

人机协同的信息技术教育应用新理路

◆何文涛 张梦丽 路璐

摘要:随着人工智能在教育领域的不断渗透,未来教育表现出明显的人机协同特征,信息技术教育应用实践也随之发生了很大变化。而信息与课程整合思想指导下的信息技术教育应用因存在教育与技术结合方式有误、技术功能定位不准、人机界限界定不清、指导技术缺失和评判方式不当等诸多缺陷,难以有效指导人机协同的信息技术教育应用实践。人机协同时代迫切需要新的信息技术教育应用指导思想。基于此,本文在论述人机协同技术观、人机协同教育系统、教育中的人机角色的基础上,进一步阐述了信息技术在教育中的教、学、管、评测领域的人机协同样态,提出人机协同的信息技术教育应用应遵循教育本位、人机互信、人控规则和人机分评四大基本原则,并给出了人机协同的信息技术应用结果的评判方法,共同构成人机协同的信息技术教育应用新理路。该理路不仅可指导人工智能时代的信息技术教育应用实践,而且还能分析信息技术的教育应用过程,定位技术应用过程中的缺陷,为信息技术应用的教育教学过程优化提供数据支撑。

关键词:人工智能;信息技术;人机协同;信息流

DOI:10.14121/j.cnki.1008-3855.2021.01.009

一、缘起

近年来,随着大数据、云计算等多维信息技术的飞速发展,人工智能技术及其应用逐步提速,并在无人驾驶、智慧医疗、智能家居等方面取得突破性进展,智能产品正在改变人们的工作和生活方式。与此同时,人工智能在智慧校园、智能教学系统、学习分析、课程材料质量评价、自适应学习和推荐引擎等教育领域中也得到了广泛应用,并发挥着独特的作用。人们对智能技术寄予厚望,迫切期望通过智能技术的教育应用来优化教育过程和教育管理方式,以帮助教师、学习者和教育管理者解决在教学、学习和管理中的各种困难,提升教育教学质量与教育管理效率。但现实是,除了单一功能的人工智能产品(如易点慧、讯飞听见等)在开发或应用上有所进展外,其在教育领域中的绩效表现与人们的期待仍相

去甚远。^[1]原因何在?是技术没有这样的教育功能还是技术的教育应用方法不对?技术只要被开发成教育技术产品,就已具备了特定的教育功能。如果教育技术产品具有相应的教育功能的话,理想状态下将其进行教育应用理应取得可接受的教育结果。如果不能,那一定是信息技术的教育应用方法出了问题。以往的信息技术教育应用实践的指导思想是信息技术与课程整合理论。而按照信息技术与课程整合的教育应用思路,智能技术的教育应用只是为教育穿上了一件华丽的外衣,并未改变教育的本质,不要这件外衣,对于教育教学实践好像也没有什么实质性的影响。不仅如此,信息技术教育应用的成功也多停留在“表演”层面上,而且也不是总能取得令人满意的效果,技术应用能否成功存在很大的偶然性,真实的信息技术教育应用实践时常遭人诟病。可见,信息技术与课程整合理论并不能有效

何文涛 张梦丽 路璐/浙江师范大学教师教育学院教育技术学系 浙江省智能教育技术与应用重点实验室 (金华 321004)

指导信息技术的教育应用实践,尤其是人工智能的教育应用。原因在于人工智能的智能化水平越来越高,人的某些工作可由人工智能代为完成,技术与人的分工合作成为人工智能教育应用过程中亟待解决的首要问题,而信息技术与课程整合理论指导下的信息技术教育应用多强调技术与物(课程)的结合,缺少技术与人如何进行结合的相关论述,该理论指导下的信息技术教育应用必然存在诸多缺陷。

二、信息技术与课程整合理论指导下的信息技术教育应用缺陷

(一)教育与技术结合方式有误

整合(integrative)意为“使结合(with)、使并入(into)”^[2]。而何为信息技术与课程整合(或融合),何克抗给出了权威界定。何克抗认为,“信息技术与学科课程是通过将信息技术有效融合于各学科的教学过程来营造一种新型教学环境……”^[3]。从整合一词的含义和信息技术与课程整合的概念可以看出,技术相对于教育教学系统来说属于“外来户”,在构造教育教学系统之时并未把信息技术等同于师生一样的信息处理主体来看待。以至于融入信息技术的教育教学出现变数的几率反而更大,技术与教育常相互排异,虽然信息技术与课程整合的偶然成功也能让我们耳目一新,但多是刻意为之,略显矫揉造作。在常态化的教育教学实践层面,离开信息技术原有的教育教学也能照常运行,信息技术变成可有可无的东西。原因在于,在构造教育系统时,我们并未将技术这一要素当成教育系统各构成要素中的“家庭成员”,如不能为教育教学锦上添花,那必然会被弃之如敝履。

(二)教育应用的指导技术缺失

目前,以信息技术与课程整合为主题的著作汗牛充栋,但各著作的内容雷同率惊人,多是在阐述一些有关学习、教学、资源的设计与应用、教学设计等基本理论的基础上,介绍信息技术与课程的相关模式或案例。^{[4][5][6]}而这些从教育学相关知识中移植过来并加以改造的“二手理论”多是大量地空谈基本理论,并未深入探究信息技术与课程整合到底该如何整合的基本问题。即使相关著作给出了具体如何整合的教学模式,但这些教学模式在实践层面上总是

