

来路与进路:5G+AI 技术场域中的教与学新审视*

张坤颖¹ 薛赵红¹ 程 婷¹ 王家云^{1,2}(通讯作者) 张家年^{1,2}

(1.淮北师范大学 教育学院;
2.淮北师范大学 安徽省高校管理大数据研究中心,安徽淮北 235000)

[摘要] 近年来,随着5G技术的不断成熟与逐步走向应用,5G+AI技术会加速融入教育与学习过程,它们会对教与学带来全新的影响。这种融入与影响将会产生怎样的效用?无疑是当下值得关注与研究的新课题。为此,在梳理了5G和AI技术的发展、应用基础上,从技术融入的视角,分析了5G+AI技术的演进和各种应用场景。在教育信息化2.0建设的过程中,5G+AI技术将是教育信息化生态体系的重要基础,具有赋能、使能和增能的技术特质。未来,5G+AI技术和教育会呈现加速融合之态势,主要体现三个方面:智慧+智能教育环境的形成、颠覆性教育应用场景的生成以及教学模式的重构。然而,这种不断融合与应用过程之本身,需要从哲学和伦理的视角来审视可能存在的各种问题,需要在未来教育实践中予以充分研究与应对。

[关键词] 人工智能2.0;5G+AI;智能教育;大数据;未来学习场景;智能教师;无人机

[中图分类号] G434 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-0008(2019)03-0017-10

DOI:10.15881/j.cnki.cn33-1304/g4.2019.03.002

一、研究背景与问题由来

近年来,随着大数据、云计算、物联网、移动互联网等新一代信息技术的逐渐成熟和普及,业已成为社会、经济发展的重要驱动力。基于这些技术的不断应用,尤其是智能化技术及应用的不断加快,涌现出了各种新服务、新模式、新业态、新场景,正对当下社会进行着型塑,进而逐步构建起新的社会生态系统。基于这些新兴信息技术集群的各种技术应用、系统或平台,已经并将继续对人们的工作、学习和生活带来颠覆性的变革。尤其是新一代人工智能,在移动互联网、大数据、超级计算、传感网、脑科学等新技术的共同驱动下不断加速发展,呈现出深度学习、跨界融合、人机协同、群智开放、自主操控等新特征^[1]。一些学者称之为“人工智能2.0”(Artificial Intelligence 2.0),即基于重大变化的信息新环境和发展新目标的新一代人工智能^[2]。

自然,人工智能2.0的教育应用及研究,成为教育信息化的热点和重点研究领域。2017年7月,我国发布了《新一代人工智能发展规划》,强调发展智能教育,主动应对新技术浪潮带来的新机遇和新挑战^[3];2018年4月,教育部印发了《教育信息化2.0行

动计划》并指出:人工智能、大数据、区块链等技术迅猛发展,将深刻改变人才需求和教育形态。智能环境不仅改变了教与学的方式,而且已经开始深入影响到教育的理念、文化和生态。要因应信息技术特别是智能技术的发展,积极推进“互联网+教育”,构建网络化、数字化、智能化、个性化、终身化的教育体系……^[4];2019年,人工智能已连续第三年出现在《政府工作报告》中,而且“智能+”是继“互联网+”之后,首次出现在政府工作报告中。

从本质上来说,前面提及的一些前沿信息技术均依赖于共性技术的发展——移动通信技术。当下,第五代移动通信技术(5th-Generation,5G)正悄然临近,并携手新一代人工智能技术,必将深刻地改变和重塑我们的教育生态体系。即5G+AI技术携手,正在带来全新的技术应用与影响场域:(1)在微观层面,智能化教育在高速移动通信技术环境的支持下,将会产生更多元、更快捷的高速连接与场景感知、多向交互与虚实融合等变化;(2)在中观层面,5G+AI技术与教育在不断融合的过程中,对今后教与学的环境、学校的教与学过程、人与技术的关系等,都将产生全新的影响;(3)在宏观层面,一种全新的教育

* 基金项目:本文系2018年全国教育科学“十三五”规划课题(国家社科基金项目)“核心素养视域下我国师范生专业能力培养模式构建与实证研究”(项目编号:BIA180193)的研究成果。

生态在 5G+AI 技术的不断助推下,将会产生较为复杂的衍变、更新和迭代。

因此,我们面临着—个全新的课题:以人工智能 2.0(包括机器智能)与 5G 技术为代表的新技术,既可以对未来教与学产生积极变化,也可能带来潜在负效应或未知的挑战。教育教学中的许多问题,需要全新设计、思考与应对。目前,国内外 5G+AI 的相关研究才刚刚兴起,本文试作探讨。

二、新一代人工智能与 5G 技术的演进

(一)人工智能 2.0 呼啸而来

人工智能(AI)技术并不是新事情,早在上世纪 50 年代便已出现。60 余年来,人工智能的发展“三起三落”,大致可划分为三个时期^[5]。目前,人工智能已进入 2.0 时代,其主要技术领域体现在:大数据智能、跨媒体智能、自主智能、人机混合增强智能和群体智能^[6]。人工智能 2.0 时代与之以往相比,其硬件能力、软件算法、数据及应用环境等层面,有着本质上的不同。即人工智能 2.0 是建立在大数据、移动互联网、物联网和云计算等新一代信息技术之上的,因此,也称之为“新一代人工智能”。

1.5G 技术的发展历程

与 AI 发展类似,移动通信技术已经历了从 1G 到 4G 四个发展时代。进入 2019 年以来,5G 技术似乎呈现出“爆发”态势,在全球范围内密集部署并不断付诸商用。国际电信联盟(International Telecommunication Union,ITU)对 5G 技术确定了八个关键性能标准:传输峰值速率达到 20Gbps、用户体验数据率达到 100Mbps、频谱效率比用于 4G 标准的 IMT-A 提升 3 倍、移动性达 500 公里/小时、时延达

到 1 毫秒、连接密度每平方公里达到 10Tbps、能效比 IMT-A 提升 100 倍、流量密度每平方米达到 10Mbps^[7]。因此,今年也被一些专家称之为“5G 应用元年”。

