

· 理论探索与实践 ·

教育人工智能:让未来的教育真正拥有“智慧”

王运武,张 尧,彭梓涵,王胜远

江苏师范大学智慧教育学院 江苏省教育信息化工程技术研究中心,江苏 徐州 221009

【摘要】:人工智能与教育领域的深度融合将会显著提升教育生产力,让未来的教育真正拥有“智慧”。经过近 70 年的发展,人工智能理论和技术逐渐成熟,人工智能产品日益丰富。尤其是近年来,教育人工智能研究和实践应用呈现井喷式发展,教育人工智能产品也发展迅速,涌现了诸多典型应用案例。我国高度重视人工智能发展,将人工智能上升为国家战略,大力推进教育人工智能创新应用,实施全民智能教育项目。教育人工智能未来发展需要加强政策引导和标准规范,推进教育人工智能技术创新,推进人工智能与教育产生深度融合效应,做好人工智能变革教育的准备。

【关键词】:人工智能时代;人工智能技术;教育人工智能;教育人工智能潜能;深度融合效益;智慧教育

【中图分类号】:G40-057 **【文献标志码】:**A **【文章编号】:**1004-5287(2018)02-0117-09

【DOI】:10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201802001

Educational artificial intelligence: Let the future education really have the "wisdom"

Wang Yunwu, Zhang Yao, Peng Zihan, Wang Shengyuan

School of Wisdom Education, Jiangsu Normal University; Educational Informatization Engineering Technology Research Center of Jiangsu Province, Xuzhou 221009, China

【Abstract】: The deep integration of artificial intelligence (AI) and education will significantly improve the productivity of education and make the future education really have "wisdom". After nearly 70 years of development, the theory and technology of AI have become mature, and AI products are becoming increasingly abundant. Especially in recent years, educational AI research and practice applications are showing blowout development. The rapid development of educational AI products has brought many typical application cases. China attaches great importance to the development of AI, lifting AI to be the national strategy, vigorously promoting the application of educational AI, and implementing the national intelligent education programs. In future development of AI, we need to strengthen policy guidance and standardization, promote technological innovation of educational AI, promote the deep integration effect of AI and education, and make preparations for AI-reformed education.

【Key words】: artificial intelligence age; artificial intelligence technology; educational artificial intelligence; potential of educational artificial intelligence; benefit of deep integration; wisdom education

2016 年开启了人工智能走向主流的元年,2017 年被业界称为人工智能商业化、产品化应用元年。近年来,人工智能技术对社会各领域的影响越来越深刻,逐渐在金融、个人助理、安防、电商零售、自动驾

驶、教育等领域产生了重要应用。无人驾驶、无人超市、百度大脑、机器人、AlphaGo 战胜人类、脸部识别、智能音箱、人脸支付等正在走进人们的生活、学习和工作。未来 4~5 年,人工智能将会成为教育领域采

基金项目:2015 年江苏高校哲学社会科学重点研究基地重大项目“江苏智慧教育发展战略与政策建议”(2015JDXM022);江苏师范大学 2016 年研究生培养质量工程项目专业学位研究生教学案例库建设“学习科学案例库”(Y2016ALK0109);江苏师范大学 2017 年研究生培养质量工程项目研究生教材“教育变革力与创新创造能力培养”研究成果。

收稿日期:2018-03-19

作者简介:王运武(1980-),男,山东东阿人,副教授,博士,硕士研究生导师,主要研究方向:教育信息化、智慧教育、智慧校园、学习分析、综合素质评价、学习科学与技术、战略规划、思维训练。

纳的关键技术,人工智能将会与教育深度融合,引发教育的深层次变革。

1 人工智能上升为国家战略

1.1 人工智能的起源与发展

人工智能起源于20世纪50年代。1950年,马文·明斯基(人工智能之父)和邓恩·埃德蒙建造了世界上第一台神经网络计算机。同年,阿兰·图灵(人工智能之父)提出了“图灵测试”,即如果一台机器能够与人类开展对话而不能被辨别出机器身份,那么这台机器就具有智能。1956年,约翰·麦卡锡提出了“人工智能”一词,这被人们看做是人工智能正式诞生的标志。

1956年之后,人工智能迎来了发展的第一个高峰期(1956—1970年),研究人员树立了机器向人工智能发展的信心。20世纪70年代,人工智能进入第一次低谷(1970—1980年),人工智能停滞不前。1980年,“知识库+推理机”组合的专家系统使得人工智能重新崛起(1980—1990年)。20世纪80年代之后,人工智能再次陷入低谷(1990—2005年)。1986年,Rumelhart和McClelland提出目前应用最广泛的BP(back propagation)神经网络。2006年,Geoffrey Hinton提出了深度学习的神经网络,打破了BP神经网络发展的瓶颈。近年来,移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学、学习科学、教育神经科学、仿生学等新理论和技术飞速发展,人工智能迎来了第三次发展高峰(2006至今)。

