

# 21 世纪以来的新兴信息技术对 教育深化改革的重大影响

何 克 抗

(北京师范大学“未来教育”高精尖创新中心,北京 100875)

**[摘 要]** 文章首先阐述了传统信息技术与新兴信息技术各自具有的不同作用及内涵,进而,对四大类新兴信息技术在教育中的应用(特别是如何促进各级各类教育变革与创新方面的应用)进行简要、但有代表性且深入的、能抓住关键的论述。然后,对四大类新兴信息技术各自在教育中应用所具有的、前所未有的特征与优势作出系统归纳和总结。最后,希望各地教育局和各级各类学校能下大力倡导与推行以大数据、云计算、人工智能和互联网+教育这四种类型为代表的新兴信息技术在教育教学中的深入应用,以早日实现教育信息化领域的“中国梦”。

**[关键词]** 新兴信息技术; 大数据; 云计算; 人工智能; 互联网+教育; 数字化校园; 智慧校园

**[中图分类号]** G434 **[文献标志码]** A

**[作者简介]** 何克抗(1937—),男,广东大埔人。教授,主要从事教育技术理论与应用研究。E-mail:hekkbnu@163.com。

## 一、引 言

自进入 21 世纪以来,多种新兴的信息技术快速融入人类社会的工作、学习、生活等各个领域,尤其是教育领域,从而对各级各类教育的深化改革产生了重大而深刻的影响。这些新兴信息技术主要涉及大数据、云计算、人工智能和互联网+教育等四个方面。而传统信息技术一般认为是以计算机与多媒体教育应用为代表;计算机教育应用又涉及 CAI(计算机辅助教学)和 CAL(计算机辅助学习)以及在计算机软硬件基础上进行的所有教育、教学过程、教学评价和数字化教学资源建设等。一般情况下,我们把计算机软硬件在学校教育中的应用(包括辅助教师“教”、支持学生自主“学”、实现基于计算机软硬件的教学评价与管理以及提供数字化教学资源支持等),统称之为“数字化校园”。事实上,实现数字化校园就是传统的信息技术在教育中的具体运用;现在,新信息技术的兴起,使数字化校园正在向智慧校园转变。

关于上面提到的四类新兴信息技术的作用及内涵,其中前面三类,即大数据、云计算和人工智能都比较精准、明确,不容易产生误解或泛化,唯独对互联

网+教育,目前学术界有多种不同的阐述——有从互联网时代的教育服务理念、教育组织方式去理解<sup>[1]</sup>,也有从联通学习环境、协同互动教学模式去探究;但若是只从与新兴信息技术相关的角度来理解互联网+教育的作用及内涵,那就变得比较简单明了——目前,CCtalk(网络直播平台)、学习元平台或其他基于网络的教与学平台是典型的互联网+教育在技术方面的应用。

下面笔者就围绕大数据、云计算、人工智能和互联网+教育等四种新兴信息技术在教育领域的代表性应用(也是较深入的应用),进行介绍并谈谈个人观点。至于其他一些更具体的新兴技术(如 3D 打印可归入大数据技术;机器人可归入人工智能;Web2.0、物联网和移动无线网可归入互联网+教育),这里就不再一一列举和说明了。

## 二、关于大数据教育应用

大数据是信息技术专业术语,指一般软件工具难以捕捉、管理和分析的海量数据;与传统数据相比,它的特点是:数据量巨大、非结构化、分布式,大量采用可视化展现<sup>[2]</sup>。现在,信息技术学术界的共同观点是,

大数据具有变革人类的教育方式与学习方式的能力;甚至有学者认为,大数据技术可以变革人类的思维方式(事实上,大数据确实能够显著提高思维的品质与效率,而思维加工方式是由大脑皮层的神经生理机制控制的,不可能被大数据改变)<sup>[3]</sup>。

教育数据挖掘(Educational Data Mining,简称EDM)和学习分析技术(Learning Analytics,简称LA)两大技术,是大数据的教育应用的基础。<sup>[3]</sup>教育数据挖掘(EDM)就是“对学习行为和学习过程进行量化、分析和建模”;其目的是“利用统计学、机器学习和数据挖掘等方法来分析教与学过程中所产生的所有数据”。<sup>[3]</sup>学习分析技术(LA),就是“关于学习者以及他们的学习环境的数据测量、收集和分析”;其目的是“理解和优化学习过程以及学习环境”,特别是要通过对教育大数据的分析,整理构建出学习者的特征,然后以此为基础,为学习者推送个性化资源。在大数据基础上,发挥EDM和LA的作用,可以帮助教师有效地改进教学,也可以用来研究学生学习活动的轨迹。大数据还可以帮助教师对学生作出全面、正确的评价。<sup>[3]</sup>