与 4G 技术的能力指标相比较,最为显著的特征是通信系统能力上呈幂指数的增长,5G 技术将进一步推动移动通信技术的更新迭代,其迭代进程见图 1^[8]。

2.5G 技术特征及对 4G 的革新

根据相关资料,5G 技术的核心特征主要包括以下几个方面:第一,高速率(High Velocity)和高容量(High Capacity),这是 5G 技术最核心和最易感知的特征,也是支撑 5G 技术体系之上各类技术及应用的基础。第二,泛在性(Ubiquitous)和连通性(Connectivity),是指 5G 技术在广度和深度上覆盖率,无处不在,万物互联。第三,低延时(Low Latency)和高可靠性(High Reliability),5G 技术可向各类上层技术及应用提供及时响应和运行保障。第四,低功耗(Low Power Consumption)和低成本(Low Cost),在移动通信领域,节约能耗和降低成本是一个问题的两个方面,这既是 5G 技术的特征之一,也是对 5G 技术的一项基本要求^{[9][10]}。

显然,与 4G 技术相比较,5G 技术克服了 4G 技术的局限性:速率不快、连接数量不足、容量不大、通信质量不高等。目前,4G 技术的局限性在其应用层面上已产生了诸多制约,比如,大数据技术与应用、人工智能技术与应用、物联网技术与应用等发展,正受到底层 4G 技术的局限和支撑不足之影响。

3.5G 技术的应用场景

一些专家指出,5G 技术将是经济社会数字化转型的关键使能器^[11]。而且,5G 技术与云计算、大数据、人工智能、物联网、移动互联网、传感器、虚拟/增强现实等技术的融合,将连接人和万物。因此,5G 技术是这些技术和应用的底层核心技术,也是各行各业数字化转型的关键基础设施(Critical Infrastructure)。正因为如此,国际电信联盟(ITU)在《ITU-RM.2083-0 建议书》中,展示了 2020 年及以后的国际移动通信(International Mobile Telecom,IMT)拟使用的各种情境^[12],如图 2。

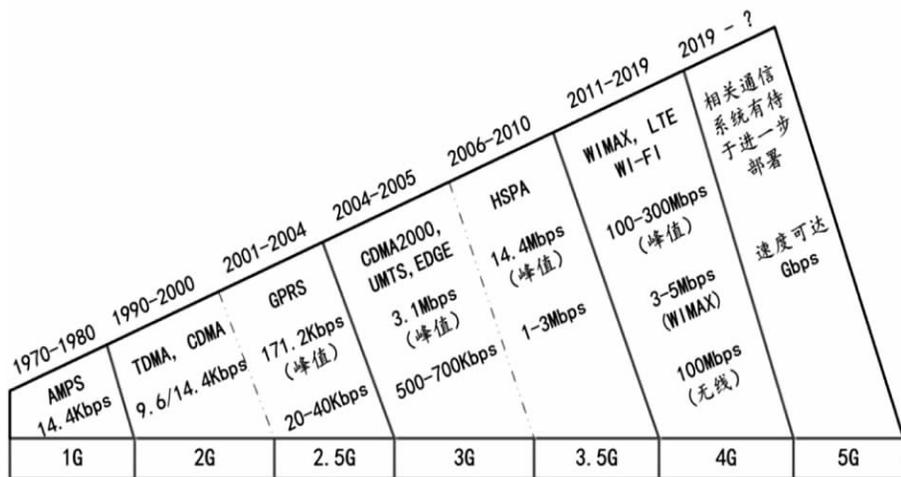


图 1 1G 到 5G 各阶段中系统部署及其传输速率示意图(局部调整)

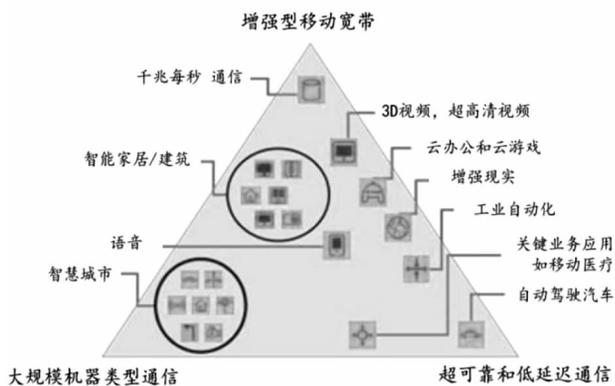


图2 5G技术环境下典型的应用场景

从图2中我们可以看出,5G技术应用将突出表现在三个方面:增强移动宽带、海量机器通信和超高可靠低延迟通信。具体应用场景会十分丰富,主要包括:高速通信、3D视频、云应用、AR/VR、智慧城市、移动医疗、自动驾驶汽车等方面。

(二) 5G+AI: 构建社会信息技术新生态

未来几年,在世界范围内,4G技术体系开始且最终会被5G技术所迭代,5G技术将成为主体性的移动通信技术。而新一代信息技术将在5G技术为底层技术的有力支撑下,会取得突破性进展,将形成未来社会信息技术生态系统,见图3。

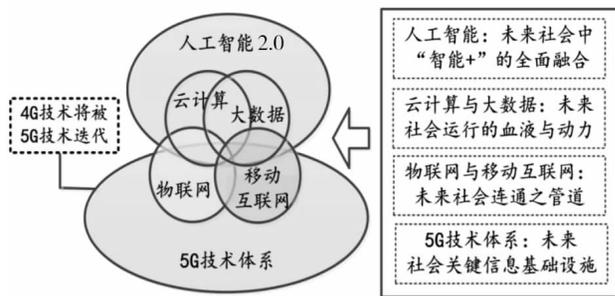


图3 5G技术支撑下新一代信息技术的相互关系

尽管图3中的中层与顶层技术集群源自于4G技术体系,如,中层的大数据技术、云计算技术、物联网技术、移动互联网技术等,顶层的人工智能2.0技术。但是,底层支撑性技术的不同,使中上层核心技术及应用潜力得到极大地提升。如同从3G技术转向4G技术一样,当5G技术逐渐占据移动通信系统的主体地位时,建立在其基础上的中上层技术集群的能力,在深度、广度上会有所拓展,其应用生态也必将产生颠覆性的变革。5G技术环境下的信息化生态体系,大致可分为四个层级:

第一层级,5G技术体系是未来社会的关键信息

基础设施,不仅体现在技术体系的实现和应用,而且也将是信息社会包括信息化教育在内的运维基础。

第二层级,在5G技术支持下,物联网与移动互联网为未来社会的万物互联,提供了容量巨大、连通一切的高速管道。

第三层级,在5G技术、物联网与移动互联网环境的支持下,云计算与大数据则为未来社会运行,提供信息“血液”和强劲动力。

第四层级,位于前述相关技术之上,则是顶层的人工智能2.0技术,人工智能2.0技术与各领域、行业的深度融合,即“人工智能+”将融入至未来社会所有中观或微观领域。

因此,我们可以这样说,5G+AI构成为技术生态体系的“两极”,云计算、大数据、物联网和移动互联网等技术,则是联结两极的纽带、倍增器和互馈中介。即5G+AI,构成了未来社会信息技术的新生态。

三、5G+AI的教育信息化生态及对教育的赋能、使能与增能

(一) 5G+AI技术视域中的教育信息技术生态

随着5G技术的部署和大规模的商业运营,将不仅是对4G技术的迭代,而且5G技术也是对信息社会关键信息基础设施的创新和重建,并将对其上层技术和业态激发出革命性的影响。因此,5G+AI技术也必将重构未来教育信息化的生态体系,给教育主体和客体、教育情境、教育资源、教育管理与评价、教学设计与过程模式等诸多要素,带来颠覆性的技术变革与影响。

事实上,教育信息化的进程,也是上述前沿信息技术不断融入教育领域并产生革命性影响的过程。从信息技术与教育间逻辑关系及融合的视角而言,在5G+AI的技术场域下,我们初步勾勒了未来教育信息化技术生态体系框架,见图4所示。

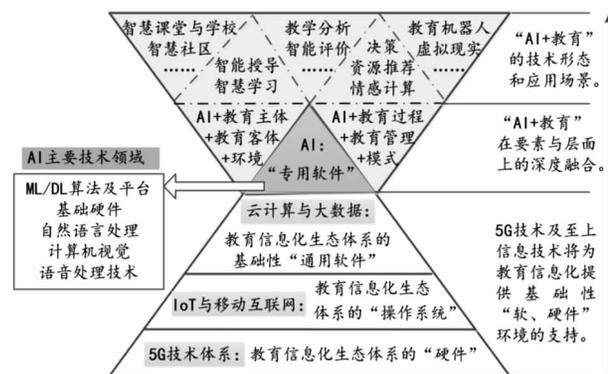


图4 5G+AI视域下教育信息化技术生态架构

http://dej.zjtvu.edu.cn

具体来说,该技术生态体系分为上下两部分,下半部分是正立的“金字塔”——基于5G技术体系而建立的教育信息化生态体系的“硬件系统”(高速与无延时、大容量和高可靠性等特征,这里隐喻为硬件)、“操作系统”(隐喻为万物互联互通、泛在的网络环境)、“通用软件”(隐喻为大数据技术与云计算技术为代表的新技术)以及“专用软件”(隐喻为人工智能技术在相关行业中的普及应用)。从中我们可以看出,人工智能2.0技术是教育信息化技术中最接近教育应用的顶层技术。

图中上半部分则为倒立“金字塔”,包括两大方面的融合与五大应用技术或应用场景。两大方面的融合分别是:(1)建立在“人工智能+教育”基础上,从而实现人工智能与相关教育要素(教育主体、教育客体以及教育环境等)之深度融合;(2)实现人工智能与教育各层面(教育教学过程、教育管理评价过程、教育教学模式的建立等)之深度融合。

五大技术应用形态或场景则包括:(1)人工智能+教育环境:智慧课堂、智慧学校、智慧社区等^[13];(2)人工智能+教学过程:智能授导(Agent)、智慧学习、个别辅导等^{[14][15]};(3)人工智能+教学设计:教学分析、学习分析、智能评价等^[16];(4)人工智能+管理:智能辅助决策、资源推荐、情感计算等^[17];(5)人工智能+教学情境:虚拟现实(AR/VR)、教育机器人等^[18]。

如果我们从历史演进的视角审视,任何技术融于教育体系的进程,应是潜隐性的、支持性的、多方位的,且最终要借力于教育要素的积极变化或创新而得以体现。比如在图4中,在5G+AI的技术环境下,这里提出的各种未来教育领域主要技术应用场景及形态,大多在4G+AI的技术体系下就已经显现出来,似乎并非是全新的教育形态、教育场景或新教育元素的融入。但是,从4G技术到5G技术是一个依次交叉更替的演进过程,期间,5G+AI技术将推动中层技术环境产生巨大变化,进而不断促进着相应的教育场景、教育形态的创新和变革,进而触发教育主体、教育关系、教育内容、教学模式、教学环境、教育价值观等方面的变化。

(二)5G+AI技术对教育的赋能、使能与增能

在教育部颁布的《教育信息化2.0行动计划》中,高频次提及“人工智能”“智能”“互联网+”等新一代信息技术及应用范畴,并指出要“充分激发信息技术对教育的革命性影响,推动教育观念更新、模式变革、体系重构,需要针对问题举起新旗帜、提出新目

标、运用新手段、制定新举措”^[19]。我们认为,无论是教育体系与教育模式的创新和发展,还是促进教育观念、教育主体、教育环境等怎样发生变革,以5G+AI技术为代表的新一代信息技术,作为在教育领域中应用技术的“新本体”,与其他教育技术应用在功能上是一致的。即它是教育手段而不是教育目的,是在信息化教育过程中不断实现赋能、增能、使能的技术体系,从而切实提升教育教学的效果、效率和效益^[20],其目标是为社会培养各类创新性人才,实现人(学习者)的全面发展。