目前,人工智能主要有三个学派^[1]:符号主义(又称逻辑主义、心理学派、计算机学派)、连接主义(又称仿生学派、生理学派)、行为主义(又称为进化主义、控制论学派)。人工智能发展阶段主要有四种分类:第一种,按照人工智能的主流技术,分为推理时代(1950—1970年代)、知识工程时代(1970—1990年代)、数据挖掘时代(2000年至今)三个阶段;第二种,按照人工智能的驱动力分为人工智能1.0:技术驱动、智能2.0:数据驱动、智能3.0:情景驱动三个阶段;第三种,按照人工智能的实质,分为计算智能、感知智能和认知智能三个阶段;第四种,按照是否有意识,分为弱人工智能和强人工智能。强人工智能具有意识、自我和创新思维等^[2]。

1.2 人工智能上升为国家战略

2013年以来,全球掀起人工智能研发高潮,中国、俄罗斯、美国、日本、英国、德国等世界科技强国纷纷出台了相关战略、计划(如表1所示),将人工智能上升为国家战略,力争抢占人工智能制高点。2015

年,杰瑞·卡普兰(Jerry Kaplan)出版《人工智能时代(人机共生下财富、工作与思维的大未来)》^[3],引发了人机共生新生态。腾讯、英特尔、微软等企业也纷纷启动人工智能发展战略。

人工智能发展进入了新阶段,人类社会进入了人工智能时代。人工智能成为国际竞争的新焦点;人工智能成为经济发展的新引擎;人工智能带来社会建设的新机遇;人工智能发展的不确定性带来新挑战^[4]。人工智能时代即将来临,将会对教育、经济、文化和社会发展等产生重大影响。

2 国家高度重视教育人工智能

2.1 人工智能与教育人工智能的内涵

人工智能是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。人工智能融合了计算机科学、移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学、学习科学、教育神经科学、仿生学、社会科学等前沿综合学科。人工智能的目标是希望机器能够拥有类人的智力,可以实现识别、认知、分析和决策等多种功能。人工智能的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。

教育人工智能是人工智能与教育科学、教育技术学、学习科学、教育神经科学等交叉而形成的研究领域。教育人工智能的本质是人工智能与教育领域的深度融合,促使学习、教学和管理更加智能化,让未来的教育真正拥有“智慧”。人工智能的迅速发展及其在教育领域的深入应用,将会在很大程度上提升教育的智慧化水平。随着人工智能的发展,未来的计算机将可能不被视为工具,而是作为大脑的第三个半球,人与设备之间将会建立平等、共生的伙伴关系^[5]。

2.2 国家大力推进教育人工智能创新应用和全民智能教育项目

中国政府高度重视人工智能战略,致力于打造世界级人工智能创新中心。人工智能被纳入了国民经济和社会发展规划纲要,并两次写进政府工作报告。2017年6月21日,中国人工智能产业创新联盟成立,致力于打造人工智能产业生态链。2017年7月8日,中国发布了第一个人工智能规划—《新一代人工智能发展规划》,提出“围绕教育、医疗、养老等迫切民生需求,加快人工智能创新应用,为公众提供个性化、多元化、高品质服务”“实施全民智能教育项目,在中小学阶段设置人工智能相关课程,逐步推广编程教育,鼓励社会力量参与寓教于乐的编程教学软件、游戏的开

发和推广”。2018年3月5日,李克强在《政府工作报告》^[6]中提出“做大做强新兴产业集群,实施大数据发

展行动,加强新一代人工智能研发应用,在医疗、养老、教育、文化、体育等多领域推进‘互联网+’”。

表 1 世界各国人工智能战略

	发布机构	发布时间	人工智能战略
中国	国务院	2015年7月	国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见
	国务院	2016年3月	国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要
	发改委	2016年5月	“互联网+”人工智能三年行动实施方案
	国务院	2017年3月	2017政府工作报告
	国务院	2017年7月	新一代人工智能发展规划
	国务院	2018年3月	2018政府工作报告
俄罗斯	联邦政府	2017年7月	俄罗斯联邦数字经济规划
新加坡	国家研究基金会	2017年5月	国家人工智能核心(ALSG)计划
美国	国家科学基金会	2011年6月	国家机器人计划
	白宫科技政策办公室	2016年10月	为人工智能的未来做好准备
	白宫科技政策办公室	2016年10月	国家人工智能研究与发展战略规划
	白宫科技政策办公室	2016年12月	人工智能、自动化与经济
	情报高级研究计划局	2017年7月	人工智能与国家安全
	国家科学基金会	2017年1月	国家机器人计划 2.0
英国	技术战略委员会	2014年7月	RAS2020年国家发展战略
	科学技术委员会	2016年9月	机器人技术与人工智能
	科学办公室	2016年11月	人工智能:未来决策制定的机遇与影响
欧盟	欧盟委员会	2013年10月	人脑计划
	欧盟委员会	2014年6月	机器人研发计划
	欧盟委员会	2016年1月	机器人技术路线报告
法国	经济部与教研部	2017年3月	人工智能战略
德国	联邦政府	2011年	工业 4.0 战略
	联邦政府	2015年	升级版工业 4.0
	经济部	2015年	智慧数据项目
日本	经济产业省	2015年1月	机器人新战略
	文部科学省	2016年1月	第五期科学技术基本计划
	文部科学省	2016年5月	人工智能/大数据/物联网/网络安全综合项目
	学术振兴会	2017年3月	人工智能产业化路线图

