

“互联网 + 教育”对教育理论发展的诉求^{*}

郭 绍 青

(西北师范大学教育技术学院,兰州 730070)

摘 要: 本文对“互联网 + 教育应用软件系统”的功能进化过程进行了详细论述,提出了知识共享理念、知识生成与交互理念、精准个性化与智能化理念等主导的教育应用软件系统及影响“互联网 + 教育”技术环境发展的路径与功能特征,介绍了六个体现智力共享、学习方式变革、教学组织变革等蕴含“互联网 + 教育”推动创新发展特征的案例。本文从颠覆性技术是推动社会形态变迁的动力的视角,提出了不同社会形态需要与之相适应的教育生态的观点,界定了智慧社会是机器智能与人类智慧融合的社会,明确提出了机器智能与人类智慧相融合指向人的智慧启迪与培养的智慧教育时代是教育的第三次革命的认识。结合“互联网 + 教育”现象所表现出的教育变革特征,结合未来发展走向,本文提出学习环境工程学会成为教育学二级学科,教育管理将融入监测预警、干预调控、精准决策等理论与方法体系建设的趋势。本文还特别强调了动态学习组织将替代班级授课制,传统的教师、学生、学习内容三要素结构会被多元化改变,学校的虚实融合无边界的发展趋势以及学习者精准画像对教育评价体系的挑战及其对教育学理论继承、发展、创新的诉求。

关键词: 互联网 + 教育; 智慧教育; 智能教育; 教育变革; 学习环境

信息技术与教育的关系问题已经从学术界的小范围研讨,发展成为一个社会争论的热点。中国青年报冰点周刊 2018 年 12 月 12 日发表的《这块屏幕可能改变命运》引发了不同利益相关方的热议,手机 APP 的应用也倍受争议。互联网教育企业、校长、教师、教育管理者及教育专家们从不同的角度发表了自己的观点,从对现象的讨论、到对技术与教育关系的辩论,逐步走向了对当前教育的反思。总体看,还是表象讨论多,深层分析少,没有从智能时代教育理论发展的角度系统论述。网络技术、人工智能、大数据等信息技术的快速发展与融合发力,正在对金融、商业、医疗、交通等行业产生巨大的影响,也正在向教育领域渗透。本文试图通过对“互联网 + 教育”现象的分析,探讨信息技术推动教育创新发展的路径,以期引起教育理论研究者的关注,共同研究支撑智慧社会教育新生态的教育理论。

一、“互联网 + 教育”的技术环境

互联网、云计算、大数据、物联网、人工智能等技术名词被广泛传播,信息技术的快速发展与交叉融合所产生的倍增功能正在对各行各业产生划时代的影响。《国务院关于积极推进“互联网 +”行动的指导意见》(国发〔2015〕40 号)提出“探索新型教育服务供给方式。鼓励互联网企业与社会教育机构根

^{*} 基金项目: 国家社会科学基金重大项目“信息化促进新时代基础教育公平的研究”子课题“信息化促进贫困地区教师发展的技术路径与实践模式”(18ZDA335)。

据市场需求开发数字教育资源,提供网络化教育服务。鼓励学校利用数字教育资源及教育服务平台,逐步探索网络化教育新模式,扩大优质教育资源覆盖面,促进教育公平。鼓励学校通过与互联网企业合作等方式,对接线上线下教育资源,探索基础教育、职业教育等教育公共服务提供新方式。推动开展学历教育在线课程资源共享,推广大规模在线开放课程等网络学习模式,探索建立网络学习学分认定与学分转换等制度,加快推动高等教育服务模式变革。”至此,“互联网+教育”的概念被正式确定,同时确定了“互联网+教育”的初始发展方向。要深入讨论“互联网+教育”,需要了解“互联网+教育”的技术环境。

(一)“互联网+”是互联网的本质特征

互联网具备的主要功能是实现在线设备的互联与数据通信,如同邮政系统一样,能够根据邮寄地址把物品送达到指定的地方。对大众而言,互联网的使用体验一是接入方式,指的是有线还是无线(4G、WIFI等),二是网络带宽(10Mbps、100Mbps等),得到的是上网速度的体验。互联网本身并不提供数字图书馆、视频公开课等应用服务,这些服务是由搭载在互联网上的各类应用软件系统来提供的。互联网服务的简约示意图如图1所示。也就是说,互联网从诞生之初就体现了“互联网+”的理念。电子邮件、网络购物、各类手机APP、网络电话、网络视频会议等都是由具体的应用软件系统搭载在互联网上来实现的。应用软件系统由各类软件平台、信息系统等构成,普通用户感受到的是一个系统的名称,如铁路12306、交管12123、UC浏览器、网易公开课、中国大学慕课等,用户在各类终端上获得的应用都对对应着一个应用软件系统。“互联网+”赋予人们巨大的空间,如“互联网+”商业、金融、公检法等。人们希望社会的各个行业都加到互联网上去,从而推动了各行各业的创新与变革发展。在教育领域,自从“互联网+教育”被提出之后,也得到了广泛的讨论。从互联网技术服务的角度来看,“互联网+教育”的技术环境是“互联网+教育应用软件系统”。教育应用软件系统是提供在线服务的网络课程平台、在线学习系统、大数据教育管理系统、虚拟交互学习平台、网络学习空间等的统称,不同的系统采用不同的技术与系统结构进行开发,提供不同的教育服务功能。

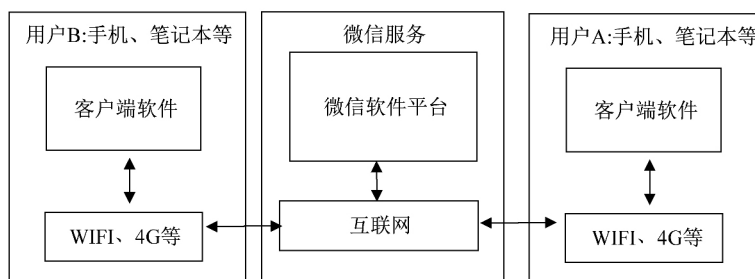


图1 互联网服务示意图

(二)教育应用软件系统的功能进化

信息技术是一个“大家族”,是各种技术的集合(图2)。信息技术的创新发展与交叉融合,使各类应用软件系统的功能不断提升与升级换代。“互联网+教育”给师生的最直接体验是“互联网+教育应用软件系统”提供的教学类、资源类、管理类、交互类、综合类等服务功能。任何教育应用软件系统都不是静态不变的,而是处于动态发展与迭代更新之中。教育应用软件系统具有明显的阶段性发展特征(贺相春等2017)。

