颜元更是评说,“朱子论学,只是读书”(《颜李遗书·存学篇·性理解》)。^{[7]p403}在这一时期,教学研究主要依附于哲学思辨,在于研究者对自身教学实践的反思与相应教学经验的总结。

(二) 近代基于钟表技术等的科学教学理论形成与发展

“近代时间的架构由钟表造成”,^{[8]p22}钟表的出现与应用规定了近代世界的时间尺度,而时间尺度在教学场域的应用引发了相应教学理论的发展变革。1657年捷克教育家夸美纽斯(Comenius J. A.)的《大教学论》问世,宣告“教学理论已经从哲学领域中分化出来,成为了一个相对独立的研究领域”^{[9]p12}。但在《大教学论》中,有着钟表技术影响教学理论发展的明显印记。夸美纽斯在其《大教学论》中“将钟表作为学校效仿的对象”“他由钟表联想到教育教学的安排”,从而“为其论证班级授课制、年级制及系列教学原则提供了科学原理”^[10]。由于钟表技术的发明及其在教学场域中的应用,教学组织形式与教学原则等由此发生了相应变革。德国教育家赫尔巴特(Herbert J. F.)作为科学教育学的奠基人,在1806年发表了具有划时代影响

力的《普通教育学》,在该书中他提出了人的可塑性这一具有技术意蕴的教育学概念。为推进学生的可塑性发展,他依据“多方面的兴趣”对教学内容进行筛选,并提出“清楚、联合、系统、方法”的规范化教学过程^{[11]p55-60}。伴随着以蒸汽机为代表的新兴技术的不断被发明与应用,人类社会逐步进入工业革命时代,教学内容由此面临审思。英国教育家斯宾塞(Spencer, H.)率先对传统学校的人文教学内容发出诘问,抛出“什么知识最有价值”的时代之问,并提出“一致的答案就是科学”^{[12]p91}。科学知识最有价值,由此内容的选择成为教学理论的关注重点。在美国科学管理之父泰勒(Taylor, F. W.)的推动之下,科学管理技术成为教学标准化、规范化的重要支撑,由此推动了教学科学化的理论发展进程。在教学科学化发展推动之下,杜威(Dewey, J.)的实用主义教学理论、维果茨基(Vygotsky, L.)的最近发展区理论得以延续其影响,成为现代教学理论发展的重要代表。在这一时期,教学经验与教学思想得以系统化并上升到理论层次,各教学现象、问题之间的内在联系与规律探讨促成了教学理论的发展,科学思维方式与实证研究方法的渗入使研究者开始使用实验的方法探究教学实践并建构新的教学理论。

(三) 现代基于计算机与网络等多媒体技术的教学理论发展变革

在现代社会,伴随着电磁学理论的发展,电力技术得以开发并不断进入人类生活,电子技术得以不断发展并进入教学场域。随着电化教育技术的不断发展演变,教学媒介经历了“从幻灯投影类媒体时期到计算机多媒体的发展时期再到网络技术的时期”^[13],教学实践活动基于电子媒介的不断升级变更而不断发展,相应的新的教学理论也应运而生。通过预设的系列化教材与可以自动呈现学习材料并施以强化的教学机器,斯金纳(Skinner, B. F.)以操作行为主义学习理论为基础建构的程序教学论席卷了当时的教育学界。随着“美国电视教学和计算机教学的逐步推广,美国许多学校采用了自定学习速度的教学方法,以掌握性学习和个别化教学为其主要形式”^[14]。但随着电化教育技术的应用,“西方国家中‘唯技术论’趋向日益严重”“要求通过潜心研究的技术手段和科学方法提高教学的效率”^[15]。在这一时期,技术异化为学校的主流意识形态,教学活动异化为技术性实践,引发了研究者的反思,由此助推了教学理论的进一步发展。阿兰·汤姆

(Tom A. R.) 在反思 20 世纪科技理性对于教学实践不可阻挡的主导时指出,“教学已被广泛地视作一种技术性实践活动”^{[16]p35}。在其影响重大的教学理论专著《教学作为道德技艺》(Teaching as a Moral Craft) 中,阿兰·汤姆(Tom A. R.) 提出,“教学应当是道德的,一是教学行为是道德的,它预示着教授有价值的东西”“二是师生关系内涵固有的道德性,因为师生之间的不平等”。^[17]由此,在反思教学理论技术化发展的背景之下,“教学中道德维度(moral dimension of teaching)的研究开始涌现”,^[18]教学伦理成为现代信息技术背景下的教学理论关注重点,教学的伦理性成为现代教学理论的发展转向。

二、智能技术时代教学理论面临的新发展境遇

在当前智能技术时代,随着 5G 网络、物联网、大数据、云计算以及人工智能等新兴技术的跨媒体整合与创新性发展,教学理论又面临着新的发展境遇。人工智能作为计算机、网络等信息技术系统化发展的产物,“汇聚了超级计算、脑科学、大数据以及云计算等新兴技术与理论成果,成为新一代产业变革的技术核心”。^[19]教学场域中的人工智能不仅集结了传统书籍、电子媒介、一般信息技术等特征于一体,更是基于跨媒体智能技术的发展统整建构着教学理论发展的新境遇。

(一) 人工智能与人类的重新分工为教学理论发展创生新社会时空背景

工作是人类得以在社会中存在与生存的依据与根基。基于工作,人获得自身的社会定位,从而拥有自身的身份与在社会中生存的保障。而在当前智能技术时代,由于人工智能对于人类从体力到智力的替代,人类基于工作的存在面临被消解的风险,个体基于工作而生存的根基面临被替代的风险。人工智能技术不同于传统一般技术的优势在于其不仅能够解放并延伸人类的四肢,更能够替代并超越人类一般的智能活动。由此相比较于工业革命时代技术对于人类体力劳动的替代,在当前智能技术时代人工智能得以替代人类的脑力劳动。因而人类面临着与人工智能的新一轮分工,“那些在 21 世纪上半叶投身于新经济体制智能化建设的传统工业劳动力,将在下半叶失去他们的工作”。^{[20]p278}那些重复化、机械性、程序化的工作将逐渐被人工智能介入并被替代。但人工智能得以运作的核心在于大数据支撑的算法模型,“人工智能算法即通过