面临“一实验就成功,一推广就失败”^[7]的尴尬局面,这是因为教学模式在本质上属于别人的经验总结,并不具有推广的普适性。成功的案例只能说明别人曾经成功过,虽然其中蕴含了信息技术与课程整合的相关方法,但这些技术性知识并未显现出来,成功案例所采用的方法与著作中所介绍的那些理论可能并无关系。而且别人的经验不可复制,一味套用别人的案例,自己使用技术进行教育应用时仍会无从下手。造成这一现象的根本原因在于信息技术与课程整合理论并未创造出具有可操作性的指导信息技术教育应用的技术性知识,难以切实指导信息技术教育应用实践。

(三)技术的教育功能定位不准

在教育应用中,信息技术常被当成提高工作效率的工具或传播教育内容的载体,以往实践告诉我们,信息技术确实具有这样的教育功能。但随着信息技术的发展,尤其是人工智能技术的突飞猛进,信息技术的教育功能不再仅停留于作为传播内容载体或充当处理教育事务的工具。以智能技术为代表的信息技术表现出更多的智慧性,比如美国佐治亚州理工大学计算机科学教授 Ashock Goel 安排名为 Jill Watson 的机器人充当助教,为学生授课5个月,期间学生竟未发现是机器人在为自己答疑。^[8]信息技术在教育中的主体性日益凸显,可独立充当智能教师或助教自主解答学生的疑惑。如继续将智能技术当作普通信息技术工具使用,不仅有“杀鸡用牛刀”的暴殄天物之嫌,更大大限制了信息技术在教育中的实际用途,难以发挥智能技术对教育教学的变革作用。因此,智能技术需被赋予更为高级的教育功能,如充当智能教师、智能学伴、智能管理者等角色,让智能技术产品承担教师的部分知识传递、作业批改与指导、知识答疑等教学工作或其他事务性工作,将教师或教育管理者从繁琐的重复性工作中解放出来。

(四)教育应用中人机分工不明

相比人类,计算机在大量的、可以自动运行的数据收集、处理与输出和高速度、高精度的计算与推理等方面具有很大优势,^[9]随着信息技术在教育系统中的主体性日益显现,以智能技术为代表的信息技术产品可自主处理的教育事件越来越多,而且比人亲自处理的效果更好、效率更高。在技术的教

育应用中,被长期当作人的肢体延伸工具的信息技术,只能依附于人(师生或教育管理者)才能发挥功能。这种情况下,人们其实并不清楚哪些事情技术更擅长、哪些事情人更擅长、哪些事情人机协同完成才能效益最大化,教育应用中人和技术的职能分工含混不清。其实,某些教育事件由技术自主处理或人机协同处理,有时会比人单独完成还要出色,但由于人们的越俎代庖或“不放心”,大大限制了信息技术实际教育功能的发挥。信息技术教育应用中人与技术产品的分工不明也带来了另外一个问题,那就是信息技术教育应用效果的评判方式不当。

(五)应用效果的评判方式不当

信息技术与课程整合思路下,技术只有附庸于人,才能发挥其应有的教育功能。但人使用同一技术所产生的效果却千差万别,就如不同学生使用C#编程所开发出来的作品一样,有的好的有的坏,也就是说,虽然都能运用信息技术实现部分教育功能,但我们难以界定不好的教学效果是教师的问题所致还是技术本身的缺陷所致。而崇尚技术的专家们常把这种差的应用效果归结为教师的综合素质差或能力低下,但这种甩锅行为极其不负责任,因为这些专家亲自上阵也未必能取得良好的应用效果。而且这种以应用效果为依据的评判方式并不合适,原因有二:其一,应用效果反映的是教育活动的整体社会交互水平,是教育活动各要素之间经过复杂的相互作用产生的,把整体应用效果的取得简单归结为任何一个局部要素都是不恰当的;其二,应有效果实际上是一种“令当事人满意”概念,但“当事人满意”并不是客观效果。^[10]

综上,信息技术与课程整合理论指导下的信息技术教育应用因教育与技术结合方式有误、技术功能定位不准、难以清楚界定人机界限,加之指导技术的缺失和评判方式不当,使得信息技术教育应用实践常不尽人意。想要改变这一现状,我们需清楚认识人工智能技术在教育中的角色定位,明晰技术与各自所擅长的工作,对技术和人所承担的任务进行重新分工,并将关注点从技术与物(课程)的结合转向技术与人的结合上来,思考解决人与技术如何协同完成教育教学活动的基本问题。在此方面,人机协同理念可资借鉴。

三、未来教育的人机协同特征

(一)人机协同的技术观

智能学习时代,人们对人工智能技术教育应用的态度和其他现代教育技术应用态度相似,分化为“乐观主义”与“悲观主义”两种态度。^[11]乐观主义者认为,人工智能能基于学习者画像或教学过程数据的分析,自动化完成个性化教学、答疑、评价与管理等工作,人工智能将完全替代教育工作者、学习伙伴和传统的教育环境、教育工具、教育测评方式等内容。而悲观主义者则认为,人工智能与其他技术的应用一样,只能改变学习的路径、步幅、环境和绩效等内容,并不能改变教育的结构、目标及学习过程,更不会改变教育本质。

