

人工智能与教育的融合研究:一种纲领性探索

蔡连玉, 韩倩倩

(浙江师范大学 田家炳教育科学研究院, 浙江 金华 321004)

[摘要] 人工智能与教育融合能够提升“教育力”。融合的现实基础是充分发挥人工智能与人类智能彼此之长。人工智能与教育融合的理想形态是智慧教育 2.0 的生成,这种教育形态的目标侧重于学生软素养的培育,组织方式上趋向个性化教育,资源配置上重视共建共享,技术实现路径上依托 O-M-O 二维教学。实现人工智能与教育的有机融合需要充分发挥人工智能的优势,尤其需要提升教育领域人工智能的教育性,并使教育重心向软素养培育转型,同时积极开展、普及人工智能及其伦理教育。

[关键词] 人工智能; 教育融合; 智慧教育; 智慧教育 2.0; 现实基础; 理想形态; 双向路径

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 蔡连玉(1976—),男,安徽宿松人。副教授,博士,主要从事教育信息化管理研究。E-mail:cailianyu@126.com。

肇始于 2016 年的人工智能(AI)第三次浪潮取得了诸多突破性进展,人工智能也正重新形塑人类的工作和生活。但是由人工智能在飞速发展可能生成自我意识所引起的隐忧也客观存在。教育是人类社会发展的基石,在资本寻利的推动下,人工智能在教育领域的渗透应用势不可挡。从产出来看,一种好的教育就是要有强的“教育力”,据此,在人工智能时代把人工智能与教育有机融合起来,充分发挥人一机两类智能彼此之长,打造更强的“教育(合)力”是时代之吁求。进而纲领性探索人工智能与教育融合的现实基础、理想形态与具体路径具有现实意义。

一、人工智能与教育融合的现实基础

人工智能与教育的完美融合首先需要审视融合的现实基础。所谓人工智能与教育融合的现实基础,指的是在教育活动中,人工智能与人类智能两者的各自优势领域。对此进行比较研究,可以借用两种分析框架,分别是基于对个体日常生活所需素养的常识理解和著名的多元智能理论。

(一) 基于生活所需素养的比较

教育是为了更美好的生活,因此,它应更关照日常生活。在日常生活中,个体所需要的具体的核心素

养,从教育心理学的视角来看,一般会涉及知识、技能、创造性、情感和价值观等维度。在知识和(重复性)技能方面,人工智能拥有自身独特的庞大数据库(知识)和超强的“记忆力”,这是人类智能所不及的。它的强算力和深度学习能力(技能)也已远超人类,近年来人工智能在智力棋类上的成就即为明证。此外,人工智能知识的海量性、重复性技能的精准性以及工作精力的旺盛性更是具有压倒性优势。在创造力方面,当前人工智能尚处于较弱阶段,鲜有人工智能可从事真正创造性的劳动。未来的强人工智能将拥有更强大的创造力,这一点可以期待。但是可以预测,即使是将来的强人工智能,可能会发展出一些类似于人类创造力的智能,但更多的也只能在人类预设的模板上“创作”,其基础还是逻辑计算,并不是真正意义上的自由的、基于丰富想象力的创造性活动。与此进行比较,人类拥有基于无限想象力基础上的创造潜力,即使是人工智能也只是由人类所创造出来的、能够与人类智能相媲美的一种类智能。在未来社会,对创新的需求将前所未有,就创造力而言,人类具有不容置疑的优势。在情感和价值观维度,即使有科学家专注于此类研发,人工智能的相对劣势也十分明显,而且似乎是注定难以超越人类的。目前,最高端的人工智能能够对