计算机来模拟人的思维和智能,在一定的输入前提之下,按照设定程序运行”。^{[21]p42}基于当前弱人工智能的发展阶段以及人类中心主义的人工智能开发原则,人工智能与人类之间具有实然的隔离,那些个性化、生成性、复杂化的新工作将成为未来人类将面临的新工作形态。为破除智能技术时代人类的存在危机,为回应时代的人才需求,我们不仅应反思智能技术时代的“工作哲学”变革,建构“消除工作与休闲二元分割且更具人性意义的新型工作形态”。^[22]还应从源头出发,培养能够迎接人工智能的替代挑战并具备相应人工智能素养的新时代人才。“基于人工智能与人类的重新分工,未来人才的培养定位已然在发生改变”。^[23]相较于人工智能对于人类显性智能的模仿与延伸,人类内在的智慧是我们能够在新时代安身立命的根之所在。由此未来人才的发展直指学生智慧力的发展,具体指向“学生的德性发展、知识性发展、主体性发展、智能性发展以及高阶思维性发展”。^[24]而这一新时代人才培养重任的落实有赖于具体教学实践的变革式推进,由此教学理论拥有新的社会时空发展背景以及新的培养目标使命。

(二) 人类智慧和机器智能的有机协同为教学理论发展培育新智能基础

人工智能从被开发之初就是对人类智能的一种模拟与延伸。为弄清计算机是否具有人类智能,图灵专门为此设计了一个“图灵测试”,基于测试确立了机器的类人智能。近年来,伴随着强化学习、深度学习技术的推进,基于知识工程的建设以及大数据的有力支撑,在某些封闭性、精确性、复杂性的专业领域,人工智能已然超越一般人类智能。2016 年世界围棋冠军李世石与谷歌旗下公司 DeepMind 开发的围棋程序阿尔法狗(AlphaGo)之间的人机大战举世瞩目,但最终李世石与 AlphaGo 总比分定格在 1 比 4,^[25]人工智能对于人类智能的超越引发了人工智能的新一轮发展高峰。在 2017 年,DeepMind 称最终版围棋程序 AlphaGo Zero 已经以 100:0 的战绩击败了原来的 AlphaGo。^[26]AlphaGo Zero 作为一个对围棋没有任何知识的程序,借助算法与大数据,在完全不依赖人类经验的基础之上,不仅自己学会了下围棋,还轻松打败熟知人类棋谱与围棋经验的顶级围棋高手 AlphaGo。由此 AlphaGo Zero 使我们看到了不同于一般人类智能的机器智能。赛尔(Searle J.)的“中文屋”实验也早已论证了机器智能与人类智慧之间的差别,“计算机只是一种形式化符号

的操作工具”。^[27]随着人工智能技术不断被开发,“在执行‘科学逻辑’时,计算机智能具有比人类更快的速度和精确性”,但除科学逻辑之外,“人类还使用着另一套‘生命逻辑’”,^[28]因此机器智能永远只能是对人类智慧的一种模拟与补充。但正是基于机器智能对于人类智慧的模仿与延展,人机协同为未来人类智慧与机器智能的互构性发展提供了新的发展土壤,成为未来人类与人工智能的合作形态。在教学实践场域,人机协同可以充分发挥教师与人工智能的不同教学优势,从而更为高效地推进学生智慧力的发展;在教学研究场域,人机协同可以充分发挥教学研究者的经验智慧与人工智能建基于大数据的数据智能,从而提出新的教学研究假设,探寻教学实践中相关关系背后的因果逻辑,预警教学实践变革中可能生发的困境。因此,基于人类智慧与机器智能的有机协同,也培育着教学理论发展的新智能基础,为智能时代教学理论的新发展提供了独属于这一时代的智能支撑。

(三) 实体到联通的知识形态与生产变迁为教学理论发展根植新知识论基础

知识是教学实践活动得以发生的重要根基,随着人类储存知识技术的不断发展变迁,知识形态由此也不断发生变革。原初的知识来源于有经验长者的口述,因此长者就成为知识的化身。随着造纸术与印刷术的发明与使用,知识主要贮存在纸质文本中,由此书籍成为知识的象征。而随着计算机与网络技术的不断发展,知识又被转化为二进制符号而变为数字化存在,计算机与网络成为知识的又一重要来源。尤其进入到当前的物联网、智能技术时代,伴随着知识图谱技术的推进与知识工程建设的扩大,知识拥有了“网络属性”,而“这网络存在于商业、政府、媒体、博物馆、图书馆以及人们沟通的想法中”^{[29]p11}。即在当前万物互联人人互联的发展背景之下,知识从传统的实体单一性存在转变为联通性存在,拥有“多样性、自治性、交互性以及开放性”的特征^{[30]p18},知识不再仅仅专属于某一个人或群体,而是走向了开放共享与共建。基于知识形态的变迁,知识生产也发生相应变革,“知识生产系统成为一个多层次、多形态、多节点和多边参与的知识创新系统,融合不断相互补充、互促发展的创新网络 and 知识集群”,^{[31]p1-63}并且知识生产“开始由单纯依靠人类向人机合作方式转变”^[32],机器生产的知识“作为暗知识”被纳入人类的知识视域。^{[33]p1}由此,在当前智能技术时代,教学场域中知识的载体从传统的书本走

