

5G时代直播教育：创新在线教育形态

□王运武 王宇茹 洪俐 陈祎雯

摘要：疫情防控期间在线教育蓬勃发展，直播教育作为在线教育发展的新形态，受到师生的广泛关注。直播教育兴起于20世纪20年代，其发展可以划分为广播直播教育、电视直播教育、互联网直播教育、高速全媒体直播教育四个阶段。相较于传统在线教育，直播教育在情感交流、临场感、交互性、教学资源时效性、个性化学习体验等方面具有显著优势。5G时代教育信息的高效传播，将激发直播教育活力，重构直播教育体验，创造直播教育产业价值，从而使直播教育成为变革传统在线教育、创新教育教学形态的重要力量。5G时代直播教育系统是一个由教师、学生、直播教育媒体、超高清直播教育资源、超高速信息传播通道等要素构成的直播教育传播系统，可以应用于大规模教育、慢教育、课堂教育、AI合成教师教育、全景教育、全息教育等教育模式。尽管5G时代直播教育蓄势待发，潜能巨大，但是目前尚不成熟，尚未形成直播教育产业链和生态链。未来可以在政策支持、标准研制、产业助推、资源建设、质量监管以及隐私保护等方面进一步引导和规范。

关键词：5G时代；在线教育；直播教育；教育形态；直播系统；应用场景

中图分类号：G434 **文献标识码：**A **文章编号：**1009-5195(2021)01-0105-08 **doi10.3969/j.issn.1009-5195.2021.01.011**

基金项目：教育部“十四五”规划研究课题“5G时代教育面临的新机遇新挑战研究”（SSW202018）；2018年度江苏高校哲学社会科学研究重点项目“人类命运共同体视野下‘一带一路’国家信息化发展现状及协同推进战略研究”（2018SJJZDI176）。

作者简介：王运武，博士，副教授，硕士生导师，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，江苏省智慧教育研究中心（江苏徐州 221116）；王宇茹、洪俐、陈祎雯，硕士研究生，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，江苏省智慧教育研究中心（江苏徐州 221116）。

疫情防控期间，在教育部“停课不停教、停课不停学”的号召下，在线教育蓬勃发展，直播教育备受瞩目，引领在线教育发展新趋势（王运武等，2020）。随着5G时代的来临，5G网络、6G网络、Wi-Fi 6、智能全光网和卫星宽带网的融合发展，为直播教育带来了突破性的发展契机。直播教育究竟是什么、5G时代的直播教育有哪些新形态、能否变革现有的在线教育等现实困惑值得探讨。

一、直播与直播教育溯源

1.直播的本质、特征与分类

在不同的话语体系中，直播具有不同的含义。古代，直播就有传播的含义，如“此风直播于江西闽广”“非直播於江南”等。如今，直播这个词汇主要用于农业、广播电视、互联网领域。在农业中，直播和移栽是两大农作物栽培技术，直播意为不经过育苗，直接播种种植。在广播电视、互联网领域中，直播是直接在现场、播音室、演播室、直

播间播出节目，是一种后期合成和播出同时进行的播出方式。西周末年周幽王“烽火戏诸侯”、菜市口“斩首示众”等体现了当今广播电视、互联网领域的原始“围观”直播理念，即现场事件被周围的人观看、欣赏、点评等。

广播电视、卫星、互联网等技术的发展，改变了传统“围观”的直播理念，使得现场“围观”成为远程“围观”，即现代意义上的直播。直播的本质是现场信息的远程实时传播。实时传播既可以是口耳相传，也可以是借助广播电视、互联网、物联网、5G网络等现代化技术的传播。口耳相传与现代化技术支持的传播相比，前者可能存在信息的损耗，造成信息的失真，后者的传播效果主要取决于现代化技术的可靠性和保真性。技术的发展可以改变信息传播的通道和速度，但并不会改变信息本身，因此现代化技术支持下的传播可以有效降低信息的失真。

分析直播行为，可以发现直播主要具有5个特

征:实时性、多时空性、交互性、临场性与参与性。实时性,即现场信息的远程同步传播。多时空性,即同一时间内或跨越多个时区存在两个或多个直播现场。交互性,即两个或多个直播现场信息的多向传播。临场性,即直播的现场感。参与性,即参与直播行为和活动。其中实时性和多时空性是直播的基本特征;交互性、临场性、参与性是直播的拓展特征。广播直播和电视直播,主要具有直播的基本特征,直播者和受播者的交互性较差,受播者的临场性和参与性体验也较弱。互联网、物联网、5G网络等现代化技术支持的直播,不仅具有实时性和多时空性的基本特征,其交互性、临场性、参与性特征也更加明显。