无论乐观主义观点还是悲观主义观点都存有明显的偏颇。首先,人工智能技术刚刚起步,还处在弱人工智能阶段,远未达到强人工智能水平,目前人工智能的教育应用水平并未显现出智能技术的真实实力。其次,人类还未完全搞清楚大脑的生理机制,难以建构出像人类一样思考问题的智能系统,虽然人工智能系统能够独立承担一些信息传递、教育测评或教育管理等方面的工作,但人工智能的这种推理计算是在人类给定的算法规则的基础上进行的,并不具备完全的自主能力。再次,教育的本质不仅仅是让学习者获取知识、习得技能,更重要的是让学习者树立正确的价值观和具备创新精神。知识传授与技能习得可交由智能技术完成,而价值观和创新精神的培养则离不开教育工作者的精心教导与帮助。未来可能被淘汰的365种职业中,教师被取代率只有0.4%。^[12]可见,即便智能技术发展达到强人工智能水平,应用人工智能的教育仍然离不开教师的参与和引导。

人工智能应用的前提是发现并建立具有因果关系的规则,而教育的复杂性及影响的系统性使得人工智能技术难以建立这种强逻辑关系。当人类社会面对像教育这样复杂的困难或问题时,仅仅依靠人或者机器(指计算机及其相关技术,尤其是人工智能技术)单独一方的能力是远远不足以解决的,需要人和机器互相取长补短,紧密配合,在人机协同下才有可能加以解决。人机协同地解决问题,已经成为科学研究、物质生产、信息服务乃至日常生活的基本方

式之一。智能技术虽然丰富了未来教育形态,为教育提供了更多可能,但人机相互协同、共同处理各种复杂的教育问题,是人工智能技术教育应用的一条可行的乃至必由之路。而理解人机协同教育系统的运行机制是有效开展人机协同教育应用的前提。

(二)人机协同的教育系统

教育系统是一种复杂的多层次信息网络系统,它由一系列课程系统组成,而课程系统是由一系列教学系统组成。教学系统是最微观的、生存期最短的教育子系统。^[13]搞清楚教学系统内涵对理解人机协同的教育系统大有裨益。

顾明远认为,教学系统是指实现教学目标的活动体系,包括教师、学习、资源和媒体四个基本要素,其中师生是控制和制约教学系统进行的关键因素,教学媒体是师生互动交流的载体。^[14]巴班斯基则把教学看成是一个由人、物、教学过程等各要素组成的系统。^[15]但这种借鉴系统论思想、从原子分解角度界定教学系统的概念,势必会把教学要素、教学问题或教学事件等不可重复的内容当作研究对象,无法说清楚教学系统的运行过程,更无法创生出解释教学现象的理论或规律。而且随着人工智能的飞速发展,作为教学媒体的智能技术在教学过程中的主体性日益凸显,将教学媒体再简单地定位为传递知识内容的媒介,与当前实情不符。随着信息论的引入,人们开始意识到教学系统本质上是一个信息系统,教学过程是一种信息的传递与处理过程。^[16]从信息论角度,有学者提出了较为成熟的教学系统概念模型。

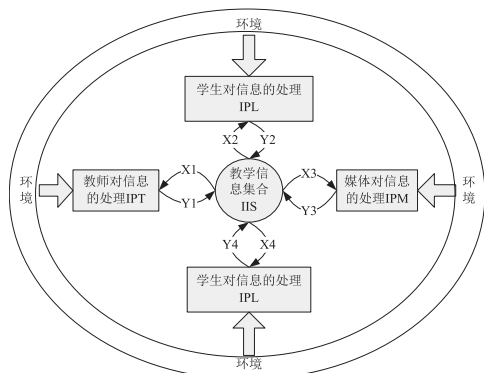


图1 教学系统概念模型

如教学系统概念模型(见图1)所示,教学系统本质上是一个由 IPL、IPM(L/T)和 IPT 三类信息处理主体以及它们的输入输出信息和知识集合 IIS 构成的信息系统。^[17]在概念模型中,IPT、IPL 和 IPM 分别

代表教师、学生和信媒体对信息的输入{X}或输出{Y}处理。由 IPT、IPL 和 IPM 三类信息处理主体的输出信息{Y}被提取出来,按照“<贡献者><操作><信息类型><表征形态><IIS 子图>[<信息质量>][<内容注释>]”格式结构化为“输入信息项”,所有输出的信息{Y}称为教学信息集合 IIS,用来表征知识建构的社会共享性。^[18]这个人为构建的教学信息集 IIS 便是研究对象,即教学系统。与信息的输入输出处理没有直接关系的其它要素,如教室场景、师生关系、师生准备情况、动力水平等,均被归为教学系统的环境要素。环境因素虽也影响教学系统的运行,但这些影响都能通过信息处理主体的信息输出反映出来。可见,师生或信媒体都是通过输出信息流来对教学系统产生作用的。但 IIS 图分析法规定信息流只有 IIS 知识子图属性才能激活知识点,信息流的实际表现形式对教学结果并无实质性影响,所以信息处理主体对教学系统的作用结果是通过他们贡献的信息流所蕴含的一个个 IIS 知识子图实现的。在课堂教学中,即使让同批师生学习相同的教学内容,师生的特定外显化的言语行为形式也会存在很大差异且难以重现,而特定言语信息所蕴含的 IIS 知识子图是一种客观图,可通过不同语言表达方式重现。因此,以 IIS 知识子图为客观抓手能够重现某个教学过程。教学系统的可重现性确保了实证研究的可重复性和科学性。教学系统概念模型不仅反映了教师、学生和信媒体三个主体之间的信息流动关系,还反映了多主体之间的信息流动对社会性知识建构的贡献,^[19]揭示了教学系统的运行原理。