向书本与网络的共在,原初教学知识的静态结构化存在面临涌现的碎片化知识的冲刷;教学场域中知识的呈现由传统的一维、二维平面表征走向基于虚拟、增强、混合现实的三维立体化、全景性呈现。当前,人工智能教研系统也进入到教学研究场域,借助大数据的支撑,可以从预设的“科学逻辑”视角更为精准地分析、研究教学实践,从而为教学理论的新发展提供来自机器智能的“暗知识”。人机协同合作的教学理论知识生产模式将成为智能技术时代教学理论得以发展的重要来源。因此,在当前智能技术时代,基于知识形态与知识生产模式的发展变迁,教学理论的知识论基础由此也发生相应变革,为教学理论的新发展根植了新的知识论基础。

三、智能技术时代教学理论的新发展向度

智能技术时代的教学理论发展已经很难纯粹地将其划分为技术领域或思想领域的变革结果,技术学之思与教学理论之思因人工智能在教学场域的广泛与深度融入而被消解。以人工智能为核心的技术与教学实践与教学理论的关系从传统的主客分离走向交互式共在,智能技术时代的教学理论由此具有以下发展向度。

(一) 教学理论问题域从本体追问转向基于人工智能的教学本质再构

教学理论的发展源于教学理论研究者对于教学实践中真实问题的探究,“而问题的解决最终需要考虑的是由此问题而牵涉出的一个‘问题域’”,这也成为智能技术时代教学理论发展变革的直接着眼点。^[34]在传统教学理论的发展进程中,教学理论更多地从教学的内在本质与逻辑出发探寻教学问题的解决,因此其主要是一种对教学本体的追问。基于教学本体追问进而达至现实中教学困境的解决,通过对教学本体问题的追问确立教学理论发展的深度,从而为教学理论的发展提供形而上的纵深支撑。但教学理论的发展推进除了需要纵深的本体追问之外,还应当基于时代的发展变迁不断扩展教学理论发展的横向问题域,从动态的、过程性的实践问题思考延展教学理论发展的广度,从而基于问题域变革推进教学本质问题的再构。“教育本质的变化过程是从永恒不变的教育本体存在扩展为具有特定规定性的教育具体存在的过程”,教学本体是教学理论发展进程中必须坚守的永恒不变的内在特质规定性,但教学本质是“教育主体在教育实践中生成和建构的,不是固有的”^[35]。因此,在当前智能技术时

代,在坚守并不断深化教学本体追问的同时,教学理论研究者更应当基于当下不同层面的不同教学现象与实践问题探究不同层面的教学本质问题,从而再构智能技术时代的教学本质所在。

由此,在当前智能技术时代,教学理论的发展需要建构新的问题域,基于新的问题域探究教学本质的再构,从而形成属于这一时代的教学理论的言说方式与话语体系。当前伴随着人工智能在教学场域的广泛与深度融入,由于人工智能背后深度学习技术以及知识工程的支撑,人工智能在封闭性、精确性、重复性教学场域的认知能力远远超越一般教师与学生,人工智能已然作为教学场域的虚拟认知主体而存在。教学主体由此从传统单一的教师、学生主体走向了教师+人工智能、学生+人工智能的新“主体”存在。基于当前已然发生的教学主体变革,教学过程、教学资源与内容、教学模式与方法、教学媒介以及相应的教学管理与评价也应发生相应变革。由于人工智能导师系统的实时在线支撑,伴随着泛在学习环境的建设与学生泛在学习的自发产生,基于教师+人工智能的教学“主体”存在,因带有教师意志的人工智能导学系统对于学生泛在学习的有目的性支撑,教学过程应从传统的课中教学延伸至课前教学预习与课后教学复习。因知识互联、知识工程、人工智能自适应学习技术的支撑以及基于教育大数据的学生学习画像,优质教学资源得以打破时空限制而人人共享,每个学生都能拥有属于自身学习特征的个性化学习资源库;教学内容从传统的统一安排转向基于个体掌握需求的个性化私人定制。伴随着教学过程与教学资源、内容的变革,教学模式与教学方法也应发生相应变革。教学模式应从传统单一的线下教学转向线上+线下的混合式教学推进;教学方法可以更为丰富与多样,如项目式学习基于人工智能技术等的支撑在当前得以成为深受学生喜爱的教学方法。教学媒介从传统的纸、笔、黑板、电视、幻灯片、多媒体等发展至人工智能教育教学系统。相应的教学管理与评价也从传统的人为决定转向建基于大数据的可视化分析。如上海自2011年开始建立“上海市中小学生学业质量绿色指标体系”,在“收集学生学业水平数据的基础上,还收集了有关学生家庭背景、学习动机、学业负担和师生关系以及教学方式和校长领导力等信息”,从而“合理引导教育管理、教学指导以及各种教与学行为”^[36]。

因此,在当前智能技术时代,由于人工智能在教学

场域中的广泛与深度融入,教学主体与教学过程发生变革,教学资源与内容、教学模式与方法、教学媒介、教学管理与评价也会发生并应当发生相应的系列性变革。这些实然与应然的新变革构成了当前教学理论的研究对象,由此产生了新的研究问题、研究概念与研究范畴,形成了新的研究方法与范式,为教学理论的新发展提供新的问题域。这些新的教学理论问题域直指智能技术时代独有的不同层面的不同教学现象与教学问题,通过对教学进程中动态性问题的行动性探究回应智能技术时代基于人工智能的教学本质再构诉求,推动智能技术时代的教学理论新发展。智能技术时代教学理论的新发展需要在本体承诺的基础之上探究新的教学研究问题域,才能使教学理论拥有具有时代特征的可以扎根的土壤,并横向延展教学理论的发展广度,从而使教学理论的发展具有开放性与可能性。