1. 知识共享理念主导的教育应用软件系统

在2000年前后,互联网具有的共享理念成为教育服务系统开发所遵循的基本原则,Web1.0是核心推动力,促进了多媒体技术和数据库技术的融合。多媒体技术所具备的超文本与超媒体功能实现了文本、音频、视频、动画等多种媒体资源的聚合,演示文稿等类型的多媒体教学课件得到广泛应用。网络多媒体技术的发展,关系型数据库的应用,网络化信息的组织,推动了网络多媒体资源库的建设与服

务,以视频、音频、动画、文本等为知识载体,具有结构化与体系化特征的教育应用软件系统得到研发,例如国家基础教育资源网、农村远程教育资源网、Moodle 课程平台、期刊论文库、数字图书馆等是此时期典型的教育应用软件系统,也可称为第一代“互联网+教育应用软件系统”。它的主要服务功能是为师生提供资源的检索、查询、下载、浏览、在线直播、点播等,知识类资源的网络存储和共享是该系统的核心特征。

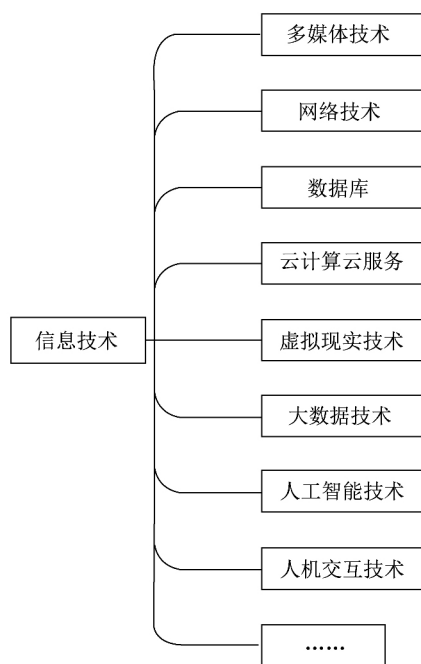


图2 信息技术的构成

2. 知识生成与交互理念主导的教育应用软件系统

在2008年前后,移动互联网技术驱动了多媒体技术、Web 2.0、数据库技术、触控技术的交叉融合的效应显现,Web 2.0的用户平等交互、用户即是知识的使用者也是提供者与传播者的理念影响到教育应用软件系统的研发,触控技术与移动互联网技术推动了教育应用软件系统的移动功能发展,具备教育资源共建共享、在学习活动过程中实现知识生成、提供交互工具、协作工具、教学环境搭建工具、交互过程管理工具等基本服务功能的第二代的“互联网+教育应用软件系统”上线服务,教育应用软件系统的网络供给出现了复合性或专题性趋势。“国家基础教育资源公共服务平台”是在“国家基础教育资源网”的基础上进行升级开发并提供教育服务的新一代教育应用软件系统,任何个体教师能够把自己的视频课程、教学设计方案、教学课件等上传到平台上共享,也能获得平台提供的各类资源服务,能够利用平台提供的各类工具创建名师工作室、在线教学共同体等开展教育教学活动。教育行政部门推出的大多是此类教育应用软件系统,如中国大学MOOC、学堂在线、51Talk、作业盒子等具有专门性、针对性的教育应用软件系统获得了大量社会资本的投入,在线教育、移动端教育服务种类繁多。知识的碎片化与结构性聚合、知识融于学习过程的生成、各类工具支撑的交互与讨论是该系统的特征。在教育系统中学习空间的概念被提出,教育应用软件系统走向空间化服务,教师、学生等使用者能够利用系统提供的资源聚合服务功能、学科工具与交互协作工具等创建虚拟学校、虚拟班级、在线学习共同体等应用。

3. 精准个性化理念主导的教育应用软件系统

在2014年前后,大数据技术、虚拟现实技术、人工智能技术、穿戴设备等快速发展。感知智能趋于成熟,语言识别与合成、图像识别、自然语言处理商业化应用得到进一步开发。感知智能在各类软件系

统开发中得到广泛使用,穿戴设备改进了交互方式,更重要的是促进了行为等数据的采集与分析,加之前一代教育应用软件系统具备在线学习行为、交互行为等数据的获取能力,大数据技术的应用条件更加成熟,大数据技术驱动其他信息技术进入了聚合创新期。教育大数据技术实现了数字教育资源的个性化表征,用户与资源的交互过程数据得到采集与分析,资源的个性化数据属性得以完善,为资源与用户需求之间的精准匹配提供了数据支持。知识图谱、大数据分析模型的建立,可以对学习个体和群体的特征与需求进行精准分析,教育应用软件系统的个性化、适应性功能得到发展。网络多媒体技术与虚拟现实技术的交叉融合,推动了虚拟手术台、虚拟学校、虚拟博物馆、虚拟实验室等虚拟学习资源环境的研发,学习者正在获得集知识学习、能力训练、实践操作为一体的交互式体验学习环境。以大数据采集与交换标准为基础,具备大数据精准分析与个性化推送、聚合各类教学支持工具、联通虚拟学习资源系统的第三代“互联网+教育应用软件系统”正在获得社会资本的投入,教育应用软件系统迈入新阶段。教育应用软件系统正在呈现多种业态:融历史教育的虚拟博物馆、融科学教育的虚拟科技馆,提供知识学习、实验操作、交流互动、在线评测为一体的虚拟学校等服务新业态开始出现。而网络学习空间作为一种教育应用软件系统的学习入口,在相应的数据标准支撑下,学习者能够无障碍地在教育应用软件系统中获得无缝衔接的学习体验。学习者在各种教育应用软件系统中的学习水平、行为、能力等数据的互通,为学习者综合素质评价、个人画像与个性化适应性学习提供保障。截至2018年底,具备这一水平的教育应用软件系统还仅仅是雏形,随着其功能的完善,“互联网+教育”应用会得到本质性的改变。

4. 智能化理念主导的教育应用软件系统

可以预测,在未来几十年中,人工智能作为一项颠覆性的技术,在大数据智能、类脑智能、自主智能等方面将取得突破性进展。人工智能与大数据、虚拟现实技术等的融合,将推动第四代“互联网+教育应用软件系统”的研发。那时,智能学习引擎将成为教育应用软件系统的核心组件,它能够主动对学习者的行为特征、心理特征、兴趣趋向、社交网络、能力水平等数据进行采集与精准分析,理解学习者个性需求,为学习者提供智能个性化的学习服务。智能引擎在学习过程中表现为智能代理,根据需要扮演智能助手、智能学伴、智能导师等角色,具备推理和自我学习能力,能够协助学习者完成各类复杂的工作或任务,提供个性化、智能化的学习指导服务。智能代理能够以虚拟化人物或机器人等形象出现,当前的智能音箱、智能讲解机器人等是其雏形。智能音箱已经具备了与人对话、完成人的指令等功能,但其智能水平还很低,不能主动识别人的身份与需求、主动规划与服务。类脑智能、自主智能的突破将赋予智能代理类人智能。