从教学系统概念模型可以看出,信媒体不再仅充当载体或工具,而是同师生一样,都是信息处理主体,承担着类似师生一样的信息处理工作,教学系统的功能(教学目标的达成)需要师生和信媒体协同工作才能实现。在人机协同教学系统中,人和机由于各自擅长的领域不同,在教育系统中各自所扮演的角色也存有很大差异。只有明确这些差异,才能做到合理使用信息技术,实现技术应用效益的最大化。

(三)教育系统中的人机角色

目前的人类社会虽然仍以弱人工智能发展为主,但已经展现出向强人工智能过渡的技术潜力和趋向。弱人工智能阶段多是以数据和算法程序为驱动的人工智能体,可以在某一方面协助和替代人类,

但其所展现的机器人智能并不具备像人一样喜怒哀乐的情感表达能力。而强人工智能是以认知科学和仿生技术为支撑的类脑智能,具备强大的自我适应和自我学习能力,可以替代过去大部分需要自然人才能从事的活动,诸如社会生产、交际乃至重大决策,甚至在某些方面展现出匹敌和超越人脑的智慧和能力。然而,真正的强人工智能还没到来,只是展现出一点强人工智能的端倪。人工智能主要包括视觉、语音的感知和语言、理解的认知两个领域,目前所有突破仅限于深度神经网络。^[20]而机器在自然语言处理方面的认知则止步于机器学习层的表述水平上,尚未达到机器智能层的对话和机器意识层的意境水平,^[21]不具有高等智力,更不会有自我意识和感情,无法替代人的创意、交流。但人工智能具有很强的模式识别能力,在某个客观领域,经过学习后,它能够通过海量标注数据做出精确的分类、预测和决策等判断,^[22]但这并不说明人工智能就不需要人的参与。恰恰相反,机器的智能受制于相关领域专家制定的规则和提供的底层数据,没有人工的参与,机器难以做到真正的智能。因为机器智能严重依赖大数据,当数据量很少时,机器做不到举一反三,更不会跨领域判断。而人类的惊人之处在于能从相对少量的数据中来理解无限的可能性,如人类的语言学习,虽然语言中有无数句子,但孩子却能从有限的数据中习得语言。人类的大脑经过进化,使我们成为很好的学习者,能学习抽象概念,理解因果关系,如孩子看到一个例子,会思考自己还能用它来做什么,而机器却希望接下来看到的和以前的很相似。^[23]虽然机器能毫不差地复制人类的知识,但难以复制人类的这种学习智能,更难以具备人类的想象力、好奇心、创造力和爱等特性。

因此,智能技术应用的教育过程中,在语言沟通、情感交流、价值观树立、创造力培养、想象力与联想力启发、因果推理等方面仍需要人来承担,而一些无需天赋、不用动脑、追求精度和需要大量计算的重复性教育教学任务或管理工作可交予机器来完成。同时,也可利用人工智能超强的记忆力、感知力、进化力和“永远不会烦躁”的品性,提供一些知识的传递与强化、学习障碍诊断与个性化指导、差异化教学与智能答疑、自动组卷与智能批阅、教育测评与决策支持、程序性事务的自动化处理等服务。^[24]因而,在

人机协同的教育教学系统中,只有明确机器和教师各自能做什么和擅长什么,人工智能才能在教育过程中发挥主体性的作用,替代教师、咨询者、学伴、管理者或决策者所要做的知识性、程序性的事务性工作,将教育工作者从繁琐重复的劳动中解放出来,人们才能把更多精力和智慧投入到个性化教学、创造力培养等更具创新价值的教育教学活动中去。

然而,仅知道智能技术的角色定位和人机界限,还难以切实指导信息技术在教学、学习、管理和评测等方面的应用实践,因为人机角色的界定并未解决信息技术应用过程中人机如何进行协同的关键问题,信息技术的教育应用实践还需要人机协同的信息技术应用理路的指导,该理路需包含人机协同的教育应用样态、基本原则和应用结果的评判方法等内容。

四、人机协同的信息技术应用新理路

(一)人机协同的信息技术应用样态

1. 人机协同的教师教学样态

人工智能时代,教师角色将会发生一些转变,教师的部分知识性或事务性的工作将被智能技术产品取代,而教师的育人、规则制定执行和知识启发引导角色则越来越重要,教学模式也将趋向教师与机器的协同教学。教师课堂教学的人机协同体现为:(1)教学任务的分工协同。课堂教学中更新知识库、知识传递、作业批改、信息管理等机械重复性的工作可交由人工智能产品来处理,而教师主要负责教学方案设计、学生能力提升、知识启发联想、师生情感交流等创造性教学工作。^[25]如此,根据AI代理和教师各自的优势开展分工协同,既可保证教学的质量和效率,又可获取可供分析的海量学习数据。(2)教学活动的辅助协同。AI助手与教师之间的关系,就如同检测仪器与医生之间的关系,教师借助AI助手进行“病情诊断”,确定“病症”,并分析“病因”。因此,在教学活动中,AI助手通过承担前期的信息采集、识别和分析工作,使处于模糊状态的教育信息以明确的方式呈现出来,为教师对信息背后的教育现象做出合理的阐释提供数据支持,促使教师做出正确的教学决策。(3)教学方法的适宜协同。人工智能能基于学生认知行为大数据和学科知识库,获取学生的学习需求,分析学生的认知行为特征,进而明晰学

