

## 论我国数字化教育的转型升级\*

杨现民 余胜泉

**【摘要】** 当前我国的数字化教育面临信息系统维护、数据与资源共享、科学管理与决策、技术与教学深层次整合等方面的诸多瓶颈。物联网、大数据、云计算、泛在网络等新一代信息技术的发展为我国数字化教育的转型升级提供了重要机遇。泛在学习、智慧教学、智能管控和基于数据的科学评价成为数字化教育转型的风向标。我国数字化教育的发展路径包括:升级改造数字化教育基础设施环境;创新应用新一代信息技术,服务教育发展;建设国家级数字化教育云服务平台;创新教师信息化教学培训内容与模式;建设、汇聚海量优质教育资源;创新教育管理与运行机制,政产学研用五方联合。

**【关键词】** 数字化教育;教育信息化;泛在学习

**【作者简介】** 杨现民,江苏师范大学教育研究院讲师,江苏省教育信息化工程技术研究中心副主任(江苏徐州 221116);余胜泉,北京师范大学现代教育技术研究所教授、博士生导师(北京 100875)

科技的大踏步发展为教育系统变革和教育梦的实现提供了重要支撑。《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》明确提出通过实施“中国数字教育2020行动计划”,着重解决国家教育信息化全局性、基础性、领域共性重大问题。《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》提出“大力促进教育公平,构建利用信息化手段扩大优质教育资源覆盖面的有效机制,逐步缩小区域、城乡、校际差距”。推进数字教育,破解教育难题,是我国教育现代化的战略抉择。

数字化教育是在现代教育思想和理论指导下,应用计算机、通信、网络等信息技术开展教育活动的新型教育方式,具有高效性、开放性、灵活性等特征。当前,以物联网、云计

算、大数据、泛在网络等为代表的新一代信息技术正在逐步渗透到教育领域,为突破数字化教育发展瓶颈、提升教育整体智慧提供了重要机遇。

### 一、数字化教育发展面临瓶颈

经过十多年的大力投入和持续建设,我国教育信息化的发展取得了巨大成绩。然而,信息化推动下的数字化教育仍存在一些不容忽视的问题和发展瓶颈。

第一,信息系统维护瓶颈。学校部署的信息系统越来越多样,在享受信息化便利的同时,也面临诸多的管理问题,带来很多额外的工作负担,包括设备维护、信息安全、数据

\* 本文系国家社会科学基金教育学青年课题“开放环境下学习资源进化机制设计与应用研究”(课题批准号:CCA130134)的研究成果。

管理等。学校缺乏专业的技术维护人员,带来一系列的信息安全问题。专业维护的缺失,导致广大教学和管理人员享受不到高质量的、可靠的信息服务,严重阻碍技术变革教育的进程。

第二,数据与资源共享瓶颈。教育信息化发展早期,由于缺乏顶层设计和系统规划,各地教育行政部门和各级各类学校盲目建设了一大批教育信息系统,系统之间未遵循统一的数据及互操作标准,各自为战,互不兼容,数据融通与共享困难。我国的数字化教育资源数量非常庞大,国家投资建设了涵盖基础教育、职业教育和高等教育的教育资源库,市场上也出现了形形色色的资源库。但是,能满足一线教学需求的优质教育资源严重匮乏,广大师生在资源的海洋中忍受着知识的饥渴;缺乏有效的教育资源共享机制,很多教育机构不愿意进行资源的互换共享。

第三,科学管理与决策瓶颈。信息时代的来临并未改变传统的教育管理思维和模式,教育管理者依旧沿用“经验导向”的管理模式。各种教育管理数据未得到全面采集和有效利用,无法支持教育的科学决策与评估,导致我国教育事业难以步入科学发展的“快车道”。信息管理系统的的应用虽然一定程度上减轻了管理者体力上的负担(不用重复输入数据),但却并未提高教育管理者的管理智慧,管理模式未能发生实质变化,一些重要的教育决策仍过度依赖“经验”,缺少科学的大数据分析。

第四,技术与教学深层次整合瓶颈。信息技术与学科教学的整合层次远未达到深度融合的水平,层出不穷的数字化教学模式未能真正融合于日常教学,各种技术不能有机整合,反而给一线教师带来了巨大的工作量,眼花缭乱、操作烦琐的数字设备让很多教师望而却步,严重制约信息技术在教学中的普及推广。教师缺乏理念上的提升,缺乏有效案例的借鉴,课堂教学结构仍以教师为中

