

机器人教师的价值维度与发展路向

林德全

(河南大学 教育学部, 河南 开封 475004)

摘要: 机器人教师是具有“类师性”特征、高度智能化的特定类型机器人。一方面,这类机器人有别于传统意义的人类教师,主要通过应用程序参与教育教学活动,大多以实体机器人、虚拟数字人等形态呈现,服务于教学活动,助力学生发展;另一方面,作为具有非常突出的“类师性”特征的机器人,它们不仅是教师群体在类型上的扩展,而且还是高度智能化类似于教师的一种特殊“主体”。随着科技的进步,机器人教师不断迭代升级。在新一轮人工智能技术迅猛发展的时代背景下,机器人教师迈入了以智能化为特征的新时期。越来越多且越来越智能化的机器人教师纷纷进入教育实践领域。机器人教师有助于推动教育高质量发展,促进教育理论研究的拓展与深化,改善教育生态系统,改进教学活动方式。为促进机器人教师的全面推广应用与协调发展,我国应加强立法工作,为机器人教师创造良好的应用环境;加强技术规范,制定机器人教师应达到的基本要求与技术规格;加强理论研究,建构与机器人教师相适应的教育理论体系;加强应用研究,注重智能化和育人性,提升机器人教师研发水平。

关键词: 机器人教师;人工智能;教育生态;技术规范;智能化;育人性

中图分类号: G45.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-8129(2024)01-0032-10

基金项目: 国家社会科学基金“十三五”规划 2017 年度教育学一般课题“智慧教育背景下我国中小学师生关系研究”(BHA170145),项目负责人:林德全。

作者简介: 林德全,教育学博士,河南大学教育学部、河南省人文社科重点研究基地河南大学教育改革与发展研究中心教授,硕士生导师。

随着科技进步,特别是新一轮人工智能技术的迅猛发展,机器人教师不断地迭代升级,出现了越来越多且越来越智能化的机器人教师。这不仅意味着目前机器人教师已经发展到新的阶段,迈入了以智能化为特征的新时期,还意味着机器人教师作为非常重要的参与力量,正在重构包括教学生态在内的整个教育活动体系^[1]。这一重构的过程既离不开科技的进步,又与对机器人教师的探讨逐步深入密切相关。从最初机器人教师会不会取代人类教师的论争^[2],逐渐发展为对人类教师角色重构的思考^[3]、对人类教师和机器人教师之间的多重协作关系的分析^[4],以及结合当前生成式人工智能技术作出“人工智能对话机器人将成为制度化的教育者”^[5]的论断。这些探讨尽管不断地丰富和深化对机器人教师的认识,但同时

存在着对机器人教师基本范畴的探讨不够深入等问题,进而干扰机器人教师在教育实践中的科学应用。为推动机器人教师健康发展,更好地服务于教育高质量发展的需要,相关研究亟待加强。本研究主要对越来越智能化的机器人教师的基本内涵、主要特征、价值维度和发展路向等基本范畴进行深入探讨,以助力机器人教师的未来发展,加快推进高质量教育体系建设。

一、机器人教师的内涵特征

对于机器人教师,人们有着各种不同的称谓,既称之为机器人教师,又称之为人工智能教师,或者是将人工智能的英文单词 Artificial Intelligence 的首字母 AI 与教师合在一起称之为 AI 教师。基于当前的应用实践及未来的发

展趋势,本文以机器人教师一词来称呼在教育教学活动中各种起到类似教师作用的人工智能与机器人技术的结合体。

机器人教师是具有“类师性”特征、高度智能化的特定类型机器人,是“机器人+教师”的特定结合体。这也就意味着对机器人教师内涵的把握需要注意以下两个方面。

(一)“机器人+教师”组成的特定结合体

机器人教师是机器人与教师角色结合在一起而形成的特定结合体。对于这种特定的结合体,有研究分别从教育和机器人两个层面进行了分析^[6]¹⁴:从教育层面来看,机器人教师源自国外的“教学机器”以及我国“机器人教育”中的“机器人主持教学”,是教学组织、实施与管理的重要参与者;从机器人层面来看,机器人教师是一种具有部分教师功能的智能系统,这种智能系统具有自组织性和自适应性。

虽然机器人教师的称谓最早出现于何时目前尚无确切的考证,但对机器人教师,特别是类似于机器人教师的一些设备和程序,其实早在近百年前一些研究者就已经开始了尝试性探索,并不断地加以改进。普莱西早在1926年就设计了一种进行测验记分和教学的机器,但由于没有把材料编成程序,并未受到教育界的重视^[7]。20世纪50年代,斯金纳在普莱西的教学机器基础上提出了自诩为全新的教学机器^[8];20世纪60年代,随着电子计算机技术的发展,美国开始出现了利用电子计算机技术装置掀起的程序教学热潮^[9]。这些设备和程序尽管已经在教学中被尝试性应用,但“可能由于其他的条件不够成熟”^[10]等原因,其应用情况并不乐观,只是作为“课堂教学的补充手段”^[11],起着辅助教学的作用。