以上分析表明,大数据对于支持个性化学习和适应性教学具有独特优势,而这正是各级各类教育深化改革的目标之一。大数据时代的到来,还给中小学教师的信息素养培训展示了新的前景。对中小学教师进行信息素养培训,伴随培训的过程,会有大量的数据产生,这些数据,可以是数字、符号、文本,也可以是音频、视频、图形、图像,有结构化数据,也有半结构化,还有非结构化数据。现有的大数据技术,能够将上述各种信息进行“实录”采集,并进行整理分析,从而发现其中问题,并立即反馈给培训者,同时反馈给受训者。根据反馈信息,培训者可调整培训计划和培训方法,受训者可调整自己的学习方法和自我适应状态,从而更有效地实现适应性培训<sup>[4]</sup>。

基于大数据的中小学教师信息素养培训平台的构建涉及五个环节,分别是:数据的采集与存储、数据分析、数据可视化呈现以及个性化培训计划制订和培训评价。所采集数据,可分为静态数据和动态数据。其中,静态数据是受训者的基本信息和在培训中用到的各种培训资源;动态数据是,受训者在受训前对培训资源的预览和评价数据、受训者在受训过程中的行为数据和受训后的实践操作数据。数据分析是培训平台操作的核心环节,基于对海量数据的深度挖掘与分析,发现大数据中隐含的各种关系与价值,从中推理出受训者的信息素养水平、信息素养需求以及在培训

过程中和培训活动结束后需要的支持服务等,这样,就为下一步培训制订比较完善的培训计划提供了依据。可视化呈现环节能把受训者在信息素养培训过程中通过大数据分析得出的信息,以直观的图形或图表形式向受训者动态呈现,以帮助他们理解信息的深层含义。此平台还为教师制订了个性化培训计划,且不是一成不变的,而是处在不断循环的过程中。在实践中检验,发现不足,进行修改,此过程不断循环,就能保证培训计划的适用性。而且,平台的“培训评价”功能,不是在培训计划结束之后才进行,而是贯穿于培训过程的所有环节,并且集形成性评价和总结性评价于一身,使两种评价方式相互补充,这样就能及时发现并解决问题,充分保证培训的效果<sup>[5]</sup>。

### 三、关于云计算教育应用

#### (一)促进优质资源共建与共享

近年来(特别是2010年以来),云计算在我国各级各类教育中的应用,尤其是在扩大优质教育资源受益面,推动优质教育资源共建、共享,使区域内义务教育优质均衡发展方面,起着至关重要的作用。下面仅以北京市丰台区教育局的“e师丰云”项目为例<sup>[6]</sup>,即可看到我国“云计算”教育应用快速发展的端倪。

北京市丰台区教育局在2015年开始着手建设本区的教育云平台。在相关部门近两年的精心设计与规划后,“e师丰云”(丰台区的教育云平台),终于在2017年4月27日正式启动,从这一天起,丰台区教育进入了以“云计算”引领“数字化教与学”的全新时代。现在,登录“e师丰云”平台,只需单点登录或统一认证,广大教师就能随时随地在云端工作与学习;该平台已汇聚了区内外各种优质资源,并在此基础上开展了多方面的教育应用<sup>[6]</sup>。

#### (二)助力各类教师培训与教研

“e师丰云”平台对区内各级各类教师培训与教研的大力推进,体现在以下三个方面:

##### 1. 利用云平台可从五个维度助力教师培训进程

丰台区把各级各类教师培训作为推进教育信息化的重要举措,从“研、训、赛、评、建”等五个不同的维度,不断深化培训工作,同时,通过课堂教学示范,帮助广大教师走上科研之路,最终达到“以研促训、以训促赛、以赛促评、以评促建”的目的。<sup>[6]</sup>

##### 2. 利用云平台能以丰富资源及各种条件促进教研质量提升

云平台所具有的多种优质的教学资源,为各个学校的教师开展教研活动,提供了充分的资源保障(如

各学科的教学设计案例、各种优质示范课等),也为教师自学与进修提供了便利的网络学习条件;特别是能让教师实现跨学科、跨学段的观摩与学习,并通过触类旁通把其他学科、学段的经验借鉴或融入自己的学科及学段的教学活动当中,既启发了他们的思路,开阔了他们的视野,提高了他们的信息化素养,又在很大程度上提升了他们的教学能力与教研水平。<sup>[6]</sup>

### 3. 登录教师社区,开展深化主题的教研活动

“e师丰云”平台上有一个教师社区,登录教师社区,区级教研员可根据工作需求,创建不同主题的教研社区,用以开展不同内容的在线教研活动。教师社区突破了时空、地域、学科、学段和人员等各种限制,让所有教师都能有机会参与到全区的教研活动中来,在区教研室的精心组织和带领下,深入思考,潜心教研。<sup>[5]</sup>