心。学生享受到了技术的乐趣,但并未掌握技术促进学习的方法,学生的学习方式并没有发生根本改变。

## 二、数字化教育转型的方向定位

当前,以云计算、物联网、大数据、泛在网络等为代表的新一代信息技术正在广泛渗透到经济社会的各个领域。云计算能够将分布在各地的服务器群进行网联,能够实现大规模计算能力、海量数据处理和信息服务的需求。<sup>[1]</sup>物联网具有全面感知、可靠传递、智能处理等特征,使人们的生活、工作和学习更加智能、更加便捷。<sup>[2]</sup>大数据技术是一系列收集、存储、管理、处理、分析、共享和可视化技术的集合,是当前最为炙手可热的IT技术。<sup>[3]</sup>泛在网络是通信网、互联网、物联网的高度协同和融合,将实现跨网络、跨行业、跨应用、异构多技术的融合和协同,帮助人类实现任何时间、任何地点、任何人、任何物都能顺畅地通信。<sup>[4]</sup>加快新一代信息技术在教育领域的应用是突破数字化教育发展瓶颈的紧迫任务,也是事关教育全局的战略选择。新一代信息技术在教育领域的全面渗透,将助推我国数字化教育的全面转型。

(一)学习转型:从数字化学习走向泛在学习

我国的数字化学习起步于20世纪90年代,进入21世纪,校校通、班班通等工程的实施以及各级各类学校数字校园的建设,大大推动了数字化学习在我国的普及推广。数字化学习是指学习者在数字化的学习环境中,利用数字化学习资源,以数字化方式进行学习的过程。<sup>[5]</sup>当前,我国的数字化学习主要采用传统的“PC+平台+资源”模式,即学生通过个人电脑登录网络学习平台,访问浏览学习资源。较之传统的面授学习,数字化学习虽然打破了时空限制,可以提供更加丰富的学习资源,但是由于网络、终端技术的限制以

及传统观念的影响,数字化学习始终未能在教育变革浪潮中发挥实质性作用。当前的数字化学习环境缺乏智能性,数字化学习资源虽然数量庞大,但优质的、能够满足个性化需求的资源却严重匮乏,数字化学习方式还不够灵活、开放和个性化。

技术是推动人类学习方式持续演化的重要力量。随着移动通信技术、传感技术以及终端技术的发展,从数字化学习转向泛在学习已是大势所趋。泛在学习是任何人在任何时间、任何地点、基于任何计算设备获取任何所需学习资源,享受无处不在在学习服务的学习过程。<sup>[6]</sup>它是“以人为中心,以学习任务本身为焦点”的学习,使学习者从关注数字设备与技术的应用过渡到更加关注学习任务本身。在智慧化的教育环境中,泛在学习能让学生以各种方式(手机、平板、电视、电脑等)按需获取学习资源,颠覆了数字时代在固定地点通过固定设备的学习模式。泛在学习是数字化学习的高级发展阶段,是数字化教育转型的核心,其理想的学习过程如图1所示。

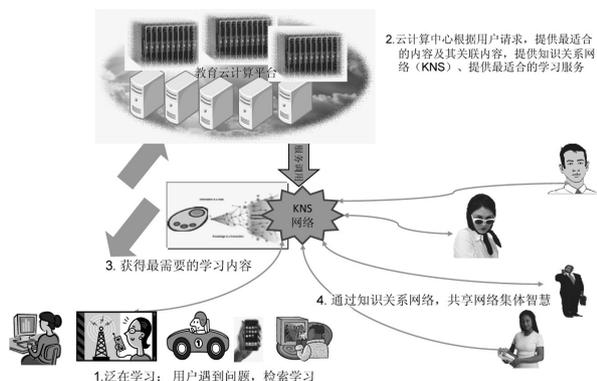


图1 泛在学习的一般流程

当我们在实际工作和生活中遇到问题,或者对某些事物产生兴趣时,利用与环境相关的情境感知智能设备可以随时感知用户在特定情境下的学习需求,并将这些需求信息通过无处不在的通讯网络发送到“教育云计算平台”中,教育云计算平台根据用户当时的需求信息、学习档案记录、学习偏好信息等智能化的资源空间中进行检索、聚合、计算、

