

人工智能时代教育研究的计算主义及超越

靖 东 阁

(山东师范大学 教育学部, 山东 济南 250014)

[摘 要] 计算主义作为一种新的世界观和方法论,深刻影响着教育研究,形成了教育研究计算主义这一新的范式。该范式强调对教育现象进行计算,注重教育研究的符号化表达,关注教育问题的事实性描述,一定程度上推动了教育研究的科学性和客观性发展。但是教育研究计算主义也存在“算法黑箱”及不可理解性、算法歧视导致教育偏见、计算程序对教育世界的符号化抽象以及计算思维对价值性的蒙蔽等困境。通过技术进化实现对教育研究计算主义的完善、对计算主义的理智应用以及倡导人的主体性回归等方式,实现对教育研究计算主义的超越。

[关键词] 人工智能; 计算主义; 算法黑箱; 算法歧视; 人机共生

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 靖东阁(1985—),男,山东淄博人。讲师,博士,主要从事教育基本理论研究。E-mail:jingdongge@sdu.edu.cn。

一、引 言

当今,计算主义哲学思潮成为时代的新宠,它已经发展成为一种世界观,从认为人类心智的本质就是计算,发展到生命乃至整个宇宙的实质都是计算的过程和结果^[1]。这种哲学思潮也深刻影响着教育学科,尤其是在人工智能技术应用于教育研究后,催生了新的研究范式,即教育研究计算主义。

二、人工智能时代教育研究 计算主义的产生及表现

梳理教育研究计算主义的产生过程,列举它的具体表现,是客观、正确认识该范式的前提,也是对其进行合理应用的基础。

(一)人工智能时代教育研究计算主义的产生

计算主义最初是认知科学的一种研究纲领,其基本思想是:心理状态是计算状态,心理过程是计算过程^[2]。换言之,认知就是计算。认知科学家试图用“计算”来解释人的精神活动,他们把人的思维过程看作

是信息加工的过程^[3]。计算主义还渗透到生命科学、物理科学等领域,把人的生命体等同于计算系统,认为宇宙是一台计算机^[4]。甚至有计算主义者认为,“‘一切皆为计算’将成为科学中一个富有成效的新方向的基础”^[5],“自然界这本书是用算法语言书写的”^[4]。计算主义现已成为一种世界观和方法论,改变着人们对世界的看法及看待世界的方式。在科学研究领域,人们越来越倾向于采用计算机模拟实验或数据统计分析方法来研究事物的规律,教育研究也如此。

教育学者一直在探索教育研究科学性和客观性的道路,计算主义成为通向该道路的“锁钥”,尤其是人工智能为计算主义提供了技术保障。计算主义认为,人类心智的本质是一种形式,该形式可通过程序与算法表现出来,所以,人类心智是“计算—表征”系统,心智活动就是“对于符号的形式化操作”^[6]。人工智能是对人类智能的模拟,是“由机器或软件表现出来的智能”^[7],人类大脑与计算机都具有数学功能;二者的区别在于:前者在生物神经系统上运行,后者在纯物理的媒介上运行^[8]。由于人工智能的运算能力超越

基金项目:2018年度教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“‘互联网+’时代民族地区特色教育理论与实践模式研究”(项目编号:18JJD880007)

了大脑,以及人工智能标榜“价值中立”,导致教育研究的主体由人变为机器,形成了教育研究计算主义。

(二)人工智能时代教育研究计算主义的具体表现

第一,强调对教育现象进行计算。计算的概念随机器的制造而出现,人们用“计算”来描述机器行为。17世纪中期,法国数学家帕斯卡和德国数学家莱布尼茨发明了机械式计算设备,让“计算”这一概念的存在显得尤为必要,此时人类对“计算”的认识还停留在直观层面,因为机械计算设备在处理数值时必须借助能代表数值的物理中介。随后,人们对“计算”的认识发生质的改变,尤其随着“表征”概念的引入,原本是数值与物理事物关联起来的计算,转变为标记符(如电子计算机中的“0”和“1”)代表数字进行计算,这种转变象征着人类从直观思维到符号思维的飞跃。人工智能的计算模式就是先对事实材料进行符号表征,然后通过事先设定的程序对表征进行加工。