2.3 教育人工智能纳入国家自然科学基金课题

2018年1月,国家自然科学基金委员会在“F 信息科学部”中增设“F0701 教育信息科学与技术”,并设立了 10 个研究方向:教育信息科学基础理论与方法、在线与移动交互学习环境构建、虚拟与增强现实学习环境、教学知识可视化、教育认知工具、教育机器人、教育智能体、教育大数据分析与应用、学习分析与评测、自适应个性化辅助学习。大力支持人工智能、教育学、机器人学、学习科学与技术、教育神经科学、虚拟现实、增强现实等学科的交叉研究,以创新的思维和方法破解教育领域的科学问题。

3 教育人工智能研究现状

3.1 国外教育人工智能研究现状

截至 2018 年 3 月 15 日,Web of Science 数据库统计(以“标题”为检索项搜索“Education“AND”Artificial Intelligence”)显示发表教育人工智能的文献共 33 篇(如图 1 所示)。2017 年发表文献最多,达到 10 篇,2016 年 5 篇,2012 年 3 篇,1993 年和 2015 年各 2 篇。1984、1985、1992、1994、2000、2003、2006、2009、2011、2014、2018 年各 1 篇。2016 年之前发表的教育人工智能论文很少,2016 年、2017 年教育人工智能论文呈现井喷式发展。

2014 年,Kose U 出版著作《人工智能在远程教育中的应用》^[7],认为人工智能在远程教育中的应用旨在研究利用计算机来弥补学生和教育工作者之间的差距。在远程教育中,应该运用人工智能技术来支持

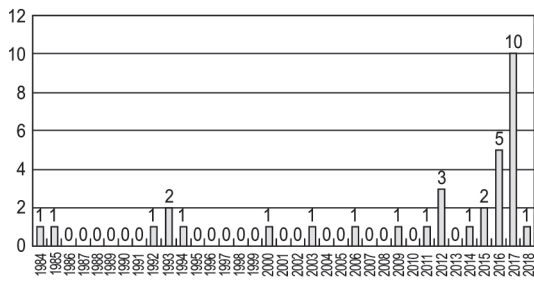


图1 1984—2018年国外教育人工智能文献统计

远程教育,或者运用不同的智能系统改善远程教育。

人工智能时代的来临,高等教育将会受到人工智能、机器人技术和自动化等多方面的挑战^[8]。未来,众多的工作将会被机器人所取代,机器人和自动化正在影响世界经济发展。高等教育不仅要研究人工智能、机器人技术和自动化技术,还应该研究它们对社会、商业、经济和人类的影响。未来将要出现的强人工智能,会使高等教育的培养目标可能会发生改变,高等教育下的教学和研究重点也将会改变。高等教育的学生可能会追求他们的兴趣和爱好(如艺术、历史、音乐、哲学等),因为现在学生所训练的许多工作将会由机器人完成。

在特殊教育领域,人工智能技术被认为是最有价值的技术之一。在过去的十年中,一些重要的研究正在使用人工智能系统对具有特殊教育需求的学生进行教育。这些工具的目的是加强儿童与环境互动的方式,以促进学习并丰富他们的日常生活。它们使用人工智能方法进行准确诊断和迅速干预行动。人工智能应用工具已经成功应用于解决特殊教育领域的问题。但是,特殊教育所涉及的问题仍然很多,尽管如此,人工智能一直被认为是一个有前途的特殊教育辅助工具^[9]。

自从2011年开始,哈萨克斯坦苏莱曼·德米雷尔大学计算机工程系的计算机工程教育教学采用混合学习方法^[10]。通过使用远程教育技术的学习管理系统(LMS)实现混合学习,以基于C语言教学的智能程序支持相关教育过程,目的是改善相关课程的教育过程和专业的教育方法。人工智能支持的混合式学习教育计划使教师和学生都体验到更好的教育过程。

人工智能技术在教育领域中不断创造出新的方向。其中最典型的应用,如自然语言处理中使用人工智能进行英文写作自动评分,完成学生作业评估等任务^[11];人工智能技术还被用于解决手写识别、内容表达和话语结构分析等方面的问题^[12];并应用于智能信息检索^[13]、智能代理^[14]、更广泛的专家系统领域^[15]、

机器人技术^[16]、智能虚拟环境、语音和图像识别等新兴领域。

3.2 国内教育人工智能研究现状

随着大数据、云计算和移动互联技术等新兴科学技术的日益成熟,在中国特色教育信息化发展道路中,人工智能的研究和应用得到快速发展,人工智能越来越受到政府和专家学者的重视。人工智能已不再只局限于计算机技术领域,正在成为各行各业的重点话题。人工智能在教育行业的应用正在不断深入,“人工智能+教育”逐渐受到关注。

目前,关于教育人工智能的著作很少,仅有2018年,朱永新、袁振国、马国川出版的著作《人工智能与未来教育》^[17]。2018年3月15日,CNKI统计(按照篇名“人工智能”+“教育”检索)显示共发表教育人工智能文献285篇(如图2所示)。其中,124篇期刊论文、62篇教育期刊论文、86篇报纸文章、8篇国内会议论文、2篇国际会议论文、3篇硕士论文。2006年之前,发表的教育人工智能论文很少,2016年、2017年教育人工智能论文呈现井喷式发展。这与国外教育人工智能研究趋势呈现一致性。