变换,找到最适合用户需求的学习内容及其关联内容,推送到各种学习终端设备上,学习者获得最适合自己的内容,真正实现按需学习。除了学习内容的推送外,学习内容上附加的学习服务和知识关系网络(Knowledge Network Service, KNS)也将与学习者自动联通,通过终端设备呈现给学习者,增强用户的学习兴趣和参与度,提高学习的效率和效果。通过知识关系网络的联通,学习者与正在浏览、编辑、制作本学习内容的多个学习伙伴、教师、学科专家产生联结,形成动态化的学习圈。通过学习圈,不仅可以找到当前知识领域内精华的知识,还可以找到本领域中权威的专家,这种学习不是传统课堂中一个教师对多个学生的教学模式的翻版,而是一对一的学习,更是多对一的学习。

## (二)教学转型:从数字化教学走向智慧教学

课堂教学是信息技术与课程整合的主阵地,也是教学变革的主战场。通俗来讲,数字化教学就是在多媒体教室、网络教室等数字化环境下,利用电脑、投影、电子白板等媒体开展的教学。当前,我国的数字化教学主要以PPT演示、网络资源搜索、在线讨论、在线测试等形式为主,师生间、生生间缺乏深度互动,学生的参与度较低,教学效果难以保证。课前,教师需要花费更多的时间搜集教学资源、设计教学活动、制作电子讲稿等;课中,教师需要频繁操作设备、课堂观察、组织课堂活动等;课后,教师需要花费大量时间批改作业、网络互动、教学评价等。总的来说,当前的数字化教学仍未改变“以教为中心”的教学模式,是一种低效能、机械化的教学过程,缺乏智能性,难以做到真正的“因材施教”。

随着智慧教室、智慧校园、智慧图书馆等智慧教学环境不断完善,从数字化教学走向智慧教学已成为信息时代教学发展的必然趋势。智慧教学是教师在智慧教学环境下,充分利用各种先进信息化技术(情境感知、视

视频会议、学习分析等)和信息资源开展的教学活动。较之传统的数字化教学,智慧教学更加高效、开放和多元,教学活动参与者之间的沟通更加通畅,互动更加深入,教师的备课、作业批改、教学评价等更加智能化。智慧教室是最典型的一种智慧教学环境,基于物联网技术集智慧教学、人员考勤、资产管理、环境智慧调节、视频监控及远程控制于一体,是多媒体和网络教室的高端形态。[7]图2展示了智慧教室环境下智慧教学的开展过程。

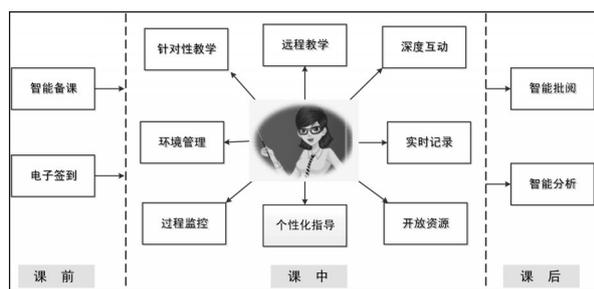


图2 智慧教室中的智慧教学模型

课前,教师利用智能备课系统进行电子备课。智能备课系统根据教师的授课计划,自动将备课可能用到的课件、素材、教案等资源推送到教师的备课空间。教师通过备课工具,方便地将选中的多个课件进行重组改造,快速生成新的教学课件或课程。学生进入教室时,使用智能签到系统,以手机扫描、指纹验证、虹膜验证等多种方式签到。

课中,教师可以使用视频会议子系统开展异地同步互动教学;通过中控台,以语音、按键等交互方式自动调节教室环境(如温度、光照等);授课过程可以随时引入外部优质的开放教育资源,如名师课堂、视频公开课、微课程等;课程录播子系统自动记录教学全过程,为学习分析提供基础数据;通过课堂应答子系统及时获得教学反馈,开展针对性教学;监控每一位学生的学习过程,了解其学习进展与困难,进行个性化指导。师生之间、生生之间可以通过各种学习终端开展及时的、流畅的、深度的互动。