个体或群体生理反应、面部表情和肢体动作加以监测观察,获得大量数据以建立自身情绪分析和学习数据库,据此判断对方的情绪,同时输出自己的“情绪”。^[1]尽管这对于人工智能而言已是极大进步,但在人类社会活动中是远远不够的。它还不具有自然流露的情感,也难以细腻地体会他人的感情。同时,情感能力与个体的价值观和关系处理能力高度相关,人工智能在自我意识缺失的当下,至少是不可能构建起真、善、美的价值观的。此外,人类的价值观也关系着其自身与世界的关系的识别与处理能力。个体在所存在世界里面面对的无非是自我、他人(他人集合组成了社会)与自然。个体与自我的关系是“人—我”关系,个体与他人或社会的关系是“人—他”关系,个体与自然的关系是“人—自”关系。^[2]个体对这三类关系的识别需要具有自我意识,处理这三类关系则需要价值观作基础。在三类关系的识别与处理中,人类会有情感表达。这些对人工智能而言还是难以企及的。

(二)基于多元智能理论的比较

另一种比较分析框架的理论基础是霍华德·加德纳提出的“多元智能理论”。这一理论自20世纪90年代以来,一直被美国等西方发达国家作为教学改革的重要指导思想。其被学界广为接受的重要智能类型有:语言智能、逻辑—数理智能、空间智能、运动智能、音乐智能、自然观察智能、人际交往智能和内省智能等八种。^[3]首先,人类具有良好的语言表达能力,这源于人类丰富的知识储备、广博的人生阅历和深厚的人文底蕴。只有具备深厚的人文积淀,教师才能熟练地驾驭语言,或阐释、或抒发、或鼓励,让学生沉浸其中。^[4]而且人类语言智能还体现在对“话语情境”和“言下之意”的引申察觉和领悟上,这一点人工智能甚是欠缺。其次,人类具备抽象的逻辑思维和准确的视觉处理能力。逻辑思维是一项重要的能力,它缘起于人们对客观世界的理解,最终能够导向重大的科学发现。^[4]人类能很好地胜任逻辑推理工作,但是在这一维度上,人工智能却更为强大,且更具持续性与稳定性。人工智能基于大数据的强算力,甚至自我学习能力都是以强大的逻辑推理能力为基础。然而人类超越了直线性的逻辑—数理智能,具备更为强大的视觉处理能力,因为人工智能缺少人类所特有的难以解释的直觉能力。第三,人类的空间智能、肢体协调能力和音乐能力具有相对优势,特别是与个体想象力、价值观相关联的音乐能力,人类尤其擅长,音乐家的存在就是人类此类智能成熟的具体体现。第四,人工智能的自然观察智能比人类更为强大和稳定,但是,人类自

然观察行为具有主观能动性,以动机、情感和价值观作为内驱力,这一点是人工智能所不及的。最后,人类智能的卓越之处不仅体现在物的创造上,更体现在人与自我、他人和自然的相处上。人类个体具有基于自我意识的内省智能,能够反思自身行为、情感和价值观,能处理好“人—我”关系;人类智能还能处理自己与他人(社会)之间的关系,展示出人际交往智能的优势。

简而言之,人工智能在对知识的收集、整理、传输等技能型操作方面具有巨大优势,而人类在知识的创新,以及情感、价值观等软素养方面占据优势。^[5]这就是人工智能与教育融合的现实基础。人类不但要善用自身智能,更要善纳人工智能,以拓展可资利用的智能资源,在教育活动中提升“教育(合)力”,构建理想的教育形态。