为了保证教育研究的可证实性和精确性,教育研究计算主义主张通过计算来研究教育问题,并且认为计算摆脱了人的观念,研究结论必然客观。马克斯·韦伯说:“只要人们想知道,他任何时候都能知道;原则上说,再也没有任何神秘莫测的、无法计算的力量在发挥作用,人们可通过计算掌握一切,而这意味着为世界除魅。”^[9]总之,智能机器通过计算来应对复杂多样的教育问题,忽略了教育问题的类型和性质。

第二,注重教育研究的符号化表达。人类所有的知识都是某种形式的信息,通过语言或非语言的符号来表达,而数理逻辑则是符号化知识的最典型形式。人类对外部世界的认知离不开理性思考,而理性思考可以通过形式化的语言尤其是数理逻辑(也就是符号)来完成,西方科学史上通过数理逻辑构建起来的知识体系,如牛顿的经典力学、爱因斯坦的相对论等,证明了数理逻辑的有效性。

人脑和计算机从某种意义上说都是物理符号系统,机器通过形式化的符号模拟人类的认知,于是就产生人工智能,智能机器可以完成繁杂的计算、推理工作。在教育研究中,人工智能按照既定程序对数据进行处理,用数字、图表、公式等符号表达研究成果。所谓“既定程序”就是受逻辑实证主义主导的运算法则。按照逻辑实证主义的观点,教育研究的对象只能是逻辑句法,教育研究就是进行符号语言分析,而数学、物理学语言是科学的语言标准,所以,必须用物理学符号、数学符号来表达研究结论。正如吉登斯所说:“逻辑和数学在作为符号表征系统的科学思想中具有重要性地位。”^[10]

第三,关注教育问题的事实性描述。教育研究计算主义只关注描述性事实,只呈现“是什么”,而不解释“为什么”。从自然被赋予数学形式那一刻起,自然就是“被描述的”,数学形式是一种精确性表达^[11]。教育的复杂性决定了教育问题中因果关系的多样性,但智能机器经过深度学习所形成的某种套路和程式,使教育问题中的各种关系变得简单。波普尔说:“假如说知识是我们的目标,简单的陈述要比不简单的陈述得到更高的评价,因为它们能告诉我们更多东西;因为它们的经验内容更多,因为它们更可检验。”^[12]在他看来,“简单性与可证伪性是重合的”^[12],智能技术对教育现象的简单描述能获得真理,最起码能有新的发现。大数据为人们追寻量化和重新认识世界提供了帮助,过去那些不可计算、存储、分析和共享的东西被数据化,大量的数据为我们理解世界打开了一扇新的窗户,寻找事物因果关系的偏好被抛弃,社会开始转向挖掘相关关系的益处^[13]。

三、人工智能时代教育研究计算主义的困境

教育研究计算主义能对教育现象进行全景式描述,揭示教育规律,提高研究效率。但是其本身存在缺陷,“计算”并不适用于研究所有的教育问题,基于大数据的算法规则在教育研究中也并不完全适用。

(一)“算法黑箱”及不可理解性

计算主义的算法规则是什么?这要从人工智能的工作原理说起。人工智能有三大基石,即大数据、深度学习和云计算。机器的智能源于大数据,如要让智能机器认识猫,需要向机器提供大量猫的图片,机器从几百万张图片中提取猫的特征,从而认识猫。智能机器从大数据中提炼、总结的过程就是深度学习,而大数据的处理需要强算力,这就是云计算。可见,算法规则是智能机器在深度学习中形成的。与传统计算机不同,人工智能不再需要人类专家煞费苦心地设计工作程序,它能从大数据中寻找特征、发现规律、总结模型,从中发现某种套路,进而让人工智能的判断力保持较高水平。

智能机器从大数据中学习、训练和预测,形成计算规则,这是自动化的决策过程,超越了人类思维的表达能力,也突破了“波兰尼悖论”^[14]。但是,深度学习是如何学习的,最后形成的计算规则是什么?这个过程谁都不清楚,也不能查看计算系统内部的工作情况,我们称之为“算法黑箱”。由于存在“算法黑箱”,我们不能明晰智能机器如何处理教育问题,它“思考”某一问题并得出某种结论的逻辑思路也不得而知。对

于计算主义的拥护者来说,科学的研究结论足以让他们轻视过程,他们默认研究过程的合理性,甚至跳过了对过程合理性的审思。算法时代就是“技术对人类的理解越来越深刻,而人类却无法理解技术的时代”^[15]。尽管算法规则的不可理解并不一定代表计算过程的不合理,但也存在这样的风险,即教育研究结论“看似科学”的不科学。