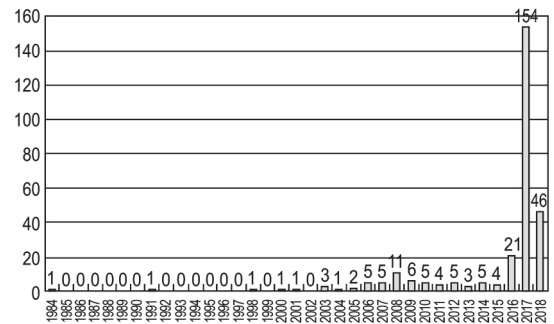


图2 1984—2018年中国教育人工智能文献统计

早在1984年,王正旋首先在《计算机科学》发表论文《人工智能技术在教育中的应用》^[18],阐述了人工智能可以应用于教学管理、成绩分析等方面,人工智能的理论和方法可以在计算机辅助教学中得到广泛应用。1991年,金嘉康^[19]阐述了人工智能和专家系统是未来教育技术发展趋势;1998年,金嘉康^[20]探讨了人工智能被引进教育训练后对促成以学生为中心的的教学模式产生的积极影响。目前,2003年,张剑平发表的论文《关于人工智能教育的思考》^[21]获得最高引用频次(54次);闫志明、唐夏夏等发表的论文《教育人工智能(EAI)的内涵、关键技术与应用趋势—美国〈为人工智能的未来做好准备〉和〈国家人工智能研发战略规划〉报告解析》^[22]获得了最高的下载频次(引用25次,下载13658次)。

教育人工智能 124 篇期刊论文关键词聚类分析如图 3 所示。目前,人工智能在教育领域中的应用已经涉及学习过程、信息技术、智能教育、智能教学系

统、远程教育、教育技术、人工智能教育、计算机辅助教学、未来教育、在线教育、网络教育、教育模式、教学效果、人才培养、个性化学习、思维能力等。

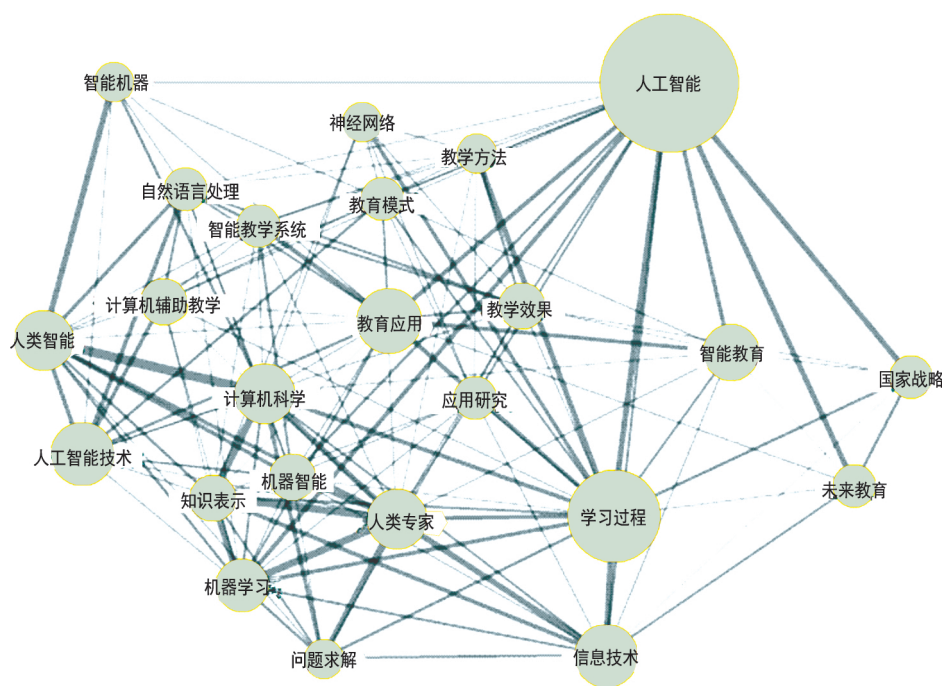


图 3 教育人工智能论文关键词聚类分析(出现频次 5)

目前,教育人工智能开始从关注技术本身发展逐渐延伸到教育的各个领域。教育人工智能研究还亟待深入,仍有一些复杂的问题有待进一步思考和解决。例如:人工智能的应用需要受到道德与伦理的制约,而目前在这些方面的研究甚少;人工智能技术在教育某些领域的应用是否恰当,研究者的认知思路需要进一步深化和改进;人工智能在教育领域的应用与经典教育理论相分离,缺乏联系与支撑,是否可以开拓新领域的教育理论等。

4 教育人工智能典型应用

4.1 教育人工智能代表性产品

随着人工智能技术的不断发展,教育领域对运用人工智能技术助力教育的变革产生了强大的信心。近年来不断涌现出通过高校自主研发、科技公司研发、校企合作研发等多途径的教育人工智能产品,按照功能和使用情景可以分为六大类,如表 2 所示。