二、人工智能与教育融合的理想形态

当前我国教育领域中存在诸多难题亟待解决,譬如:教育资源分配不均、教师队伍水平参差不齐、教育实践应试倾向明显等,打造优质均衡教育的探索一直在进行。通过人工智能与教育的融合,发挥人工智能与人类智能各自优势能够为解决这些困境提供契机。我们认为,人工智能与教育融合所追求的理想形态就是兼具人性化和智慧化特征的智慧教育2.0。智慧教育指的是依托于教育信息技术所打造的教育信息生态系统,以实现信息技术与教育的深度融合,培育受教育者的智慧。^[6]智慧教育的理念对教育实践具有正面的推动作用,但是上述只是智慧教育的第一层次,可以把它称为智慧教育1.0。而智慧教育2.0则更进一步,它依托于人工智能与人类智能的深度融合,精准高效地促进受教育者的个性化成长。智慧教育2.0的核心发展就是超越对一般信息技术的整合,直接把高级的信息技术即人工智能完美融合到教育活动中来。由于人工智能发展尚处于弱智能阶段,其发展的具体路径仍需探索,对智慧教育2.0的现有认识还处在“盲人摸象”阶段。但是基于现有对教育实践、人类智能和人工智能的反思认识,能够勾勒出人工智能与教育融合后生成的智慧教育2.0的初步理想形态。德国社会学家马克斯·韦伯认为,学术研究可以通过梳理看似无序、模糊、似有若无的个别现象,突出强调某些观点,据此形成一种有序、结构化的框架组织,即为“理想型”。^[7]本文尝试从教育目标、组织方式、资源配置和技术路径四个维度来建构人工智能与教育融合的智慧教育2.0之初步“理想型”。

(一)人工智能与教育融合的智慧教育 2.0 目标将侧重学生软素养培育

把个体成长需求的核心素养分为软、硬两类,只是一种粗线条的宏观区分,可以把学生的读、写、算等直观外显的素养称之为“硬素养”,相对地,把学生的自省能力、坚毅品性、人际能力、领导能力、想象力、创造力、情感力、道德力和合理价值观等称之为软素养。对照 2016 年发布的《中国学生发展核心素养》的“基本要点”和“主要表现描述”,^[8]研究发现,在国家厘定的这些“关键的”“高级的”“共同的”^[9]素养系列中,大多数素养可以归入“软素养”范畴。由此可知,与传统工业社会重视对学生读、写、算等基本的工作领域需要的硬实力培养不同,软素养是当今社会,尤其是进入人工智能时代的当下教育目标的重点。当前的教育太过强调知识与(考试)技能,工业社会所需的读、写、算培训遮蔽了坚毅品性、人际能力、想象力、创造力、道德价值观等“软素养”的培育,而软素养正是人类区别于人工智能的独一无二的品质。那些耗费大量时间强化的、基于读、写、算的知识记忆和重复性技能,在人工智能时代将会被人工智能轻易取代,因为人工智能不只能做到这些,且比人类更精于此,人工智能完成此类工作会更加精确、快速、稳定,且不知疲倦。所以,人工智能与教育融合的智慧教育 2.0 应把教育的重点放在人类的优势领域,即学生各项软素养的培育上,而把人类智能所不擅长的、做繁重而重复工作所需的硬素养培育放在次要地位,前者将成为智慧教育 2.0 的教育重心。这种教育重心由“硬素养”训练向“软素养”培育的转变是人工智能时代到来的必然选择,也是人工智能为人类所提供的解放,更是对现有教育所导致的人的不和谐发展进行反思的结果。

(二)人工智能与教育融合的智慧教育 2.0 组织方式将趋向个性化教育

传统或者说现有的人类教学组织方式是批量化生产,同一年龄段学生坐在同一教室里,使用同样的教材和教学资源,由同一位教师按同一个进度来开展教学活动,并使用同一种教学评价工具来衡量学生的掌握程度。这就是夸美纽斯所谓的“班级授课制”,它应人类工厂作业对大量技术型工人的需求而生,具有时代的进步意义,并且这种教学组织方式自身也复制了工厂盛行的批量化生产原理,其最大缺陷就是对受教育者独特性成长需求的漠视。学生成长在不同个体之间,横向上的多元智能组合是不同的,纵向上的各种智能成熟期也不尽一致。特别重要的是,学生在接受正规教育前并不是“白板”一块,个体接受学校教育