二、“互联网+教育”现象

生产力是推动社会发展的根本动力。科学技术在生产力的构成要素中举足轻重,科技创新促进生产力水平的提升,特别是一些标志性的科技的出现与应用,推动社会形态发生变迁,不同的社会形态需要与之相适应的教育生态。“互联网+教育”推动教育转型发展的技术节点是第三与第四代教育应用软件系统的成熟应用。教育变革虽然还仅仅处在萌芽阶段,但以人工智能为代表的新兴信息技术推动社会转型发展的特征已经显现,新的社会形态对教育变革的呼声越来越强。

(一) 智慧社会催生第三次教育革命

在人类社会的发展过程中,伴随着人类生产活动的出现,教育活动随之产生。原始社会的教育是生存教育,口耳相传与模仿体验学习,教育活动更多的发生在日常生活与生产活动之中,教育具有伴随性的特征。随着冶炼技术的出现,青铜器作为标志性技术产品进入生产过程,生产力水平发生了划时代的变化,使社会发生转型。进入农耕社会后,社会分工使人们在社会中从事不同的工作,传授知识与技能成为了一种职业。中国的官办教育与私塾教育构成了中国的教育体系,为统治阶级服务的特征明显。西方国家宗教与政治一体的教会教育,体现了阶级等级性与宗教统治性的统一。随着教育的发

展,中国形成了礼、乐、射、御、书、数的六艺教育内容体系,西方形成了修辞、文法、辩证法(逻辑)、算术、几何、天文、音乐的七艺教育的内容体系,但从其内容上可以明确,教育承担的主要功能是政治功能、文化功能、个体功能。教育从原始社会向农耕社会的发展成为教育发展史上的第一次革命。

蒸汽机的发明,把生产力水平推向了一个新高度,使生产工具与劳动对象发生了巨大变化,也使社会迈入了工业社会。陆续出现的内燃机、电气化是工业社会的优化升级,自动化与信息化标志社会进入后工业发展阶段。随着科学技术的快速发展,劳动工具与劳动对象变的越来越复杂多样,许多新型职业产生,对劳动者的科学技术知识提出了新要求,仅仅靠手工作坊、师傅带徒弟的劳动技能传承已经无法满足社会经济发展的需要。由于一般劳动者需要掌握一定的科学技术知识,因此工业社会初期即提出了教育的大众化、规模化问题。国家开始承担教育大众化的责任,学校教育得到体系化与制度化的快速推进。工业社会推动了教学内容调整,科学知识进入教学内容体系,教育的经济功能呈现。在农耕社会向工业社会的转型过程中,教育的第二次革命随之发生,国家教育体系的建立、学校教育制度的完善、教学内容的调整与社会适应性的发展,使教育走向了全民教育。正是在社会转型发展期,夸美纽斯1632年所著的《大教学论》标志着教育学成为独立学科,学校制度、班级授课制也在那时被提出。而1806年赫尔巴特的《普通教育学》是教育学成熟发展的代表。工业社会是标准化的社会,工业社会的学校教育很好地复制了工业社会的特征,同样年龄、同一时间、同一地点、学习同样内容的标准化教育得到发展。在后工业社会,标准化教育在惯性力量的推动下会走向极致,同时创新变革的力量也正在兴起。

以互联网、大数据、云计算、物联网、人工智能为代表的新兴信息技术正在推动社会从后工业社会向智慧社会(习近平2017)或智能社会(国务院2017)转型。基于社会学、人类学与社会系统论的视角,笔者赞成智慧社会的提法,因为智慧社会是机器智能与人类智慧融合的社会新形态,智能社会仅仅是从机器智能的角度对不包括人的社会发展定位。智慧社会作为更加高级的社会形态,是人类社会的又一次系统性重构。在引发科技革命与产业革命的并发过程中,智慧社会对人类的生产、生活、思维与学习方式等产生巨大影响,智能制造、个性化定制等推动工业、医疗、交通、农业、金融等各个领域正在或即将产生革命性变化。根据当前的技术发展水平与发展方向,可以预测未来社会的变化:机械性、重复性的简单劳动与程序化劳动将被人工智能代替,人类将失去现有的大量工作岗位(田丰等2016;陈煜波等2018)。企业已经开始大量使用机器人生产线。网络虚拟体验购物、货物分检等已经出现智能机器人替代人工的现象。人们预测,高速公路收费员、客服、导购、编辑、卡车司机、建筑工人、会计等都将被智能机器人所替代,届时,政府、军事力量、企业与事业单位都会处于人工智能环境之中。智慧社会需要复合型、创新型、战略型的人才,需要能够把人工智能与人类智慧相融合从事社会工作的劳动者。为进入智慧社会做准备,世界科技领先发展的国家在经济、文化、军事、生产等各个方面都在制定相应的国家战略。世界各国面对智慧社会,制定教育发展战略,调整人才培养格局与教育体系,推动体制与机制创新发展是时代的必然。《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》(国发〔2017〕35号)正式提出“智能教育”的概念,并在技术与应用场景层面描述了精准个性化理念与智能化理念主导的教育应用软件系统研发的技术特征与教育服务功能,这是支撑第三次教育革命的基本保障。后工业社会向智慧社会过渡的动力也正在推动教育第三次革命的发生,那是机器智能与人类智慧相融合的教育新时代。在学术界,智慧教育的概念得到广泛论述,当前大多数学者对智慧教育的定位与解释实际是对智能教育的诠释。笔者认为智慧教育概念远远大于智能教育,智能教育是智慧教育多元结构的组成部分。智慧教育是机器智能与人类(教师)智慧相融合指向学习者的高级思维发展、创新能力培养,启迪学习者智慧的教育新生态,是研究人类智慧与机器智能融合过程中的教育现象、教育问题与教育规律的新教育。

(二) 第三次教育革命开始萌芽

“互联网+教育”是实现智慧教育的根本路径,“互联网+教育应用软件系统”是“互联网+教育”