当前,关于直播如何分类,尚未形成一致的观点。经过广泛调研,笔者认为直播可以按照不同的分类依据分为很多类型,如表1。按照直播内容,可以分为:教育直播、电商直播、商业直播、游戏直播、秀场直播、新闻直播等。按照直播媒介形式,可以分为:文字直播、音频直播、视频直播、音视频直播。按照直播能否交互,可以分为:单向直播和双向直播。按照直播的形态,可以分为:快直播,即超低延迟直播(Live Event Broadcasting, LEB);标准直播(Live Video Broadcasting, LVB);慢直播(Live Camera Broadcasting, LCB),如武汉方舱医院直播、5G VR珠穆朗玛峰直播。按照直播采用的主要技术,可以分为:广播直播、电视直播、互联网直播(又称网络直播、网上直播)、云直播、融媒体直播、全媒体直播、全息直播、全景直播、VR直播、AR直播、MR直播、AI直播、高速直播(5G直播、6G直播、Wi-Fi 6直播、智能全光网直播、超高清卫星直播)等。

表1 直播分类

分类依据	类型
按照直播内容	教育直播、电商直播、商业直播、游戏直播、秀场直播、新闻直播
按照直播媒介形式	文字直播、音频直播、视频直播、音视频直播
按照直播能否交互	单向直播、双向直播
按照直播的形态	快直播、标准直播、慢直播
按照直播采用的主要技术	广播直播、电视直播、互联网直播、云直播、融媒体直播、全媒体直播、全息直播、全景直播、VR直播、AR直播、MR直播、AI直播、高速直播

2.直播教育的兴起与发展

直播教育是指借助广播电视、互联网开展的一

种多时空教育形态。直播教育包括直播教学、直播实验、直播会议等直播教育活动。依据采用的直播技术,直播教育可以分为广播直播教育、电视直播教育和互联网直播教育。一般来说,在线直播教育特指互联网直播教育,或广播、电视、互联网融合的全媒体直播教育。

从广义教育看,直播教育起源于直播一切增进人们知识和技能、影响人们身心健康和行为理念的广播电视节目。从狭义教育看,直播教育起源于直播学校教育相关的广播电视节目,以教育广播电台、教育电视台直播专门的教育性节目为主要标志。20世纪20年代,广播诞生并随之开始了广播直播,即广义的直播教育。1958年6月19日,北京电视台(中央电视台前身)首次直播了一场篮球比赛(央广网,2018),开启了我国电视直播的历史。1998年,上海电视台首次通过国际互联网直播新春特别节目《网上广播、虎年贺岁》,我国开始进入了互联网直播的历史。1999年,腾讯自主开发的即时通讯工具OICQ(2000年更名为QQ)受到青少年的青睐,网络直播首先以文字直播的方式逐渐进入大众化时代。

早在20世纪70年代末,崔仑(1979)介绍了欧盟的电视直播卫星计划,拉开了我国研究电视直播的序幕。20世纪90年代,直播教育逐渐引起学者的关注。王保民(1990)介绍了美国将电视新闻节目直播到学校教室,每天向400所学校32.5万学生提供12分钟的电视节目,显著扩大了教育规模。1993年,蔡洪福等(1993)介绍了上海东方电视台与上海市计生委联合开展的一次讨论青少年性教育的电视直播,开始了直播教育的实践探索。1998年,张友林(1998)探讨了如何运用电视直播手术,扩大教学规模,满足大量学员学习的需要。之后,校内电视直播教学、广播电视大学直播教学等逐渐增多。2000年以后,随着网络直播系统、网络直播教室的建设,网络直播逐渐进入教育领域,但是受到网络带宽的限制,网络直播尚未得到广泛应用。

流媒体技术促进了网络直播的迅速发展,实现了大量用户并发直播,增强了直播流畅度。如今,随着智能全光网、5G网络的迅速普及,网络直播迎来了新的发展机遇,直播教育将进入新的发展时代。