随着计算机网络技术的发展,利用计算机软件辅助教学逐渐迈进了快车道,不仅出现了各种各样的基于应用程序的隐形机器人教师,而且最近几年开始出现一些实体化的机器人教师,如华南师范大学黄甫全教授带领研究团队研发的主要面向基础教育阶段的小学AI全科教师“华君”^[12]、西安交通大学研发的国内高

校首个人工智能机器人助教“仙医小胖”^[13]。与此同时,在数字技术基础上发展起来的虚拟数字人成为时下非常重要的前沿技术,被各行各业广泛应用。“当前,虚拟数字人正朝着智能化、便捷化、精细化、多样化发展,步入成长期”^[14],一些基于虚拟数字人的更为新型的机器人教师也已开始出现,如河南开放大学与科大讯飞共建的人工智能工程研究中心研发的虚拟教师“河开开”^[15],华为云所打造的首个虚拟数字人“云笙”在面向全国中小学生推出的公益视频课里短暂地跨界而转身成为数字人教师^[16]。

尽管目前人们对机器人教师的存在方式尚未达成共识,但都将其视为机器人与教师的结合体。这个结合体以应用程序的形态呈现,可以是实体机器人形态,也可以是虚拟数字人形态。只要是能够服务于教学活动、助力学生发展的机器人与教师角色的结合体,都可以视为机器人教师。当然,在不同时期,由于对机器人教师服务于教学和助力学生发展的要求不同,人们对机器人教师在形态上的认识和理解存在一定的差异。从总体上来看,一方面,无论程序型的机器人教师还是实体型的机器人教师都既离不开程序,也离不开实体;另一方面,随着技术的进步和要求的提高,不仅新增了实体机器人教师,使机器人教师由纯粹的程序型转向程序型与实体型并重,而且近年来实体机器人教师发展比较迅猛,出现了越来越多的实体机器人教师。尽管随着技术的进一步深化和人们对高质量教育需求的增加,实体机器人教师的发展有可能会进一步加速,但这并不意味着未来所有机器人教师都需要实体化。有些教学活动,如作业批改、学业情况统计等完全可以通过虚拟的机器人教师,即电脑程序来完成。因此,教学中一些与作业批改、学业情况统计等类似的活动,基于电脑程序的虚拟机器人教师完全可以胜任。如果完成这类活动的机器人教师也实体化,就可能会造成部分机器人教师在功能设计上过度冗余,短期内可能会降低其应用成效。

（二）高度智能化的“类师性”特征

随着技术的进步,社会各行各业出现了形态各异、功能多样的机器人。机器人教师只是整个机器人大家庭中的成员。之所以将它们称为机器人教师,是因为它们能够起到类似于人类教师的作用,扮演着与人类教师类似的角色,并且随着它们智能化程度越来越高,呈现出高度智能化的“类师性”特征。机器人教师高度智能化的“类师性”特征主要表现在以下三个方面。

其一,机器人教师是教师群体在类型上的扩展。机器人教师既然被称为是教师,而不是其他类型的机器人,就意味着其不仅具有一些与人类教师类似的属性,而且还被视为一种新的教师类型,否则就不会称其为机器人教师了。之所以将机器人教师纳入教师范畴,是因为这类机器人确实能够起到与人类教师类似的作用。关于机器人教师所能起到的类似人类教师的作用,人们从不同的视角进行了探讨。既有一开始类似于“单盲试验”,先在实践中应用,最后才揭开其机器人教师身份的沃森;也有像韩国、日本等国家在较早的时候就基于学生的视角分析机器人教师所组织的教育活动以及学生的感受;还有我国研究者通过实验对机器人教师的教学活动情况进行的分析。所有这些都证明机器人教师确实能够对人类教师的教育活动起到辅助、补充,甚至部分替代的作用。他们既可作为人类教师的助手辅助人类教师共同完成教育活动,又可以在一定程度上代替人类教师单独完成部分教育活动,特别是一些重复性比较强的活动。

其二,机器人教师在严格意义上只是一种类似于教师的特殊主体。由于机器人教师确实能够起到与人类教师相似的作用,所以就用“教师”一词来概括或表述此类机器人,而不用其他的词语来表述。更为重要的是,有些时候,机器人教师甚至还有可能发挥人类教师都难以发挥的作用。这也就意味着之所以称其为机器人教师,是因为它们还不是真正意义上的教师。尽管机器人教师可以辅助甚至代替