1.5G+AI作为赋能技术

关于赋能技术(Energizing Technology),目前尚无准确的概念界定,而且内涵指向也相对较泛。但从其本质来看,赋能技术是通过技术的创造和创新性应用,使主客体拥有其本身所不具备的能力之技术,实现从“0—1”的突破。在未来教育中,5G+AI技术作为一种赋能技术,与教育体系各层面、主体、要素和过程融合,实现着教与学能力新突破(从无到有),目的是通过一些新兴信息技术的不断融合,使学习者能获得新的能力。在2018 Gartner的“人工智能成熟度曲线”中,一些技术在将来都可能与教师、学习者、教学环境、教学资源或教学过程相融合。比如,智能机器人、无人机、虚拟个人助理、立体显示技术、4D打印、智能微尘等^[21]。而5G技术所具有的高速、多连接、大容量特点,则是通过人工智能技术的进步,以创新性地帮助教师或学生获得新的能力。如,全息立体显示与教学过程融合,实现跨时空教学资源的多屏投射,让教室中的教学场景变得真实和丰富。

2.5G+AI作为使能技术

在我们受教育的对象中,一部分人由于先天或后天原因而丧失某种(些)正常学习活动能力,如,因视觉残障、听觉残障、肢体残障等,失去与普通学习者相对应的学习能力,会面临着很多学习障碍。因此,这里的使能技术(Enabling Technology)是专指在特殊教育领域中,用来辅助残障学习者获得与正常学习者一样平等学习机会的能力,或者向其提供学习环境中的適切性技术^[22],如,各种无障碍技术、辅助技术等使能技术,使残障学习者获得与普通学习者相同的学习机会,这是从“1—0—1”的过程。

5G之前的技术,使能技术教育应用主要聚焦康复层面、学习机会的平等,属于教育起点的公平,如,信息无障碍、辅助技术(Assistive Technology)等。5G+AI在教育起点、过程和结果的公平上,都可以发挥

其独特的作用:(1)可帮助残障学习者重新获得相应学习机会的能力,即应用教育起点公平的使能技术,如通过人工智能技术,辅助残障学习者获得某通道感知能力或肢体活动能力,而使之接收正常教育;(2)可帮助残障学习者获得参与学习过程的能力,即保障教育过程公平的使能技术,如通过AR/VR技术、智能机器人,帮助智力残障等学习者进行个别化学习,高速大容量智能云,能够向不同学习者提供个性化学习资源;(3)可帮助残障学习者获得平等意义上的学习绩效,即推动教育结果公平的使能技术,比如,智能学伴、人工智能教师、教育大数据精准评价等。

3.5G+AI 作为增能技术

增能技术(Empowering Technology)其应用目的,是赋予教育系统中主体、客体,或者教育环境具有更强或更多的能力或功能,从而推动教育教学效果得到优化和提升。相比于其他教育技术的使用,其效果更佳、效率更高,这是从1到2或3,甚至更高的过程。在5G+AI未来教育过程中,增能作用将是其发挥功能的常态,这在美国2016年《为未来做准备的学习:重塑技术在教育中的角色》以及2017年《重新思考技术在教育中的角色:2017年国家教育技术计划更新版》两份教育技术计划中,都明确提及的技术增能领域——学习(技术支持和引领学习)、教学(技术支持教学)、领导力和学习评估等方面^{[23][24]}。

当然,我们这里是从技术与主体间关系进行划分,它们并非泾渭分明。5G+AI体系是一整体性、系统性的技术集群。在与教育不断融合的过程中,根据所融合的对象(教师、学习者、教学资源、智能教学平台、教学环境等)的不同和差异,其类别或表现并不是一成不变的。如,无人机帮助肢体残障学习者实现真实场景观摩,则是使能技术;如果无人机帮助正常学习者在现场获得高空全景信息,则是增能技术。

四、未来进路:5G+AI技术对教育教学的影响与重构

如上所述,以5G+AI为代表的前沿信息技术集群,将进一步推动着信息、物理、社会三元空间相互融合,形成所谓“信息—物理—社会”融合系统(Cyber-physical-social Systems, CPSS)。它是在传统信息物理系统(Cyber-physical System, CPS)关注计算、通信和控制融合的基础上,充分考虑人类和社会特征,进而形成“人在回路”(Human-in-the-loop)的感知与计算系统^[25]。未来,5G+AI技术在教育领域中应用场景及

应用形态,无疑将呈现更具多元与变幻的态势。

(一)从智慧教育走向智能学习空间或场域

在5G+AI信息技术生态的支持下,未来教育环境将进一步嬗变为“智慧+智能”化的教育环境。智慧教育环境是支持教育共同体开展教育活动的智能化空间和条件,是智慧教育的基础和保障,具有感知化、泛在化、个性化、融合性、预知性、动态平衡等特征^[26]。根据学习者学习的空间或关联场域上的不同,大致可分为智慧城市(社区)、智慧学校、智慧教室、智慧教育云、智慧终端等^[27]。

我们认为,之前相关的研究主要是从理论上阐述了智慧教育环境的特征和模型,其实它仅仅具有智慧的属性,并非真正的智慧。因为当时信息技术生态条件很难完全支撑。例如,在现有4G移动通信技术条件下,传感设备及传感网络还不足以支持物理环境和教育主体等所产生的各种原始高维数据,及其对这些巨量数据的获取,并实现实时传输;目前各种教育场景构建均存在相应的技术缺陷或不足,还达不到智慧教育环境的要求。所以,这种教育环境称之为数字化教育环境更为贴切。

但在5G+AI技术新场域中,底层5G技术的高速率、高容量、高清晰、全维度量、智能化、无延时地感知和传输,为智慧教育环境提供了强大底层技术支持;同时,在中层的物联网、移动互联网、大数据和云计算技术的支持下,连接并与上层人工智能技术的深度融合,从而实现教育环境中所有要素间的快速、无缝式互联互通,包括人、各类设备和终端、物理环境等,从而推动智慧教育环境的真正形成和运作。

可见,在今后的“智慧+智能”化的教育环境中,支持学习者学习的智能学习空间(或场域)是核心,智能学习空间应具备多维数据融合、智能化感知、自适应调整、精准化计算、个性化推送、及时响应等特征,成为实现虚实结合、线上线下混合、个别化与社群(共同体)相融合等的新型学习空间,从而服务和支持各种学习者的学习过程。