3.直播教育发展的四阶段

直播教育的发展与直播技术、直播媒体,以及

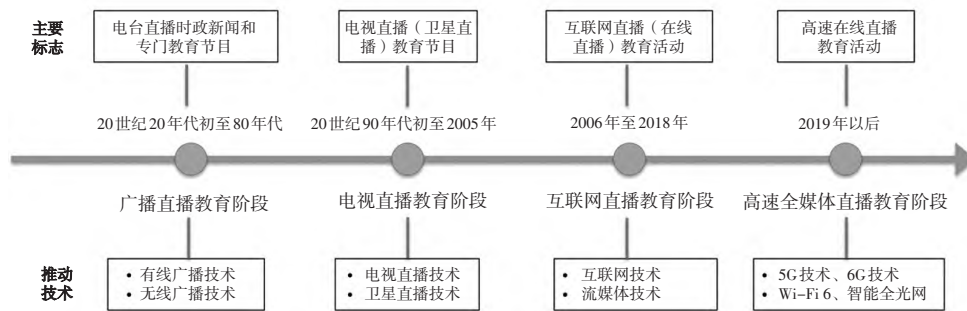


图1 直播教育发展四阶段

人们对直播教育需求的发展密切相关。回顾直播教育的发展历程,结合直播教育的关键事件,可以将直播教育划分为四个阶段,如图1。

第一,广播直播教育阶段:20世纪20年代初至80年代,以广播电台直播时政新闻和专门教育节目为主要标志,推动技术主要有有线广播技术、无线广播技术等。

第二,电视直播教育阶段:20世纪90年代初至2005年,以运用电视直播技术,尤其是卫星直播技术开展直播教育活动为主要标志,推动技术主要有电视直播技术、卫星直播技术等。尤其是电视直播技术从单向走向双向,有效解决了教师不能观察远程学生反应、师生互动难等问题,改善了教学效果(杨琳,2005)。中国教育电视台、广播电视大学(陆续更名为开放大学)、校内有线电视直播等有力推进了电视直播的迅速发展。

第三,互联网直播教育阶段:2006年至2018年,以建设网络直播系统,运用互联网开展直播教育活动为主要标志,推动技术主要有互联网技术、流媒体技术、直播平台技术等。2016年,网络直播成为新兴业态,网络直播平台迅猛增加,被誉为“中国网络直播元年”(刘佳,2017)。2016年之后,受互联网直播产业的影响,直播教育发展迅速,尤其是在影子教育中表现出非凡的活力。互联网与广播、电视直播教育融合发展,互联网丰富了直播教育资源,拓展了广播、电视直播教育的信息通道。

第四,高速全媒体直播教育阶段:2019年以后,以高速通信技术在网络直播教育中的应用为主要标志,推动技术主要有5G技术、6G技术、Wi-Fi 6、智能全光网、卫星宽带网络等。

当前,直播教育正处于从互联网直播教育向高速全媒体直播教育过渡阶段,未来直播教育将会呈现高速、实时互动、高保真、全媒体融合的发展态势。

二、5G时代赋能直播教育

1.直播教育发展态势分析

当前直播教育正处于从互联网直播教育向高速全媒体直播教育迈进的过渡时期。疫情防控期间,直播教育成为在线教育的主流教育方式,视频会议直播、社交软件直播、直播平台直播、课程平台直播、电视直播等直播教育方式改变了传统的课堂教学形态,让师生获得了新颖的教与学体验。虽然直播教育受到师生的广泛青睐,但是直播卡顿、直播延迟、直播掉线、视频清晰度低、直播安全等问题困扰着直播教育的发展,降低了用户体验感。其根源主要是网络带宽和直播软件性能的限制。

随着5G时代的来临,无线网络通信技术和光纤网络通信技术飞速发展,将会从根本上有效解决困扰直播教育的关键问题。5G网络具有超低延迟(理论延迟1毫秒)、超高速率、超广连接、超强连接等技术优势(王胜远等,2020)。正在研发的6G网络将会在网络容量和传输速率方面有更大的突破,网络延迟降到微秒级,实现地面无线通信与卫星通信的无缝高速连接。Wi-Fi联盟2019年9月启动的Wi-Fi 6认证计划,Wi-Fi 6具有速度快、低延迟、抗干扰、续航强的优点(舒文琼,2019)。智能全光网能够节省能耗和空间,提升配置效率,最大限度降低时延。5G网络、6G网络、Wi-Fi 6与智能全光网的融合发展,将会促进教育信息的高效传播,激发教育直播活力,重构直播教育体验,创造直播教育产业价值,从而引发直播教育发生根本性变革。

2020年3月,中共中央政治局常务委员会召开会议强调“加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度”(新浪财经,2020)。全国加快了推进5G基站建设,5G基站建设逐步纳入了国家、省市规划。以江苏徐州为例,2019年9月徐州市政府发布《市政府关于加快推进第五代移动通信网络建设