人类教师完成一些难以完成的任务,但从根本上来说,它们并不是真正意义上的教师。虽然可以在机理作用层面上将机器人教师视为一种新型的教师类别,但机器人教师毕竟不同于基于生物学等层面而言的人类教师。而且,无论是根据目前现有的相关法律法规,还是普通大众的日常认知,都还难以将机器人教师视作是真正意义上的教师。机器人教师作为“机器人+教师”的结合体,既有教师的属性,又有机器或者说是机器人的特性。因此,机器人教师并不是普通的机器人,而是能够开展甚至可以很好地开展一些教育活动的一类非常特殊的“教师”或类似于教师的特殊机器人。

其三,机器人教师具有高度智能化特征。这也就意味着机器人教师不仅具有智能化特征,而且其智能化水平还比较高,不仅具有精准的记忆力、较为精准的判断力等相对初级水平的智能,甚至还具有一定的推理判断能力、随机调节能力及某种程度的自主学习能力等一些较高水平的智能。需要说明的是,尽管机器人教师具有包括上述方面在内的诸多智能,但严格意义上来说这些智能并不是人类智能,而是机器智能。机器智能虽然具有标准统一、反应及时、不知疲倦等优势,但只是适用于特定场景的专门智能,而非适用范围更广、应用更加灵活的通用智能。这种特定的专门智能在其擅长的领域尽管完全可以匹敌,甚至碾压人类中专门从事该领域的高级人才,而一旦将其更换到另外不擅长的领域,则其上述优势将不复存在,更有甚者还可能会由智能变“智障”。因此,机器人教师虽然具备了一定水平的智能,但这种智能还只是机器智能,而非人类智能。

二、机器人教师的价值维度

机器人教师的出现既有科技进步的原因,亦有实践的推动,并在相互交织的过程中不断地向前发展。无论是科技进步,还是实践推动,都与机器人教师具有多重价值密切相关。特别是在建设高质量教育体系、推动教育理论

研究不断深化、促进教育生态环境的改善、助力教学服务方式的创新等方面,机器人教师具有独特的作用和多重价值。

(一)机器人教师推动教育高质量发展

对高质量教育的追求可以说是教育历史上亘古不变的主题。为了推动教育高质量发展,人们进行了多维度的审视和尝试。虽然这些审视和尝试各自的视角不同,但在显性和隐性两个层面都努力推进高质量教育体系建设。在显性方面,主要思考和探索如何建设或完善高质量教育体系,对高质量教育体系进行阐释和描绘;在隐性方面,则通过各种具体的方式,如教学组织形式的变革、教学方法的转变等促进教育的高质量发展。虽然这两个方面各有不同,但又紧密地交织在一起,相互影响。建设高质量教育体系的目的是促进教育高质量发展,而高质量的教育体系则支撑、推动教育高质量发展。正因如此,一些探讨和相关研究把重点放在对高质量教育体系建设影响因素的分析上。

由于“教师是立教之本、兴教之源。教育质量归根结底取决于教师素质”^[17],所以在影响高质量教育体系建设的诸多因素中,教师无疑是最为关键的因素之一。为此,人们不断地探索和实践,通过各种举措来加强教师队伍建设,在提升教师队伍整体素质的同时推动教育高质量发展。

从总体上来说,各种举措对教师队伍素质的提升和教师队伍的区域均衡的确起到了非常大的促进作用,较好地推动了高质量教育体系的建设。但由于受历史、区域等方面的制约,离高质量教育体系的要求还有一定的距离。因此,从教师队伍建设方面探索高质量教育体系还需要另辟蹊径。扩充教师队伍,吸纳机器人教师加入,发挥机器人教师的作用,即是其中的蹊径之一。

虽然新一代智能化程度比较高的机器人教师目前还只是处于零星的试验应用阶段,尚未大规模地推广应用,但实验结果已经表明机器人教师在提高教育质量方面的价值了。广

州某小学为四年级学生开展的由 AI 全科教师主讲课程的实验结果表明:“AI 全科教师主讲课程能显著增强学生学习动机(包括内在动机和外在动机)、增加学生学习投入(包括行为投入、认知投入和情感投入)和提升学生学习结果(包括知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观)……AI 全科教师作为教学主体促进学生高效学习的重要作用,为解决师资匮乏、教师减负增能等问题提供了重要启发。”^[18] 机器人教师有助于提高学生学习成效,有助于提高整体教育质量,推动教育高质量发展。