(二) 教学理论生产机制从经验范式转向经验+大数据的整合范式

教学理论生产机制的形成源于其背后相应方法论的指导,“方法论是从哲学高度总结人类创造和运用各种方法的经验”^[37]。在教学理论的发展进程中,其背后的方法论指导已经拥有了从哲学方法论到科学方法论再到具体方法的方法论体系。在传统的方法论视域中,不管是哲学方法论层面关于人们应当如何认识和改造世界的一般方法指导,还是科学方法论层面循证的实证方法指导,这些方法论背后默认的执行主体都是人类,其信度与效度的可靠性源于建基于人类经验之上的人类智慧。但在当前智能技术时代,“教育教学领域产生的大数据改变了传统意义上‘建制式’和理论推演的教学变革范式”^[38];由于机器智能的不断开发与应用,以人工智能技术为核心的大数据研究范式正在出现,其“主要在‘证据为本’、数据思维的教育科学研究理念指导下,综合运用各种新兴教育分析技术或手段,聚焦教育教学现实问题解决与教育规律的探究”^[39]。在新出现的大数据研究范式中,“一个复杂的多层神经网络可以成功地预测结果”“人工智能有强大的处理海量数据和信息的能力”,但人工智能为什么能够得出这一预测结果,为什么预测变量与结果变量之间是这样一种关系存在,“这还是一个黑箱”^[40]。这一黑箱的出现源于机器智能的发展,其有效应用有赖于人机心智的互构,在于人类智慧与机器智能的合璧。

由此,在当前智能技术时代,伴随着新研究范式的出现,基于人类智慧与机器智能的互构性发展,教学理论的生产机制发生变革,从传统单一基于人类智慧的经验研究转向人类智慧与机器智能合璧的经验+大数据的整合范式。这一新的教学理论生产机制主要体现在三方面:首先,教学理论生产起点从传统的经验假设驱动转向经验+大数据的双重假设驱动。传统教学理论的研究假设源于人类基于自身经验的智慧结晶,而在当前人工智能等技术的支撑之下,研究假设还可以来源于从大数据中提取的人们事先并不知道的信息与知识,由此当下的教学理论研究起点既可以从人类经验出发,也可以源于机器智能的发现,更可以始于经验+大数据的双重假设驱动。其次,教学理论生产过程从因果关系的直接探寻走向基于相关关系的因果关系建构。因果关系的探寻是研究一贯的焦点,但因果关系究竟是客观事物之间内在的自体性关系还是后天研究者基于小样本数据的人为推导与建构一直是研究者对因果关系孜孜难求的内在困境。当下因4V特征(体量大、速度快、种类多、价值高)而出现的大数据有效地解决了研究者的小样本数据困境,在大数据条件下“对条件相关关系的判断可有效地帮助因果关系判断”“大数据蕴含的信息可极大地帮助刻画变量间的因果关系”,^[41]从而推动建基于相关关系的因果关系探究。最后,相应的教学理论功能也将从因果探寻走向因果与预警一体。因果是对于已经出现问题的原因与对策分析,对于教学实践中的问题解决具有重要的价值功用。但当前基于大数据的4V特征,融合大数据的教学理论研究还具有预警功用,一项有关大数据下基于离群检测的教学预警模型的研究指出,“预警信息可视化结果表明,参与交互的各方均能够直观、高效地获取预警信息,对学习效果和成功率提升起到了促进作用”。^[42]由此新方法指导下的研究功能将从单一的因果探寻走向因果与预警一体。

当前教学理论生产机制的变革,带动了相关问题域的研究变革。在当前智能技术时代,教学理论生产机制本身的变革也成为新的研究问题,引发了对于传统经验研究范式与当前大数据研究范式的对比性研究,激发了对经验+大数据整合研究范式的探究。由此,不仅需要宏观视域探究智能时代教学理论生产机制的变革,更应将教学实践中的具体问题探究范式变革纳入到新的问题域之中。如在教学理论的发展进程中,课堂教学实践一直是教学理论的重要研究对象。

但在传统的经验研究范式中,课堂教学探究主要依赖于授课教师自身的教学反思以及听、评课专家的个人化分析,对于课堂教学细节的分析主要以基于时间取样的手工编码为主,导致大规模的课堂教学分析难以实现,分析效率低下。但在当前智能技术的支撑之下,借助于人工智能教学管理分析系统,可以“基于计算机视觉进行课堂教学行为分析”“基于自然语言理解进行教学事件分类及SPS分析”,以及“基于主成分分析法进行教学评语分析”,从而“逐步达成人机协同、规模化、高效率展开课堂教学分析的目的”。^[43]

(三) 教学理论发展边界从智能技术驱动的变转向人类智慧在场的不变坚守

在当前智能技术时代,人工智能作为信息技术发展的核心和制高点,在促进教学理论积极发展变革的同时也给教学理论发展带来了相应的困境与挑战。首先,伴随着人工智能在重复性、封闭性、精确性等知识领域对于人类智能的超越,传统教师、学生作为教学主体的存在面临冲击。人工智能因其知识性优势而有压制教师、学生教学主体性的风险。其次,伴随着人工智能背后深度学习技术的不断推进与面部表情、自然语言识别技术的发展,人工智能与学生之间的知识性交互将逐步替代传统教师与学生之间的交往,由此师生关系面临冲击。由于人工智能技术的解蔽,其引发了新一轮的教学理论发展变革;但这一解蔽也导致了新的遮蔽,由此也引发了新一轮的教学理论发展困境。囿于当前弱人工智能的发展阶段以及人类中心主义的人工智能开发原则,人工智能与人类之间具有实然的隔离,人类对人工智能技术的应用应具有相应的边界。人工智能在教学领域的应用有其可为,也有其不可为。面对人工智能对于教学理论的重塑,教学理论研究者应审思并着力回应智能技术时代教学理论发展的去蔽与遮蔽。人工智能通过促逼与挑战推动着智能技术时代的教学理论新发展。

由此,在探究智能技术驱动教学理论发展变革的同时,我们也必须反思智能技术引发的教学理论发展边界,回望教学理论发展的本体坚守。一方面,由于人工智能在当前教学场域的应用与融入,教学理论需要回应人工智能引发的教学实践变革的理论回答与重构,探寻智能技术时代师生+人工智能的教学本质再识。另一方面,教学理论也应有自身的本体坚守,确认“教学是一种人在其中的价值性活动”“教学是一个人的生命展现和发展的过程”。^[44]由此,无论人工智能具