生的学习方式;同时还能通过设置好的规则和海量数据,学习教师在真实情境下处理问题的方式,获得媲美特级教师的主观认知能力和创造力,进而确定教学方式,为学生选取适宜的教学方法,实现个性化教学。但这一过程中离不开教师的规则设计和指导。(4)教学主体的交互协同。师生交互是教学活动的中心,师生是传统意义上的教学主体。但当前的一些智能产品已具备独立处理教育信息的主体性,并能够参与师生之间的社会化交互,与师生共同构成“学习共同体”的多元交互结构,实现多主体共同进化。在人机协同的课堂教学中,教师不再是唯一的主导,而是教师和机器双主导,机器主要解决程序化的问题,而教师主要解决非程序化、非结构化的问题,二者优势互补。^[26]

2. 人机协同的学生学习样态

人工智能技术环境下,借助大数据分析技术的学习过程分析,能精准把握学习者的实时状况,并快速做出决策,从而服务于学习者,为学习者提供合适的学习资料与指导,满足他们的动态学习需求;同时支持学习者依据自身实际情况定制学习的科目、课程或知识点,以此做到尊重学习者的个体差异。当前的智能学习机器人不仅可作为学习者的学习助手,而且也能作为独立的学习者参与学生的学习活动。作为学习助手,可以动态感知学习者学习需求,帮助制定学习计划,搜集学习资料,管理学习进程,引导完成课后作业;此外,学习助手还可以结合学习者的兴趣和特长,帮助学习者设计个人发展规划,遴选课外活动,适时提醒学习者参与各类活动,并动态生成各类活动记录,帮助学习者进行课后反思。作为独立学习者,机器人可与人类学习者组合成学习小组,建构人机结合的学习共同体,充分发挥人类在社交、创意和审美等方面的特长,发挥人工智能在处理琐碎、枯燥、重复的工作任务以及逻辑演算等方面的优势,协同完成学习任务,达成学习目标,由此即产生人机协同学习。^[27]在此过程中,既能培养学习者问题解决、创新以及人际交往等能力,又能提升学习者与人工智能“交流”和“沟通”的信息素养。

3. 人机协同的教育管理样态

人工智能时代,教育逐渐走向一种集精细化、模块化和智能化于一体的“智慧教育”形态,并且教育管理中人工智能的“替代效应”也逐渐显现。信息管

理是教育管理者的一个重要角色之一,以往教育信息的获取和利用离不开具体的个人,而人工智能的应用使得“人类在逻辑推理、信息处理和智能行为领域的主导地位已不复存在”。^[28]人工智能既可全面、准确地大规模收集和处理教育管理信息,同时又能通过强大的自我优化和自我学习能力对收集信息进行实时处理、实时传递,进而提升教育治理的实效性和精准性,传统教育治理过程中的信息收集和传递工作开始由人工智能替代。而根据掌握的信息进行决策是教育管理者的另外一项重要工作。以往,教育管理者的决策多依据相对有限的信息资源和自己的主观判断,难以保证决策质量。虽然基于互联网技术的辅助决策系统降低了教育决策过程中的人为因素,使得决策过程和决策依据越来越客观。但是,辅助决策系统并不具备完全替代人类行为的能力,人类仍然在决策过程中扮演着“终极裁判”的角色。随着深度学习技术、自然语言处理和机器人技术、图像和语音识别等人工智能技术的成熟以及其超强自我学习、自我适应和自我优化能力的不断凸显,机器可根据需要自动生成更加精准科学的决策方案,供决策者选择,甚至会发展为由机器直接给出决策执行方案,教育管理者的决策角色将面临极大挑战。另外,教育公共供给服务日趋复杂和多样化,而人工智能的教育应用让教育管理者能够从容地应对这种公众诉求,同时一些传统的简单、重复和耗时的原本由教育管理者直接面对公众的程序性、服务性事务开始由人工智能系统替代。而对如何及时感知、捕捉公众的多样化诉求与差异化的情感表达以此避免“一刀切”和实现教育治理的公平、正义、平等、自由的价值目标方面,现阶段基于数据和算法程序的人工智能仍无能为力,仍需发挥管理者的情感感知和逻辑思维能力加以弥补。人机协同管理中,无论机器多智能,为规避技术使用带来的风险,管理者必须成为人工智能的规则制定者,同时承担由人工智能替代所引发的行政责任。因此,就教育治理而言,未来的教育治理形态必然是走向教育管理者与人工智能相互协同和相互补充的道路,并且教育管理者离不开人工智能的支持和配合,实现人机协同将成为教育管理者未来角色设计的重要指向。^[29]