(二) 算法歧视导致教育偏见

人工智能可以保持价值中立吗?马克思对技术的“中立性”提出异议:“手推磨产生的是封建主为首的社会,蒸汽磨产生的是以工业资本家为首的社会。”^[16]他又对该论断进行修正:基本历史动因是社会生产方式而不是技术^[17]。生产工具或技术本身是价值中立的,但是如何使用工具或技术却带有价值倾向性。同理,人工智能本身并不体现价值倾向性,但是作为人工智能的核心基础——算法却带有歧视或偏见,“人们在把自然逻辑输入机器的同时,也将技术逻辑带到了生命中……机器人、计算机程序、经济体等人造物也越来越具有生命的属性”^[18]。而算法本身通常不是算法歧视的根源,我们要从大数据中寻找歧视的原因。

首先,大数据本身带有成见。大数据是人类社会的数字化表征,反映着人的价值观念,教育大数据同样如此。教育研究机构、学校、教育行政部门,乃至教师、学生、家长,都在产生多类型的巨量数据,这些数字背后其实都是人及其价值观念,“数字系统以清晰的方式和它们植根于其中的文化紧密地融合在一起”^[19]。因此,带有价值观念的大数据形成某种成见,进而导致算法歧视。

其次,大数据的片面性导致算法歧视。教育大数据的构成存在地区差异、地域差异,甚至民族差异,不同地区、地域和民族所提供的大数据不均衡,由此形成不公平的教育决策。因为,当没有足够的数据反映某一地区的教育现状时,导致该地区教育大数据价值密度较低,有限的信息不能提供有效信息^[20]。所以,计算思维可能作出对这一地区不利的教育决策。

最后,大数据抽象带来算法偏见。为了能适应智能机器的计算模型,需要将教育问题进行抽象,用数字对其进行表征,那些不能进行量化处理的因素就被舍弃,“科学的作用传统上被理解为,把知识固定在一个固定不变的网格中……结果,人类知识整体中的很大部分都因为被视为不科学的而遭到忽视……”^[21]。由此,算法歧视就可能产生,即经过科学的过滤,“客观且无偏见地看待现实已经不再是一种幻想”^[22]。由于智能机器只能计算有限的信息,导致“偏见进,偏见出”^[23]。

(三) 计算程序对教育世界的符号化抽象

教育研究计算主义受还原论的影响,把教育问题的整体、复杂系统降低到一种派生、抽象的地位,对教育世界进行符号化处理与数字化表达。还原论的哲学理念经不起当代“科学试验”的考验,但是,它成为物理学(还有社会科学)的基石^[24]。不仅如此,还原论也成为人文科学的基石,只是它通过计算主义在方法论简单主义的伪装下发挥着作用。

教育世界是复杂的,它包括理性内容和非理性内容,甚至包括传统的、非科学的文化现象。对于教育问题,需要在多种因素的统一中进行具体研究。而科学所研究的世界,不是我们既有的观念或感觉的世界,科学将人类的观念或感觉的世界重新加以组织,抛弃了人的感知、情感,构建一种异常简单的外部世界^[25]。计算主义秉持线性思维,把“细枝末节”全部剔除,从繁杂中梳理出清晰的线条。更严重的是,计算主义要么忽视或遮蔽了复杂性,要么在方法论上使复杂性靠边。复杂性常常被认为是“噪声”或反常、微小的几乎没有任何实质重要性的行为怪癖^[26]。对复杂性在方法论上的轻视,悲剧性地导致低估或者完全忽视复杂性在世界运作状态中的战略重要性,以及它们的适应、发展(学习)能力和它们增加生命多样性的倾向^[27]。

教育研究除了一般科学研究所具有的创新性、严密性、系统性等特征外,还有其自身的独特性,即研究对象的复杂性、研究的实践性、研究的情境性等。教育研究离不开真实的“生活世界”,“科学本身出自生活世界……科学的理论,即逻辑的构成物,虽然不像石头、房屋那样是生活世界的东西……但是它们又是与人的现实性和潜在性有本质关联的人的构成物,仍然属于生活世界的这种具体的统一”^[28]。教育研究需要对与教育问题有关的政治、经济和文化因素进行细致考察,这是计算主义的抽象描述所不能应对的。