前的经历以及由经历所导致的“意义生产”即价值观念、道德素养生成等都不尽相同,所以班级授课制可以为工业社会培养技术工人,但对个体的丰满和谐、个性化成长不利。然而个性化教育不只是需求高昂成本,在工业社会也缺乏技术上的支撑。人工智能时代的到来,将为教学组织方式趋向个性化教育提供可能。人工智能可分析每位学生的过程性学习数据,精准鉴别其知识水平、个人偏好、学习需求,据此调整每位学生的学习安排。具体地说,人工智能能够分析学生平时作业、考试等过程性数据,对他们的学情作精准判断。如果学生掌握牢固,便加快速度;如果学生吃力,便放缓进度,并把情况反馈给教师。这意味着批量化生产教育时代的终结,也预示着个性化教育的开始。^[10]每一位学生都拥有自己的专属课表和教师,接受个性化、定制化教育;教育评价也将过程化,考试分数不是学习的唯一目的,知识的创造、共建与分享将成为学习生活中的核心主题。^[11]整个学习将实现由标准化学习到非标准化学习的转型,这对激发学生学习热情、发挥各自天赋、满足多样化成长需求、塑造独特个性具有关键意义。以上就是人工智能与教育融合的智慧教育 2.0 的个性化教育图景。显然,个性化教育的实现是基于人工智能的大数据、强算力、深度学习以及在此基础上的自适应能力等技术之上的。

(三)人工智能与教育融合的智慧教育 2.0 在资源配置上将走向共享教育

我国教育当前所面临的一个重大困境就是非均衡发展,教育发展水平特别是在教育资源配置上存在较大的东西部和城乡差异,二元结构明显。在人工智能时代到来之际,政府提出要在教育资源有限的条件下,通过开发数字教育资源以及提升数字教育服务供给能力等教育信息化手段缩小区域之间的教育差距,从而促进教育公平。^[12]在教育资源既定且数量不足的情境下,合理的资源配置对于实现教育公平至关重要。人工智能具有强大的超越时空阻隔能力,一方面它可以快速组合在各区域分散不均的优势资源。此举既能使教育资源贫乏的学校获益,也能使教育资源丰富的学校受惠,因为即使是集众多优势资源于一身的单所学校自身也无法保证自己所有维度上的教育资源都是最优的,为此需要通过人工智能将各地的优质教育资源整合起来,此为教育资源的共建。另一方面人工智能能够提供智能平台让各地学生拥有同样的教育资源。当前教育资源配置不尽合理,尤其是农村、西部等发展不充分地区,学生享有的优质教育资源甚是不足,智慧平台能让他们同样享有优质教育资源以

获得自身的充分发展机会,此为教育资源的共享。教育资源的共建是更好共享的必要前提,我们把人工智能与教育融合的智慧教育 2.0 的资源配置模式统称为共享教育。共享教育使学习的组织形式并不只是局限于学校与课堂,学习可以跨时间、跨场所、跨活动,为校内与校外的学习架起一座桥梁,特别是使不同地域的学生可以在共享教育这一新的教育生态系统中拥有更好、更均衡的学习条件。^[13]通过基于人工智能的共享教育,使经济社会发展水平不同区域的学生能够同享优质均衡的教育资源,能推动教育的区域均衡发展,同时,这种教育资源共享还提高了教育资源的利用率。^[14]对教育发展而言,提高教育资源的利用率甚至比仅仅扩大教育资源投入更为有效。^[15]