除了上述试验外,其他一些形式的探索也同样证明了机器人教师在促进教育高质量发展方面的价值,例如“直播课”这一产生较大反响的形式^[19]。为了进一步深化教育改革、促进教育公平,一些教育质量较高的学校通过“直播”的方式扩大了高质量教育的受益群体,给原本没有机会接受高质量教育的学生提供了机会。在此过程中,不仅观看“直播”的学生能够从中受益,而且观看“直播”的老师同样可以从中受益。这些老师在克服心理落差的同时从中获得了教学经验,促进了自身的成长。这不仅有助于教师自身的发展,还有助于他们的教育实践,有助于提高教育质量。有研究指出,那些“处于边缘性参与状态的薄弱学校教师尽自己最大可能积极参与实践活动,充分利用资源促进自身和学生的发展”^[20]。需要说明的是,“直播”固然可以解决一些地区教育水平不够高的问题,但还存在着其自身难以克服的问题,比如难以针对学生差异进行个性化教学与评价等问题。“直播”所暴露出来的问题,其实也是建设高质量教育体系需要关注的问题。机器人教师的加入,一方面能够在实现优质教育资源效应最大化的同时切实减轻教师的一些负担,另一方面可以通过更加灵活的方式切实提高教学的针对性。这将有助于提高教育质量,进一步推动教育高质量发展。有研究结合当前技术的最新进展指出,“ChatGPT 作为一个基于大型语言模型的生成性预训练转换器,为生活在这个时代的每一个人带来一个无

所不知的导师、私人学习顾问和私人智能助理”^[21]。这样一款集多重身份于一体,能够提供全域帮助和支持的新型机器人将会进一步服务于教育,提升教育质量。

(二) 机器人教师推动教育理论研究的拓展与深化

教育理论研究作为对教育活动的系统性思考,既有总体研究的多样性、丰富性,也有具体研究的针对性、特定性。总体范畴框定具体的研究对象,并通过具体的研究对象落实总体范畴。特定的研究对象作为重点关注的研究对象,不仅会带动相关方面研究的深入,而且会拓宽研究的范畴。机器人教师的出现及其在教育实践中的应用就属于后者。这也就意味着机器人教师不仅是建设高质量教育的重要力量,而且还是推动教育理论研究不断深入的重要力量。

通常说来,教育者、受教育者和教育内容是影响教育活动的三大基本要素。学校教育活动的三大基本要素通常指教师、学生和教育内容。在相当长的时期里,围绕学校教育所展开的各种探讨都是基于上述三大基本要素而展开的。由于此前的教师只有人类教师这一种类型,所以教育理论中关于教育主体的研究只是围绕人类教师来展开,并没有涉及机器人教师这一新的教师类型和教育主体类型。

人们一向对技术给予了较高的关注,但在很长的时期里也只是将其视为教育的手段或工具。尽管人们逐渐发现三大要素的划分难以完全涵盖技术在教育中的应用而增加教育手段作为教育要素,但这只是在原有要素基础上的扩充。尽管这一扩充认可和突显了技术在教育活动中的重要性,但现在来看仍然不完善,难以对一些新兴技术,比如本文所探讨的机器人教师进行更为科学和恰当的定位。客观说来,机器人教师作为技术进步的产物,既具有技术的属性,又具有不同于一般意义的技术属性。作为“机器人+教师”特定组合体的机器人教师,既是机器人,又是教师。这就意味着对具有一定智能水平的机器人教师仅从

技术的角度来理解不仅是不够的,还有可能是不当的,甚至可能会产生很多误解、误用,进而低估其在教育中的价值,阻碍机器人教师的发展,影响教育质量。与此同时,作为新生事物的机器人教师,特别是智能化程度越来越高的机器人教师还未纳入教育理论的研究框架。尽管有些研究或者是特定的研究领域已经关注到了机器人教师及其价值,但由于尚未将机器人教师纳入整个教育研究框架,只是在一些具体方面进行探讨,如将机器人教师具体划分为四种类型^[22],分析真人教师与机器人教师(虚拟教师)之间的协作关系^[23]。这些探讨对于推广和普及机器人教师的应用固然大有裨益,但由于研究的系统性还不够强,难以在更深层面改进、优化、完善教育理论研究框架。面对机器人教师的迅猛发展态势和既有研究框架中存在的系统性缺乏问题,教育理论相关研究亟须把机器人教师纳入研究视域,并在此基础上完善教育理论的研究框架。机器人教师尽管具有机器人的属性,但其教师的属性不容忽视。因此,对机器人教师更为恰当的定位应该是从主体的视角出发将其定位为一种新型的教育主体。从主体而不是技术的视角出发来把握机器人教师,将会使原有的教育研究框架发生根本性的改变,从原有的人类教师和学生两者构成的“双主体教育框架”转变为由人类教师、机器人教师和学生三者共同构成的“三主体教育框架”。这一转变不仅是教育主体数量的增加,而且还是整个教育形态的改变。这一改变会对教育理论研究提出诸多有待进一步探讨的问题,如机器人教师的主体定位、行为规范等。对这些问题的探讨不仅有助于完善机器人教师在实际中的应用,而且有助于教育理论研究的拓展和深化^[24]。