4. 人机协同的教育测评样态

基于多模态数据的电子化、自动化、可视化的评

价是人机协同教育评测的基本方向。相比纸笔测试,电子化测试不仅能减少教育工作者的工作量,提高数据精准度,还能为教育评测的自动化、可视化提供可能。机器自动评分分为完全匹配和评分模型两类。^[30]如学生答案与标准答案完全匹配,机器可直接判分,无需教师介入。这种方式适用于客观题或数学物理等理科学科且答案是一个确切数字的情况。而对于开放性试题则可以构建一种模型,只要拟合度达到一定程度,机器也可自动判分。但在一些重要测试中,如高考、研究生入学考试等,在机器自动判分的基础上还需要进行人工复核,对于机器无法判断的开放性答案仍需教师的人工评判。传统性评价一般多关注学习者的知识掌握程度,但随着社会对人才高阶思维能力的要求越来越高,人们也越来越抵制这种单一数据源的评价。人工智能技术能全过程记录学习者的登录时间、提交作业时间和次数、资源获取时间与频率、与同学的讨论内容、眼动数据、脑与认知心理数据、核心素养表现等反映学生学业情况、身心健康和各类素养的多模态数据,并能够通过综合建模评价技术将这些多模态数据进行可视化呈现,建构学习数字画像,呈现学生的身心发展、学习技巧、学习策略、综合素质等传统评价未关注的方面,以帮助评价者更全面地对学生进行诊断与评价。在人机协同评价的这一过程中,虽然机器取代了评价者以往需要做的一些事务性工作,但机器需要记录哪些数据、如何进行分析评价等背后的规则仍由人来主导和控制。更重要的是,机器虽能提供很多支持数据或分析结果,但并没有最终的决策权,最终的决策权或价值判断权还在人的手上。当然,决策所带来的风险责任也必须由评价者来承担,而不能甩锅给机器。

人机协同的教、学、管、评测样态不仅丰富了信息技术教育应用的实践场景,还解决了信息技术教育应用过程人机如何进行协同的基本问题,是人工智能时代开展信息技术教育应用的重要参照。除此之外,人机协同的信息技术应用实践还应遵循一些教育原则。

(二) 人机协同的信息技术应用原则

1. 教育本位原则

在人机协同理念下进行信息技术教育应用时,无论采用传统的信息技术工具还是应用人工智能技

术,作用点或落脚点都必须放在教育与人本身,都是为了促进教育管理、课堂教学、学生学习和教育评测绩效的提高,实现教育的最优化,从而达成教育目标。因此,信息技术产品的功能必须紧密切合教育实践需求,否则技术不但不会助力教育的发展,反而会掣肘教育,束缚人们的手脚。即使技术符合教育需求,也不能唯技术至上。因为技术在面对同类教育事件时一般采用“一刀切”的处理方式,在此过程中必然会丧失教育的人文关怀,难以照顾到教育群体的个体差异和教育事件的特殊情况。技术虽然能减少人们的工作量,但需要人介入的地方人不能缺失,否则技术不仅难以发挥其应有的教育功能,而且还可能会“卡教育或人的脖子”,为技术所累,使教育无法正常进行。因此,信息技术教育应用时,人们必须遵循教育本位原则,在充分考虑教育特殊性的情况下,合理选择并适度使用技术,通过人机协同让技术真正为教育赋能。

2. 人机互信原则

当前的人工智能产品已可以独立做很多事情,如成熟的自动驾驶技术,依靠视觉计算、雷达、监控装置和全球定位系统的协同合作,让电脑可以在没有人操作的情况下自动驾驶汽车。虽然自动驾驶汽车可以安全行驶,甚至比人工驾驶更安全高效,但驾驶员坐在车里,看着方向盘不受自己的控制,心里是恐慌的,即使自己具有随时接管汽车的权利。人们之所以产生这种恐慌心理是源于对自动驾驶的不信任,认为其不可靠,没有自己开车来得安全。信息技术的教育应用也存在这种情况。例如将知识讲授或教学测评的教师职能让渡给机器来完成,教师负责答疑解惑或深化认知,通过这种人机协同机制实现课堂教学的高效开展。但在现实中教师一般不会放手,多会干涉本该由机器来完成的工作,将机器讲的内容再重讲一遍,技术的应用不但没有减少教师的工作量,反而额外增加了教师的工作和学生的学业负担。因此,如果人们不坚持人机互信原则,人机协同的信息技术应用难以进行,人工智能技术在教育实践中也就无法真正发挥作用。

3. 人控规则原则

虽然教育目标的达成和教育价值的实现主导着人工智能教育应用的场景与方式,但教育工作者的个人智慧仍是人工智能成功应用的关键。我们必须

明白,人类让渡给人工智能的只是为公众提供教育服务的具体行为,而非教育服务供给的实质性行政权力,人工智能本质上还是人类行使教育权力的辅助技术。因此,人工智能虽然替代了人类的部分教育行为,但是仍须在人类的规定和设计之下运行。不仅如此,在教育的哪些方面使用技术、使用哪些技术、如何使用技术、使用到什么程度也应该由人来把控。另外,人工智能是由数据和算法程序驱动的,不具备同人类一样的随机应变能力,存在侵害教育本身的潜在风险。人类在制定规则时必须将这种潜在的风险控制到最低。人工智能只是替代人类行为,而且不具备像人类一样对自身行为完全负责的主体地位。因此,作为规则制定者的人类不能将附着在人类自身上的责任和义务转移给信息技术,人们必须自己来承担由人工智能替代所引发的教育风险。