的技术基础。当前的教育应用软件系统处于第一代向第二代的过渡期,少数能够达到第二代的功能水平,个别具有第三代的简单功能,当前的教育应用软件系统所能提供的教育服务功能还十分有限。即使如此,在教育行政部门与互联网教育企业的推动下,基于“互联网+教育应用软件系统”的教学活动得到了积极的探索,一些“互联网+教育”的应用案例已经表现出推动教育变革的趋势。

1. 视频公开课推动的自主学习

中国大学 MOOC、网易公开课、Coursera 等大规模开放在线课程平台是教育应用软件系统的一种。平台汇聚了来自世界知名高校、知名教授的视频课程,为学习者提供在线学习服务。平台具备在线点评、学习评价、学习效果分析、交流讨论等功能,学习者能够利用平台提供的交互工具进行同伴评价、组建学习共同体,开展相互交流、指导与帮助。视频公开课平台实际是建立了一个“课程超市”,为有需求的学习者提供数字教育资源,学习者根据需要选择课程,进行自主学习或合作学习。

中国大学 MOOC 上开设的“交互电子白板教学应用”课程,累计在线自主学习人数达到 14791 人次,学习者主要来自一线教师与教研员。可汗学院的数学课程拥有 2200 多个视频片断,每个月大约有 100 万学生登录平台进行自主学习。在美国甚至有一些学校安排学生在家中观看可汗学院的课程进行自主学习,而后在课堂完成作业、讨论交流、获得帮助,也就是现在所说的翻转课堂。国内一些高校允许学生选择与学业相关的 MOOC 课程学习并计入学分。SPOC 课程在多校区的大学中被采用。教师通过课程平台把多媒体教学材料布置给学生,由学生在课外完成自主学习。在正式课堂时间中,教师利用视频会议系统与学生进行交流互动、问题解决与深度研讨。在这个案例中,视频公开课是作为数字教育资源共建共享的一种形态,为学生提供了选择空间。学生作为学习的主体,能够根据自己的需要选择课程进行学习,这种学习是主动的、积极的。视频公开课在一定程度上改变了传统课堂上教师讲学生听、教师考学生背的现状。一旦高校放开学分申请的条件,承认 MOOC 课程学分,这对许多大学的课堂教学将会是一次巨大的冲击。自主学习、选择性学习、混合学习等会改变现有的教学结构,推动教学新模式的创新发展。

2. 智力资源共享驱动的个性化学习

2016 年“北京市中学教师开放型在线辅导计划”在北京市通州区试行。面向全市招募区级及以上骨干教师,为试点的通州区 31 所学校的初一、初二年级学生提供在线教育服务,教育局根据教师工作量计时付费。在每个学期的周一到周五下午 6 点到晚 10 点、双休日及法定节假日上午 8 点到晚 10 点,为学生开展免费在线辅导,辅导形式包括一对一辅导,一对多辅导,“微课学习”等,涵盖 31 所中学 1 万余名初一、初二学生。2018 年扩大到含通州在内的延庆、怀柔、密云、平谷和房山 6 个郊区 135 个项目校 5 万余名初中生(北京市教委 2018)。该计划所使用的在线辅导平台具备大数据采集与分析功能,具备第三代教育应用软件系统的一些特征。在这个案例中,骨干教师就是区域内优质的教育智力资源,教师建立工作室,整合数字教育资源形成体系,为学生提供个性化选择性学习服务,教师不再是教学的主导者,而是帮助者与指导者,教师的智力资源在全市共享。学生是主体,他们根据需要选择教师,获取帮助。目前教师仅仅是提供辅导服务,如果教师直接提供在线教学服务,将对中小学课堂教学甚至学校组织管理体制提出挑战。如果能够建立合理的体制与机制,让全国的教师智力资源在网上流动起来,那时,封闭的学校教育会走向开放。

3. 专递课堂向网络学校的发展

教学点大多地处偏远,存在基础设施建设薄弱、师资力量有限、学生辍学率高、优质教育资源严重不足等问题,导致语文、数学等主要课程教学质量不高,英语、音乐、美术等课程难以开齐开好,严重制约着农村教学点教育发展质量和水平。2017-2018 年教育部科技司组织实施的“利用高通量宽带卫星实现学校(教学点)网络全覆盖项目”,在甘肃舟曲县、四川雷波县利用高通量宽带卫星为地面网络无法通达的教学点接通互联网,以具有资源聚合与视频会议功能的教育应用软件系统为平台,采用专递课堂为农村教学点开出英语、音乐、美术等薄弱学科课程(如图 3)。县城关小学作为主体学校,安排专职

教师,同时给四个农村学校(教学点)学生进行异地网络授课,教学点教师辅助、配合主讲教师,完成课堂上的组织、管理、监督和指导学生等工作。经过一年多的实验,教学点开不齐课、开不好课的难题找到了解决的办法,教学点教师进不来、呆不住、教不好的问题得到了缓解。主体学校教师与教学点教师共同备课、交流经验、讨论改进教学方法的网络协同教研取得良好效果(郭绍青等 2018)。实际上,专递课堂已经成为各省区解决农村教学点或薄弱学校教学质量的常态应用模式。目前在实施专递课堂较早的一些区县开始组建网络学校,利用县内有限的编制,集中少量的高水平英语、音乐、美术等学科教师,为教学点开出课程。嘉兴市、长沙市、东莞市等地的网络学校、名师专递课堂等都是同样理念在不同情景中的体现。