(四) 计算思维对价值性的蒙蔽

计算思维所认为的“世界可彻底计算性”,排斥了人的存在,导致教育研究的主体性缺失,在这里,主体性等于价值性,也就是教育研究的价值性缺失。因为,智能机器对教育数据进行计算仅仅是一种形式转换,并不包含意识、思想,“人类大脑的意识以及产生思想的过程,很难体现在计算程序中”^[29]。计算主义将人类思维的过程视为计算过程,在句法层面上是可行的,但是在语义层面还看不到智能机器超越人类大脑的希望。在日常生活中,我们的纷争止于常识和流行的看法,常识和流行的看法是人们不得不信的,信了就

没有后顾之忧,可以心安理得,至于背后的意义问题早就被忽略了^[30]。所以,人工智能对教育问题的计算,让我们误认为自己有了对教育的理解,实际上我们只是知晓了事实。

“计算”是典型的自然科学式模型,它的一个深层次特征是价值和事实之间有显著区分。这种区分所形成的图景,几乎没有为道德或精神实体留下任何位置,只是把它们当作并不需要认真对待的奇思怪想或功能失调的幻想^[31]。教育研究的计算主义“对科学性的追求,决定了研究者要将所有评价的态度,所有有关主题的、人性的以及人的文化构成的理性与非理性问题全部排除掉,科学的、客观的真理仅仅在于确定:世界(不论物质的还是精神的世界)实际上是什么”^[28]。

对人文科学来说,所要发现的对象并不仅仅是单纯的事件,而是其中所表达的思想^[32]。在教育领域,讨论的概念或问题本身带有很强的主观取向,这里的“主观”即不确定、不可计算,意味着不同主体在教育研究中差异化的价值表达,而计算主义试图让“逻辑的纯形式成为人类精神的每一种形式的原型和模式”^[33],以期得到普遍的研究结论,不断地用“合理性”“确定性”“效率性”填充并逐渐取代诸如“民主”“自由”“正义”“美德”这样的基本的人文价值^[34]。

四、人工智能时代教育研究计算主义的超越

教育研究计算主义的困境使得教育研究的科学性、客观性并没有那么确定,但是也不能因此而否定它。在对待计算主义的态度上,我们期望计算主义的自我完善,客观看待并理智应用它,同时,呼吁教育研究的主体性回归。

(一)技术进化及其对计算主义的完善

英国作家塞缪尔·巴特勒提出了“机械王国”理论,该理论认为技术跟生物一样都在进化^[35]。技术的发展也证实,某些技术的确脱胎于先前的技术。美国经济学家布莱恩·阿瑟认为,新技术是通过进化,以某种精确的方式从以前的技术中“诞生”的,当然,这个过程需要创新的支持^[35]。但是,技术进化的论断也遇到挑战,那就是当根本性的新技术出现时,如智能技术、雷达、激光,它们并不是之前技术的样子,那又如何解释这类技术的进化呢?布莱恩提出了“组合进化”的概念,他认为新技术一定脱胎于之前已经存在的技术,一定是来自此前已有技术的新组合,而现存的技术一定在某种程度上提供了新组合所需的部分^[35]。当然,技术进化不是自觉的,需要发挥人类思维在技术组合进化中的作用,只有人类在头脑中先实现技术建

构,之后才是物质建构。

人工智能正经历弱人工智能阶段,强人工智能和超级人工智能是我们追求的目标,按照技术进化的观点,强人工智能和超级人工智能也并非不可实现,那时,智能算法的不可解释性、算法歧视等问题也会得到解决。智能技术的确为教育研究提供了新的视角并带来了便利,它也确实能够帮助人们思考教育问题,正像尼采所说的那样,“我们的书写工具作用于我们的思想”“打字机、计算机等中间环节的存在,让人类第一次认识到思想的生成并非仅仅‘我手写我心’;人类发明的媒介,确实在作用于我们的思想,只是我们还固执地认为:自己才是思想的主宰”^[36]。因此,一方面,我们期待技术进化让智能算法更“聪明”,从而保证计算过程的透明化和可解释性;另一方面,研究者要对智能技术的算法程序持包容心态,明确智能技术的局限性,不要过分夸大人工智能的功效。