发展若干政策措施的通知》，超前部署5G网络，大力推进5G网络建设。截至2020年4月徐州已经建设开通5G基站近2000个，初步构建了5G智慧城市应用场景，即5G教育圈、5G生活圈、5G交通圈、5G旅游圈（刘涵，2020）。5G基站的广泛建设，为直播教育迅猛发展营造了5G网络环境，使得5G直播教育蓄势待发。

2. “直播+教学”创造了新的在线教育形态

近年来，直播行业迅猛发展，“直播+”模式提升了行业价值，颠覆了传统行业，形成了直播产业生态链，直播经济异常火爆。据中商产业研究院发布的报告，2015年以来视频直播行业发展迅猛，从2015年的64亿元增长至2019年的1082亿元，2024年将达到3101亿元（中商产业研究院，2020）。直播催生了ASMR（Autonomous Sensory Meridian Response）主播、开守护、弹幕、强势期、直播打卡、喊麦、尬舞、人设坍塌等直播语言，形成一种新的直播文化形态。直播正在影响人们的思维方式和行为，直播主播正在成为新兴职业。“直播+营销”变革传统营销、“直播+娱乐”变革传统娱乐、“直播+扶贫”变革传统扶贫、“直播+教学”变革传统在线教育等正在成为直播新业态。“直播+教育”形成的教育直播力，激活了直播教育产业，创造了新型在线教育形态，成为变革传统在线教育、创新教育教学形态的重要力量。

3. 直播教育相对于传统在线教育具有显著优势

传统在线教育经过20年的发展，形成了较为成熟的在线教育理论、技术、方法和策略，建设了大量的网络课程、精品课程、慕课、私播课、在线公开课、线上金课和线上线下混合式金课等课程资源，为学习者提供了丰富的学习机会。相对于线下教育，传统在线教育具有不受时空限制、扩大教育规模和教育机会等显著优点，但是仍然不能克服情感和临场感缺失、交互性弱、课程资源更新缓慢、个性化学习体验差等缺点。

表2 直播教育与传统在线教育比较

维度	直播教育	传统在线教育
情感交流	强	弱
临场感	强	弱
交互性	强	弱
课程资源	实时更新	更新缓慢
学习体验	“一对一”个性化学习体验	规模化学习体验

直播教育与传统在线教育相比，在情感交流、临场感、交互性、教学资源时效性、个性化学习体验等方面具有显著优势（见表2）。尤其是超高清视频多视角实时直播，能够延伸和扩展人眼功能，使人获得逼真的现场观看甚至超越现场观看的体验。

4. 直播技术门槛降低激发直播教育迅猛发展

推动直播教育发展的因素有很多，诸如疫情的影响、在线教学实时情感交互的需求等，其中直播技术门槛的降低是一个非常重要的因素。随着直播设备的价格大幅下降，直播产业、直播教育迅猛发展。在自媒体时代，人人都是信息传播者，人们的直播信息素养逐渐提升，越来越多的人熟练掌握了直播技能和直播技巧。直播正在从一种专业行为，逐步融入人们的生活、工作和学习，成为自媒体时代的一项必备技能。尤其是疫情防控期间，广大教师尝试开展直播教育，提升了直播信息素养，激发了直播教育活力。尽管当前广大教师尚未普遍拥有大量直播教育的经验，尚未熟练掌握直播教育的技巧，直播教育的专业化程度不高，直播教育能力还有待提升，但是直播教育的发展势如破竹，呈现良好态势。

总之，当前直播教育技术门槛逐渐降低，直播教育行为正在成为在线教育的常态化教学行为，教育直播力变革传统在线教育不容小觑，尤其是5G时代赋予直播教育潜能，使得直播教育呈现良好发展态势。未来，直播教育有望颠覆在线教育形态，直播课程或将取代慕课、私播课、在线公开课等传统在线课程。5G时代将重塑课程资源形态，引发课程内容生产形态的革命，超高清实时互动视频将可能成为课程内容生产的主流形态。

三、5G时代直播教育系统的构建

1. 5G时代直播教育系统构成要素

从系统论看，5G时代直播教育是一个由教师、学生、直播教育媒体、超高清直播教育资源、超高速信息传播通道等要素构成的直播教育传播系统，见图2。直播教育传播系统与演播室/直播教室、直播氛围等构成直播教育环境。

相对于传统直播教育系统，5G时代的直播教育传播系统构筑了超高速信息传播通道，直播教育媒体的性能、超高清直播教育资源的视觉体验等都有显著提升。教师是直播教育活动的实施者，学生是直播教育活动的接受者，师生高保真