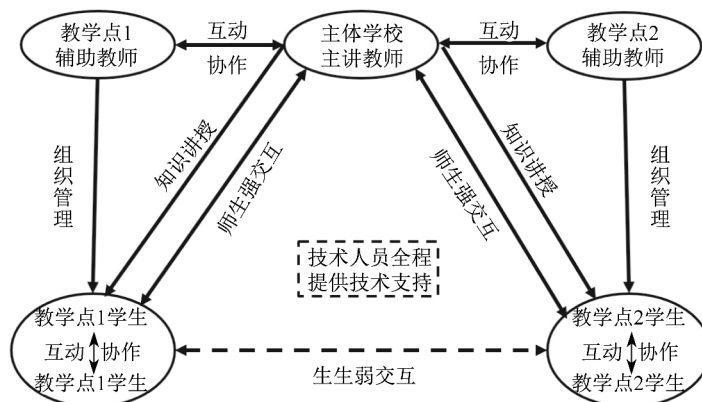


图3 专递课堂教学模式

4. 虚实融合学习环境支持的探究学习

一栋“商品楼”单元一还在打地基状态,单元二完成了三层的框架,单元三完成了内部安装与粉刷,且两套房进行了精装修,这是某建筑职业技术学院的校内实习基地,是一个真实学习场所。在“商品楼”的不同位置,利用二维码、AR标记图片等把与商品楼建筑质量相关的多门课程600多个知识点进行了标注。学生在学习过程中,能够以个体或小组为单位,在网络教学平台上进行预约,进入现场进行实地观察学习。学生使用手机、PAD等设备通过扫描二维码或AR标记获得微课讲解、文本材料、建筑安装图、虚拟场景等各种学习材料,完成测验、提问并能够获得教师的在线帮助。在这个案例中,学校利用AR技术将虚拟世界和现实世界联系起来,把实体观察学习与虚拟交互操作、多媒体资源阅读学习结合起来,学生有了更大的选择空间,学生以个体或小组为单位,能够采用自主学习、项目学习、合作学习的方式完成学习任务。教师改变了单一课堂讲授教学的现状,融在线答疑、讨论指导、组织活动等为一体,学生自主、协作、探究教育理念得到体现,教师的角色趋于多样化。AR技术能够应用于众多场景,在普通的文字教材中加入AR标记,嵌入多位名师授课视频、虚拟实验、交流讨论等数字教育资源与交互学习工具,文字教材与学习支持平台将共同构建虚实融合的学习资源环境。随着教材出版形态的变革,学生在自主、移动学习过程中得到知识类、探索类、交互类数字学习资源支撑,网络教育资源与智力服务供给新模式将支撑学生个性化学习,学校课堂教学需要面对深度学习、知识向技能迁移、创新能力培养等。

5. 互联网教育企业提供了网络教育服务新业态

越来越多的社会资本从建筑、游戏等市场向教育领域转移。互联网教育企业发展迅速,企业提供着教学APP、管理信息系统、数字教育资源等多类态的教育服务。如某企业利用在线学习平台,汇聚几百至数千家教育机构,聚合数万名网师,通过在线直播工具、数字教育资源发布工具等进行数字教育资源推送,直播教学服务,提供一对一、一对多、在线学习社区等服务,组织来自世界各地学生进行无界交流。学生具有极大的自由度与选择权,他们通过试听、试学来选择网师,对网师的服务质量进行评价,

由此决定网师的利益获得。越来越多的家庭愿意花费几万元购买这类企业的在线教育服务,这也是对企业服务质量的肯定。在这个案例中,企业供给了一种新的教育服务模式,网师不是高高在上的权威,而是智力服务的提供者,是学生选择购买的服务对象。学生根据自己的能力水平与学习需要,选择不同的网师或学习社区(虚拟班级)获得智力服务。随着互联网企业提供越来越丰富多样的课程服务,有条件家庭的孩子通过互联网企业获得个性化定制学习服务与更多的教育机会,教育会趋向更加不公平。政府解决互联网教育企业引发新的教育不公平有三条路径:遏止企业发展;向企业借鉴推动体制内在线教育服务;以开放的心态推动体制内教育与企业在线教育服务的融合发展。学校教育向网络延伸、课堂走向开放,跨学校、区域的虚拟班级、虚拟学校满足差异性 with 个性化学习动态的学习组织得以发展,必将推动学校现有的班级授课制向动态学习组织方式转变。

6. 大数据教育应用

某高校通过采集校园一卡通系统中学生在食堂的消费数据,对一年或更长的数据进行分析,掌握学生的日常生活消费水平,不再要求提交证明材料、申请等环节,就可以利用大数据分析精准定位贫困学生,直接把贫困补助发放到学生的校园卡中。当然,这是建立在条件好的学生实际很难做到绝大多数的饮食消费都发生在食堂中,且消费指数都很低的判定基础上。另一所高校则收集学生手机接入校园网的位置信息与建筑物体的功能进行对应分析,在每个学期结束时给学生一个活动地图,告诉学生他在图书馆、实验室、宿舍等不同功能场所停留的时间。一些市、县(区)已经实现了学生管理系统与公安户籍管理系统的数据库对接,通过对多渠道数据的分析,预测未来几年中学生变化情况,以及二胎政策带来的入学儿童的情况,提早进行学校扩建与布局调整,制定教师进入计划等。大数据技术在教育管理中开始应用,正在走向成熟。

一些企业的平台收集学生在线时长、提交作业时间、完成作业时长、阅读使用多媒体资源类型、选择辅导教师情况等数据,对学生的学习行为、学习水平等进行分析,提供报告。本团队在做大数据学习行为分析研究项目过程中,对某家提供作业与练习服务的企业所提供的数据进行分析,通过北京某中学学生完成作业与学业水平相关分析表明,大部分学生能够在晚上11点前完成作业,学生学业负担较重。而部分学生会夜里1点左右提交作业,其中成绩在学校同年级前20%的学生占比在70%以上,表明学业负担不仅仅来自学校,家庭与自我加压现象也很严重(中央电教馆2017)。当然,精准分析需要伴随性、过程性与动态性的数据支撑,因此,当前的分析结果存在一定的偏差。随着人工智能技术的发展、人机交互方式的拟人化,随着数据收集的依随性、全过程、动态性的实现,数据分析技术对学生学习行为、学习能力、学习水平、兴趣偏好等方面的分析会走向精准化。

“互联网+教育”现象实际上是“互联网+教育应用软件系统+教育活动”所产生的结果。但是,由于缺少新教育理论的指导,“互联网+教育”应用处于探索、试误的状态,导致“互联网+教育”现象表现出了多元性。

这里列举的“互联网+教育”现象还很有限,但这些现象从产生到一定范围内的扩散应用,证明了其存在与发展的价值,仅仅利用现有的教育理论难以完美解释与指导当前“互联网+教育”活动与未来的教育发展。2019年4月4日教育部科技司“关于2019年度‘智慧教育示范区’建设项目名单的公示”表明,政府正在快速推动“互联网+教育”向高级阶段的发展。一个个“互联网+教育”应用现象都在提出教育研究新问题的同时,也需要教育理论体系化的指导。智力资源的网络化共享、跨学校与区域的师生关系、虚拟学习环境、班级授课制的变革、虚拟学校与真实学校的融合、网络空间与真实空间中的学习、精准化教育管理、现有教育体制的适应性、学习分析支撑的差异化教学、群体(规模)个性化教育等诸多的新问题向教育理论研究者提出了强烈的变革要求。