有怎样的智能性发展,只能是教学进程中的技术性存在,只能依附于教师、学生的主体性存在而不得僭越;人工智能与教师、学生之间的知识性交互只能是师生教学交往关系中的一种存在样态,师生之间还应坚守肉身在场的面对面交往,从而具有从认知到情感再到精神的多维教学交往。教学理论发展边界的反思不是简单的技术学之思与教学理论之思的各执一端与背离,也非亦步亦趋于技术学之思,而是期望能够以教学理论之思引领、融合智能技术时代的技术学之思,从而更好地回应所谓的“乔布斯之问”,使智能技术得以更好地融入教学领域并带来教学领域的根本性发展变革。通过这一边界审思可以进一步统整技术学视野下的教学理论发展与教学理论视域下的智能技术发展,通过这一统整深入反思何以通过教学更好地面对、审视并充盈人的生命与实践。由此,在当前智能技术时代,教学理论发展边界从智能技术驱动的变转向不变的坚守必须成为智能技术时代教学理论的新发展向度。这是一种回归与坚守,更是一种应对时代变革的新发展向度。

智能时代教学理论发展边界的思考,带动了相关理论生产机制与问题域的研究变革。在探究智能技术驱动的教学理论发展变革时,大数据范式、人机协同的经验+大数据的整合范式是教学理论得以产生的重要生产机制。这一新的理论生产机制有助于推进教学理论的进一步发展,在全样本数据的采集、分析与应用之下,在循证的实证分析之下,传统的教学对象分析、教学过程描述以及教学结果评价更为个性化、可视化,由此智能技术时代的教学主体、教学内容与资源、教学过程、教学模式与方法以及教学管理与评价成为新的研究问题域。在探究智能技术驱动的教学理论变革背后不变的本体坚守时,基于人类智慧的经验研究范式仍是教学理论得以产生的重要生产机制。只有基于人类智慧我们才得以探讨教师、学生、教学的复杂性存在,才得以探讨教学过程的生成性发展,才能探讨教学的价值意蕴及其内涵的人文向度与精神属性。教学是人对人的影响,“教育的高度即人性的高度”,^{[45]159-60}教学理论发展的高度即人性的高度,而这一高度的到达有赖于人类智慧的引领。不管是教学理论生产的经验范式还是基于人工智能的大数据范式抑或是经验+大数据的整合范式,教师、教学理论研究者的智慧在场与学生的智慧力发展是教学理论发展边界中的重要本体坚守。

四、智能技术时代教学理论发展的新课题

在当前智能技术时代,教学理论的新发展向度,拓展了当下教学研究的视野,也为教学理论研究者提出了亟需解决的新课题。具体而言,当下我们应当关注智能时代教师+人工智能、学生+人工智能的新教学“主体”存在,应着力提升师生的人工智能教育教学应用素养,并关照因智能技术融入而引发的教学伦理问题。

(一) 关注智能技术时代新教学“主体”的关系存在

当前在教学实践活动场域,伴随着人工智能背后深度学习的推进与知识工程的支撑,教学主体从传统单一的教师、学生主体存在走向教师+人工智能、学生+人工智能的新交互式“主体”存在,关注智能技术时代的新教学主体存在成为教学理论发展的新课题。当前,人工智能教学空间、人工智能教学系统、人工智能学习(导师)系统、人工智能考试评价系统以及人工智能管理系统等已开始广泛、深入地进入教学实践场域。从辅助教师教学视角出发,人工智能系统已经覆盖了传统教师备课、授课、课内辅导与答疑、课外作业布置与批改辅导以及教学研修等多个教学场域,教师+人工智能成为当前教师教学实践活动展开的新交互式“主体”存在样态。教学机器人作为人工智能技术具象化、集成化的课堂表现在当前引发了大量关注。相关研究指出,“从整体上看,教育机器人有助于提升学生的学习效果”。^[46]从辅助学生学习视角出发,人工智能系统作为智能学伴、智能导师已经成为学生课前预习、课中学习以及课后复习的重要学习助手,学生+人工智能成为当前学生学习活动展开的新交互式“主体”存在样态。有研究指出,“智能导师系统能够显著提高学生的学习成绩”。^[47]人工智能正在作为虚拟认知主体进入到教师、学生的教学实践活动之中,并成为师生教学实践活动得以有效展开的重要背景性支撑。但人工智能与人类之间具有实然的隔离,人工智能对于教学的支撑主要限于封闭、精确的知识性场域,人工智能只能是作为一种虚拟的认知主体而存在,其有效的教学应用需要教师的统整与价值引领,需要学生教学主体性的彰显。

由此,我们需要重新梳理教师、学生与人工智能之间互构的教学主体性关系存在,具体确立教师+人工智能、学生+人工智能的新“主体”存在,并促进师生

与人工智能之间多元教学交互的有效展开。在教师+人工智能的新教学“主体”存在中,教师应明确人工智能作为虚拟认知主体的存在,应以自身的价值主体性、认知主体性统整人工智能的虚拟认知主体性。因而,我们不仅需要从学理上深入探究教师+人工智能的互构性关系存在,还需要基于教师教学实践具体探究教师在教学设计、教学实施、教学评价以及教研进程中如何借助于人工智能推进有效教学进程。在学生+人工智能的新教学“主体”存在中,人工智能作为学生“无所不知”的认知性学伴,给予学生的打破时空限制的学习助力具有空前的积极效应,但学生自主学习能力的降低、学习主体性地位消解的负面效应也应时而生。因而,我们在探究学生+人工智能给予学生学习的泛在支持与诸多优势之外,还必须避免学生+人工智能给予学生学习的负面效应,帮助学生树立相较于人工智能的学习主体性地位,从而使人工智能真正服务于学生的自主性学习而不是替代学生的主体性学习。在师生+人工智能的多元教学交互中,教师-人工智能、学生-人工智能之间的交互主要是一种从数据到信息到知识的认知性交互,教师如何基于人工智能更好地促进自身与学生之间的认知交互是当前应当关注的重要研究问题。但师生之间的交往并非只是一种认知交往,还必须包括情绪情感性交往与精神交往。“情感是人的生命和生存的重要表现方式”。^[48]“教育过程首先是一个精神成长过程,然后才成为科学获知过程的一部分”。^[49]^{p30}“教师作为精神引导者”的身份要求教师“必须关注学生的心灵世界,关注学生的精神成长”。^[50]因而如何在师生+人工智能的多元教学交互中促进教师与学生之间从认知到情绪情感再到精神的多维交互也共同构成了新的研究问题域。