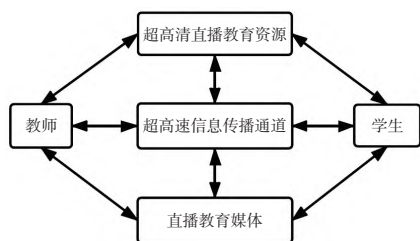


图2 5G时代直播教育传播系统

的实时、超高清交互将会成为常态。超高速信息传播通道融合了5G网络、6G网络、Wi-Fi 6无线网络、智能全光网、卫星宽带网络等。直播教育媒体主要有两类：一类是常规媒体，即台式机、笔记本、平板电脑、5G手机、电子白板、手绘板等，以及麦克风、监听耳机、音响设备、麦克风支架、高清视频摄像头等辅助设备；另一类是超高清媒体：超高清摄像机、高采样率声卡、5G直播背包、5G转播车、裸眼3D显示器、全息显示屏、全息显示头盔等。超高清直播教育资源主要包含两类：一类是常规资源，即在线课程平台、视频会议系统、社交软件、APP、电子教材、云教材等；另一类是超高清资源，即超高清视频会议系统、超高清视频资源、超高清仿真资源、超高清VR/AR资源、超高清3D资源等。

2. 5G时代直播教育系统功能

在直播教育环境中，直播教育传播系统的构成要素相互发生作用，表现出直播教育功能。5G时代直播教育系统功能主要体现在5个方面：一是具有超高清视频传输、实时双向视频互动、海量超高清视频资源等显著特点，能够提升师生临场感、沉浸感、好奇感和代入感，丰富师生仿真、虚拟现实、增强现实的教与学体验。二是催生了一种新的学习方式：直播学习方式。这体现了学习方式变革的基本规律，遵循学习方式变革的路径，即新媒体与新技术推动的学习方式变革（王运武等，2015）。三是将会引领在线教育发展的新高度，加速线上线下混合式教育融合创新发展。四是加速了直播教育文化的迅猛发展，开辟了教育文化传播的新途径。直播教育文化既是教育信息化文化的新发展，又是直播技术与教育相结合的产物。五是激活了直播教育产业活力，使得直播教育经济成为在线教育经济发展新的增长点，将会点燃在线教育经济增长的新引擎。

5G时代直播教育的核心是实现远程实时无线超高清教育资源传播，教育资源以超高清视频、

超高采样率音频为主要资源形态。超高速信息传输技术、编解码技术、视频压缩技术等推动了5G时代直播教育的发展。纵览人类教育史，任何一次信息传播载体的突破性发展，都会引发教育信息传播的革命性变革。正如语言的诞生促进了信息交流沟通，文字的发明促进了知识的传承，印刷术的发明扩大了知识传播的范围，广播电视、互联网的发明催生了远程教育、在线教育，5G时代超高速通信技术的迅猛发展将会再一次推动人类教育的变革。

四、5G时代直播教育六大应用场景

结合5G时代直播教育的技术特性和教育特性，在广泛调研直播教育现状的基础上，笔者认为5G时代直播教育主要有六大应用场景，分别对应大规模教育、慢教育、课堂教育、AI合成教师教育、全景教育、全息教育等教育模式。

1. 5G+8K超高清大规模互动直播教育

2019年以来，5G+8K直播背包、5G+8K转播车相继投入商用，加速了5G+8K超高清直播的发展。5G+8K直播背包在画面处理、编码压缩、传输延时等方面优势明显，具有视觉效果真实、灵活便携等特点。5G+8K转播车是能够实现超高清视频制作和转变的移动电视台，能够促使画质更清晰、临场感更强。

5G+8K直播已经在春晚、两会等直播活动中进行了应用尝试，取得了非常好的感官体验，显著增强了临场感、沉浸感。5G能够支持数千万人同时在线超高清直播，极大地提升了直播教育的体验，从而实现超高清大规模互动直播教育，满足高质量大规模在线直播教育的需求。未来，学术报告、开学第一课、教育赛事活动、思政大课等大规模的教育活动是潜在的应用场景。

2. 5G+8K超高清慢直播教育

慢电视全部真实地再现事件发生的全过程，体现了快时代对慢节奏的追求。慢直播被誉为未来网络直播的生力军，是事件发生与播出同步进行的一种新型直播形态（邵的湾，2020）。慢直播具有5个显著特点：慢节奏、超乏味、真实性、代入感和临场感。2009年，挪威为纪念卑尔根铁路诞生百年播出了《卑尔根铁路：分分秒秒》，首次采用了慢电视的形态（金曙，2019），由此拉开了慢直播的序幕。2013年，央视网直播大熊猫的日常生活、