(二)教育研究中计算主义的理智应用

哈贝马斯提醒人们,现代技术与自然科学不但已经成为第一生产力,而且也构成一种隐性的支配力量,技术通过渗透功能,深入并统领着社会生活的方方面面,一切问题都归于技术问题,人们的视野也限定在技术问题上^[37]。马尔库塞也批判性地指出,技术让人过上舒适的生活,但也压制人的批判性与否定性,让人变得不自由,“自己自主决定自己的生活‘在技术上’是不可能的”^[17]。这与人类对技术的过度依赖和应用有关,因此,要树立理智的技术应用观。

计算主义被视为科学的研究范式。科学本身,可能是决定论的。之所以如此,是因为科学按其本性来说是研究自然界的规律,只有在它找到这种规律的地方,才可以起作用^[38]。当智能技术应用于教育研究,它的作用并不如在自然界中那么重要,相反,人将自己的思想、观念和意识注入教育研究时,研究结论才更有创造性。

思维、想象、精神交往是人的物质行动的直接产物……人是自己的思想、观念等的生产者,但这里所说的人是现实的、从事活动的人^[16]。人类智能经过几百万年的进化而形成,这种进化并不像动物那样是对自然的简单适应,而是通过人的劳动发展而来,人类智能不可避免被打上人类与环境交互作用的实践的印记。而人工智能不过是对人类智能的部分和简单模仿,这种模仿是通过数学上的简化模型来实现的,是对人脑错综复杂的化学、物理信号交互的低层次复现。虽然智能机器在某些方面超越了人类大脑,但人类思维的整体性、灵活性以及对人性的关怀是它所不

及的。所以,一方面需要肯定智能技术及计算主义研究范式在教育研究中的价值;另一方面要认识到人工智能与人类智能的区别,清楚智能技术的局限,合理使用智能技术及理性应用计算主义研究范式。

(三)教育研究中人的主体性回归

首先,坚持真理和价值原则。在历史发展中形成了人类活动的两大原则——真理原则和价值原则。真理原则是指人们必须按照世界的本来面目和规律去认识和改造它,包括认识和改造人自身。它要求人的思想和行动必须高度符合事物本身的特性和规律。在教育研究中,要按照教育本来的面目和规律去认识和改造它,而不是对其进行任意的表征。计算主义将“活的”教育现象符号化、抽象化,就不能真正认识教育问题并对其进行改造。价值原则是指人必须改造世界使之适于人类社会发展,或者按照人的尺度和需要去认识、改造世界,包括人和社会本身。认识、改造世界的目的是为主体服务,认识世界的本来面目和规律不是目的^[39]。计算主义专注事实描述,没有实现对教育的改造,而计算主义对主体性的遮蔽,导致主体能动性难以发挥。因此,开展教育研究要坚持并遵守真理和价值两大原则,确保人的主体性回归。

其次,秉持实践观点的思维方式。计算主义研究范式实质上并没有把教育研究当成感性的人的活动、当作实践去理解,不是从主体方面去理解。马克思说:

“全部社会生活在本质上是实践的。”^[16]在教育研究中确立实践观点,就是由人主导研究过程而非由机器主导,人在认识事物时总是从更深层的意义中去理解事物,并且人有自身独有的认识方式,这种认识方式归根结底反映着人的实践活动方式。列宁说:“人的实践经过千百万次的重复,它在人的意识中以逻辑的格固定了下来。这些格正是(而且只是)由于千百万次的重复才有这种先入之见的巩固性和公理的性质。”^[40]并且人总是从自身出发去认识世界,构成人的本质的实践性是一切认识的出发点。而世界不仅是构成生存基础和知识内容的对象世界和本体世界,而且还是借以发挥主观创造作用与满足主体需要的意义世界和价值世界^[41]。因此,教育研究需要人的主体性回归,如此,人才能根据自身的不同需要对教育进行创造性解释和改造。正如贝克等人所说:“在‘流动’的知识领域中,任何时候都会有多种多样的、令人眼花缭乱的、相互对抗的理论主张和实践主张。”^[42]

当然,对计算主义的超越并不是完全否定它,而是辩证地看待并加以应用。因此,要树立人工智能人文观,以人文关怀为基础,以人机共生为基本原则,适度应用和适时拒绝人工智能^[43]。随着智能技术的发展,计算主义的主张和算法模型不断更新、完善,它对教育研究的影响也会有新的变化,这需要教育研究者对此加以持续关注。

[参考文献]