三、“互联网+教育”呼唤教育理论创新

互联网教育企业是教育应用软件系统的开发者与服务者,由于缺少新教育理论的指导,大多数处

于探索与经验性开发与推广应用状态。教育应用软件系统处于分散独立发展、功能相近性复制的现状,众多教育应用软件系统数据不能共享,互联网教育企业诞生与死亡快速更替。许多企业家说教育的水太深,不知道如何做才能够被学校、被老师认可与接受。实际在于,学校自身也不知道什么样的教育应用软件系统是他们真正需要的,教育理论界也没有论证清楚社会转型发展期的教育新生态。工业社会奠定的教育体系存在的问题能够应该要达成共识,教师讲学生听的教学需要改革,知识体系化教育需要融入能力培养,而传统班级教育模式难以做到因材施教与满足学生的差异性需求,教育公平与均衡难以用当前的教育形态去实现。社会大众,包括教育领域的学者们往往把当前教育存在的问题归因于教育本身,实际上许多教育问题不是现有教育本身的问题,而是社会发展与变迁过程中产生的新需求带来的新问题。公平有质量的教育、均衡发展的教育、全面发展的教育、差异性与个性化的教育、终身发展的教育、创新能力培养的教育,众多的教育需求被提出,摆在教育研究者与实施者面前,每一个需求背后都隐藏着众多的问题,有些问题靠现有教育的优化能够解决,有些问题靠现有教育体系则无法解决。如优质师资配置不均衡的问题,在区域内或全国范围内配置教师是不可能的,即使把教师平均分配,也只能带来低位平均,而不是高位均衡,对教育会是致命打击。在农村、牧区与边远山区,教师下不去,教学质量低,也不可能把教学点全部撤消,把学生全部搬到城市来。“互联网+教育”虽然还处于起步阶段,但在破解教育难题、推动教育发展方面已经体现出了积极的教育功能。当然,把传统教育理念与方法原封不动地搬到互联网上应用所引发的争议也不少,但这恰恰反应出“互联网+教育”需要新教育理论的迫切性。“互联网+教育”是2000年以来的事情,是缺少成熟教育新理论指导下的教育探索活动,有成功、有失败,有赞美、有批评,普通大众在新事物面前表现出新鲜、好奇、激动、渴望、恐惧、排斥、对抗都是正常反应,但教育研究者需要对已经发生的“互联网+教育”现象以及可以预测的“互联网+教育”发展方向进行系统全面的研究,为国家教育战略与教育现代化建设提供强力保障。笔者认为,“互联网+教育”将在以下方面对教育学学科产生重大影响,需要教育学同仁们的共同研究。

(一) 学习环境工程学会诞生

广义的学习环境是整个外部世界,狭义的学习环境是针对学习活动专门设计的、能够有效促进学习发生的场所。对传统学习环境的研究已经非常丰富,但是学习环境在智慧社会中将发生超想象的变革,远远超越当前的认知。从当前对“互联网+教育”发展高级阶段的推理来看,学习环境将走向物理学习与虚拟学习环境无缝衔接、虚实融合的以大数据技术与人工智能技术支撑的智能学习环境系统。信息技术推动学习环境动态发展大致可分为以下几个阶段。

1. 多媒体学习环境。在20世纪90年代,多媒体计算机、投影机等设备开始进入传统学习环境,后期出现了交互电子白板、触控一体机等,电子设备叠加到传统教室等学习环境中,推动了学习环境的结构性变化,多种媒体信息的展示与体验得以实现,网络数字教育资源融入学习过程,多媒体学习环境得到广泛建设。

2. 混合学习环境。在2008年前后,智能终端设备成为物理学习环境的组成部分,网络学习空间(第二代教育应用软件系统中的一种)开始提供学习服务。智能终端设备与学习空间的融合,使封闭的物理学习环境向开放的网络学习环境延伸,学习环境的一般认识开始变化,在线智力资源成为学习环境的组成部分。数字教育资源云服务改变了纸质等物化资源供给方式,物理学习与网络学习环境共用,造就了混合学习环境。

3. 虚实融合学习环境。AR教材及前面提到的校内物理实习基地和增加现实和混合现实等技术资源的整合,实现了虚拟学习环境嵌入物理学习环境。这种嵌入理念会推动虚实融合的实验室、博物馆、展览馆等学习环境的发展,是虚实融合学习环境的一个发展方向。虚实融合学习环境的另一个发展方向是具有特征分析与适应性匹配功能,具有高沉浸性、强临境感与系统化的网络虚拟学习环境。学习者在进入虚拟学校等虚拟学习环境时,个人特征数据被带入虚拟学习环境,个性化引擎使虚拟学习环境具备为学习者提供个性化与适应性服务功能,智能交互首先得到应用,学习者利用穿戴设备或自然

语言、手势动作等与虚拟学习环境进行交互。

4. 智能学习环境。智能学伴、智能导师等成为虚实融合学习环境的构成要素。在家庭、学校、社会的任何场景中,学习者能够利用智能终端或智能代理进入虚拟学习环境,在智能导师或智能学伴的协助下,完成实验、安装、解剖、操作等各种复杂的学习任务。学习者也能够利用自带设备在郊外、森林等场所进入虚拟学习环境获得学习指导等服务。在物理学习环境中集成穿戴设备、智能传感器、全息成像、自然语言对话等技术的智能感知学习环境得到发展和应用,这时的学习环境能够伴随性采集学习活动数据、识别学习者行为、分析学习者特征、提供交互工具等智能服务。在学习环境走向智能学习环境应用时代,智能学习环境将具备独立完成某些教学任务的功能。

从多媒体学习环境发展到智能学习环境,学习环境的构成方式、形态等发生了巨大变化,学习活动将发生在物理学习与智能学习环境无缝衔接的学习环境系统中,学习者自主或在智能代理的帮助下完成阅读、观看、体验、参与、探究、竞争、远程控制等学习活动。智能学习环境的设计与开发、运行与服务,需要研究者从脑科学、生理学、运动学、心理学、社会学、设计学、法律、教育学、人工智能等多学科的维度对虚拟学习环境中的智能交互、智能导师、智能学伴、沉迷控制、界面设计、智能评价、人类教师与智能导师的关系、学习资源等方面开展研究,学习环境的研究范围、研究内容将变得多样与复杂。本人认为,随着学习环境研究的不断扩展与体系化,学习环境将从一个研究方向变成一个大的研究领域,在教育学科中成为一个新的二级学科——学习环境工程学或学习环境学。同时在本科等层次的人才培养中形成一个新的专业,即学习环境工程专业。