2020年方舱医院的“云监工”等受到了广泛关注,引发了广大受众的共鸣。慢直播作为一种新的直播样态,逐渐受到电视领域的关注。慢直播没有镜头的剪辑组接,没有后期制作的特效,能够原生态、真实地展现事物发展的细节和过程,满足观众的代入感、临场感和好奇心。

近年来,5G、Wi-Fi 6等高速网络的发展,以及8K超高清视频技术的出现,为慢直播提供了新的技术支持,让受众获得了前所未有的超高清感官体验。5G+8K超高清慢直播在远程实验观察、地形地貌观测、动物行为习惯观察、医学临床实习、天文观测、微观世界生长变化过程观测等方面具有极大的应用潜能,能够广泛地应用于科学实验、地理地质教学、生物教学、医学实习、天文教学、微观科学研究等。例如,手术观摩学习由于受到场地限制,不能同时满足大规模医学实习的需求,借助5G+8K超高清慢直播则可以实现大规模医学实习。5G+8K超高清慢直播除了有远程观察、观测、实验的优势外,还能够提高人眼识别精度,实现360度全方位视角直播。

3. 5G+8K超高清“三个课堂”直播教育

2020年3月,教育部发布《教育部关于加强“三个课堂”应用的指导意见》,大力推进专递课堂、名师课堂、名校网络课程的常态化按需应用(中华人民共和国教育部,2020)。“三个课堂”是构筑“互联网+教育”新生态,推动优质教育资源共享,实现教育均衡发展的重要举措。当前,“三个课堂”在临场感、沉浸感、交互性等方面还难以满足师生的现实需求,5G+8K超高清直播技术的融入将使师生获得全新的教与学体验,显著增强“三个课堂”的智能化、共享性和互动性。

尽管5G与“三个课堂”的融合应用还是新鲜事物,但是已有学校率先尝试了实时、超高清直播教学,推进了“三个课堂”的创新发展,获得了超前的教与学体验,增强了优质教育资源的共享效果。2019年7月,福建省泉州市晋光小学试点了5G专递课堂,消除了卡顿、延时等现象,音视频更加清晰流畅(林楷煜等,2019)。2020年2月,青岛市崂山区第三中学开播了“5G+名师课堂”,实现了教学资源的4K实时播放,支持多终端接入,能够让学习者获得随时随地使用VR眼镜、PAD、手机等进行360度全景实时的学习体验,实现了沉浸式、逼真的直播学习(凤凰网,2020)。

4. 5G+3D+AI合成主播直播教育

2018年11月,在第五届世界互联网大会上全球第一个“AI合成主播”融合了人脸关键点检测、人脸特征提取、人脸重构、唇语识别、情感迁移等前沿技术,实现了人类声音、嘴唇动作和表情的高度仿真,刷新了人们对传统主播的认知观(新华网,2018)。2020年5月,全球首位3D+AI合成主播,服务于两会报道,展现了新闻传播方式新格局(胡一峰,2020)。

5G网络、裸眼3D、悬浮显示屏(又称空气显示屏)与3D+AI合成主播的融合发展,将会对传统直播主持行业产生颠覆性影响,现场直播主持职业面临着严重的挑战。未来随着裸眼3D电视、8K裸眼3D拼接屏、裸眼3D广告机等3D媒体的普及,裸眼3D的教育应用范围将会更加广泛,能够展示真实、清晰、直观的教育内容。

尽管当前AI合成主播的情感丰富程度与人类主播相比还有一定的差距,缺乏随机应变的灵活处理能力,需按照事先安排的既定内容进行播报,但是能够大幅降低直播主持人的常规播报工作强度。5G时代,3D+AI合成主播在教育中具有广泛的应用前景,为降低教师直播工作任务负担提供了一种新的可行性。AI合成教师与传统教师的相结合,将会创造一种新的“双师”教学模式。

5. 5G+VR/AR/MR全景实时直播教育

当前,5G+VR全景直播已经率先应用于展会、春晚、两会等直播活动中,让观众获得了身临其境的体验感。疫情防控期间,广州市广外附设外语学校开设了5G+VR全景直播课堂,学习者可以通过手机以第一视角随镜头360度移动,全方位观察课堂实时互动,获得全方位场景与音频真实展现(搜狐网,2020)。