(二)5G+AI带来教育技术应用场景的颠覆

在5G+AI技术的支持下,不仅体现在底层移动通信技术的变革,更进一步地推动中上层技术(软硬件技术及系统的创新)和应用层应用模式的创新和发展。因此,作为应用层——教育技术应用场景也将发生颠覆性的改变。比如,虚拟/增强现实(VR/AR)教育应用、超高清视频(UHD Video)直播远程教育应用、同步智能教室、虚拟实验室、可穿戴智能设备



(个人辅助)课堂应用、机器人教育或人机协同教学、无人机探究教学应用等方面。

1. 虚拟/增强现实(VR/AR)教育应用场景

VR/AR 的技术特征表现在:技术替身(Avatars)、多个并发用户(Multiple Concurrent Users)、通讯工具(Communication Tools)、内容创建工具(Content Creation Tools)、(环境)持续性(Persistence)、空间的呈现(Representation of Space)等^[28]。但是,以往由于通信系统传输速率、时延性的不足和智能化程度不高,VR/AR 教育应用场景的构建,大多局限于桌面虚拟现实教育应用,而沉浸式的虚拟现实、增强现实的虚拟现实和分布式虚拟现实,在教育实践中还尚未得到较好地应用和普及。而在高速率和低时延性的 5G 技术环境下,沉浸式、增强型和分布式虚拟现实技术,将会大量应用于各种教育场景中,渗透于仿真实验、创客教育、STEAM 教育、项目式学习、游戏化学习等各种教育教学过程中。

2. 超高清视频(UHD Video)或无人机远程直播教育

现有各种网络直播平台方兴未艾,也日益受到远程教育者的重视,但是,目前远程教育中课程平台主要是网络课程、MOOCs 等形式,仍存在学习效率低下、交互性不足、辍学率高等问题。而在 5G+AI 支持下,超高清视频直播系统将能有效克服上述远程课程平台之缺陷,既能构建实时流畅的集体化学习情境,又能实现“面对面”个别化学习场景。此外,另一种教育场景也将初现端倪,即无人机全景式直播在教育领域中的应用,将实现学校与社会、学习场与真实实践场的无缝连接,可能为教学或学习模式带来颠覆性的变革。

3. 未来智能化教室与学习空间

未来智能教室是信息化学习空间的典型,也被称之为智慧教室或“3.0 教室”。在技术应用上,其具有多屏幕、开放性和智能化的特点^[29]。多屏幕意味着未来教室中将存有多类型屏幕投射系统,其中也包括 5G 技术支持下的大屏、中屏和小屏间的互动和共享。开放性将意味着未来智能教室将在 5G 技术支持下,云端一体,集成各类新信息技术以实现各类主体、教学资源在课堂教学中的实时、多元应用与互动。智能化则是指未来教室将可能不再是键盘鼠标式的点击输入,将全面引入声控、触屏、体感乃至脑控等技术,媒体内容的呈现,也将更加个性化与按需推送,因人而异、因“屏”而不同。

4. 机器人教育等方面的应用

在 5G+AI 等技术的支持下,机器人技术能够满足教育中的语音、视觉、触觉、情感计算等方面需求。比如,智能伙伴能够在语音辨识、语音识别、理解、合成和输出技术上充分施展能力;在视觉技术上,通过人脸识别技术,并结合语音识别技术,不断提高识人能力,能够获得学习者的实时信息并加以分析。在声音合成技术上,将实现逼真的语音输出。未来智能机器人还能实现同理心和情绪侦测等能力,能够对学习者的学习情绪和状态作出及时、有效的回应。还可通过人工智能的机器学习和深度学习等技术,帮助机器人提高多领域的智能化水平,从而能适应并扮演教育应用场景中的各种角色^[30]。

5. 未来新教育场景的构建

在 5G+AI 技术环境下,未来还将涌现其他一些新的技术、业态、环境和应用场景。比如,扩展现实(XR)技术与数字孪生技术等。这些新技术与不断进化的智能技术融合,会营造未来全新的教育场景,构建起新的学习空间。因此,在未来教育场景中,各种新场域、新技术和新应用,将对教育环境进行动态重构。比如,新型人机协同教学环境设计与再造等。

(三) 5G+人工智能 2.0 技术:促进教与学模式的重构

随着 5G 技术的应用与普及,在未来教育体系中,对教育诸要素产生的影响是全方位的。但目前,人们可能更直接的感知是其所能达到 Gbps 传输速率,而忽视了 5G+AI 技术之合力所带来的作用。甚至,我们可以设想是“5G×AI”所带来的能量倍增效力,它是否像原子能裂变一般,释放出巨大的、足以改变社会生活方式的颠覆力?目前尚难以判断。对此,我们需要充分的预见并加以应对。

今后几年,伴随着教育信息化进程的进一步推进,这些影响力也将同步于作用于教育本身,包括对教育中的相关主体——人(教师、学习者、管理者、参与者等),以及主体的活动及其对象——教育过程(教学、学习、管理和评价)和教育资源等,并产生积极的影响。我们这里主要从 5G+AI 技术对于教师和学习者(包括对教和学活动)两个方面可能产生的影响进行分析,具体见图 5。

一方面,5G+AI 技术通过在教育中发挥赋能、使能和赋能的功能,其不断促进教育教学与信息技术的深度融合,不断创新教与学模式,从而实现提高教学和学习的效率和效益;另一方面,5G+AI 技术