### (三)提升学科教学质量——可实施基于“互动反馈系统”的精准教学

“互动反馈系统”(Interactive Response System,简称IRS)是课堂信息化教学系统,主要由以下部分构成:师生群组遥控器、接收器和云平台软件等。系统中的每个使用者,都有一个遥控器。在课堂教学进行中,任何一位学生都可以按照教师设定的问题,以选择或抢答的方式参与到课堂互动中,并能立即得到反馈。这套系统的功能包括:收集群体反馈信息、即时进行自动统计并呈现统计结果,系统整合了自动测评、调查、反馈、记录、统计的功能。教师要在教学过程中运用该系统,需在备课时深入研究教材,再根据学生情况、教学内容、重点、难点等,设计“题干”与“选项”。“题干”的设计涉及选择题或判断题的编制;而“选项”要求则以2~5个为宜(不宜过多)。教师通过遥控器发布问题,学生则通过自己手控的遥控器回答问题。<sup>[5]</sup>

云平台支持下的“互动反馈系统”在教学上具有三方面的优势:<sup>[5]</sup>(1)能更好地实施“因材施教”。“互动反馈系统”在云平台支持下解决了教师在课堂教学过程中,无法同时照顾到每一个学生,更无法从众多学生中及时获取反馈信息的难题。因为每位学生都有一个遥控器,学生只需按键,就可参与到当前学习活动中,并能获得即时反馈信息;教师只要通过应答系统收集学生信息,就可以立即知道每位学生回答的正误,以及相应答案的统计情况(比如,每个选项中所占人数百分比的统计)。如此,这种数据的自动统计功能的运用,教师可以获得每位学生学习情况的及时反馈,并可据此及时调整教学方法、策略及进程,从而更好地实施因材施教。(2)能从“被动学习”转向“主动学

习”(使“要我学”变成“我要学”)。互动反馈教学系统的应用,既可以消除学生对课堂测试的恐惧心理,又可以消除学生回答问题时的担忧心理。“题干”的设计会引发学生的认知冲突,从而促使学生从知识的被动接受者,转变为知识的主动探究者(在具体的按键操作过程中,学生每一步都需要进行独立思考)。发生了认知冲突后,学生可以开展分析、辩论,在辩论中思考,从“被动学习”转向“主动学习”,从“基本学会”转向“深层意义建构”,总之,通过学习的深化,真正提高了学习的效果。在回答问题过程中,回答正确的学生和回答不完善的学生之间,可以进行小的辩论(教师可以将互动反馈系统收集的相关信息,用于组织这种辩论,或开展组内协作),从而在课堂上既实现了师生之间的交互,又实现了生生之间的交互,还可以形成群体的激励效应,大大提高了学生的学习积极性,最终实现从“要我学”转变为“我要学”。(3)可以为教师的科研及教学工作的形成性评价,提供有效的数据支持。

“互动反馈教学系统”是云平台技术支持的,它不但能准确记录整节课所产生的全部教与学信息,还可以统计分析每位学生个体和班级整体在教学过程中的反馈数据,这个过程是自动进行的;不仅能分析具体某个学生的学习情况,还可以分析全班同学对知识点的整体掌握情况。教师既可以在课后进行归纳总结,从而为教学研究提供准确的科学数据,又便于教师对教学过程进行形成性评价。

“云端漫步,开启数字化教与学的新时代”,这不是设想,而是现实中教育信息化发展的新阶段,是“数字化校园”发展到“智慧校园”和“智慧课堂”的具体体现。

## 四、关于“人工智能”教育应用

国内外学术界普遍认为,未来是智能时代,人工智能(Artificial Intelligence,简称AI)将与人们的工作、学习、生活融为一体,并深刻改变人类社会的方方面面(特别是传统产业与教育)。

### (一)国内关于AI教育应用的代表性观点

国内有关智能教育应用现状的观点和对发展前景的展望,可以我国百度公司教育事业部总经理张高的观点为代表。张高博士认为<sup>[7]</sup>,智能时代,人工智能技术不仅会将传统产业“翻新”——通过“人工智能+传统产业”,未来将出现两种情景:一是很多传统的、简单的脑力劳动,将会被人工智能所取代;二是当人工智能在各行各业实现深度融合后,必将对传统产

业进行重构,这就使人工智能作用实现了质变:从“提升效率”转为“重构产业”。在教育领域,人工智能将对教育领域产生极为深刻的影响,这种影响的直接表现是<sup>[7]</sup>:

AI将使教育更加接近本质,而教育的本质是系统地帮助学习者提升思想品德和认知能力的过程,并服务于学习者的个性化需求。例如:AI的意图识别技术,可用于发掘每个用户的真实需求,然后再根据这种个性化需求去提供对应的个性化服务;AI的知识捕手技术,可以捕捉文章中的不同类型知识点,并且为用户推荐与该知识点相关的多种学习资料,以加深学习程度,拓展学习边界,从而为学习者提供更有效的学习支持服务;AI的增强现实教学(AR教学)技术,可以提供知识具象化的服务需求,也就是通过构建AR场景(增强现实的场景),把抽象的知识具象化,以实现知识点的立体生动讲解,从而提升学生的学习兴趣并促进学生对知识的深入理解与掌握;AI的虚拟现实教学(VR教学)技术,可以提供多维交互体验的服务需求,也就是提供虚拟现实技术所需的课堂硬件、软件、终端以及课程的完整解决方案,从而营造出前所未有的沉浸式学习体验;AI的闪电估分技术,可以提供升学方面的服务需求。运用这种技术,高考交卷后2小时内,PC端和APP端即可实现同步上线真题+解析(4天内可达到4亿次访问);高考首日可服务全国400万考生及家长;高考真题及解析可以覆盖全国90%考区。人工智能的智能备课技术,有为教师提供智能化备课服务的功能,可以根据具体的课堂教学进度,为教师推送相应的、优质的备课资源,从而满足教师的个性化备课需求。

### (二)国际上关于AI教育应用的代表性观点

国际上的类似看法,可以英国著名学者史蒂芬·哈格德(Stephen Haggard,他曾任英国开放大学课程计划执行主任,现为英国教育部在线学习咨询专家)为代表。哈格德认为,当前AI在教育中应用的最新进展主要体现在以下四个方面<sup>[8]</sup>:(1)课本的个性化定制——能根据学生希望的阅读方式呈现课本内容。一种名叫“Cram101”的软件已能实现此项功能,它可以根据不同的阅读目的(例如略读、复习或深度阅读等)自动对课本的内容进行全新的、完全不同的编排。例如,它可以将原来的课本内容重新呈现为概要、重点、测验或理解检查等形式,还能提醒读者此前被忽略或遗漏的内容。(2)帮助语言学习者确定自己最薄弱的词汇及语法——通常语言培训师能帮助语言学习者确定自己最薄弱的词汇及语法,并据此调整课程内

容。现在这种功能已可以从语言学习平台“多灵狗(Duolingo)”上直接下载得到。(3)作文自动评价——AI还可应用于作文的自动评价、抄袭检测、学校选择等多个领域。以上几种人工智能教育应用都利用了复杂的算法模型,这类模型可用来对课程内容、教学策略和学科知识进行演算,此外,还利用了来自用户的数据,从而更加真实、准确。(4)IBM公司近年来新研发的“沃森教学助理(Teacher Assistant with Watson)”是一个自动化的教案选择器,可用于帮助小学数学教师为其所教班级选择最佳的教案和学习方法。“沃森”还可基于对每堂课使用的语言、问题类型、知识和概念水平的分析,对语料库中的所有数学教案进行智能评估,并将这些教案与教师的实际需求相匹配。目前,教师的需求还是以教师提供关键字的方式获取。今后,IBM会进一步扩展“沃森”功能,让它不仅向教师、也向学生解释和评估数据,并为学生提供学习需求报告。到那时,或许就可以说人类已经真正拥有了能实际运行于课堂“教与学”的人工智能系统。

除了史蒂芬·哈格德的代表性观点以外,国际上还有几位学者对AI教育应用新发展的研究也颇值得关注。

其中一位是芬兰奥卢大学学习与教育技术领域专家贾维拉教授<sup>[9]</sup>,她与其来自不同学科领域的团队伙伴一起,利用脑电感应、眼动追踪等多模态生物识别技术收集学生个人层面的学习数据,并结合教学工具中的系统日志、课堂音视频录像等手段,全方位追踪学习者的学习活动与社交活动轨迹,从而为推动“自我调节学习与协同共享学习”的研究奠定了坚实的数据基础。

另一位是美国密歇根大学的麦凯博士<sup>[9]</sup>,他主张从学习者已有的学习经历出发,利用学习分析技术为学习者画像(并非真正的画像,而是要给出学习者在知识能力基础以及认知风格、认知特点方面的学习者特征),在此基础上向学习者提供个性化的人工智能教师,从而深入推动高校基础课程的个性化与自适应教学。