(二) 提升师生的人工智能教育教学应用素养

智能技术时代教学变革得以有效推进的直接作用力来自教师,教学变革拥有实效的直接表现力来源于学生,智能技术时代教学理论的发展推进需要一线教师、学生人工智能教育教学应用素养的养成与实践转化。由此,提升教师、学生的人工智能教育教学应用素养成为智能技术时代教学理论发展的新课题。教师人工智能教育教学应用素养的提升一方面需要外在一体化的教师教育体系为其提供培养培训支撑,通过职前阶段系统化的从理论到实践的课程设置与实施,促成准教师人工智能教育教学应用基本素养的养成;通过职后阶段精准化的从国家到区域到学校的系列化培

训,有针对性地解决教师基于人工智能展开教学的实践困境,从而基于教学实践中的问题解决提升教师的人工智能教育教学应用素养。另一方面,教师人工智能教育教学应用素养的提升也要求关注教师相应的教学理论素养及其实践转化。在教学理论的发展进程中,教学理论的直接推动者虽然指向教学理论研究者,但教学理论的有效推动内在地指向一线教师,指向教学实践的直接推动者。只有通过一线教师教学实践的变革式推进,才能更好地促推并激发教学理论研究者相应的理论研究进程。但一线教师长期存在着对教学理论与教学实践关系的认识偏差,“最突出的是对个人实践中内含个人内在理论的忽视”“不知个人实践的改变要通过个人内在理论的改造来实现”。^[51]众多一线教师一直以来主要关注自身的教学实践及其问题解决而将教学理论的分析与发展划归为教学理论研究者的专任,由此造成一线教师教学理论素养的低下以及实践的难以有效转化。因此,在提升教师的人工智能教育教学应用素养这一新研究主题中,我们还要探究在这一新时代背景下如何促成教师个人内在理论的相应提升及实践转化。

学生面临着来自人工智能的工作替代与挑战,学生人工智能素养的高低直接关乎未来学生所拥有的得以与人工智能展开对抗的竞争力。作为教学进程中的重要主体,学生也是人工智能教育应用的重要利益相关者,其人工智能教育教学应用素养的高低直接关乎智能时代教学变革的成效。因此,面对人工智能与人类的新分工,以及人工智能在教育教学场域的广泛与深度融入,学生应具有怎样的人工智能素养以及具体的人工智能教育教学素养成为亟需探究的问题。基于这一问题的确立,如何通过一贯制的课程设置来确保学生养成相应的人工智能素养成为又一有待探究的相关问题,“构建一个完善的人才培养体系迫在眉睫”。^[52]其中尤其需要关注人工智能教育教材的设计与编写、各学段教材之间的知识逻辑性与学生发展性的交互兼顾,还要确保相应课程的实施到位以及相应教学法的研究。从小学开始,学生需要了解哪些人工智能技术,应学会使用哪些人工智能产品,应如何借助于人工智能技术展开自己的学习与生活应当被整体纳入课程设计之中。计算机科学知识、人工智能的发展演变史、人工智能核心技术、人工智能应用以及人工智能伦理等相应知识应逐步被纳入小学阶段的整体课程设置之中。由此,小学阶段的人工智能教育课程设置

以及相应的教材开发与教学法研究成为重要的探究议题。由此类推,各阶段的人工智能教育课程开发与相应的教材编写与教法研究共同构成了新的研究问题域。总体而言,学生人工智能素养的提升有赖于从小学、初中到高中、大学的一体化人工智能教育课程设计与实施,需要通过前后衔接的一体化人工智能教育课程系统化培养学生的人工智能素养。

(三) 关照智能技术融入下的教学伦理问题

当前伴随着人工智能在教学场域的广泛与深度融入,随着人工智能-教师、人工智能-学生、教师-人工智能-学生的交互成为师生教学交往的新常态,教学伦理面临新的挑战与困境,智能技术融入下的教学伦理问题成为智能技术时代教学理论发展的新课题。智能技术融入下的教学伦理问题主要体现在两方面:首先,人工智能教育教学系统自身的设计与开发伦理问题。人工智能得以教育教学应用的实质在于教育大数据驱动的算法模型应用,因此人工智能教育教学系统的设计伦理主要涉及人工智能背后的算法伦理。人工智能算法的运作来自于封闭情境中可计算数据的支撑,而学生作为鲜活的个体在教学进程中拥有算法难以表征的丰富情绪情感与精神发展。因此,基于人工智能的算法逻辑,学生的多样性与潜在性发展容易被扼杀。人工智能背后的算法控制来自于技术人员自身育人理念的引领,由此存在被植入偏见的可能。“可计算的东西都被算法装入‘黑盒子’,而不可计算的东西则被摒弃,取舍之间算法的偏见就产生了”。^[53]因此,在人工智能教育教学系统的设计进程中,算法设计者应遵循怎样的伦理依据与伦理准则,应建构怎样的人工智能教育教学设计伦理规范成为新的探讨主题。而在人工智能教育教学系统的开发进程中,其开发不仅涉及国家的权力意志,还有资本的利益博弈,更有学生的全面发展旨归。因此人工智能教育教学系统开发主体的伦理责任边界与伦理准则以及相应的开发伦理规范成为新的探讨主题。在对人工智能教育教学系统设计开发与开发中伦理问题探讨的基础之上,人工智能教育教学系统设计伦理规范建设以及人工智能教育教学系统开发伦理规范建设成为相应研究问题的进一步拓展。谁应当成为人工智能教育教学系统设计、开发伦理规范的建设主体,这一伦理规范的体系框架以及具体内容应包括哪些,如何进行相应的伦理规范建设都共同构成了新的研究问题域。