4.1.1 智能教学平台(系统) 智能教学平台是基于计算智能技术、学习分析技术、数据挖掘技术以及机器学习等技术,为教师和学生提供个性化教与学的教学系统。其主要的特点是运用人工智能技术智能化分析学习者所学内容,构建学习者知识图谱,为学习

者提供个性化的学习内容以及学习方案;支持自适应学习,实现学习内容的智能化推荐。

Newsela^[23]是美国一家教育科技创业公司推出的一款将新闻与英语学习融为一体的智能教学平台。其主要通过数据挖掘技术获取学习者的阅读内容,并通过科学算法衡量学习者的阅读水平,抓取来自各大主流新闻媒体的新闻内容,改写其词汇的难度后推送给不同阅读水平的学习者。Knewton^[24]是美国 Knewton 公司开发的自适应教学平台,其包含了推荐课程内容功能、预测性的学习数据分析、内容数据分析等三大主要功能,以为全球学习者提供预测性分析及个性化推荐。科大讯飞公司致力于用人工智能推动教育变革,其推出的畅言智慧校园平台,主要依托人工智能技术和大数据,为师生提供一个全面的智能感知环境和综合信息服务平台。其中,则包含了智慧课堂、智能考试、智慧学习、智慧管理和智慧环境五大核心业务。

4.1.2 全面智能测评 智能测评强调通过一种自动化的方式来测量学生的发展。所谓自动化就是指由机器担任一些人类负责的工作,包括体力劳动、脑力劳动或者认知工作^[25],注重实时跟踪与反馈,并且提供可查看问题和量表级别的统计数据,依据学习者学

习过程中收集的各类数据,对学习者的学习行为实时跟踪,以此对学习者的学习表现及效果进行评价。

表2 教育人工智能代表性产品分析

教育人工智能产品分类	特点	代表性产品	所属公司或机构	主要支撑技术
智能教学平台(系统)	辅助个性化教与学,因材施教	Newsela	Newsela	计算智能技术、学习分析技术、数据挖掘技术
		Knewton	Knewton	
		义学教育	上海义学教育科技有限公司	
		畅言智慧校园	科大讯飞股份有限公司	
全面智能测评	实时跟踪与反馈,查看问题和量表级别的统计数据	批改网	北京词网科技有限公司	学习分析技术
		Gradescope	UCBerkeley	
		MethodiX	MethodiX	
拍照搜索在线答疑	快速识别图像并分析检索所需内容	Volley	Volley	图像识别、机器学习 and 自然语言处理技术
		小猿搜题	北京贞观雨科技有限公司	
		学霸君	上海谦问万答吧云计算科技有限公司	
智能语音识别辅助教学及测评	使用自然语言来回答问题并帮助用户完成搜索等任务来辅助教学,用于口语测评	畅言智能语音教具系统	科大讯飞股份有限公司	语音识别、自然语言理解与分析技术
		51talk	北京大生知行科技有限公司	
		微软小冰	Microsoft	
		Watson	IBM	
		Siri	Apple	
教育机器人	辅助教学,培养创新思维和动手能力或智能教育,成长陪伴,私人管家	阿尔法超能蛋机器人	科大讯飞股份有限公司	计算智能、机器学习、自然语言理解技术
		EV3 机器人套装、WeDo2.0	乐高公司	
		小帅智能机器人 5.0	海尔集团、远威润德智能科技有限公司	
		Dash & Dot 编程机器人	Wonder Workshop	
		“未来教师”机器人	网龙华渔教育	
模拟和游戏化教学平台	虚拟真实场景,智能化追踪行为,提供沉浸式学习	治趣临床—医学病例模拟诊疗平台	武汉泰乐奇信息科技有限公司	虚拟现实、机器学习技术
		Revel	Pearson higher education	

2 000 万人在使用的批改网是一个用计算机自动批改英语作文的在线系统,可以精准客观地判断和点评语法、词汇以及文章结构等,并给出具体的反馈和修改建议。Gradescope 是加州大学伯克利分校创建的用于大学教师对学生智能测评的软件,通过扫描上传、网上评分、查看结果、返回分级四个阶段进行快速评分,并附有详细的反馈信息。与其类似的还有 MethodiX,但它是美国一款专门针对数学进行实时学习效果评测网站。

4.1.3 拍照搜索在线答疑 拍照搜索在线答疑是学习者在学习中遇到疑惑时,可利用手机拍照功能拍下题目或是教材内容上传搜索即可获取题目及教材中包含的各类知识点。在此过程中,基于人工智能技术的软件可快速识别图片或文本信息,为学习者快速、高效地提供最需要的学习资源。整个过程无需人工参与,完全利用图像识别技术、机器学习技术和自然语言处理技术自动地为学生们提供搜索题目中所包含的知识要点以及难点。

美国的 Volley 可以让学习者用手机摄像头拍摄教材内容或作业题目,并立即显示要点、难点、先修知识,除此之外还提供在线课堂或学习指南的链接等相关的辅助学习资源。中国典型的产品则是小猿搜题和学霸君,同样是拥有拍照搜索和在线答疑功能的在线 1 对 1 辅导产品,不仅可快速提供搜索的要点信息和推荐学习资源,还可以运用机器学习技术精准分析学生的知识点掌握情况,构建知识体系。