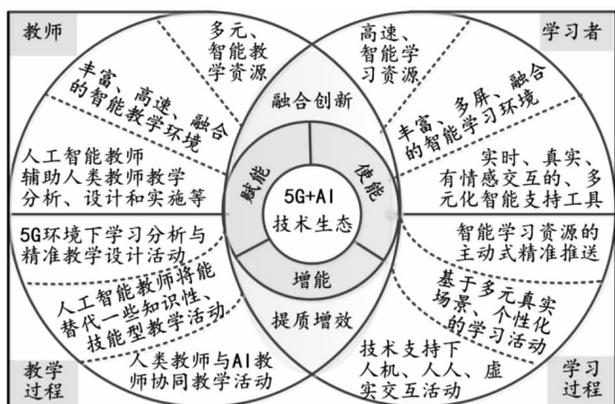


图5 5G+AI 技术对教与学主体和活动的影

在教育过程中，也是教师与学习者的重要媒介，在融合过程中潜移默化地改变教与学的理念与行为，重构着教与学形态。

1. 学习者与学习方式

首先，在 5G+AI 技术的环境下，人人都是机会均等的、自由的、个性化的学习者。技术将赋能、使能和增能于学习者、学习资源或学习环境，使学习者能够自在、自主、个性化地发展。如，触手可及的学习资源、智能云端的精准推送、智能终端的多元交互、订单与按需式的学习方式，可为每个学习者提供公平的学习机会（即目标相同，而载体、途径和方法多元和自选）。自由的、个性化的全面发展，是人发展永恒追求，也是在 5G 时代最能实现的目标。移动技术、机器人技术、AR/VR 技术、超高清视频、云端一体教学系统、智能学习终端设备等，能极大地满足不同学习者个性化、多元化的学习需求。通过教育大数据、情感计算与学习分析，能够关注到个体学习进程中的情感变化和相应需求（如，社交聊天机器人应用）。既能提高知识和技能学习的效果和效率，同时，也是培养学习者创新意识、创新精神和创新能力的重要环境要素。特别是对于那些具有特殊教育需求的学习者来说，5G 技术环境下的智能技术，将是他们实现个性化学习的使能技术。

其次，在 5G+AI 技术环境下，学习方式也将发生真正的变革与创新。即在新技术的支持下，实现各类学习场景、学习资源、学习任务、学习时空、线上线下等无缝、自然地转接和交互，从而促进深度学习的发生。主要包括：(1)AR/VR 更能实时、流畅地再现真实场景（问题的真实情景及体验），帮助学习者聚焦真正的问题，在解决问题中获得相关知识和能力；(2)大数据技术和物联网技术，能够

帮助学习者获得多元信息的搜索、加工、交互的机会，且智能匹配学习者的需求；(3)超高清视频技术使学习者的学习体验更加丰富多彩；(4)智能社区则是虚实学习共同体的无缝融合场所，使学习者的学习交互更加快捷、多元、泛在和真实；(5)智能云端能够精准推送学习者在学习过程中需要的资源；(6)5G 技术支持下的学习环境（家庭、社区、学校）富集各类传感设备（包括可穿戴设备），推动“智慧+智能”学习环境的不断丰富与发展。

2. 教师和教学形式

在教育技术发展史上，教师角色的存在，常被一些“技术乐观派”所质疑，甚至认为教师将是被人工智能所替代的职业类别之一^[31]，类似的声音在教育技术发展史上也曾多次出现。在 5G+AI 技术的新环境下，将会有两类教师角色：一类是由智能化技术所构建的人工智能教师角色（虚拟教师或机器人教师）^[32]；另一类则是延续千年的传统教师角色（由人担当的教师）。首先，人工智能教师的角色，在未来教学过程中被赋予新的功能，见图 6 所示；其次，教师的主要工作职能，由知识传授转向更多培育学生的软技能、情感态度和价值观，如，创新、社交、协同，认同、归属、同理心，设计、创意、故事感，以及世界观、价值观和人生观等；第三，教师的信息化技能越来越重要，需要在 AI+大数据技术等的支持下，精准分析学习需要，进行学习数字画像，完成人机协作的教学设计等过程；最后，教师应能与人工智能教师相互协调与配合，共同完成智能时代的育人任务。

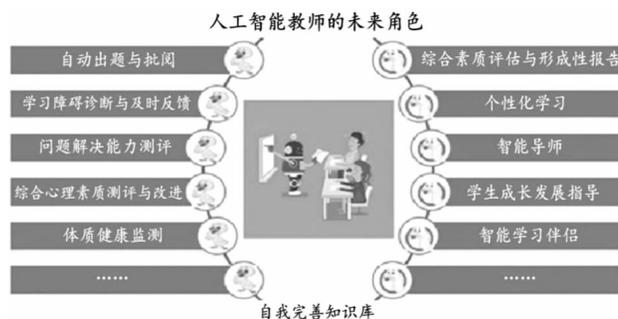


图6 人工智能教师未来的功能与角色

五、5G+AI 技术视域下的教育应用反思

一般的，从后现代哲学视角来说，我们可将信息技术教育应用分为两个阶段：附魅阶段和祛魅阶段：前者是信息技术教育应用的初始阶段，往往对其功效盲目乐观，忽视其潜在的负效应；后者则是信息技

术教育应用的普及阶段,又易夸大技术的负效应^[33]。我们认为,5G+AI 技术的教育应用,也遵循技术融入人类社会技术实践的路径和一般规律,既要能看到5G 技术生态会给教育诸要素带来革命性的影响;同时,也应该冷静思考其在教育应用过程中潜在的负面效应以及相伴产生的问题。

(一)是否能够促进新的教育信息化生态发育

以5G 技术为代表的信息技术集群,是否一定形成新的教育技术生态?我们知道,新的教育技术生态的形成,需要诸要素与新技术的深度融合,而且,从理论、观念和意识上也应同频跟进与更新。但与技术进步相比较,教育理论、观念和意识上改变往往比较滞后。正如 Downes L 所指出的,技术在以指数变化,而社会、经济和法律体系却只以增量在改变^[34]。这种差距的不断扩大,最终表现在教育实践中技术应用的失衡和问题频现。因此,我们在推进5G 技术的普及应用进程中,既要关注硬件系统、软件系统、云端资源等的建设;同时,也要高度关注教育主体相关的人件和潜件的塑造^[35]。即在5G+AI 技术的应用中,需要关注教育理论、教学观念、资源建设等应如何适应新的环境,避免发生脱节与不合拍。

(二)是否有效促进学习者知识表征方式的重构

5G +AI 技术与教育的融合,能否有效促进学习者知识表征的重构?教育技术环境发生了颠覆性的改变,如5G 技术高速率、超高清、低延时的信息传输,智能化技术呈现、交互和分析,传感网技术的资源感知,大数据技术的精准画像等。那么,这些技术对于学习者知识整合、概念的建构和表征是否一定产生正向影响?还是仅仅表现为学习者学习形式与效率的提升?学习者认知心理是否随着技术环境的变化而改变?智能技术与云端技术如何助益学习者自适应学习?等等这些问题,我们不能沿用已有的技术路径和经验去移植或套用,也并非单一学科所能解释或解决的,需要在新技术特征基础上,综合哲学、认知科学、教育学、脑神经科学、人工智能等,进行跨学科协同研究与基于“大数据”的分析。