课后,教师通过智能作业批改系统,自

动分析学生作业成绩,通过可视化图表方式一目了然地呈现学生作业结果及变化趋势,大大减轻教师批阅作业的工作负担。学生的所有学习过程数据都将自动存储到电子档案袋中,通过数据挖掘与统计分析等手段,对学生开展全方位、立体化的评价,包括学习成绩、学习态度、学习风格等。

(三)管理转型:从“人管、电控”走向智能管控

经过20多年的发展,我国的教育管理信息化事业取得了突出的成就,已经走在了教学信息化的前面。然而,当前的教育管理信息化体系仍有待完善,诸多学者从不同角度对教育管理信息化现存问题进行了剖析。[8]归纳分析后发现,当前我国的教育管理信息化仍属于“人管、电控”的管理模式,智能化程度不高,主要体现在如下几个方面。首先,信息管理系统越来越多,系统数据共享困难,业务操作烦琐,如数据录入、导出、统计、更新、报表制作等,教育信息的管理仍需要占用过多的“人力”资源;其次,各种媒体设备的操作大都实现了电子化控制,但其使用与维护缺少专业人员,设备的运行状态监控、预警与自动修复功能缺失,设备服务质量难以保证,运维负担较重;再次,教育管理信息的采集缺少系统化、实时化和智能化,对采集到的教育数据的使用多限于简单的统计分析,未能对教育大数据进行深度挖掘和关联分析,难以支持教育的科学决策。

随着物联网、大数据、可视化、视频会议等技术的逐步成熟和普及应用,教育管理信息化将从“人管、电控”走向“智能管控”。(见图3)

通过设置全方位的传感器,对教育管理过程中的教学活动、人员信息、学校资产及办学条件等数据进行采集、汇总、挖掘与分析,并对采集或分析的数据进行可视化处理。根据各级各类教育管理机构的需求,建立自上而下的教育管理和调度指令发布功能。对各

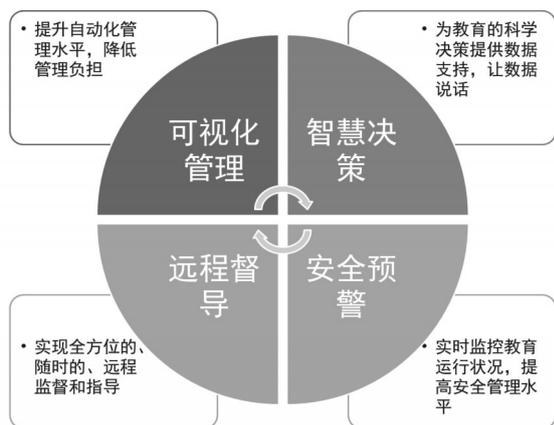


图3 教育的智能管控框架

级各类教育管理机构所需的各方面信息与数据、资产设备、教学活动、企业运维服务管理数据等进行远程可视化质量监控与管理。通过对教育设备的智能化管控,实现设备的科学使用,降低能耗和管理负担,节约开支。

除了对各级各类教育单位的人员信息、教育经费、学校办学条件、运维服务管理等数据进行图表式统计与分析外,还可以基于各级各类教育机构长期的数据积累,整合社会人口分布、经济社会发展、地理环境等从各类跨行业操作级的应用系统中提取有用数据,通过数据统计、指标展现、横向对比、趋势分析、钻取转换等技术方法将数据转化为知识,为各级管理人员的科学决策提供数据支持。

校园安全问题已成为社会关注的热点。通过对传感设备所采集的数据以及信息系统所汇聚的数据进行实时监控与对比分析,对教育基础设施、教育信息系统、教学活动管理等各方面的安全运行状况进行实时监控与预警,以妥当处理、提前预防教育危机,提高教育安全管理水平。

随着大数据时代的到来,教育督导的内涵和手段也在发生转变。通过学校日常运行数据的全面采集,通过数据分析来发现运行问题,同时应用信息技术手段进行全方位的、随时的、远程的教育督导已是必然趋势。国家教育督导人员在海量数据分析的基础上,可以通过远程视讯系统对各级各类教育机构