4.1.4 智能语音识别辅助教学及测评 智能语音识别主要是运用基于语音识别技术和自然语言分析与理解技术来智能化识别和理解人类语言,实现人机交互。在教学过程中,尤其是作为语言类学习课程,智能语音识别技术不仅可以辅助教师进行教学,还可作为测评工具。比如支持学习内容标准带读,学习者可针对中文或英文进行发音练习和评估。它在一定程度上减轻了教师的教学负担,同时学习者也可及时获得发音是否标准的反馈和修正建议,因此大大提高了评估的科学性以及教学的效率。

微软小冰、IBM 的 Watson、苹果的 Siri 都具备很高的自然语言理解能力。微软小冰可用于学习者的口语练习。Watson^[26]可通过自然语言理解技术,分析所有类型的数据,包括文本、音频、视频和图像等非结构化数据。通过假设生成,透过数据揭示洞察、模式和关系,将散落在各处的知识片段连接起来,进行推理、分析、对比、归纳、总结和论证,获取深入的洞察以及决策的证据。通过以证据为基础的学习能力,能够从大数据中快速提取关键信息,像人类一样进行学习和认知,并可以通过专家训练,在交互中通过经验学习来获取反馈、优化模型、不断进步。通过自然语言理解技术,获得其中的语义、情绪等信息,以自然的方式与人互动交流。科大讯飞推出的畅言智能语音教具系统和北京大生知行科技有限公司的 51talk 同样具有辅助教学及测评的功能,在教学方面支持学习者进行跟读、测评并获取修正建议。

4.1.5 教育机器人 教育机器人是为学习机器人相关知识或为利用机器人开展教育教学,而专门设计的一种服务机器人。教育机器人是强人工智能产品,具有较强的互动和沟通能力,能够扮演教师、学习同伴、助理或顾问等多重角色,并与使用者进行互动和提供反馈。在提高学生学习的兴趣,培养学生分析能力、创造能力和实践能力等方面发挥着重要的作用。

阿尔法超能蛋机器人是一款早教机器人,能够通过思考、眯眼笑、惊叹等不同的眼神变化,表达人所要表达的情绪和状态,与孩子主动互动,内置儿童课程资源以及国学教育内容、英语教育内容,既是陪伴宝宝的玩具,也是开发智力和帮助学习的工具。Dash & Dot 编程机器人和乐高公司的 EV3 机器人套装、WeDo2.0 作为学习工具,具有较强的编程功能,能够培养孩子的编程思维。“未来教师”机器人则可以成为教师助手,帮助教师完成课堂辅助性或重复性的工作,如,朗读课文、点名、监考、收发试卷等^[27]。

4.1.6 模拟和游戏化教学平台 模拟和游戏化教学平台运用虚拟现实、计算机视觉、机器学习等技术,为学习者打造一个模拟仿真的学习环境,为操作性技能的训练提供模拟化练习。

治趣临床医学病例模拟诊疗平台,是一个在线医学虚拟教学与培训平台,通过虚拟人模拟医学诊疗过程,提高医学生的临床思维能力。Revel 是一款沉浸式数字学习工具,即让学习者获得 3D 音频和沉浸式视觉效果,更有利于对抽象、不易观察的学习内容进行观察和学习。

4.2 教育人工智能典型应用案例

4.2.1 人工智能支持精准化阅读 75%以上美国 K-12 学校使用的阅读学习智能教学平台—Newsela,为学者提供实时评估、同步词汇学习、融合学习者其他途径和资源等功能。阅读内容分为三个大类:图书馆、新闻、文本集,如图 4 所示。每一大类有包含了大量丰富的小主题。在图书馆分类中则包含了艺术与文化、科学与数学、宗教与哲学、政府与经济等。而同样的内容则会根据不同的阅读者以不同形式呈现,词汇也将根据学习者的阅读水平做出相应的调整,这些功能都是基于人工智能技术实现的。



图 4 Newsela 阅读分类

Newsela 为初等教育专门创建了一流的阅读材料和学校课程内容相结合的阅读内容,并提供 5 个阅读级别,整个目录的内容区分为 2~6 年级。每篇文章会有 5 个 Power Words,即学生将要学习的新词汇,完成阅读之后可测试练习增强学习效果。教师可以通过实时的数据收集,跟踪学生的学习进度,及时调整自己的教学进度、方法、内容等。

4.2.2 教育机器人扮演教师和学生角色 小帅智能机器人 5.0 是一款针对儿童早教的智能机器人,主要具有三大功能:第一,智能教育功能。它与云端相连,具有语文、数学、英语、儿歌、故事、百科知识等海量教育资源。强大的云端后台服务功能每天都在不断学习、进化、存储、自我更新。第二,成长陪伴功能。该机器人用人工智能科技和语音交互功能相结合,可与孩子进行对话,讲童话故事,寓言故事,背古诗等,在陪伴孩子的同时全面开发智力,增强孩子的探索想象能力。第三,私人管家功能。可以为孩子制定科学的学习计划,依据孩子的自身需求,制定写作业、背课文的时间安排。小帅智能机器人辅导家庭作业。