(三) 机器人教师促进教育生态系统的改善

机器人教师作为教师群体中的新增成员,不仅对教育理论研究提出了新命题,有助于教育理论研究的深入,同时还有助于教育实践方式的改进,促进教育生态的改善。在很长的历史时期里,教育活动基本上都是通过师生之间

的直接往来进行的,对时空同一性的要求非常高。在传统教学实践中,师生之间的交往活动,或者说教育活动会受到时空条件的限制。这些限制不仅制约了教育活动的开展,还在一定程度上影响了教育活动的价值。当前,人们在教育实践中面临的困惑就是如何充分地发挥各个方面的教育力量,形成更加有效的教育合力。机器人教师不仅可以在传统的课堂教学中大显身手,还可以突破时空限制发挥更大的作用。由于机器人教师参与教学实验的结果已经证明了前者,本文仅从后者,即从教育合力出发来进行探讨。由于教育合力的复杂性和多样性,本文仅以与机器人教师密切相关的教学时空方面的变化情况进行说明。

从时间方面来看,机器人教师可以打破时间的限制,以更加灵活的方式在更为灵活的时间里开展教育活动,能够更加及时地化解学生在学习中遇到的各种困惑。例如佐治亚理工学院的人工智能助教吉尔特·沃森回答学生的问题不仅非常通俗易懂,而且往往都是在很短的时间里作出精确绝妙的回答,以至于有学生一度想提名其为最佳助教^[25]。从严格意义上来说,吉尔特·沃森只是一个基于电脑程序应用的虚拟的机器人助教,只能通过网络在邮件或论坛里回复问题,虽然与当前更加智能化的机器人教师不可同日而语,但已显示出其在打破时间限制方面的独特价值,能够更加及时地指导和帮助学生。

机器人教师不仅可以突破时间的限制,而且还可以跨越空间距离,特别是突破物理空间的限制。因此,机器人教师在跨越空间方面的作用也同样不容小觑。机器人教师通过网络空间巧妙地化解了传统物理空间中面临的困难。机器人教师的价值不仅表现为对物理空间距离的跨越,而且还体现为更加丰富的实践形态。机器人教师不仅可以进行上述跨时空教学活动,使原本只能在同一时空中开展的教学活动跨越空间的限制,以网络空间的“同在”形式突破物理空间的距离限制,而且还可以进一步将多种空间叠加在一起,形成集虚拟与现

实于一体的融合空间。“沉浸式”这一融合空间最为突出的特性,使原本处在完全不同的物理时空的主体如同在同一时空,根本感受不到因物理时空不同而产生的割裂。有研究者对这样的场景作了如下描述:“不仅是工作与娱乐,教育也正在移入虚拟世界,我们的孩子过几年就会在‘元宇宙’中进行学习。在元宇宙课堂里,学生戴上眼镜就能漫步于5000年前的埃及,看到身边的古埃及人修建金字塔的场景。那种沉浸式体验,是和黑板、书本、视频中学习的感受极为不同的。届时,世界上最好的学校都在元宇宙里,孩子可以不出家门,就像现实中那样和同学漫步校园、去图书馆阅读、进教室听课。”^[26]这种场景不仅跨越了空间,还跨越了时间,将原本不能同时跨越的时空变成了可能,而且毫无违和地融为一体。借助于机器人教师及其他相关技术,这样的场景将会越来越普遍,从而推动教育生态的改善。

三、机器人教师的发展路向

虽然目前已经有了—些机器人教师尤其是实体机器人教师参与教育的实践和尝试,但由于受到技术、观念等多方面的影响,距离机器人教师的全面推广应用还有一段路程。因此,需要未雨绸缪审慎思考,从多方面努力创造良好的应用环境,加强立法和技术规范,注重理论与实践研究,不断优化和完善机器人教师的各项技术指标,切实服务于建设高质量教育体系。

(一)加强立法工作,为机器人教师的应用创造良好的环境

如前所述,之所以将参与教育活动的机器人视为机器人教师是因为这类机器人起到与人类教师相似的作用。从客观上来说,目前机器人教师参与教育活动还面临着诸多难题。其中立法工作亟待加强,应从法律层面允许机器人参与教育活动。虽然在某种程度上机器人教师被视为一种新的教学手段,但由于其智能性特别强而明显有别于其他教学手段,迫切需要从法律层面明确定位,为其参与教育活动

创造良好的环境。

需要说明的是,一些教育政策文件已经涉及机器人教师的定位问题。如《教育部等六部门关于推进新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》,明确提出“开发基于人工智能的智能助教、智能学伴等教学应用,实现‘人机共教、人机共育’,提高教学质量”^[27]。其中的“智能助教、智能学伴”在某种意义上也可以理解为机器人教师。这表明相关政策已经为机器人参与教育活动提供了可能性。当然,这只是教育部等部门发布的政策文件,还没有针对机器人教师的专门法律。