4. 人机分评原则

以往,信息技术教育应用的评价多以应用效果为依据,只要取得了良好的教学效果,就默认为技术的教育应用是成功的。但这种以整体效果为依据的评判方式很难说清楚这种成功就是信息技术的使用引起的。也有可能是教师教的功劳或学生学的功劳,如把师生的功劳归到技术的应用显然是不合适的。人机协同的教育系统人机分工明确,信息技术的教育应用结果应该将人和技术分开来评价。在技术应用的教育过程中,技术只要发挥了其应有的教育功能,教师和学生只要做了各自应该做的事,不管最后的应用效果如何,信息技术教育应用的最终结果都是可接受的。评判信息技术教育应用结果时坚持人机分评原则,关注教育过程中师、生、技术的具体表现,在这些教育过程数据细节的驱动下进行合理归因,对揭示信息技术教育应用过程中的缺陷、改善教育过程和优化技术功能具有很大帮助。但具体该如何评判人机协同的信息技术教育应用结果还需进一步探索。

(三) 人机协同的信息技术应用结果评判

人机协同的教育系统本质上是一个信息系统,它的基本构成要素是教师、学生和信媒体所输出的信息流,通过他们各自输出的信息流数据可准确判断师生或信息技术在教学过程中的具体表现和教学系统运行的整体质量。因此,人机协同的信息技术应用结果评判应摒弃以学生成绩或教学效果为证

据的准实验对比研究,而应基于信息流数据直接分析常态化的课堂教学,通过教学过程中信息流数据细节准确判断师生和信息技术的表现。IIS图分析法是其中一个应用比较成熟的信息流分析方法,可作为分析人机协同的信息技术应用结果的基本工具。基于信息流分析的教学质量评测方面的相关指标与方法同样也适用于人机协同的信息技术教育应用结果的评判。信息流分析视角下教学评测的相关研究认为,教学系统的质量评测应从教学系统的一致性、适应性和学生参与度三维度来考虑,师生在教学系统的具体表现可通过目标知识点的学习水平与任务类型的一致性、被激活的IIS子图与任务的知识组块的一致性、学习目标的层级多元性、媒体多元性、目标知识点的活动多元性、学生言语参与度、学生知识参与度、知识点总激活量、目标知识点总激活量等九大指标来测量。^[31]信息技术对教学的实质贡献及教学对它的依赖程度则主要通过技术产品的知识激活量、激活贡献度、媒体多元性贡献度和功能利用率四个特征指标来表征,而信息技术对教学过程的支持细节则通过信息流呈现,进而揭示智能技术产品的真实教学价值。^[32]

在信息流数据的驱动下,以信息技术教育应用的数据细节为证据能准确判定教学系统中信息技术是否发挥了它应有的功能、教育者是否做了其应做之事。如果人机在应用过程中都各司其职了,完成了设计方案中的既定任务,无论应用效果如何都是可接受的。

五、语结

随着信息技术的不断发展与迭代,新技术的教育应用理应推动教育实践的巨大变革,但现实是技术的教育应用远滞后于技术的发展,应用成效更是不如人意。有人认为,这一结果是由教育理念的保守性、教学模式的渐进性变革及教育管理体制的僵化等原因所致。^[33]其实不然,造成这一现象的根本原因在于教育学未能创生出能够指导信息技术教育应用的技术性知识。以往虽然有信息技术与课程整合理论作为信息技术教育应用的指导思想,但其指导下信息技术应用实践因存在教育与技术结合方式有误、技术功能定位不准、人机界限界定不清、指导技术缺失和评判方式不当等诸多缺陷,并不能有效

指导信息技术的教育应用实践。随着人工智能在教育领域的不断渗透,未来教育表现出明显的人机协同特征,信息与课程整合理论更无法适应人机协同的信息技术应用实践,人机协同时代迫切需要新的信息技术教育应用的指导方法。基于此,本文在论述人机协同技术观、人机协同教育系统、教育中的人机角色的基础上,详细阐述了信息技术在教育中的教、学、管、评测领域的人机协同样态,并指出人机协同的信息技术应用应遵循教育本位、人机互信、人控规则和人机分评的基本原则,同时还给出了人机协同的信息技术应用结果的评判方法,共同

构成了人机协同的信息技术应用新理路。该理路不仅能有效指导人工智能时代的信息技术应用实践,而且还能分析信息技术的教育应用过程,定位技术应用过程中的缺陷,为信息技术应用的教育过程优化提供数据支撑。

本文系国家自然科学基金青年基金项目“在线课程的知识地图构建及关键技术研究”(62007025)、浙江师范大学教师教育学院实验室开放研究基金重点课题“初中生数学学习策略的眼动分析”(jykf20008)的部分成果。

(责任编辑 翁伟斌)