(四)人工智能与教育融合的智慧教育 2.0 在技术实现上将采用 O-M-O 模式

O-M-O 概念来自于经济领域,全称是 Online-Merge-Offline,指的是在经济领域,线上、线下边界消失,两者实现完美融合。教育 O-M-O 模式的特点是线上、线下教育得到有机融合,实体教学与虚拟教学的边界消失,双维教学得以实现。这将成为人工智能与教育融合的智慧教育 2.0 的技术实现方式。《第四次革命》一书中提到人类社会中人人都将经历“线上人生”,^[16]这在智慧教育 2.0 时代的教育领域将成为现实,人工智能将为此提供坚实的技术基础。O-M-O 教育模式同时实现线上与线下、虚拟与真实双维教学,教学时间更弹性自由,教学空间更开放多元,教学过程更具针对性,因而更高效合理。人工智能线上系统采取网上预订课程,学习者通过智能平台选择教师,足不出户便享有与各地教师交流的机会,得到一对一的针对性指导。特别重要的是,教育 O-M-O 化能提高学生学习的效率与效果。人工智能技术能在课堂上清晰捕捉到每位学生学到了什么,哪些地方没有听懂、有待加强,更可以基于对学生活动过程中过程性数据的完整捕捉,开展有针对性的线上、线下辅导。^[17]而且,随着智能计算芯片技术以超“摩尔定律”速度发展,以仿真教学、沉浸式教学等为主要特征的虚拟课堂也正在逐步实现。^[18]学生在教师基本概念讲解之余,再通过人工智能技术在教室里体验 3D 动态版的课堂,主题小到微生物的衍生、植物的生长、动物的成型,大到地球的形成、太阳系的运行甚至是宇宙的运转。在这种双维度教学中,线上教学为线下教学增添了情境性和趣味性,强化了课程的真实性和延展性;线下教学时教师侧重与学生之间的互相提问、相互启发,引发思考与共鸣,学生不仅学会听和看,更强调自

己动手操作,线下教学为线上教学增添了共鸣性和实践性。O-M-O 模式的虚拟教学与真实教学双管齐下,既能培养学生学习的兴趣和热情,也能发展学生的动手、动脑和创新能力,切实提升学习的效率与品质。

三、人工智能与教育融合的双向路径

人工智能与教育融合,这里的“融合”要求人工智能与教育系统即融合双方彼此都朝着提升“教育(合力)”这一方向共同努力,因此,人工智能与教育的完美有机融合,应从人工智能发展与教育系统变革双向路径来探索,这一点更是基于人工智能可能“作恶”及教育实践尚存在诸多问题的考量。简言之,人工智能与教育融合需要人工智能与教育双向的路径。

(一)彰显人工智能技术优势,增强教育人工智能的教育性

在人工智能领域,首先要充分发挥人工智能的大数据、强算力、自适应、自学习等能力在教育教学活动中的优势。人工智能具有强大的数据库,可以随时调取出数据,解答学生的困惑,丰富学生对事物的认识;它也具备自适应能力,在大数据和强算力的基础上,人工智能能根据学生的具体情况对教学活动作出个性化安排;它还具有超强的自学习能力,能快速掌握特定本领。这些技术优势都要在融合过程中得到充分发挥。

其次,要不断提升应用于教育领域的人工智能的教育性,使其能在教育活动的特定环节凸显自身的独特优势。人工智能本质是基于逻辑运算的机器,其与教育融合,人类必须赋予它更多的教育应用价值。例如:根据课堂与教学设计目标三维度的要求,在开发人工智能以实施教学时,需要使其逐渐能够落实在知识学习与技能掌握的同时,努力去凸显情感与价值观培育,并关注学习过程与方法。^[19]人工智能在知识技能掌握甚至相关过程与方法方面都有较明显的优势,因为其拥有海量知识储备和学生的过程性学习数据,以及具备运用多元化教学手段因材施教的潜能。在开发教育人工智能时,专家应遵循此理路提升其教育性。另外,人工智能在情感与价值观的传递与培育上存在缺陷,因而,人工智能与教育的融合要求人工智能在情感识别和价值观启迪等功能开发上得到强化。当前人工智能研究人员也正在朝这一方向努力。马文·明斯基在《情感机器》中提到,“本能机”可以利用 if-then-do 条件设置捕捉到人类的情感并做出反应;^[20]美国北卡罗来纳州立大学已开发出技术用以识别、收集学生的面部表情,以预测学生的学习结果,并据此

调整教学计划。^[24]随着时代的不断进步,这些技术将愈发成熟。但是,总体观之,因为机器的简单逻辑理性和价值无涉性,教育领域人工智能的教育性提升进展缓慢。人工智能与教育的融合迫切需要强化提升人工智能的教育性,这也是两者有机融合时具有挑战性的一条重要路径。