(三)相关教育主体应具备什么样的信息素养

在5G +AI 技术的环境下,教师、管理者、学习者等教育主体,如何适应技术带来的颠覆性变革?尤其是教师的信息素养,经过多年的培训,尽管已经取得一定的提升,但在5G +AI 技术的驱动下,教师能否跟上“智慧+智能”化教育环境的步伐?其他管理者(比如学校领导)、相关参与者,是否具备相应的信息

素养?学习者、教师和管理者是否准备好迎接更加智能、快捷、精准的学习模式、教学模式和管理模式的变革?当人工智能(智能机器人)教师开始进入概念性、程序性知识教学等单一教学任务后,教师如何转型成为引导型、开放型、支持型、创新型的教学角色?

(四)前沿信息技术能否消弭“数字鸿沟”和解决技术伦理问题

在5G +AI 技术的教育环境下,怎样使先进信息技术的应用,更加符合社会发展、人的发展这一终极方向?当人们憧憬、叫好于先进技术与教育的融合,并认为这一进程将激发技术于教育的革命性影响时,我们是否需要更冷静地反思?审思在与这一进程相伴而生的普适性、普惠性之外,是否还存在更多的现实性困境和障碍:(1)在现实的经济社会发展之不平衡条件下,5G +AI 技术使“数字鸿沟”(Digital Divide)缩小还是扩大了?未来数字公民教育应如何展开?(2)在5G 技术环境下,教育环境中物联网、移动互联网、大数据和人工智能技术等使用,在促进精准教学、精准学习、精准管理与评价的同时,师生个体数据是否被透明、不当的使用?价值观、隐私、伦理的道德边界在哪里?用什么来充分保障、维护“数据隐私权”? (3)新一代人工智能技术的发展与应用在一路狂奔、高歌猛进,那么,在未来的教育场景或学习空间中,人工智能教育系统、人工智能教师、智能代理等是否会产生攻击、伤害学习者或教师的言行?如何保证新技术及技术的载体应用,符合我们的教育目标,成为真、善、美的维护者?凡此种种,都值得我们冷静思考、审慎应对。

六、结语

4G 改变生活,5G 改变时代。在5G+AI 技术的全新场域中,如何与教育教学实现有效融合,以实现《教育信息化2.0 行动计划》的愿景,这是教育研究者、实践者、决策者和管理者都需要认真思考与面对的,需要未雨绸缪、加以研究。

本文以5G+人工智能2.0 技术为切入点,对这种技术与教育教学的融合与应用所形成的新场域、功能、作用以及对未来教育产生的影响,进行了初步研究,并就5G+AI 技术在未来教育中可能存在的各种问题,进行了勾勒和思考。从技术创新和发展的视角来看,在5G+AI 的技术体系中,可能会有更多颠覆性应用出现。今后,我们需要继续关注和研究在5G 技术环境下,前沿信息技术与未来教育融合的途

径和机制,从认识论、系统论、过程论等视角研究 5G+AI 技术与教育要素、模式、过程等方面的深度融合。

[参考文献]

- [1]中国政府网. 新一代人工智能发展规划[EB/OL][2018-12-23]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.
- [2]Pan Y H. Heading toward artificial intelligence 2.0 [J]. Engineering, 2016,2(4): 409-413.
- [3]教育部. 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知[EB/OL][2018-10-12]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html.
- [4]中国政府网. 新一代人工智能发展规划[EB/OL][2018-12-23]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.
- [5]中国人工智能学会,罗兰贝格咨询管理公司. 中国人工智能创新应用白皮书 [EB/OL][2019-1-23]. <http://www.caai.cn/index.php?s=/home/article/detail/id/433.html>.
- [6]Pan Y H. Heading toward artificial intelligence 2.0 [J]. Engineering, 2016,2(4): 409-413.
- [7]ITU. 5G Basics-ITU[EB/OL].[2018-12-12]. https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/opb/tut/T-TUT-IMT-2017-1-PDF-E.pdf.
- [8]Agarwal A, Misra G, Agarwal K. The 5th generation mobile wireless networks-key concepts, network architecture and challenges[J]. American Journal of Electrical and Electronic Engineering, 2015,3 (2): 22-28.
- [9]Singh S, Singh P. Key concepts and network architecture for 5G mobile technology[J]. International Journal of Scientific Research Engineering & Technology (IJSRET), IIIMT Engineering College, Meerut, India, 2012,1(5): 165-170.
- [10]杨振东. 5G 移动通信技术的特点及应用探讨[J]. 通讯世界, 2017(9):42-43.
- [11]中国信息通信研究院. 5G 经济社会发展评估白皮书[EB/OL][2019-1-15]. http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201804/t20180426_158438.htm.
- [12]ITU. IMT Vision-Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond [EB/OL][2019-2-23]. https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-t/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-1!! PDF-E.pdf
- [13]祝智庭. 智慧教育新发展:从翻转课堂到智慧课堂及智慧学习空间[J]. 开放教育研究, 2016(1):18-26.
- [14]Khanna S, Kaushik A, Barnela M. Expert systems advances in education [C]//Proceedings of the National Conference on Computational Instrumentation NCCI-2010. CSIO. 2010: 109-112.
- [15]王洪梅,王运武,吴健. 3D 数字化教学资源、未来课堂与智慧学习三元关系的新探讨[J]. 远程教育杂志, 2017(2):29-35.
- [16]曹晓明,朱勇. 学习分析视角下的个性化学习平台研究[J]. 开放教育研究, 2014(5):67-74.
- [17]薛耀锋,杨金朋,郭威,等. 面向在线学习的多模态情感计算研究[J]. 中国电化教育, 2018(2):46-50.
- [18]黄荣怀,刘德建,徐晶晶,等. 教育机器人的发展现状与趋势[J]. 现代教育技术, 2017(1):13-20.
- [19]教育部. 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知[EB/OL][2018-10-12]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html.
- [20]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.
- [21]Gartner, Inc. Hype cycle for Artificial Intelligence, 2018 [EB/OL]. [2018-12-28]. <http://k1.caict.ac.cn/yjts/qzkgz/zksl/201808/P020180814355000666438.pdf>.
- [22]M Blamires. Enabling technology for inclusion [M]. Thousand Oaks, Calif: Sage, 1999.1-15.
- [23]Office of Educational Technology of US Department of Education. Future ready learning: Reimagining the role of technology in education. 2016 National Education Technology Plan [EB/OL]. [2018-12-22]. <https://tech.ed.gov/files/2015/12/NETP16.pdf>.
- [24]Office of Educational Technology of US Department of Education. Reimagining the role of technology in education: 2017 national educational technology plan update[EB/OL]. [2018-12-23]. <https://tech.ed.gov/files/2017/01/NETP17.pdf>.
- [25]翟书颖,郭斌,李茹,等. 信息物理社会融合系统:一种以数据为中心的框架[J]. 大数据, 2017(6): 85-92.
- [26]赵秋锦,杨现民,王帆. 智慧教育环境的系统模型设计[J]. 现代教育技术, 2014(10):12-18.
- [27]祝智庭,贺斌. 智慧教育:教育信息化的新境界[J]. 电化教育研究, 2012(12):7-15.
- [28]Girvan Carina. What is a virtual world? Definition and classification [J]. Educational Technology Research and Development, 2018, 66(5): 1087-1100.
- [29]李明海,王泽钰. 教育技术视域下的教室进化论[J]. 电化教育研究, 2017(4):94-97.
- [30]吴永和,李彤彤. 机器智能视域下的机器人教育发展现状、实践、反思与展望[J]. 远程教育杂志, 2018(4):81-89.
- [31]宋灵青,许林. “AI”时代未来教师专业发展途径探究[J]. 中国电化教育, 2018(07):79-86.
- [32]余胜泉. 人工智能教师的未来角色[J]. 开放教育研究, 2018(1): 16-28.
- [33]张家年,谢阳群. 刍议信息技术作用效应及其应对策略[J]. 情报理论与实践, 2013(6):32-36.
- [34]Downes L. The laws of disruption: Harnessing the new forces that govern life and business in the digital age[M]. New York: Basic Books, 2009:9-25.
- [35]徐娟. 论数字化对外汉语教学的硬件、软件、人与潜件[J]. 现代教育技术, 2010(2):55-57.