由于尚未在法律层面明确机器人教师参与教育活动的法律地位,很有可能会出现机器人教师越界甚至难以进行责任认定等新的问题。因此,围绕机器人教师参与教育活动的相关立法已经迫在眉睫,亟须通过立法来明确机器人教师的法律地位,厘清机器人教师参与教育活动的边界,为机器人教师的应用创造良好的环境。如果不解决机器人教师参与教育活动的合法性问题,那么机器人教师参与教育活动就只能是表演性的、临时性的,甚至还有可能是违法的,难以在教育活动中发挥应有的价值。

根据我国目前教育法律法规的相关规定,能够作为教师开展教育活动的只有两类人:一类是具有中华人民共和国国籍的公民,一类是少数外籍教师。机器人教师显然不属于其中的任何一类。因此,从法理层面上来看,机器人教师根本没有资格参与教育活动,即使参加一些辅助性的教学活动也没有资格。比如有关规定明确要求“教师要对布置的学生作业全批全改”^[28]。这一规定也就意味着如果机器人教师不具备法律意义上的教师资格,那么机器人教师连作业批改这样的活动都将无法参与,更遑论参与其他的教育活动。

当然,相对于人类教师在教育活动中的影响及其共识程度而言,机器人教师这一特殊类型的教师参与教育活动确实是新生事物,其立法本身需要慎重对待。“一方面要充分认识信

息技术在教育领域运用的优势,另一方面也要认识存在的风险”^[29]。为此,可以借鉴无人驾驶汽车等其他人工智能的相关规定。首先,在个别的学校或区域进行试点,不断总结经验,为制定机器人教师参与教育的相关法律法规提供实践依据;其次,在此基础上,按照从易到难、先疏后密的原则,从允许机器人教师参与部分教育活动开始,逐步推广,不断完善一系列法律法规,最终形成完备的机器人教师参与教育活动的法律规范体系,为机器人教师参与教育活动创造良好的环境。

(二)加强技术规范,制定机器人教师应达到的基本要求与技术规格

机器人教师的应用,除了需要获得法律许可、拥有良好的应用环境外,还需要符合相应的技术规格,满足相应的技术要求。这些技术规格与要求在某种意义上与人类教师需要具备相应的教师资格类似,是机器人教师参与教育活动必须具备的基本条件。

尽管人们对机器人教师应具备什么样的技术规格有各种不同的认识,但必须具备相应的资格则是毫无疑问的。本文以 Pepper 机器人的规格参数为例来说明机器人教师应该具备的相关技术规格。Pepper 是由日本软银集团和法国阿德巴兰机器人公司(Aldebaran Robotics)研发的具有分析和识别情绪功能的机器人,由于能够与人类进行交流,在展览、探访、客户服务和幼儿教育等领域得以广泛应用,在一定程度上可以代表机器人教师应该具备的相关技术规格。通过 Pepper 的规格参数可以看出,机器人教师所涉及的相关技术规格及要求主要包括硬件与软件两大方面:硬件方面主要是指各种硬件设备,由控制器主板、驱动电机、机械结构件、电池、传感器等组成;软件方面则是支持这些硬件设备运行的程序及网络,包括操作系统、软件体系结构、程序开发语言、数据库等^{[6]72-73}。需要说明的是,这两个方面只是机器人教师应该具备的最为基本的技术规格。事实上硬件与软件的内部构成不仅非常复杂,而且还会不断地变化、发展。因

此,机器人教师需要具备的相关技术规格也是非常复杂的。

机器人教师的技术规格不仅是其参与教育活动必须具备的基本条件,而且还是其能否充分发挥应有作用的关键。因此,必须重视机器人教师的技术规格,对其进行相应的技术规范。

需要说明的是,对机器人教师提出相应的技术规范要求与上述加强立法好像是互不相关的两个方面,但事实上这两个方面不仅密切相关,而且还会相互影响。加强立法最终要体现为对机器人教师提出基本的技术规范要求,而技术规范要求则以法律许可为前提。换言之,通过立法对机器人教师提出相应的技术规范要求,而技术规范要求又为立法提供了相应的参照。因此,应将法律许可和技术规范两者结合起来,双管齐下,为机器人教师在教育实践中的广泛应用创造良好的条件。

(三)加强理论研究,建构与机器人教师相适应的理论体系

机器人教师的加入使得教育从原来只有人类教师与学生两类主体参与的双向关系变成了由人类教师、机器人教师和学生三类主体共同参与的多重关系。这对智能时代教育理论研究提出了新的挑战,亟待建构与机器人教师相适应的教育理论。

教育理论研究范畴非常广泛,主要涉及教育主体、教育内容、教学过程及教学方法等方面。因此,建构适应机器人教师的教育理论应从这些方面着手。

在教育主体方面,机器人教师参与教育实践将改变过去只有人类教师和学生两类主体的教育形态,形成人类教师、机器人教师及学生三类主体共同参与的教育新格局。对于这一格局,前面已经进行了简要的阐释,这里不再赘述。