- [1] 李建会,符征,张江.计算主义:一种新的世界观[M].北京:中国社会科学出版社,2012:2.
- [2] MATTHIAS S.Computationalism:new directions[M].Cambridge:The MIT Press,2002:3
- [3] 郇全民.计算与实在——当代计算主义思潮剖析[J].哲学研究,2006(3):82-89,129.
- [4] 李建会.从计算的观点看[J].哲学研究,2004(3):66-71.
- [5] WOLFRAM S.A new kind of science[M].Champaign: Wolfram Media,Inc., 2002:1125.
- [6] 高新民,储昭华.心灵哲学[M].北京:商务印书馆,2002:678.
- [7] 卡鲁姆·蔡斯.人工智能革命——超级智能时代的人类命运[M].张尧然,译.北京:机械工业出版社,2017:3.
- [8] 李建会,赵小军,符征.计算主义及其理论难题研究[M].北京:中国社会科学出版社,2016:54.
- [9] 马克思·韦伯.学术与政治[M].冯克利,译.北京:生活·读书·新知三联书店,1998:29.
- [10] DIDDENS A. Positivism and its critics[M]// BOTTOMORE T, NISBET R. A history of sociological analysis. New York: Basic Books, 1978:248.
- [11] 费迪耶.晚期海德格尔的三天讨论班纪要[J].哲学译丛,2001(3):52-59.
- [12] 卡尔·波普尔.科学发现的逻辑[M].查汝强,邱仁宗,万木春,译.北京:中国美术学院出版社,2008:119-120.
- [13] 维克托·迈尔-舍恩伯格,肯尼思·库克耶.大数据时代:生活、工作与思维的大变革[M].盛杨燕,周涛,译.杭州:浙江人民出版社,2013:23.
- [14] 贾开,蒋余浩.人工智能治理的三个基本问题:技术逻辑、风险挑战与公共政策选择[J].中国行政管理,2017(10):40-45.
- [15] 卢克·多梅尔.算法时代[M].胡小锐,钟毅,译.北京:中信出版社,2016:123.
- [16] 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局.马克思恩格斯选集(第1卷)[M].北京:人民出版社,2012:135-222.

- [17] 马尔库塞.单向度的人——发达工业社会意识形态研究[M].刘继,译.上海:上海译文出版社,2014:123,134.
- [18] 凯文·凯利.失控——全人类的最终命运和结局[M].东西文库,译.北京:新星出版社,2010:125.
- [19] 托马斯·克伦普.数字人类学[M].郑元者,译.北京:中央编译出版社,2007:89.
- [20] 刘金松.大数据应用于教育决策的可能性与潜在问题研究[J].电化教育研究,2017(11):38-42,74.
- [21] CILLIERS P. Complexity & postmodernism: understanding complex systems[M].New York: Routledge,1998:118.
- [22] 卢恰诺·弗洛里迪.在线生活宣言:超连接时代的人类[M].成素梅,孙越,蒋益,等译.上海:上海译文出版社,2018:13.
- [23] EDITORIAL. More accountability for big-data algorithms[J]. Nature,2016,537(7621):449.
- [24] BARROW J D. Theories of everything[M].New York: OUP,1991:3.
- [25] 弗里德里希·哈耶克.科学的反革命——理性滥用之研究[M].冯克利,译.南京:译林出版社,2012:19.
- [26] NICOLIS G, PRIGOGINE I. Exploring complexity: an introduction[M].New York: W. H. Freeman,1989:214.
- [27] 伊恩·金.社会科学与复杂性:科学基础[M].王亚男,译.北京:科学出版社,2018:190.
- [28] 胡塞尔.欧洲科学的危机与超越论的现象学[M].王炳文,译.北京:商务印书馆,2011:164-165.
- [29] 玛格丽特·博登.人工智能哲学[M].刘西瑞,王汉琦,译.上海:上海译文出版社,2001:119.
- [30] 张文喜.方法与反方法——基于哲学与人文社会科学的思想对话[M].成都:西南交通大学出版社,2016:40.
- [31] 罗伯特·毕夏普.社会科学哲学:导论[M].王亚男,译.北京:科学出版社,2018:48.
- [32] 柯林伍德.历史的观念[M].何兆武,张文杰,译.北京:中国社会科学出版社,1986:248.
- [33] 恩斯特·卡西尔.语言与神话[M].于晓,等译.北京:生活·读书·新知三联书店,1988:215.
- [34] 朱红文.人文社会科学导论[M].北京:教育科学出版社,2011:302.
- [35] 布莱恩·阿瑟.技术的本质[M].曹东溟,王健,译.杭州:浙江人民出版社,2018:16.
- [36] 于成.打字机、女秘书、计算机与思想的形成[J].读书,2019(2):68-72.
- [37] 哈贝马斯.作为“意识形态”的技术与科学[M].李黎,郭官义,译.上海:学林出版社,1999:63-64.
- [38] 丹皮尔.科学史及其与哲学和宗教的关系[M].李珩,译.桂林:广西师范大学出版社,2001:418.
- [39] 李德顺.价值论——一种主体性的研究[M].3版.北京:中国人民大学出版社,2013:215-216.
- [40] 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局.列宁全集(第38卷)[M].北京:人民出版社,1959:233.
- [41] 高清海.哲学与主体自我意识[M].北京:北京师范大学出版社,2017:序3.
- [42] 乌尔里希·贝克,安东尼·吉登斯,斯科特·拉什.自反性现代化——现代社会秩序中的政治、传统与美学[M].赵文书,译.北京:商务印书馆,2001:112.
- [43] 李芒,张华阳.对人工智能在教育中应用的批判与主张[J].电化教育研究,2020(3):29-39.