4.2.3 人工智能助力名医培养 治趣临床—医学病例模拟诊疗平台,其远程云端将动态生成“虚拟病人”,用户通过手机终端接诊,并模拟临床问诊、体检、辅检、诊断、治疗等,“虚拟病人”的“病情演变”将完全

由用户自行把控。之后,系统将智能分析出用户的“临床思维”存在哪些问题,进入该系统可对虚拟病人进行问诊、体检、辅检、诊断治疗等一系列操作。该平台一定程度上可以改变目前大部分医学生通过纸质答卷、病例讨论、文献阅读的形式学习临床知识的现状,为传统理论学习和真实临床实践之间构建一座“桥梁”。

与此类似的还有 DxR clinician,该软件采集了数百个真实的患者资料,并由专家及人工智能编写为特定病例。这些病例涵盖广泛的临床问题,软件可记录假设和测试解释,最终做出诊断和计划治疗等行为数据,在复杂的评分工具支持下,用于教育教学和医学生临床思维的评估^[28]。

5 教育人工智能未来发展

5.1 教育人工智能的未来潜能

技术与教育的深度融合体现在学校教育层面上,将会表现为人工智能对课堂教学的深层次变革。智能辅助系统和教育机器人将实现技术融合效应的潜能,技术与教育的融合效应值得期待。人工智能所具有的灵活性、包容性、个性化和有效性等特征,将最大限度地与教育教学有效结合,具体在以下领域中发挥潜能^[29]:人工智能将释放教师生产力,成为教师角色转变的催化剂;智能教学系统应用领域将从自然学科拓展到社会科学、管理学等学科,更广泛地应用于教育培训和职业教育;人工智能将会成为教师角色转化的催化剂,智能辅助系统和教育机器人将会承担教师的课堂、课堂讲授、答疑辅导、作业批改等重复性任务;人工智能将会促使教师的能力结构发生重构,激发教师的研究和创造能力;人工智能将会促使建立人一机协同管理的新机制;人工智能将会打破单一的学习空间和场景,创新人一机协作学习、游戏化学习、移动学习、虚拟学习、实景学习等学习方式,识别学习者的认知和情感状态,促进学习者从消极情绪向积极情绪转化,提高学习者的学习动机,激发学习者的学习潜能。人工智能与未来教育的深度融合,将会显著提升教育生产力,促进教育发生结构性的变革,让未来的教育真正拥有“智慧”。

5.2 对教育人工智能的未来建议

5.2.1 加强教育人工智能的政策引导和标准制订
目前,中国发布了《新一代人工智能发展规划》《教育机器人安全要求(GB/T 33265-2016)》,但是还缺乏教育人工智能的发展规划和标准。教育人工智能未来发展亟须政策引导和标准规范。此外,教育人工智能

还需要加强人工智能相关法律、伦理和社会问题研究,建立保障人工智能健康发展的法律法规和伦理道德框架;教育人工智能未来发展亟须营造良好的产业环境,打造产业生态,完善人工智能教育体系,实施全民智能教育项目,充分激发人工智能在教育领域的潜能;在国家政策的引导下,各地方教育部门应该结合当地教育情况出台相关的政策推动教育人工智能的应用与推广,依托人工智能提升教育生产力。

5.2.2 推进教育人工智能技术创新
从技术层面看,人工智能技术从过去仅能实现计算智能,到当今逐步实现感知智能,并不断向认知智能靠近。教育人工智能产品也从过去的专家系统、智能代理等应用转向智能自适应教学系统、虚拟和游戏化平台、智能测评系统、智能机器人等产品的开发和应用。尽管目前市场上所谓的教育人工智能产品层出不穷,但是大多数产品仍然主要停留在计算智能阶段。即使部分产品涉及到感知智能阶段,运用了图像识别、语音识别等技术,但仍然还不够成熟,尚有很大的发展和利用空间。

因此,在教育人工智能技术方面应该深入发展感知智能阶段的图像识别、语音识别、手势及表情识别等核心技术,并且突破认知智能阶段的机器学习、自然语言理解、计算机视觉、机器人等技术。最为关键的是要将最新人工智能技术迁移到教育领域,结合教育的需求和教育中存在的实际问题,有针对性地发展教育人工智能关键技术,而不仅仅是针对人工智能技术本身进行研究,这也就需要人工智能技术领域的专家和教育领域的专家合力完成。

5.2.3 推进人工智能与教育产生深度融合效应
人工智能应用于教育领域,主要是与学校教育、家庭教育和社会教育的深度融合。只有如此,人工智能才能大规模、大范围地推动教育信息化创新发展,促使未来教育真正拥有“智慧”。人工智能与教育的深度融合,需要从实际出发,将教育人工智能产品与学校学习、家庭学习和社会学习真正融合,探索新型教学模式、教学设计模式、学习模式、管理和评价模式等。人工智能与教育深度融合,产生融合效应值得期待。

5.2.4 做好人工智能变革教育的准备
为了更好地迎接人工智能时代,促进人工智能与教育产生深度融合效应,学生、家长、教师、教育行政人员等必须做好人工智能变革教育的准备。以教师和学生为例,作为教师,首先应该积极地去尝试运用人工智能技术支持的系统或工具来辅助教学,并且结合自己的课程性质