参考文献

- [1]张坤颖,张家年.人工智能教育应用与研究中的新区、误区、盲区与禁区[J].远程教育杂志,2017,(5):54-63.
- [2]李克东.信息技术与课程整合的方法与实践[M].上海:上海教育出版社,2005.
- [3]王晓波,魏宁.构建数字化教学环境——何克抗教授谈信息技术与课程整合的核心内涵[J].中国信息技术教育,2006,(2):17-20.
- [4]何克抗.信息技术与课程深层次整合理论[M].北京:北京师范大学出版社,2010.
- [5]余胜泉,吴娟等.信息技术与课程整合:网络时代的教学模式与方法[M].上海:上海教育出版社,2005.
- [6]张文兰.信息技术与课程整合[M].西安:陕西师范大学出版社,2012.
- [7]杨开城,何文涛,王亚萍.基于信息流分析的媒体技术教学应用的研究理路[J].中国电化教育,2016,(5):1-5,32.
- [8]Graaf, M.De. A Robot has been Teaching Grad Students for 5 Months...and NONE of Them Realized[EB/OL]. <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3581085/A-robot-teaching-grad-students-5-months-NONE-realized.html>.
- [9]刘步青.人机协同系统的推理机制及其哲学意蕴[D].上海:华东师范大学,2016.
- [10]郑兰琴,杨开城.为什么要研究一致性而不是有效性? [J].中国电化教育,2014,(9):20-23,33.
- [11]黄纯国,钟柏昌.中国教育技术学基础理论问题研究——关于技术价值的评述[J].电化教育研究,2016,(2):18-22.
- [12]Frey, C.B., & Osborne, M.A. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?[J].Technological Forecasting & Social Change, 2016:114.
- [13]杨开城,许易.论教育科学[J].电化教育研究,2016,(5):5-10.
- [14]顾明远.教育大辞典[M].上海:上海教育出版社,1998.
- [15]王利.课堂教学质量的理论分析[D].呼和浩特:内蒙古师范大学,2004:14-15.
- [16]傅德荣.教育信息处理[M].北京:北京师范大学出版社,2001.
- [17]杨开城,林凡.教学系统的IIS图分析法及其实证研究[J].中国电化教育,2010,(2):31-34.
- [18]杨开城.教学系统分析技术的初步研究[J].中国电化教育,2007,(8):1-5.
- [19]张宁.教学系统IIS图分析法实证研究[D].北京:北京师范大学,2012.
- [20]PETER K. Computing Machines can't be Intelligent(...and Turing said so)[J]. Minds and machines, 2002,(12):563-579.
- [21]雷锋网.微软全球执行副总裁沈向洋博士:理解自然语言:表述,对话,意境[EB/OL].(2017-10-28)[2020-03-10].https://www.sohu.com/a/338910341_663097.leiphone.com/news/201710/iwl8kYjAlJZD7L.html.
- [22]搜狐.李开复:AI如何改变世界[EB/OL]. https://www.sohu.com/a/338910341_663097.leiphone.com/news/201710/iwl8kYjAlJZD7L.html.
- [23]《杨澜访谈录》人工智能系列纪录片——《探寻人工智能》第1-10集[EB/OL]. <https://www.bilibili.com/video/av16971406/>.
- [24]余胜泉.人工智能教师的未来角色[J].开放教育研究,2018,24(1):16-28.
- [25]周琴,文欣月.智能化时代“AI+教师”协同教学的实践形态[J].远程教育杂志,2019,(6):37-45.
- [26]Frank L, Richard J M. Dancing with Robots: Human Skills for Computerized Work[EB/OL]. <http://content.thirdway.org/publications/714/Dancing-With-Robots.pdf>.
- [27]张学军,董晓辉.人机共生:人工智能时代及其教育的发展趋势[J].电化教育研究,2020,(4):35-41.
- [28][意]卢西亚诺·弗洛里迪.第四次革命[M].王文革译.杭州:浙江人民出版社,2016:107.

- [29]颜佳华,王张华.人工智能与公共管理者角色的重新定位[J].北京大学学报(哲学社会科学版),2019,56(6):76-82.
- [30]陈丽,郭玉娟,高欣峰,等.人机协同的新时代:我国人工智能教育应用的现状与趋势[J].开放学习研究,2019,(5):1-8.
- [31]何文涛,周跃良,李鸣华,等.DCR范式下教学系统质量的评测指标体系构建[J].电化教育研究,2020,(3):48-55.
- [32]何文涛,杨开城,王亚萍.智慧教室的媒体产品功能在协作学习中的适用性研究[J].中国电化教育,2018,(2):79-89.
- [33]朱爱芝,熊才平,贾靖林,等.从教育的保守性看信息技术在教育应用中的滞后性[J].中国电化教育,2009,(12):10-13.

A New Path of Information Technology Education Application under the Concept of Man-Machine Collaboration
He Wentao Zhang Mengli & Lu Lu

(College of Teacher Education, Zhejiang Normal University; Zhejiang Key Laboratory of Intelligent Education Technology and Application, Jinhua 321004)

Abstract: With the continuous penetration of artificial intelligence in the field of education, the future education shows obvious characteristics of man-machine collaboration, and the educational application practice of information technology has changed greatly. However, the application of information technology education under the guidance of information and curriculum integration is difficult to effectively guide the application practice of man-machine cooperation in information technology education due to its many defects, such as wrong combination of education and technology, inaccurate positioning of technology function, unclear definition of man-machine boundary, lack of guidance technology and improper evaluation method. In the era of man-machine collaboration, new guiding principles for the application of information technology education are urgently needed. Based on this, this paper expounds the same state of man-machine cooperation in the fields of teaching, learning, management and evaluation of information technology in education on the basis of explaining the concept of man-machine cooperation technology, man-machine cooperation education system and man-machine role in education. The application of man-machine cooperation in information technology education should follow the four basic principles of education standard, man-machine mutual trust, man-machine control rules and man-machine evaluation. The evaluation method of man-machine collaborative information technology application results is given. All of the above constitute a new way of information technology education application of man-machine collaboration. This path can not only guide the application practice of information technology education in the era of artificial intelligence, but also analyze the application process of information technology education, locate the defects in the application process of technology, and provide data support for the optimization of the application process of information technology education and teaching.

Keywords: artificial intelligence, information technology, man-machine collaboration, information flows