还有一位是美国诺贝尔大学的梅洛博士<sup>[10]</sup>,他利用生物识别和视频识别等多模态技术,对学习者进行情感追踪、参与追踪、学习活动追踪、注意力追踪等多方面的跟踪与观测,以便更好地理解 and 自动识别学习者在课堂学习过程中的各种心理变化。

### (三)近年来国际上出现的有关人工智能的激进观点

国际学术界关于人工智能,除了积极开展上述涉及AI教育应用及其未来前景的种种研究与探索以

外,也有少数学者提出了一些激进的、容易引起争议的观点。

例如,有的学者认为,当前全球已进入“以人工智能为核心的第四次工业革命时代”<sup>[10]</sup>。这一观点最早是由《经济学人》杂志编辑保罗·麦基里和《第三次工业革命——新经济模式如何改变世界》的作者杰里米·里夫金提出的,并在国际上引起很大的反响和共鸣,甚至有一段时间,“第四次工业革命”已成为某些国家和地区的流行口号(连美国《华盛顿邮报》网站于2017年11月底也在惊呼“第四次工业革命”即将来临)。但是,有不少学者明确反对这种观点。例如我国著名学者周洪宇就认为<sup>[10]</sup>,所谓“第四次工业革命”只是当前第三次工业革命的另一个发展阶段。因为第一次工业革命、第二次工业革命和第三次工业革命之间都有“质”的不同——实现了从农业时代到工业时代再到信息时代的根本变迁。而现在的所谓“第四次工业革命”和第三次工业革命之间并没有本质区别。不可能构成一个时代性的差异和变化。

无论是保罗·麦基里,还是杰里米·里夫金,他俩都强调第三次工业革命的特征是“信息化和网络化”。而事实上,“智能化”也是第三次工业革命的重要内容与特征——因为“智能化”恰恰是现代信息技术和网络技术相融合的体现。第三次工业革命强调的是新能源、新材料、新技术和互联网(即“三新一网”),它们的融合运用才能实现智能化,没有“三新一网”的融合作基础,智能化不可能成气候。所以,克劳斯·施瓦布等人提出“要把智能化从第三次工业革命里独立出来,作为第四次工业革命标志”的说法,在学术界是有很大的争议的。学者周洪宇就坚持主张:还是称“第三次工业革命”(或统称“新工业革命”)为宜,而不要提什么“第四次工业革命”<sup>[10]</sup>。

当前,国际上还有另一种颇有争议的观点,有人认“2017年是全球人工智能教育应用的关键转折点”——由于数据保密是人工智能应用的直接障碍,未来AI很可能无法在教育领域真正发挥作用,即便AI真的在教育中发挥了作用,也不一定受人们的欢迎。正是基于这种观点,欧洲有些学术机构近年来发布的研究报告(或白皮书),把2017年确定为AI教育应用的关键“转折点”<sup>[8]</sup>。

西方学术界普遍认为,数据保密是人工智能应用于教育所面临的最直接障碍——目前应用于教育的AI都有赖于“数据挖掘”,AI技术要求对学习者的每件事情都进行严密监测、记录,并分析学习者每次敲击键盘的活动情况,这些信息对于支持AI的引

擎算法不可或缺。按照美国的法律和文化,绝大多数情况下允许学术机构进行此类监测,绝大部分美国人也接受学术机构获取他们的个人学习数据;而在此过程中,个人数据的保密很难得到保证。相反,泄漏和滥用个人数据的情况屡见不鲜,这确实将会危及人工智能赖以发展的基础。

与美国不同,欧洲国家的民众对学术机构监测、记录个人数据的认同度极低,欧盟法律明确授予个人具有全权负责和管理个人数据的权利。近年来已有越来越多欧盟的公民(尤其是学生)开始严格把控其自身数据,拒绝被第三方使用。在这种情况下,AI系统将无法获得必要的数据来支持教育应用。这正是欧洲某些学术机构把2017年确定为AI教育应用关键“转折点”的依据所在。应该说,这一观点并非主观臆测,而是具有一定的客观现实基础。

从全球范围看,国家和政策层面是否会同意为了推动人工智能的教育应用而允许学术机构监测和记录学习者的个人数据,目前还有待观察;更大的可能性是,不同的国家、地区在这方面将采取各自不同的政策、举措。如上所述,欧盟就与美国完全不同,而我国目前在这方面实施的政策、举措则和美国比较类似。

## 五、关于“互联网+教育”应用

学术界对“互联网+教育”的内涵,有许多种不同的理解和阐释,但若是仅从与“新兴信息技术”相关的角度来观察,那就变得简单明了。对“互联网+教育”在技术方面的应用,我们可以用CCtalk(网络直播平台)、学习元平台或其他基于网络的“教与学”平台来代表。下面我们就着重以“CCtalk”和“学习元平台”为例,看看“互联网+”这类新兴技术在教育领域的应用有哪些新意值得我们认真关注。