(二) 教育管理学可能衍化为教育监测治理学

前面提到的大数据技术在贫困救助、学校发展规划、师资配置等方面的应用仅仅是一个开始,随着楼房安全、实验设备等物理教育资源智能物联,位置、运行状态等数据的全过程采集,财务、人事、师资、学籍等数据的动态获取,管理中的事实性、程序性、状态性、过程性数据的伴随性收集与分析,教育管理学的的方法、手段等将发生巨大变化,监测预警、干预调控、精准决策正在引发教育管理学理论与方法体系的变革。

1. 监测预警。通过汇聚教育系统与相关系统中涉及教育均衡、教育公平性、校园安全、财物运行、学生发展等监测数据进行分析,发现风险隐患,进行预警与提供应急处置方案。

2. 干预调控。过程管理是教育管理机构的基本职能,由于管理层级过多、信息传递失真等众多因素的影响,多是粗线条管理与事后处置。大数据智能管理系统的应用,将使干预调控更加迅速与精准。如通过对社会产业结构、人才需求与教育数据等相关数据分析,支撑教育行政机构在教育体系运行过程中干预教育规模,规范教育行为,控制教育发展与社会发展协调平衡。

3. 精准决策。大数据分析技术的优势在于预测与决策。天气预报是最典型的大数据分析技术应用用于预测的实例,而管理者根据预测结果,做出禁止出海、停止民航飞行等决定。随着教育大数据的获取,科学预测与决策分析模型的建立,教育决策将走向精准化、科学化。教育监测指标体系、教育管理大数据采集与交换标准、大数据智能监测、预测、干预、决策等理论与方法体系的建立,大数据智能教育管理信息系统的成熟应用,管理层级走向扁平化及管理结构、体系、措施、途径的重构,使许多过去难以做到或需要大量人力物力资源支撑才能做到的事情变得十分容易。例如:交管部门的车辆数据与校车数据的合并分析,能够发现校车安全隐患,向管理者发出警示。对学生阅读习惯、观看电视、电子娱乐、营养状况、遗传因素、电子阅读等与眼睛健康相关数据的分析,对不同区域个体与群体的学生视力变化进行动态跟踪,预测视力走向,定位引发因素,提出决策建议,支撑管理者的科学决策。由此,教育管理学会越来越突显教育监测与教育治理的特征,教育监测与治理学也许更符合新教育的需要。

(三) 教育学研究范式的根本转型

量化研究与质性研究是教育学研究的主要范式,两者的优势与不足也引起过教育界的普遍争论。质性研究活动需要界定研究地域、文化、宗教、经济等边界,研究结论难以具有普适性。量化研究把统

计学、自然科学、实验心理学、系统论等研究方法引入教育领域,试图用科学的方法研究教育现象与问题,但由于调查研究获得数据的可靠性与真实性问题,实验研究难以对干扰变量进行有效控制,控制条件下的实验与自然态的差异、随机抽样与小样本的代表性等影响量化研究结论的科学性。特别是教育活动的效果往往不是短期内能够验证的,完成一项真正意义上的教育研究活动需要一个学段或更长赶时间的持续研究。同时,教育的效果受家庭、社区、校园文化等多种因素的共同影响,而对学校教育之外的多因素关联研究具有更大的难度。

大数据与人工智能技术的快速发展,已经表现出破解教育科学研究活动众多难题的能力,能够为教育学研究提供新范式。前面在“大数据教育应用”中提到的两个大数据的简单应用,已经能够看到大数据技术的优势,感知智能的应用已经具备伴随性获得生理、行为与部分心理数据的能力,加上网络教学行为大数据的实时采集,使教育研究者对教育对象开展全员、全过程、全要素数据研究的条件已经具备。特别是在大数据采集标准的支持下,获得公安、商业、金融等多领域的相关数据,将为教育研究提供量更完善的数据支撑。2018年国家自然科学基金新增“F0701”(教育信息科学与技术)代码,标志着教育科学研究具备了自然科学研究的性质,教育学研究实现精准化成为可能。教育学研究活动的两个趋向已经十分明显:一是自然科学基金正在引导脑科学、心理学、软件工程、人工智能等多学科研究者的融合交叉,解决教育学科研究存在的短板;二是推动自然科学研究范式向教育科学的迁移,推动教育学研究对象与范围向网络虚拟空间的延伸。随着教育大数据分析技术的发展,教育学没有实验室的现象将被终结。教育大数据分析中心、智能数据采集实验中心、智能学习分析中心等将成为教育学科研究的标准实验室配置,教育学科将终结“不是科学”的议论。建立在人工智能与教育大数据技术之上的新研究范式将被确立。教育大数据的获取途径、拥有量、占有周期等将在一定程度上影响一所大学教育学科的研究水平。

(四) 智能教育成为新的教育学科方向

《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》(国发〔2017〕35号)提出“智能教育。利用智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革,构建包含智能学习、交互式学习的新型教育体系。开展智能校园建设,推动人工智能在教学、管理、资源建设等全流程应用。开发立体综合教学场、基于大数据智能的在线学习教育平台。开发智能教育助理,建立智能、快速、全面的教育分析系统。建立以学习者为中心的教育环境,提供精准推送的教育服务,实现日常教育和终身教育定制化。”通知对智能教育的研究范围、构成要素与教育功能的描述可知,智能教育是未来新教育体系的重要组成部分,是智慧教育多元结构的核心子系统。智能教育在利用个性化引擎实现数字教育资源的个性化适配与推送服务的基础上,智能化学习资源环境适应于不同层次的教与学活动,具备动态知识建构、资源智能重组的特征。建立在强人工智能基础上的智能学习资源系统,能够为学习者提供类人的交互教学服务。集成穿戴设备、智能传感器、全息成像等技术的智能感知学习环境得到发展和应用。虽然智能教育刚刚起步,相关的研究活动还没有系统开展,但可以明确的是,大数据与人工智能的发展将推动智能教育活动的快速发展。智能教育评价、智能教育活动设计、智能导师与学生关系等一系列新课题需要教育研究者去解决。随着研究的深化与体系化,将逐步构建起智能教育的知识体系与方法体系,智能教育将趋向成熟,形成一个新的教育学学科方向。

(五) 教育学原理、课程教学论需要创新发展

关键性技术推动社会转型,而教育变革是社会转型发展的必然。智慧社会的教育是建立在机器智能与人类智慧相融合基础之上的教育,也是“互联网+教育”的高级阶段。当前的“互联网+教育”现象所透视的变革萌芽与未来发展的趋势,对传统教育提出的挑点已经十分明显,需要教育学理论研究者认真对待与系统研究。