的教学活动、教育工作、教育质量、教育政策实施、教育信息化建设情况进行监督、检查、评估、指导和帮助。另外,教育信息化也应纳入教育督导的范畴。

#### (四)评价转型:从经验判断走向科学数据分析

数字化教育系统中的教育评价,一定程度上发挥了信息技术的优势,提高了教育评价的效率和质量。电子档案袋、发展性评价系统等很好体现了发展性评价的理念,但在实践层面却未对教学评价产生实质性影响。当前教师的教学评价和学生的学习评价仍然过度依赖“经验”,属于“经验导向”的评价模式。国家层面开展的各种教学质量评价、体质健康评价、学业成就评价等,大都仅仅将调查的数据进行简单的汇总统计,缺少对数据的关联、深度挖掘和分析,也未形成定期、持续采集评价数据的机制和方法。教育评价者和管理者仅能根据统计数字,结合主观经验判断评价结果,制定教育政策,导致我国的教育评价仍停留在经验主义层面。

与传统教育评价相比,数字化教育需要更具智慧的教育评价方式,“靠数据说话”已成为教育评价的重要指导思想。大数据技术的发展为教育评价从“经验主义”走向“数据主义”提供了技术条件。

教学评价方面。记录学习过程、识别学习情景、连接学习社群、感知物理学习环境是智慧学习环境的核心技术特征。<sup>[9]</sup>智慧学习环境中通过新一代信息技术可以采集到教和学的全过程数据,不仅仅包括网络教学平台上记录的档案数据,还能采集更多学习的情境数据,如地点、时间、个体特征、所用设备、周围环境等,为开展中小学学业成就评价提供更全面的数据支持。随着全国统一学籍信息管理制度的实施,今后每个学生将拥有相伴一生的学习档案袋,持续存储每个学期、每门课程、每节课、每次学习的表现数据。每个教师拥有一个教学档案袋,全面记录每个学

期、每门课程的教学表现。基于云计算技术,将档案袋数据永久存储在云端,同时通过科学的评估模型,对教师和学生的发展进行定期评估,提出更具针对性的发展建议。学校不仅要对学生在校期间的学业成就进行评价,还要持续跟踪学生毕业后的发展情况,为学校教学质量评估提供更全面、更准确的科学数据分析结果。

管理评价方面。通过对关键年龄段学生进行全样本数据(如成绩、健康状况等)采集、处理与分析,可以提前发现可能存在的教育质量问題,以便决策部门及时调节教育政策,稳固提高国家教育质量;通过探求学业表现与教学、家庭、社区等背景变量间的关系,可以调节各背景变量在学习者学习过程中发挥的作用,引导整个教育体系向着提高教育质量的方向迈进;全面采集全国各地、各区域、各学校的教育资源配置与使用信息,依据科学的评估模型开展教育资源配置的绩效评价,为优化教育资源配置,提高教育产出提供科学依据。此外,还可以利用持续采集的各种教育发展数据,在国家或区域层面开展教育均衡发展水平、教育信息化发展水平以及教育现代化发展水平的系统评价。

### 三、数字化教育转型的发展路径

数字化教育的转型升级不是自然而然的事情,需要从国家层面进行顶层设计、整体规划。数字化教育的转型需要在《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》、《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》等文件的指导下,遵循“应用驱动、科教融合”的基本原则,着力从如下六个方面推进。

(一)升级改造数字化教育基础设施环境

当前,我国教育信息化推进过程中存在网络带宽偏低、网络设备更新滞后等问题,在一定程度上制约了教育信息化在教育效率提

升与教育改革促进中的作用。数字化教育转型升级的首要任务就是加强教育宽带网建设和管理,结合国家宽带升级战略,确保各学校校园网高速、稳定和安全地接入互联网,实现绿色上网。各级各类学校要顺应数字校园的发展趋势,推进智慧校园升级改造,部署传感器、无线通讯网络融合的物联网基础设施,建设一批智能化或智慧的教育应用系统,如智慧教职员管理系统、智慧学生管理系统、智慧教学系统、智慧科研系统和智慧后勤系统等。鼓励各种新型信息化功能教室的建设,比如智慧教室、探究实验室、未来学习体验室等,推动平板电脑、电子书包进课堂。

(二)创新应用新一代信息技术,服务教育发展

数字化教育的产生是建立在信息技术发展基础之上的,其转型发展也离不开科技的支撑。科技进步与教育发展互为支撑,坚持“科教融合”的基本思想,结合我国教育发展面临的重大现实问题,创新应用、整合各种适合的信息技术(物联网、云计算、大数据、移动通信等),实现数字化教育系统更顺畅、更智慧化的运行和发展。