### (一)CCtalk(网络直播平台)的应用

#### 1. 应用背景

CCtalk是基于互联网的直播平台,它对促进义务教育的优质均衡发展具有不可替代的重要意义与作用。这里仅简要介绍河南省卢氏县的CCtalk应用案例<sup>[11]</sup>,即可初见端倪。河南省有一个国家级贫困县卢氏县。地理环境高山环绕,自然条件极为恶劣。落后的经济制约着教育的均衡发展:首先,教育资源分布不均衡,使得县直学校的教育质量大大高于乡镇学校;第二,教学规模大小不均,上千学生规模的学校,和只有几个、十几个学生的教学点共同存在;第三,教学改革不均衡,条件较好的学校已经开始尝试“翻转课

堂”,条件差的学校,连最起码的集体备课都做不到。一些偏远的教学点甚至连音乐、体育、美术课都开不起来。最严重的情况是,校舍面积严重不足,硬件条件极差,功能教室奇缺,操场严重不达标。

县领导和部分中小学校长先后到北京、上海、深圳等发达地区学习取经。在上海考察了沪江区的CCtalk直播平台后,有相见恨晚的感觉。随后,多次召开专题会议,着重研究在卢氏县部署“CCtalk”应用的相关举措。

### 2. CCtalk 直播平台的六大优势

上海沪江区研发的CCtalk网络直播平台具有以下优点:(1)直播设备比较简单:只需电脑、网线、摄像头,音视频直播活动就可在全县范围开展;(2)多路直播也可以同时进行;(3)在直播过程中,也可以现场进行交流与互动;(4)对终端设备的要求低:平板电脑、智能手机、IPad均可用作终端,参与到直播活动中,特别是智能手机,更成为师生跨时空教学的利器;(5)所有的直播活动都可生成新的视频,并保存在直播群里;(6)所生成的新视频,又成为新的教材,为所有成员所共享,从而使优质教育资源不断丰富。总体上看,CCtalk具有低成本、高效益的优势,因而深受广大师生欢迎。

### 3. CCtalk 直播平台通过三种课堂促进教育均衡发展

这三种课堂是县里主推的“同步课堂”、外面引入的“外地名师课堂”和县里配送的“专递课堂”。三种课堂的具体内容如下:

第一,主推的“同步课堂”。这是本地城区名师主讲的优质课,课表可以提前下发到各个学校,偏远学校学生能够同步学习,与城区学生享受同样的优质教学资源。

第二,引入的“外地名师课堂”。主要指“美丽乡村课程”“彩虹花课程”“南京栖霞区名师课程”“鲨鱼公园儿童科学频道”等。

第三,配送的“专递课堂”。这是专门针对学校规模小、教学点多的现实情况,把小学的音乐、体育、美术的系列网络课程建设任务,分包给城区的优秀音乐、体育、美术教师,由他们在网络一端做直播课;而在网络另一端的深山区孩子们则看着大屏幕开展相应的学习活动,这就是所谓“专递课堂”。如果没有跟上直播的节奏,还可以通过观看CCtalk生成的教学视频,在当地学校组织音乐、体育和美术的教学,教学成果也相当好。卢氏县教育局还定期地通过直播活动,使家长与学校之间交流互动,调动社会各方力量

及相关因素,实现全方位育人。

### (二)学习元平台的应用

#### 1. 学习元平台的内涵、结构及主要模块

学习元平台(Learning Cell System)是由北京师范大学教育技术学院余胜泉教授为首的团队所研发的、基于互联网的专门用于支持深度学习的、开放性的学习平台<sup>[2]</sup>。这个平台的内涵涉及一些全新理念,如“生成”“进化”“适应”“社会认知”等,把学习元作为最小资源组织单位。这个平台结构由六大部分组成:学习元、知识群、知识云、学习工具、个人空间与学习社区。其中用于支持深度学习的功能包含四个模块:在线深度学习行为交互支持模块、群体协同建构深度学习的知识进化模块、多元联系的深度学习行为可视化与聚类分析模块和激励深度学习的发展评估模块。下面着重对该平台专门用于支持深度学习的四大功能模块进行介绍。<sup>[2]</sup>

#### 2. 专门用于支持深度学习的四大功能模块<sup>[2]</sup>

##### (1)在线深度学习行为交互支持模块

其核心功能包括:学习元知识创建、知识内容进化版本对比、知识内容协同编辑、全文批注、段落微批注、资源讨论、资源评价、语义信息管理、资源语义关联、学习工具、学习活动、好友管理、个人空间、知识本体构建、知识网络、社会知识网络、人际网络、标签语义标注、语义搜索、资源聚合工具、社区学习与交互等。本模块能对九种可促成深度学习发生的行为交互,提供有效支持。