其次,教师应用人工智能的教学伦理问题。由于

人工智能作为虚拟认知主体在教学场域中的融入,传统教学伦理框架被打破而需要重构。教师+人工智能的外在教学伦理规范、教师+人工智能的内在教学德性以及教师+人工智能与学生之间的多维积极教学交互伦理成为新的教师+人工智能的教学伦理范畴与框架,这一伦理规范的体系化建构成为新的研究主题。在这一研究主题之下,相应的问题域也不断被扩展。在教师+人工智能的教学伦理规范建设进程中,传统教师职业道德规范与教师专业道德规范之间应具有怎样的内在发展逻辑,教师+人工智能的专业伦理规范由此又应当包含哪些内容维度以及具体的规范条目成为新的相关研究问题。为有效规引教师+人工智能的教学伦理性进程,在教师+人工智能专业伦理规范建设的引领之下,教师+人工智能的教学伦理规范建设也应被提上议事日程。由此才得以更为具体地指导教师+人工智能的教学设计、教学实施以及教学评价中的伦理困境,从而确保教师在基于人工智能的教学进程中知道如何保护学生的数据隐私,如何避免数据茧房负效应,如何避免学生的被数字化趋向,以及如何避免囿于人工智能的新一轮教学不公平。教师+人工智能的内在教学德性主要指向教师建基于人工智能教学之上的高阶教书育人统整,即教师如何基于人工智能的知识教学推进促进学生认知能力、创新能力以及解决问题能力等发展的高阶知识教学,如何基于人工智能的预设性知识育人推进泛在性、全程性的育人渗透,如何通过教师对于人工智能教学的设计与统整推进高阶教书育人的统整落地。教师+人工智能与学生之间的多维积极教学交互伦理主要指向教师与学生之间从肉身在场的教学交往,走向基于表现社会身体在场的教学交往,再走向基于再现数字身体在场的教学交互,指向教师与学生之间基于人工智能的从认知到情绪情感再到精神的多维教学交互展开。伴随着人工智能作为虚拟认知主体在教学场域的广泛与深度融入,如何避免师生之间基于人工智能的仅限于再现数字身体在场与认知交互的伦理失范就成为重要的研究问题。“新的媒介化生活已经使我们陷入了一种困境”,而“面对面交流其实是我们所做的最具人性,也是最通人情的事”。^{[54]p3}如何促使师生基于人工智能恪守肉身在场的面对面教学交往,坚守从认知到情感到精神的多维教学交互,从而走向个体主体性在场的本真教学交往伦理回归共同构成了新的研究问题域。

总之,在当前智能技术时代,因人工智能对于传统

教育技术优势的集结及其在教学场域的广泛与深度融入,引发了教学实践变革,由此间接激发了教学理论的新发展。因人工智能自身“暗知识”的生产功用与大数据研究范式的融入,传统教学理论生产机制发生变革,由此直接推动了教学理论的新发展。在当前智能技术时代,教学理论具有新的发展向度。教学理论问题域应从本体追问转向基于人工智能的教学本质再构,从而形成独属于这一时代的教学理论的言说方式与话语体系。教学理论生产机制应从经验范式转向经验+大数据的整合范式,由此也相应带动相关问题域的研究变革。教学理论发展应从智能技术驱动的变转向不变的坚守,从而得以进一步统整技术学视野下的教学理论发展与教学理论视域下的智能技术发展。伴随着教学理论的新发展向度,我们应着力关注智能时代教师+人工智能、学生+人工智能的新教学“主体”存在,促进师生与人工智能之间多元教学交互的有效展开;应着力提升师生的人工智能教育教学应用素养,关注师生人工智能教育教学应用素养的实践转化;并关照因智能技术融入而引发的教学伦理问题,规范人工智能教育教学系统的伦理性设计与开发实践以及教师应用人工智能的教学伦理实践。在探究人工智能引发的教学本质再构时,我们必须明确人类智慧与人类主体本身是教学理论得以发展的重要本体坚守,人是教学理论得以发展的永恒出发点与核心。

参考文献:

- [1]徐继存,赵昌木.教学理论发展的内外部因素分析[J].课程·教材·教法,1995(7).
- [2]施良方,崔允漷.教学理论:课堂教学的原理、策略与研究[M].上海:华东师范大学出版社,1999.
- [3]李秉德,李定仁.教学论[M].北京:人民教育出版社,1991.
- [4]王伦信.从纸的发明看媒介演进对教育的影响——技术向度的中国教育史考察[J].华东师范大学学报(教育科学版),2007(1).
- [5]王伦信.从印刷术的应用看媒介演进对教育的影响——技术向度的中国教育史考察之二[J].华东师范大学学报(教育科学版),2008(12).
- [6]王策三.教学论稿(第2版)[M].北京:人民教育出版社,2005.
- [7]孟承宪.中国古代教育史资料[M].北京:人民教育出版社,1961.
- [8]吴国盛.技术哲学讲演录[M].北京:中国人民大学出版社,2016.
- [9]李定仁.教学思想发展史略——历史、现状与发展趋势[M].西宁:青海人民出版社,1993.
- [10]伍红林.技术时代的教育学发展——兼议人工智能背景下教育学的两种可能[J].华东师范大学学报(教育科学版),2019(5).
- [11][德]赫尔巴特.普通教育学、教育学讲授纲要[M].李其龙,译.杭州:浙江教育出版社,2002.
- [12][英]斯宾塞.斯宾塞教育论著选[M].胡毅,王承绪,译.北京:人民教育出版社,1995.
- [13]罗生全,王素月.人工智能背景下的大学教学伦理重建[J].大学教育科学,2020(5).
- [14]贾晓波.略论现代教学理论发展的特点与趋势[J].天津师大学报,1983(5).
- [15]李定仁,刘要武.当代国外教学理论发展的主要趋势[J].外国教育动态,1990(4).
- [16]Tom A R. Teaching as a moral craft [M]. Newyork: Longman Inc,1984.
- [17]王凯.西方教学伦理研究动态[J].全球教育展望,2009(11).
- [18]王晓莉,卢乃桂.当代师德研究的省思:与国外教学道德维度研究的比较[J].外国教育研究,2011(6).
- [19]侯浩翔.人工智能时代学生数据隐私保护的动因与策略[J].现代教育研究,2019(6).
- [20][美]杰里米·里夫金.第三次工业革命[M].张体伟,孙豫宁,译.北京:中信出版社,2012.
- [21][美]克里斯多弗·斯坦纳.算法帝国[M].李筱莹,译.北京:人民邮电出版社,2014.
- [22]肖峰.人工智能时代“工作”含义的哲学探析——兼论“软工作”的意义与“工作哲学”的兴起[J].中国人民大学学报,2018(5).
- [23]罗生全,王素月.未来学校的内涵、表现形态及其建设机制[J].中国电化教育,2020(1).
- [24]罗生全,王素月.智慧课程:理论内核、本体解读与价值表征[J].电化教育研究,2020(1).
- [25]人机大战结束:AlphaGo 4:1 击败李世石[EB/OL]. <https://tech.qq.com/a/20160315/049899.htm>.
- [26]AlphaGo Zero 横空出世:除了下围棋人工智能还可以干什么?[EB/OL]. <https://mobile.qqdong.com/article/442001.shtml>.
- [27]郭斌.塞尔“中文屋”思想实验的哲学意蕴辨析[J].自然辩证法研究,2005(12).
- [28]蒋柯.“图灵测试”、“反转图灵测试”与心智的意义[J].南京师大学报(社会科学版),2018(4).

[29][美]戴维·温伯格. 知识的边界[M]. 胡泳, 高美译. 太原: 山西人民出版社 2014.

[30][加]乔治·西蒙斯. 网络时代的知识和学习——走向连通[M]. 詹青龙, 译. 上海: 华东师范大学出版社 2009.

[31]Carayannis E G ,Campbell D. Mode 3 knowledge production in quadruple Helix innovation systems: twenty – first – century democracy , innovation , and entrepreneurship for development[M]. New York: Springer Briefs in Business 2012.

[32]王竹立. 新知识观: 重塑面向智能时代的教与学[J]. 华东师范大学学报(教育科学版) 2019(5) .

[33]王维嘉. 暗知识: 机器认知如何颠覆商业和社会[M]. 北京: 中信出版社 2019.

[34]李栋. 信息技术时代教育学理论的想象力——基于知识生产与理论重建的视角[J]. 华东师范大学学报(教育科学版) 2019(4) .

[35]郝文武. 从本体存在到本质生成的教育建构论[J]. 教育研究 2004(2) .

[36]杨现民, 唐斯斯, 李冀红. 发展教育大数据: 内涵、价值和挑战[J]. 现代远程教育研究 2016(1) .

[37]孙小礼. 科学方法论的一个研究提纲[J]. 哲学研究 2001(2) .

[38]罗生全, 赵佳丽. 大数据引领教学变革的机遇、逻辑与行动[J]. 中国教育科学 2020(4) .

[39]赵佳丽, 罗生全, 孙菊. 教育大数据研究范式的内涵、特征及应用限度[J]. 现代远程教育研究 2020(4) .

[40]舒晓灵, 陈晶晶. 重新认识“数据驱动”及因果关系——知识发现图谱中的数据挖掘研究[J]. 中国社会科学评价 2017(3) .

[41]刘涛雄, 尹德才. 大数据时代与社会科学研究范式变革[J]. 理论探索 2017(6) .

[42]于繁华, 姚亦飞, 逯启荣. 教育大数据下基于离群检测的教学预警模型[J]. 吉林大学学报(信息科学版) 2018(4) .

[43]孙众, 吕恺悦, 骆力明, 等. 基于人工智能的课堂教学分析[J]. 中国电化教育 2020(10) .

[44]安富海. 人工智能时代教学论研究: 坚守与变革[J]. 课程·教材·教法 2019(5) .

[45]刘铁芳. 教育的高度即人性的高度[M]. 北京: 北京师范大学出版社 2017.

[46]周进, 安涛, 韩雪婧. 教育机器人对学生学习效果影响的元分析[J]. 现代远程教育研究 2019 31(3) .

[47]Koedinger K R ,Aleven V. An interview reflection on “intelligent tutoring goes to school in the big city” [J]. International Journal of Artificial Intelligence in Education 2015(26) .

[48]朱小蔓. 《情感教育论》与情感教育理论建设[J]. 教育科学 1995(4) .

[49][德]卡尔·雅思贝尔斯. 什么是教育[M]. 邹进, 译. 北京: 生活·读书·新知三联书店 1991.

[50]王超, 田小红. 人工智能时代的教师专业身份: 挑战与建构[J]. 教师教育学报 2021(3) .

[51]叶澜. 思维在断裂处穿行——教育理论与教育实践关系的再寻找[J]. 中国教育学刊 2001(4) .

[52]文欣月, 周琴. 国内外教育人工智能研究热点之对比——基于 CiteSpace 的文献共词分析[J]. 教师教育学报, 2020(7) .

[53]谭维智. 人工智能教育应用的算法风险[J]. 开放教育研究 2019(12) .

[54][美]雪莉·特克尔. 重拾交谈[M]. 王晋, 边若溪, 译. 北京: 中信出版社 2017.

作者单位: 西南大学西南民族教育与心理研究中心
西南大学教育学部

邮 编: 400715

(责任编辑 王学)