(二)重视学生的软素养培育,普及人工智能及其伦理教育

在教育领域,促进人工智能与教育的融合存在以下三条具体路径:首先,教育应在培养目标上侧重于学生软素养培育。人工智能擅长精准、稳定和持续处理与读、写、算相关程序性工作,所以教育实践应把主要精力用在人类优势领域同时也是未来社会更为稀缺的、学生未来幸福生活更为需要的软素养培育上。例如:创造力是一种研发有益于社会的新鲜事物的能力,^[25]对其培养是智慧教育2.0的重要任务。^[26]而根据每位学习者的特点,在学习中启发他们的创新性思维,培养创新性意识,也是现在乃至未来教育的重要关注点。^[24]在个体软素养的其他方面,如自省力、坚毅品性、领导力、人际关系智能、情感与价值观等都是教育系统需要关注培育的重点。对学生软素养的培育是教育实践中相对难以实现的任务,但智慧教育2.0的软素养转型是社会的需求,也是个体成长和幸福生活的需要。虽然在学生软素养培养上人工智能与人类智能相比具有劣势,但是人工智能与教育的融合也要求教育系统尽可能地利用人工智能现有的教育性来培育学生的软素养。

其次,需要普及人工智能教育,使人工智能走进普通课堂,成为每位学生学习思考的对象,由此学生则能够更好地掌握和利用人工智能,为自己的教育成长服务。新世纪以来,我国已经在着手此项工作。2001

年,中国人工智能教育工作委员会成立;2003年,教育部将人工智能纳入普通高中信息技术课程范畴;2017年,国务院发布《新一代人工智能发展规划》,提出为应对人工智能时代的到来,我国需完善人工智能教育体系。^[25]关于人工智能教育,我国已经成功迈出第一步,后续的持续普及努力将使广大学生能够拥有更好的人工智能素养,熟练掌握人工智能技术为自己的教育成长服务,还会培养出更多的人工智能高端研发人才,以提升教育领域人工智能的教育性,为人工智能与教育的有机融合提供条件。

第三,教育系统需要研究并实施人工智能伦理教育。人工智能对教育的影响,既有显性的,也有隐性的。显性的有人工智能对教育教学效果的提升等,随着人工智能在教育领域的渗透应用,其隐性的影响不可低估,如人类社会将面临一系列人工智能伦理问题。一方面是个体可能在使用人工智能过程中导致对他人的伦理伤害,如人工智能可能导致学习者隐私泄露等;另一方面是个体如何应对人类与人工智能之间的关系存在的伦理困惑,这包括了对机器人到底是一种怎样的存在的哲学追问。人工智能时代的到来,将使学生对人工智能的使用成为一种日常生活方式。教育领域开展人工智能伦理教育的相关研究,并有效实施人工智能伦理教育,可有效减少学生在使用人工智能进行学习时可能造成的对他人的伤害,并教会学生妥善处理自身与另一智能之间的伦理关系。甚至还可以通过为未来的人工智能专家培育应具备的伦理素养,从而限制人工智能未来发展方向,使之不断造福人类,当然包括为更好的教育服务。基于此,研究并实施人工智能伦理教育与上述提到的诸点一起,共同构成了人工智能与教育完美融合的必要路径。

[参考文献]

- [1] 玛格丽特·博登. 人工智能的本质与未来[M]. 孙诗惠,译. 北京:中国人民大学出版社,2017:86.
- [2] 蔡连玉. 信息伦理教育研究:一种“理想型”构建的尝试[M]. 北京:中国社会科学出版社,2011:60-61.
- [3] 吴志宏,郅庭瑾. 多元智能:理论方法与实践[M]. 上海:上海教育出版社,2003:7.
- [4] 霍华德·加德纳. 智能的结构[M]. 沈致隆,译. 北京:中国人民大学出版社,2008:98,158,175.
- [5] 蒲戈光. 教育的银弹:人工智能环境下未来教育的有效手段[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2017(5):24-25.
- [6] 杨时民. 信息时代智慧教育的内涵与特征[J]. 中国电化教育,2014(1):29-34.
- [7] 马克斯·韦伯. 社会科学方法论[M]. 杨富斌,译. 北京:华夏出版社,1999:186.
- [8] 核心素养研究课题组. 中国学生发展核心素养[J]. 中国教育学刊,2016(10):1-3.
- [9] 褚宏启. 核心素养的国际视野与中国立场:21世纪中国的国民素质提升与教育目标转型[J]. 教育研究,2016(11):8-18.
- [10] 王作冰. 人工智能时代的教育革命[M]. 北京:北京联合出版公司,2017:56.
- [11] 朱永新. 未来学习中心构想[J]. 教育发展研究,2017(9):3.