1. 动态学习组织将替代班级授课制。同样年龄、同一时间、同一地点、学习同样内容的班级授课制,是以牺牲个性化换取规模化、以尽量少的人力资本实现最大价值的同规格人才批量生产的教育,但

这种教育在工业社会后期已经暴露出其缺陷。虚拟班级、虚拟学校的建立,跨学校、跨区域甚至跨国家的学习共同体已经表现出促进学习活动有效发生的优势。虚实融合学习与未来的智能学习环境,对个体、同质或异质小组、虚拟导师与学习者混合的多样化学习组织提供了良好支撑。网络世界中的动态学习组织会进一步加大学习者的差异化发展,学习者对物理学校中固化的班级授课制的不满将推动其变革,横向打破固定班级、纵向打破年级界线,根据学生需要、发展特征、学习水平等适应性的动态学习组织将成为学校教学组织常态(郭绍青等,2017)。

2. 构成教学活动的要素多元化。人类教师、智能导师、智能学伴、学生、教学内容、智能学习环境等成为教学活动的要素,传统课堂教学中教师、学生、教学内容的三要素结构正在走向多要素的多组合形态,不同组合形态中教学活动的要素数量与关系也是不同的。例如:学生、智能学习环境的二元结构;教师、智能导师、学生、虚拟融合学习环境的四元结构等。从系统论的角度来看,构成教学系统要素的数量与要素功能的变化都将推动系统的结构和功能的优化与重组。在不同要素组织结构中,师生关系、互动关系等都会出现新变化,教与学理论研究者需要研究这些变化,提出新的理论以指导教学活动。

3. 学校走向无边界。前面提到“智力资源共享驱动的个性化学习、视频公开课推动的自主学习、互联网教育企业对学校教育的挑战”三类现象,已经预示了虚拟学校概念的产生。随着第三代教育应用软件系统的成熟及其在教育中的大规模应用及向第四代的发展,在学习分析技术、个性化引擎、智能代理等的共同作用下,具备智能化、个性化、聚合与关联等功能覆盖一个市或县区或在更大地理范围内满足学生个性需求,提供差异化、适应性匹配等服务功能的区域虚拟学习中心概念会产生。学校将由虚拟学校与物理学校共同构成,两种功能定位、相互融合、无缝衔接、优势互补的学校新制度将会出现。

4. 学习者精准画像优化与变革评价体系。虚实融合与智能学习环境将有利于支撑伴随性数据的获取,从知识能力、关键能力等维度采集学习过程、学习结果、学习行为等数据,并结合学生的某些倾向性特征建立预测模型,对其学习结果进行预测和个性化诊断,形成包括成绩分析、学习过程分析、学习策略分析、学习能力分析在内的个性化分析结果,以可视化的方式呈现给学习者、管理者,确保教育干预的顺利进行和实施。大数据智能分析技术将对个人动机、能力、爱好、水平、态度、体能等进行精准分析、动态修正与表征,形成学习者精准画像,画像将为教育机构、研究机构、公司企业等提供选择合适人才的依据。当前的考试制度会逐步消亡,学习者被打上职校毕业、名校毕业等标签的机会减少,终身学习的理想会真正落地。

教育学原理、课程与教学论特别是学科教学论要对基础教育中已经表现出的教育发展与变革的现象,提出新的教育问题并进行系统研究,形成指导基础教育教学科学发展的理论与方法体系。

四、结语

习近平在致国际教育信息化大会的贺信中指出“因应信息技术的发展,推动教育变革和创新,构建网络化、数字化、个性化、终身化的教育体系,建设‘人人皆学、处处能学、时时可学’的学习型社会,培养大批创新人才,是人类共同面临的重大课题。”中共中央和国务院印发了《中国教育现代化2035》,在加快信息化时代教育变革一条中提出了“智能化平台建设、规模个性化教育、创新教育服务业态、利益分配机制、管理与监测体系”等目标。面向智慧社会的教育发展的大方向是明确的,但许多的具体问题还没有解决。教育学作为研究教育现象、教育问题及其规律的社会科学,需要抱着继承、发展、创新、变革的精神,科学审视当前的“互联网+教育”现象,把握“互联网+教育”的未来走向,针对后工业社会向智慧社会转型与未来社会的教育新生态进行超前研究,构建智慧社会教育新生态的理论体系。

参考文献

北京市教委.(2018).北京市中学教师开放型在线辅导计划(2018-2020年)(试行)》.来源:北京市教委.

- 陈煜波等. (2018). 《人工智能驱动的中国数字经济数字化转型》中国人工智能社会认知与应用需求研究报告. 北京: 清华大学经济管理学院.
- 郭绍青等. (2017). 网络学习空间变革学校教育的路径与政策保障. *电化教育研究* (8), 55 - 62.
- 郭绍青等. (2018). 利用高通量宽带卫星实现学校(教学点)网络全覆盖项目执行报告. 兰州: 西北师范大学.
- 国务院. (2017). 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知(国发〔2017〕35号). 取自: http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.
- 贺相春等. (2017). 网络学习空间的系统构成与功能演变. *电化教育研究* (5), 36 - 43.
- 田丰等. (2016). 人工智能: 未来制胜之道. *机器人产业* (1), 76 - 87.
- 习近平. (2017). 决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告. 取自新华网: http://www.xinhuanet.com/2017-10/27/c_1121867529.htm.
- 中央电教馆. (2017). 中央电教馆—英特尔教育大数据项目结项报告. 北京: 中央电教馆.

(责任编辑 童想文)

Appeals of “Internet + Education” to the Development of Education Theories

Guo Shaoqing

(College of Education Technology, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: This paper discusses the evolution of “Internet + Education Application Software system”, and introduces the concept of knowledge sharing, knowledge generation and interaction, precise personalization, and intelligent educational application software system. It also presents six cases where Internet education promotes innovation and development, like intelligence sharing, transformation of learning styles and teaching organization. Taking subversive technology as the driving force of social reform, it's suggested that a smart society is one in which machine intelligence and human intelligence are integrated. Besides, this paper argues that learning environmental engineering should be listed as a secondary discipline of pedagogy, and educational management should involve the construction of monitoring and warning, intervention and regulation, and accurate decision-making theory and method system. In particular, class teaching system will be replaced by dynamic learning organization, and the traditional educational structure will be diversified. In conclusion, it points out the future integration of virtual and real schools without boundaries, the challenge of the accurate portrait of learners to evaluation and the pursuit of the inheritance, development and innovation of pedagogy theory.

Keywords: Internet + Education; smarter learning; intelligent education; educational reform; academic environment