5G+VR全景实时直播利用VR全景摄像头采集现场全景视频,通过5G网络传输全景视频,用户可以通过笔记本、平板电脑、手机等终端观摩现场全景视频。5G+VR全景实时直播具有360度或720度全景观察的优势,现场体验感更强,观察视角更全面。未来5G+VR全景实时直播在城乡教育场景的实时共享、远程科学研究观察、职业教育培训、实时互动远程场馆学习、外语虚拟实景学习等方面具有广阔的应用场景。

5G+AR全景实时直播还具有增强现实的体验感,在远程指导、远程协作、远程医疗教育、AR

阅读等方面具有应用潜能。尤其是5G+AR阅读,能够突破时空限制阅读过去或未来的3D视频资源,让视频阅读、立体阅读成为现实,促进阅读从平面阅读向立体阅读发展。此外教育者可以戴上AR眼镜,通过5G网络将观察到的场景实时传递到远程终端,远程学习者将会获得同步的观察体验。

5G+MR全景实时直播在远程协同手术方面已经取得成功应用,加快了智慧医疗的进程。5G+MR全景实时直播可以实现真实场景与三维模拟场景的融合,为突破时空限制开展协同教育活动提供了新的契机。

6. 5G+全息互动直播教育

5G与全息投影技术的融合,能够实现虚拟与现实的结合,投射三维全息人物或场景,达到人物或场景多场地分身的效果。借助全息舞台和直播绿棚塑造三维全息人物或场景,5G+全息互动直播能够增强临场感、科幻感、真实感和即时感。

当前,意识超前的学校已经开始开展5G+全息互动直播教育。2019年9月,上海市格致中学开展了“北京—上海—成都—青岛”四地同步的5G+MR全息课堂教学活动,学生可以通过可操作、动态的混合现实全息3D模型学习抽象难懂的知识(搜狐网,2019)。2019年10月,华南师范大学通过5G+全息互动课堂技术实现了跨校区的全息实时互动教学(深圳之窗,2019)。5G+全息互动直播教育,构筑了现实教师与三维全息投影教师相结合的“双师直播教育”,打造了全息互动教学模式,为促进跨校区、跨区域的优势资源共享提供了新的途径。

五、5G时代直播教育发展建议

当前,人类社会正在迈进5G时代,5G时代将为直播教育的发展带来新机遇和新挑战。尽管5G时代直播教育蓄势待发,潜能巨大,但是目前直播教育尚不成熟,尚未形成直播教育产业链和生态链,还有待进一步引导和规范。因此,我们需要理性认识直播教育的功能与价值,既看到直播教育在未来在线教育中的价值以及其与传统在线教育相比具有的显著优势,也要认识到直播教育并不会取代传统线下教育,而是会与传统线上线下教育协同发展。未来应该加快推进直播教育发展,积极探索直播教育创新模式,开拓优质教育资源共享的新途径。

为更好地促进5G时代直播教育发展,建议未来采取以下措施:一是以研制教育信息化“十四五”规划为契机,将5G时代直播教育纳入发展规划,加强直播教育支持力度与政策引导;二是尽快研制出台5G时代直播教育国家标准和产业标准,增强直播教育规范化和标准化;三是加快推进5G时代直播教育产业发展,点燃直播教育经济发展的引擎,构筑直播教育产业链和生态链,形成直播教育文化;四是加快建设5G时代直播教育课程资源库,打造直播教育课程资源平台;五是建立5G时代直播课程质量保障体系,加强直播课程监测与评价,打造5G时代的直播教育金课;六是加强5G时代直播教育课程的知识产权管理,保护直播教育隐私。

参考文献:

- [1]蔡洪福,王晓萍(1993).上海电视直播讨论青少年性教育[J].人口与计划生育,(6):55.
- [2]崔仑(1979).欧洲冻结电视直播卫星计划[J].国外空间动态,(3):25.
- [3]凤凰网(2020).全青岛移动“5G+VR名师课堂”开启教育护航模式[EB/OL].[2020-05-18].http://qd.ifeng.com/a/20200218/8434974_0.shtml.
- [4]胡一峰(2020).AI合成主播加盟两会报道展示传播方式新格局[N].科技日报,2020-05-25(002).
- [5]金曙(2019).从慢直播实践看视频直播生态的融合与创新[J].上海广播电视研究,(1):106-111.
- [6]林楷煜,黄文聪(2019).“5G专递课堂”来了!泉州以教育信息化促进资源均等化[DB/OL].[2019-07-15].https://www.sohu.com/a/326972494_119038.
- [7]刘涵(2020).徐州新建5G基站近2000个 旅游景点等已覆盖[DB/OL].[2020-05-24].http://travel.china.com.cn/txt/2020-04/24/content_75971835.html?f=pad&a=true.
- [8]刘佳(2017).“直播+教育”:“互联网+”学习的新形式与价值探究[J].远程教育杂志,35(1):52-59.
- [9]邵的湾(2020).慢直播:未来网络直播的生力军[J].中国广播电视学刊,(8):63-66.
- [10]深圳之窗(2019).华南地区首堂“5G+全息互动教学”亮相华南师范大学[EB/OL].[2020-10-23].<https://city.shenchuang.com/city/20191023/1510980.shtml>.
- [11]舒文琼(2019).规模应用拐点将至 Wi-Fi联盟发布Wi-Fi 6认证项目[J].通信世界,(26):6.
- [12]搜狐网(2019).全国首次“5G+MR”全息课堂教学活动在格致中学举行[EB/OL].[2019-09-28].https://www.sohu.com/a/344012650_391448.
- [13]搜狐网(2020).停课不停学!5G+VR直播打造“云课

堂”,为求学路保驾护航[EB/OL].[2020-05-11].https://www.sohu.com/a/394352798_120670006.

[14]王保民(1990).美国教育电视直播教室引起的争议[J].国际展望,(18):30.

[15]王胜远,王运武(2020).5G+教育:内涵、关键特征与传播模型[J].重庆高教研究,8(2):35-47.

[16]王运武,王宇茹,李炎鑫等(2020).疫情防控期间提升在线教育质量的对策与建议[J].中国医学教育技术,34(2):119-124,128.

[17]王运武,朱明月(2015).学习方式何以变革:标准与路径[J].现代远程教育研究,(3):27-35.

[18]新华网(2018).全球首个“AI合成主播”在新华社上岗[EB/OL]. [2020-11-07].http://www.xinhuanet.com/politics/2018-11/07/c_1123678126.htm.

[19]新浪财经(2020).中共中央政治局:加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设[EB/OL].[2020-11-12].[https://baijiahao.](https://baijiahao.baidu.com/s?id=1660232654747961009&wfr=spider&for=pc)

[baidu.com/s?id=1660232654747961009&wfr=spider&for=pc](https://baijiahao.baidu.com/s?id=1660232654747961009&wfr=spider&for=pc).

[20]央广网(2018).中央电视台建台60周年 历数那些难忘的“第一次”[DB/OL].[2019-09-27].http://ent.cnr.cn/zx/20180927/t20180927_524371191.shtml.

[21]杨琳(2005).电视直播技术从单向走向双向及其在远程教育中的应用[J].现代远程教育研究,(4):50-52.

[22]张友林(1998).电视直播手术在教学中的应用[J].中等医学教育,(5):17-18.

[23]中华人民共和国教育部(2020).教育部关于加强“三个课堂”应用的指导意见[Z]. 2020-03-03.

[24]中商产业研究院(2020).2020年中国视频直播行业市场规模及发展趋势分析[DB/OL].[2020-07-09].<https://www.askci.com/news/chanye/20200609/1519571161647.shtml>.

收稿日期 2020-09-30 责任编辑 汪燕

Live Teaching in the 5G Era: Innovating the Form of Online Education

WANG Yunwu, WANG Yuru, HONG Li, CHEN Yiwen

Abstract: During the period of epidemic prevention and control, online education flourished. And the live education as a new form of online education, received the wide concern of teachers and students. Live broadcasting education emerged in the 1920s, and its development can be divided into four stages: live broadcasting education, live television education, live Internet education, and high-speed all media live education. Compared with the traditional online education, live education has significant advantages in emotional communication, telepresence, interactivity, timeliness of teaching resources, personalized learning experience and so on. The efficient dissemination of educational information in the 5G era will stimulate the vitality of live education, reconstruct the experience of live education, and create the industrial value of live education, so that live education will become an important force to subvert the traditional online education and innovate the teaching form of education. Live education in the 5G era is a live education communication system composed of five elements: teachers, students, live education media, super HD live education resources and super high-speed information transmission channel. It can be applied to large-scale education, slow education, classroom education, AI synthesis teacher education, panoramic education, holographic education and other application scenarios. Although the live education in the 5G era is ready to develop and has great potential, it is still immature and has not yet formed the industrial chain and ecological chain of live education. In the future, it can be further guided and standardized in policy support, standard development, industry boost, resource construction, quality supervision and privacy protection.

Keywords: 5G Era; Online Education; Live Education; Education Form; Live System; Application Scenario