在教育内容方面,机器人教师参与教育实践的情形颇为复杂,使得教育内容呈现出明显的分化。其一,保留、延续基础知识内容。个体成长过程中最为基础的、必备的知识内容,

不会因机器人教师的加入而发生改变,故这部分内容在机器人教师参与教育实践后仍然还会保留、延续。这部分最为基本的教育内容不会因时代的变化而发生改变,具有较强的延续性和一致性。其二,有些内容尽管会保留和延续,但随着时代的进步而不断地降低掌握的难度,其延续性和一致性明显减弱了。其三,差异化处理相关内容。一方面,教师面对的是有着各种差异的学生;另一方面,基于人类教师和机器人教师之间的双师协作以及大数据的精准分析,传统的“因材施教”和当下的“差异化教学”将会变得更加便捷和常态化。这就意味着在具体的教育实践中,上述保留、延续的内容将会得到差异化处理。

在教学过程中,由于机器人教师的参与,原来的双边交互关系转变为多边交互关系。其中既有传统的人类教师与学生之间的关系,也有机器人教师与学生之间的关系,还有人类教师与机器人教师之间的关系等多重形态。这些形态将会重构教学过程,改变传统教学方式。

在教学方法上,机器人教师参与教育实践后会有一些相应的变化,既有继续使用的教学方法,也有改进与创新的教学方法。首先,一些基本的教学方法,如讲授、谈话、演示等教学方法仍然会继续使用,不仅人类教师会使用这些教学方法来进行教学,而且机器人教师也会使用这些教学方法来进行教学;其次,由于教学方法的使用受教学主体、教学任务、教学过程等方面的制约,机器人教师加入后也会使教学方法发生一些相应的变化。当然,这些变化可能是使用过程中的细小改变,也可能是在继承基础上的创新,还有可能是全新的教学方法。

(四)加强应用研究,提升机器人教师研发水平

虽然机器人教师是机器人家族中的一员,但教师属性意味着其与一般的机器人有着明显的不同。因此,应加强对机器人教师的应用研究。目前来看,关于机器人教师的应用研究

尤其应注重以下两个方面。

一是高度智能化。无论是教育对象的多样性,还是教育内容的丰富性以及教育活动的复杂性,都要求机器人教师具有较高的智能化程度。只有这样,才能更好地发挥机器人教师的优势,更好地满足教育高质量发展的需要。

二是一定的育人性。众所周知,教书育人是教师的根本职责。虽然这是对人类教师的要求,但一定程度上也同样适用于机器人教师。尽管机器人教师与人类教师有许多不同之处,但从助力学生成长、促进学生发展的角度而言,机器人教师也需要在一定程度上将教书与育人结合起来,而不只是侧重于知识传递。

上述两个方面不仅是机器人教师有别于其他机器人的特殊方面,而且还是机器人教师研发中尤其需要关注的方面。只有将这两个方面结合起来,才有助于研发具有高度智能化特征和一定育人性的机器人教师,进一步推动教育高质量发展。机器人教师使教育形态发生了重大改变,亟须建构与之相适应的教育理论体系和应用研发系统。当然,其理论建设与应用研究非常复杂,不可能一蹴而就。建构与机器人教师相适应的教育理论体系和应用研发系统,要遵循先宏观再微观的方式,逐步建立和完善,不断提高研发水平。

尽管真正意义上的机器人教师应用于教育实践还需要一段时间,但宽泛意义的机器人教师已经在教育实践中有所作为了。随着技术的进步,特别是人工智能技术的迅猛发展,各种更为成熟、更加智能化的机器人纷纷涌现,机器人教师在技术上也会更加成熟。与此同时,迫切需要通过建立和完善机器人教师的相关法律、制定机器人教师的技术规范、构建与机器人教师相适应的教育理论体系、提升机器人教师研发水平等措施,为机器人教师在教育实践中的推广应用保驾护航。

参考文献:

[1] 赵鑫,吕寒雪.智能时代“双师”课堂教学:本质、表征与实践[J].湖南师范大学教育科学学报,2021(3):90-97.