Computationalism and Transcendence of Educational Research in the Age of Artificial Intelligence

JING Dongge

(Faculty of Education, Shandong Normal University, Jinan Shandong 250014)

[Abstract] As a new world outlook and methodology, computationalism has a profound impact on educational research and forms a new paradigm of computationalism in educational research. This paradigm emphasizes the computing of educational phenomena, pays attention to the symbolic representation of educational research, and cares about the factual description of educational issues, promoting the scientific and objective nature of educational research to a certain extent. However, computationalism in educational research also has the dilemma of "algorithm black box" and incomprehensibility, algorithm discrimination leading to educational bias, symbolic abstraction of the educational world by computational programs, and the obscuring of values by computational thinking. This paper aims to achieve a transcendence of computationalism in educational research through the refinement

of computationalism through technological evolution, the rational application of computationalism, and the return of human subjectivity.

[Keywords] Artificial Intelligence; Computationalism; Algorithm Black Box; Algorithm Discrimination; Man-Machine Symbiosis

(上接第 10 页)

processing in cognitive psychology about the core mechanism of learning. Based on this, in order to clarify the relationship between knowledge and competency and ensure the proper implementation of core competency, this paper turns to the philosophical epistemology and obtains the following understandings inspired by Piaget's genetic epistemology (new theory): knowledge and thinking are intrinsically coherent, which is manifested as the synchronization and unification of static knowledge structure and dynamic thinking structure in terms of developmental process and level; knowledge and emotion are integrated, morality and aesthetics are essentially specific types of knowledge (knowledge structure). Therefore, the construction of high-level and complex "complete" knowledge structure is the key point for the implementation of core competency.

[Keywords] Competency Education; Knowledge Structure; Thinking Structure; Genetic Epistemology; Cognitive Psychology

欢迎订阅 2021 年《电化教育研究》杂志

《电化教育研究》是中文核心期刊, CSSCI 来源期刊, RCCSE 中国权威学术期刊, AMI 核心期刊, 复印报刊资料重要转载期刊; 素有“中国电化教育理论研究基地”之称誉。主要研究现代教育前沿问题, 服务全国教育教学改革; 关注国内外信息化教育理论的创新与发展。

《电化教育研究》开设的栏目主要包括理论探讨、学习环境与资源、课程与教学、学科建设与教师发展、网络教育、中小学电教、历史与国际比较等。聚焦学术前沿、追求学术品位、体现学科特色、支持学术争鸣和学术创新。

《电化教育研究》为月刊(每月 1 日出版), 全彩印刷, 国际标准大 16 开本 128 页, 单价 15 元/期, 全年 180 元。欢迎广大读者及时到当地邮局订阅。邮发代号: 54-82。

联系电话: 0931-7971823, 0931-7970887

官方网站: <http://aver.nwnu.edu.cn>

微信公众号: e-EducationResearch(电化教育研究)

开户名称: 兰州电化教育研究杂志社出版传媒有限责任公司

银行账号: 101112000146267

银行代号: 313821005036

开户银行: 兰州银行桃林支行

开户银行地点: 甘肃省兰州市