[作者简介]

张坤颖,淮北师范大学教育学院副教授,硕士生导师;研究方向:教育信息化,人工智能教育应用;王家云(本文通讯作者),淮北师范大学教育学院教授,安徽省高校管理大数据研究中心智慧教育与评价研究所首席专家,硕士生导师,研究方向:教育学原理,核心发展素养;张家年,淮北师范大学教育学院教授,博士,硕士生导师,安徽省高校管理大数据研究中心智慧教育与评价研究所所长,研究方向:教育信息化,教育智库;薛赵红,淮北师范大学教育学院在读硕士,研究方向:教育信息化,信息素养;程婷,淮北师范大学教育学院在读硕士,研究方向:教育信息化,小学教育。

Incoming Road and Approaches :

New Thoughts on Teaching and Learning from the Perspective of 5G + AI

Zhang Kunying¹,Xue Zhaohong¹,Chen Ting¹,Wang Jiayun^{1,2} & Zhang Jianian^{1,2}

(1. Educational School, Huaibei Normal University;

2. Anhui Big-data Research Center on University Management, Huaibei Normal University, Huaibei Anhui 235000)

[Abstract] Recently, with the maturity and gradual application of 5G technology, 5G+AI technology will rapidly integrate into the process of education and learning, and will produce a new impact on teaching and learning. What are the effects of this integration and impact? Undoubtedly, it is a new topic worthy of paying attention to and studying on. Therefore, on the basis of combing the development and application of 5G and AI technology, the evolution of 5G+AI technology and various application scenarios are analyzed from the perspective of technology integration. In the developing process of education informatization 2.0, 5G+AI technology will be the important foundation of the ecological system of education informatization, and they are qualified as the technical characteristics of empowerment, enabling and enhancing. In the future, 5G+AI technology will fleetly integrate into education, including three aspects: the formation of intelligence plus intelligence education environment, generation of disruptive educational application scenarios and reconstruction of instructing model. However, it is necessary to ponder the probable problems about the integrating process and application from the perspective of philosophy and ethics, and there should be fully studied and dealt with them during future educational practice.

[Keywords] Artificial Intelligence 2.0; 5G+AI; Intelligent Education; Big Data; Future Learning Scenarios; Intelligent Teacher; Unmanned Aerial Vehicle

收稿日期:2019年4月10日

责任编辑:陶侃

浙江广播电视大学招聘启事

浙江广播电视大学建校于1979年1月,是一所以开放教育为主体、多元办学、多种教育类型协调发展的省属现代远程开放大学。学校实行系统办学、分级管理的办学体制,同时履行浙江省社区教育指导中心、浙江老年开放大学、浙江省终身教育学分银行管理中心、浙江省高等学校在线开放课程管理中心等职能。现因学校事业发展,拟面向社会公开招聘人员(列入事业编制)。

1. 招聘岗位和要求(见右表)。

2. 应聘办法和联系方式:应聘者请将个人基本情况、简历、两寸近期免冠彩照一张、学历学位证书、专业技术资格证书、科研成果等有关证明材料的复印件各1份,邮寄或发电子邮件至学校人事处。通信地址:杭州市教工路42号浙江广播电视大学人事处,邮编:310012;招聘咨询电话:0571-88064077;联系人:应老师(E-mail:rs@zjtvu.edu.cn)。

需求专业和岗位	人数	年龄	学历、学位	专业要求
思政教师	1	45周岁以下	博士	马克思主义理论相关专业
法学教师	1	45周岁以下	博士	法学相关专业
行政管理教师	1	45周岁以下	博士	行政管理或公共管理、政治学相关专业
土木工程教师	1	45周岁以下	博士	土木工程相关专业
学前教育教师	1	45周岁以下	博士	学前教育相关专业
终身教育研究人员	1	45周岁以下	博士	终身教育、老年教育、成人教育等相关专业