##### (2)群体协同建构深度学习的知识进化模块

要实现群体协同建构深度学习的知识进化,需要多种技术:群体众包技术、资源的语义建模技术、内容协同编辑与版本控制技术、资源的有序进化控制技术、资源的动态语义聚合技术和资源进化的可视化路径展现技术等。

##### (3)多元联系的深度学习行为可视化与聚类分析模块

这个模块的核心功能包括:学习轨迹可视化、人际网络可视化、知识网络可视化、社会知识网络可视化和标签聚类等。

##### (4)激励深度学习的发展评估模块

这个模块的核心功能包括:学习评价方案设定、学习交互数据采集与分析、多维评价结果展示和诊断标准的设置。

学习元平台可以提供基于过程性信息的评价服务。这为课程开发者提供了评价方案设计工具;开发者可以针对具体课程,设置一定的评价方案,系统就

可以根据评价方案,结合不同学习者在课程实施过程中的学习信息,对每个学习者的学习过程以及整体学习情况进行评估,给出评价结果,并将结果反馈给课程开发者和学习者,从而实现基于过程的可视化评价。学习者在学习过程中,也可以随时查看对自身的评价信息,对自己的学习情况有较全面的掌握,以便相应地调整学习策略,更好地实现个性化学习与适应性学习。<sup>[12]</sup>

## 六、新兴信息技术的特征与优势

本文开篇提到,新兴信息技术主要涉及大数据、云计算、人工智能和互联网+教育等几个方面。而传统信息技术一般被认为是以计算机与多媒体教育应用为代表;如前所述,一般还把计算机软硬件对于整个学校教育的应用(包括辅助教师“教”、支持学生自主“学”、实现基于计算机软硬件的教学评价与教学管理以及提供数字化教学资源支持等),统称之为“数字化校园”。应该说,以“数字化校园”为代表的传统信息技术教育应用,确实促进了各级各类教育的改革与发展,真正起到了“运用教育信息化带动教育现代化”的作用。不过,客观地说,这种“促进”还不够广泛、不够深入,在这个发展阶段,“教育信息化对教育现代化的带动”更多的是停留在口号上、倡导上——教育现代化在实际中的体现只是在少数地区的个别领域,远未能普及。

进入21世纪以来(特别是近十年来),随着“大数据”“云计算”“人工智能”和“互联网+教育”等四种类型新兴信息技术的日益广泛运用,上述局面已逐步改观——新兴信息技术由于具有前所未有的特征与优势,其教育应用不仅促进了各级各类教育的改革与发展,还有力地支持了各级各类教育的变革与创新;“运用教育信息化带动教育现代化”也不再停留在“口号上、倡导上”,而是迅速地把我国广大地区(包括一些中西部贫困地区)的各级各类教育推向国际教育现代化的前沿。

具体来说,不同类型的新兴信息技术对于各级各类教育深化改革所起的作用并不相同,其意义与影响也有很大差异。例如:大数据在支持适应性教学、个性化学习、基于大量数据的科学评估和精确管理等方面,具有其他技术无法替代的优势;云计算在实现跨时空、跨地区的海量优质教育资源共建与共享,从而促进区域内义务教育均衡发展(乃至优质均衡发展)方面具有先天的、独一无二的特点;人工智能(AI),包括知识工程、专家系统、语音识别、视频识别、语义分

析、情感计算、眼动追踪、虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等众多领域的先进智能技术,多年来的研究与实践证明,AI教育应用确实能为各级各类教育的变革与创新开拓视野、提供思路。全球学术界都公认:AI是实现教育创新的最为重要且有效的技术手段。

而以互联网+教育为代表的第四类新兴信息技术,由于互联网具有极强的联通性、协同性、交互性,并且网上拥有极为丰富的资源(包括有形的物化资源和非物化的人际关系资源),所以,互联网+教育为代表的第四类新兴信息技术,同时拥有前三种类型新兴信息技术所具有的特征与优势。例如,上面已经提到,上海沪江区研发的“CCtalk 直播平台”,具有类似“云计算”的跨越时空和跨越地区实现教育资源共建与共享功能,从而能有效地促进区域内义务教育的均衡发展(乃至优质均衡发展)。北京师范大学余胜泉教授团队研发的“学习元平台”,由于拥有专门用于支持深度学习的四大功能模块,所以在支持学生自主的“学”方面,能体现出“个性化学习”和“适应性学习”的特点(具有“大数据”技术的特征与优势);而该学习元平台在支持课程设计与教学(即辅助教师“教”)方面,又能经常发挥出智能化教学的功能(即具有“人工智能”教育应用的特征与优势)。目前国内外其他常见的、基于互联网的“教与学”支撑平台,也与上述“CCtalk 直播平台”或“学习元平台”类似,通常都基于各自不同的先进“教与学”理念、具有独特结构及强大功能模块,因而都拥有各自不同的特征与优势。