和特点设计个性化的课程教学,力求创新;其次,要在积极引导学生尝试新的事物,在提高学生的学习主动性、学习兴趣等方面做出努力;最后,作为教师要与时俱进,跟上时代的步伐,积极学习关于人工智能方面的基础知识内容。作为学生,则应该积极跟随教师的指引,使用各类智能化学习工具。除此之外,还应该善于使用支持自学的各类智能化应用,以提高自身学习效率,提升自我学习能力,比如英语单词、口语学习等智能化 App 应用。

参考文献

- [1]黄伟,聂东,陈英俊.人工智能研究的主要学派及特点[J].赣南师范学院学报,2001(3):73-75
- [2]舒跃育.人工智能发展处于弱人工智能阶段[N].中国社会科学报,2017-04-25(005)
- [3]Kaplan J.Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth and Work in the Age of Artificial Intelligence[M].New Haven: Yale University Press,2015:1-16
- [4]国务院.新一代人工智能发展规划[EB/OL].http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm,2017-07-08
- [5]王运武,杨萍.《2017 地平线报告(高等教育版)》解读与启示—新兴技术重塑高等教育[J].中国医学教育技术,2017,31(2):117-123
- [6]李克强.政府工作报告[EB/OL].http://www.gov.cn/guowuyuan/2018-03/05/content_5271083.htm,2018-03-05
- [7]Utku Kose, Durmus Koc. Artificial Intelligence applications in distance education[M]. Hershey: IGI Global, 2014: 1-5
- [8]Siau K. Impact of Artificial Intelligence, Robotics, and Automation on Higher Education[EB/OL].http://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1579&context=amcis2017,2018-03-21
- [9]Drigas AS, Ioannidou RE. Artificial Intelligence in Special Education: A Decade Review[J]. Inter J of Engineering Edu, 2012, 28(6): 1366
- [10]Yigit T, Koyun A, Yuksel AS, et al. An Example Application of an Artificial Intelligence-Supported Blended Learning Education Program in Computer Engineering[EB/OL].https://www.igi-global.com/chapter/an-example-application-of-an-artificial-intelligence-supported-blended-learning-education-program-in-computer-engineering/126702,2018-03-21
- [11]McAlister MJ, Wermter S. Rule generation from neural networks for student assessment[C]. Inter Joint Conference on Neural Networks, Washington, USA, 1999(6): 4269-4273
- [12]Hu G P, Zhu B, Sheng Z C, et al. Application of Artificial Intelligence for Automatic Evaluation in Education Field [J]. Inform Technol & Standard, 2017(11): 27-29
- [13]Drigas A, Vrettaros J. An intelligent tool for building e-learning content-material using natural language in digital libraries[J]. WSEAS Transact on Inform Sci and Appl, 2004, 1(5): 1197-1205
- [14]Alexandru A, Tirziu E, Tudora E, et al. Enhanced education by using intelligent agents in multi-agent adaptive e-learning systems[J]. Studies in Inform and Control, 2015, 24(1): 13-22
- [15]Liao S H. Expert system methodologies and applications—a decade review from 1995 to 2004[J]. Expert Sys with Appl, 2005, 28(1): 93-103
- [16]Alimisis D, Moro M, Arlegui J, et al. Robotics & constructivism in education: The TERECoP project[C]. Euro Logo, 2007(40): 19-24
- [17]朱永新,袁振国,马国川.人工智能与未来教育[M].太原:山西教育出版社,2018:1-10
- [18]王正旋.人工智能技术在教育中的应用[J].计算机科学,1984(2):33-34,16
- [19]金嘉康.美国教育技术未来发展趋势—人工智能(AI)研究和专家系统发展情况简介[J].外语电化教学,1991(2):3-5
- [20]金嘉康.人工智能与教育训练[J].外语电化教学,1998(4):8-10
- [21]张剑平.关于人工智能教育的思考[J].电化教育研究,2003(1):24-28
- [22]闫志明,唐夏夏,秦旋,等.教育人工智能(EAI)的内涵、关键技术与应用趋势—美国《为人工智能的未来做好准备》和《国家人工智能研发战略规划》报告解析[J].远程教育杂志,2017,35(1):26-35
- [23]Newsela. Instructional Content Platform[EB/OL].https://newsela.com/company/,2016-11-09
- [24]Knewton. The best in Adaptive Learning Technology[EB/OL].https://www.knewton.com/,2018-03-21
- [25]Ed Felten. Preparing for the Future of Artificial Intelligence[EB/OL].https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/05/03/preparing-future-artificial-intelligence,2016-05-03
- [26]IBM. Watson[EB/OL].http://www-31.ibm.com/ibm/cn/cognitive/outthink/,2011-02-14
- [27]北京师范大学智慧学习研究院.2016 年全球教育机器人发展白皮书[EB/OL].http://sanwen8.cn/p/34f FTTF.html,2016-11-25
- [28]卫荣,马锋,侯梦薇,等.人工智能在医学教育领域的应用研究[J].医学教育研究与实践,2017,25(6):835-838
- [29]黄荣怀.人工智能在教育有多少潜能可挖[N].中国教育报,2018-01-13(003)