- [2] 安东尼·塞尔登.未来25年内,学校将发生颠覆性变化[N].朱静远,译.文汇报,2015-12-18(7).
- [3] 林德全.智慧教育背景下教师角色的重构[J].中国教育学报,2020(2):78-82.
- [4] 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,2020(2):37-45.
- [5] 邓友超.复合教育者的诞生[N].中国教育报,2023-03-09(9).
- [6] 张尧,王运武.机器人教师[M].南京:河海大学出版社,2020.
- [7] 邱质朴.程序教学、教学机器与语言学习[J].语言学动态,1979(3):1-6.
- [8] B.F.斯金纳.程序教学再探(特约稿)[J].吴庆麟,编译.华东师范大学学报(教育科学版),1987(4):7-15.
- [9] 盛炎.程序教学简介[J].语言教学与研究,1981(3):124-138.
- [10] 龚维瑶.程序教学简介[J].心理科学通讯,1965(2):19-24.
- [11] 陈泽川.有关程序教学诸因素的一些资料和看法[J].心理科学通讯,1965(2):7-12.
- [12] 李浩然.AI教师进课堂,同课异构促研学[EB/OL].(2020-11-10)[2023-04-02].<https://news.scnu.edu.cn/34595>.
- [13] 李阳波.机器人助教“登堂入室”传授医术[N].大公报,2019-11-30(A19).
- [14] 中国人工智能产业发展联盟总体组,中关村数智人工智能产业联盟数字人工作委员会.2020年虚拟数字人发展白皮书[EB/OL].(2020-12-03)[2023-11-23].https://www.sohu.com/a/495156267_121015326.
- [15] 向春枝,陈璐,范颖.虚拟教师“河开开”:助推教育数字化的“新秀”[N].河南日报,2022-03-31(11).
- [16] 陈姝.数字人老师线上开讲第一课[N].深圳商报,2022-02-22(A2).
- [17] 管培俊.建设高质量教育体系是教育强国的奠基工程[J].教育研究,2021(3):12-15.
- [18] 黄甫全,伍晓琪,丘诗盈,等.AI全科教师主讲课程学习成效试验研究[J].开放教育研究,2021(1):32-43.
- [19] 程盟超.教育的水平线[N].中国青年报,2018-12-12(9).
- [20] 张佳伟,柏静,李莹.同步课堂教师身份建构与实践样态的实证研究——基于实践共同体理论的视角[J].教师教育学报,2023(6):97-105.
- [21] 焦建利.ChatGPT助推学校教育数字化转型——人工智能时代学什么与怎么教[J].中国远程教育,2023(4):16-23.
- [22] 陈思宇,黄甫全,曾文婕.AI教师开发:国际进展与前瞻[J].现代基础教育研究,2019(3):15-22.
- [23] 徐建,王俊,钟正,等.教育元宇宙时代教师发展的挑战与应对[J].开放教育研究,2022(3):51-56.
- [24] 林德全.三主体教学:内涵、背景与关键[J].课程·教材·教法,2022(5):54-60.
- [25] 周晓垣.人工智能:开启颠覆性智能时代[M].北京:台海出版社,2018:80.

[26]

徐升国. 元宇宙时代的阅读与出版[J]. 科技与出版, 2022(4):5-10.

[27]

教育部等六部门关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见(教科信〔2021〕2号)[EB/OL]. (2021-07-01)[2023-10-29]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-07/22/content_5626544.htm?eqid=8be3377f000df8a70000000046463241f.

[28]

教育部办公厅关于加强义务教育学校作业管理的通知(教

基厅函〔2021〕13号)[EB/OL]. (2021-04-12)[2023-10-29]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3321/202104/t20210425_528077.html.

[29]

顾明远,文东茅,陈时见.“国优计划”的政策导向与实施方略笔谈[J]. 教师教育学报,2023(5):1-10.

[30]

戴维·多伊奇. 真实世界的脉络[M]. 梁焰,黄雄,译. 桂林:广西师范大学出版社,2002:11.

The Value Dimension and Development Direction of Robot Teachers

LIN Dequan

(Faculty of Education, Henan University, Kaifeng Henan 475004, China)

Abstract: The robot teacher is a specific type of robot that endows teachers with brand-new connotation. On the one hand, such robots are different from traditional human teachers in that they mainly participate in educational and teaching activities in the form of applications. They are presented in different forms such as physical robots or virtual digital humans. Objectively, they are all robots with teacher characteristics that serve teaching activities and help students develop. On the other hand, as robots with very prominent “teacher-like” characteristics, they are not only an extension of teachers’ groups in types, but also a highly intelligent special “subject” similar to teachers. With the progress of science and technology, robot teachers are constantly iterating and upgrading. In the context of a new round of rapid development of artificial intelligence, robot teachers have entered an intelligent era. More and more intelligent robot teachers have entered the field of educational practice. Robot teachers are not only conducive to building a high-quality education system, but also help improve the educational ecological environment, promote the innovation and development of educational theory and practice, and enhance the level of teaching and education. To promote the all-round popularization, application and coordinated development of robot teachers, China should improve legislative construction to create a good application environment for robot teachers; strengthen technical specifications, formulate basic requirements and technical specifications that robot teachers should meet; strengthen theoretical and practical research, and construct teaching methodology for robot teachers adapting to the development of the new era.

Key words: robot teachers; artificial intelligence; education ecology; technical specifications; intelligence; nurturing human nature

责任编辑 秦 俭