## 七、结 语

通过以上论述可以看到,以大数据、云计算、人工智能和互联网+教育等四种类型为代表的新兴信息技术,其教育应用确实具有前所未有的特征、优势与功能——例如大数据能有效实施适应性教学、个性化学习、科学评估和精准管理;云计算能支持跨时空、跨地域的优质教育资源共建与共享,从而促进区域内教育均衡发展(乃至优质均衡发展);人工智能可为各级各类教育的变革与创新开拓视野、提供思路,并提供实现创新的各种工具手段;涉及新兴信息技术的互联网+教育,则同时具有前三类新兴信息技术所拥有的特征、优势与功能。而获取或实现这些特征、优势与功能,正是世界各国通过大力推进教育信息化来带动教育现代化的一贯宗旨和始终不渝追求的目标。所以随着我们国家的日益强大,国力的不断增强和教育信息化水平的提升,我们殷切地希望:各地教育局和各级各类学校绝不能满足于原来的以计算机与多媒体教

育应用为代表的数字化校园水平,而应该下大力倡导与推进以大数据、云计算、人工智能和互联网+教育这四种类型为代表的新兴信息技术在教育教学中的广泛与深入应用,使数字化校园与数字化课堂尽快转变

为以上述四大类新兴信息技术的普遍深入应用为标志的智慧校园与智慧课堂——这是广大人民群众想要尽快实现的教育信息化愿景,也是中国梦在教育信息化领域的具体体现。

### [参考文献]

- [1] 陈丽,郑勤华,林世员.“互联网+”时代中国开放大学的机遇与挑战[J].开放教育研究,2017(2):15-20.
- [2] FRIEDMAN U.Big data:a short history[DB/OL].[2018-05-10].[http://www.foreignpolicy.com/articles/2012/10/08/big\\_data?Page=0,1](http://www.foreignpolicy.com/articles/2012/10/08/big_data?Page=0,1).
- [3] 何克抗.大数据面面观[J].电化教育研究,2014,35(10):8-16,22.
- [4] 刘秀洁,赵可云.大数据提高中小学教师信息素养培训有效性研究[J].数字教育,2017(5):57-62.
- [5] 李雪萍.云端漫步 开启数字化学习的新时代[J].中小学信息技术教育,2017(11):30-33.
- [6] 何克抗.21世纪新兴信息技术对教育深化改革的重大影响[J].中国现代教育装备,2018(16):1-7.
- [7] 张高.AI和教育的融合与创新[R].百度:中国互联网学习(基础教育)年会,2017-12-21.
- [8] 史蒂芬·哈格德.人工智能的教育应用面临转折[J].赖鹏飞,译.在线学习(新思维、新技术、新业态),2017(10):14-16.
- [9] 吴永和,李若晨,王浩楠.学习分析研究的现状与未来发展——2017年学习分析与知识国际会议评析[J].开放教育研究,2017(10):42-56.
- [10] 潘超,周洪宇的教育改革九点论[J].在线学习(新思维、新技术、新业态),2017(9):22-25.
- [11] 王群力.CCtalk直播平台助推卢氏县教育均衡发展研究[J].数字教育,2017(5):67-70.
- [12] 余胜泉,段金菊,崔京菁.基于学习元的双螺旋深度学习模型[J].现代远程教育研究,2017(6):37-47.

## Significant Influence of Emerging Information Technology on Deepening Reformation of Education in the 21st Century

HE Kekang

("Future Education" Advanced Innovation Center, Beijing Normal University, Beijing 100875)

**[Abstract]** This paper firstly expounds the different functions and connotations of traditional information technology and emerging information technology, and discusses the application of four emerging information technologies in education briefly and deeply (especially the application of how to promote educational reform and innovation at all levels). Then, a systematic summary and conclusion of the unprecedented features and advantages of the four emerging information technologies in education respectively. Finally, it is hoped that local education bureaus and schools at all levels can vigorously advocate and promote the in-depth application of emerging information technology in education represented by big data, cloud computing, artificial intelligence and Internet + education, so as to realize the "Chinese dream" in the field of educational Informationization as soon as possible.

**[Keywords]** Emerging Information Technology; Big Data; Cloud Computing; Artificial Intelligence; Internet + Education; Digital Campus; Smart Campus