- [12] 以教育信息化全面推动教育现代化:刘延东副总理在第二次全国教育信息化工作电视电话会议上的讲话[EB/OL]. [2017-12-17]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_176/201601/t20160122228616.html.
- [13] 共享教育将催生新的教育格局[EB/OL]. [2017-12-17]. http://www.edu.cn/xxh/focus/gd/201710/t20171010_1558788.shtml.
- [14] 上超望,吴圆圆,刘清堂.云环境下区域教育资源共享的分层框架设计研究[J].中国电化教育,2016(12):67-72.
- [15] HANUSHEK E A. The economic impact of educational quality[M]. Cheltenham:Edward Elgar Publishing,2015: 6-19.
- [16] 卢西亚诺·弗罗里迪.第四次革命[M].王文革,译.杭州:浙江人民出版社,2016:65.
- [17] 李开复:AI将辅助OMO 击穿产业发展壁垒,赋能交通、新零售和教育[EB/OL]. [2017-12-17]. http://www.sohu.com/a/210269820_131976.
- [18] 陈凯泉,沙俊宏,何瑶,等.人工智能2.0 重塑学习的技术路径与实践探索[J].远程教育杂志,2017(5):48-49.
- [19] 王荣生.从“三个维度”把握语文课程与教学目标[J].上海教育科研,2003(11):69-70.
- [20] 马文·明斯基.情感机器[M].王文革,程玉婷,李小刚,译.浙江:浙江人民出版社,2016:21-24.
- [21] VAIL A K, GRAFSGAARD J F, BOYER K E, WIEBE E N, LESTER J C. Predicting learning from student affective response to tutor questions[M]//MICARELLI A, STAMPER J, PANOURGIA K. Intelligent tutoring systems. Cham: Springer, 2016: 154-164.
- [22] 卢克·多梅尔.人工智能:改变世界,重建未来[M].赛迪研究院专家组,译.北京:中信出版集团,2016:172.
- [23] 安娜·克拉夫特.创造力和教育的未来[M].张恒升,译.上海:华东师范大学出版社,2013:9.
- [24] DAI D Y, SHEN J L. Cultivating creative potential during adolescence: developmental and educational perspectives [J]. The Korean journal of thinking and problem solving, 2008, 18(1): 83-92.
- [25] 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知 [EB/OL]. [2018-01-17]. http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2017/201707/t20170721_134157.htm.

Study on the Integration of Artificial Intelligence and Education: A Programmatic Exploration

CAI Lianyu, HAN Qianqian

(Institute of Education Science, Zhejiang Normal University, Jinhua Zhejiang 321004)

[Abstract] The integration between artificial intelligence and education can promote "educational force". The realistic foundation of that integration is the mutual growth of artificial intelligence and human intelligence. Smart Education 2.0, which is the ideal form of the integration of artificial intelligence and human intelligence, focuses on the cultivation of students' soft literacy in educational objectives, personalized education in organization, co-construction and sharing in resources allocation and O-M-O teaching in technical implementation. It is necessary to take full advantage of artificial intelligence to realize the integration of artificial intelligence and education, especially the educational value of artificial intelligence in the field of education. Moreover, the focus of education should be transformed to the cultivation of soft literacy, and artificial intelligence and its ethical education should be popularized as well.

[Keywords] Artificial Intelligence; Educational Integration; Smart Education; Smart Education 2.0; Realistic Foundation; Ideal Form; Double Routes