物联网基于传感器和电子标签两大主要技术,可以在课堂教学、课外学习和教育管理三个方面给教育提供支持,优化教育环境,丰富教学资源,改善学习方式,节省管理成本,提高管理效率。<sup>[10]</sup>大数据技术可以为教育的智慧决策、安全预警和智能管控提供技术支撑,国内一些高校已经开始应用大数据技术辅助教育教学管理。较之物联网、大数据技术,云计算在国内教育领域应用更为成熟和普及,国家、地方、各高校都相继搭建了教育云服务平台,用于大规模计算、海量数据处理、信息服务共享等。泛在网络技术在教育领域的应用正处于起步阶段,目前已用于泛在图书馆的建设。区别于一般的数字图书馆,泛在图书馆将数字资源、先进移动技术与泛在网络环境进行优质高效整合,为用户构

建一个触手可及的泛在网络环境和易于识别、掌握、获取知识的信息共享环境。

### (三) 推进国家级数字化教育云服务平台建设

教育云建设是解决我国教育信息化领域长期存在的信息孤岛问题的有效途径。国家教育管理公共服务平台和国家教育资源公共服务平台建设是当前我国教育领域的两大教育云工程。教育是一个涵盖管理、资源、教学、科研、服务等诸多因素的复杂系统,如何在管理云和资源云的基础上构建更大范围的国家数字化教育云服务平台是实现我国数字化教育转型的关键。

国家数字化教育云服务平台的建设不是将现有教育信息化平台推倒重建,而是遵循“统一规划、有效集成”的原则,一是将现有信息化基础设施通过云计算技术进行有效连通,实现硬件资源共享;二是将现有各级教育信息化系统有效集成,通过数字化教育云服务平台的信息门户统一对外提供访问入口;三是结合教育业务发展需求,研发新型的数字化教育信息化系统,比如,可视化数字化教育管控系统、远程督导系统等。数字化教育云服务平台将为各种教育信息化业务系统提供统一门户、统一认证、统一接口、统一数据中心等公共服务,将教育基础数据统一采集、存储,并进行大数据分析,有效解决系统管理瓶颈、数据共享瓶颈以及科学教育决策与评价问题。

### (四) 创新教师信息化教学培训内容与模式

充分利用各类高校和其他教育教研机构的条件和资源,建立区级与校本教师信息技术培训体系,采用“五个结合”(面授培训和网络培训相结合、专家指导与行动研究相结合、理论培训与教学实践相结合、校本培训和专题培训相结合、普及培训与个性培训相结合)的培训方式,从现代教育理念、现代教育技术能力、教学设计和信息技术与课程整合的模

式和方法等四个层面来强化教师继续教育,使广大教师能够在网络环境中充分运用教学资源展开教学,更好地实施素质教育。运用网络信息技术构建跨学校、跨区域的教师研修共同体运行机制,实现跨省市、跨地区、跨学校的教师经验分享活动,全面推进区域性网络研修和教师学习共同体建设,促进教育智慧分享,促进全体教师的成长,实现教师能力水平的均衡发展。

### (五) 建设、汇聚海量优质教育信息资源

高质量数字化教育的开展离不开海量的、优质的教育资源。结合国家“三通两平台”的建设,采用“共建共享”与“公建众享”相结合的建设模式,动态生成贴近一线教学需要的、多种形态的教学资源,大力推进优质资源班班通,为广大师生提供无处不在、按需获取的数字资源。一方面,要紧扣新课程标准,以提升教学实用性和针对性为核心,建立符合新的国家课程标准的教学资源体系以及相应的建设和应用模式,促进优秀教育教学资源广泛共享与应用;另一方面,要部署开放教育应用平台,参考国外大规模在线开放课程(Massive Open Online Courses, MOOCs)的运作模式,建设一批通过网络向社会大众提供可公开访问的,并支持超大规模学生交互式参与的在线课程。此外,还要面向教育行政部门日常管理业务,建立完备的基础数据库,包括人事信息、学生信息、学校信息、资产信息等,统一采用教育部颁布的数据标准,以实现教育管理数据的横纵联合与无缝共享。

### (六) 创新教育管理与运行机制,政产学研用五方联合

在体制上要大胆创新,健全教育信息化的管理和运作体制,在不影响教学的前提下,积极探索政产学研用合作的形式与方法,充分发挥各自优势,推动我国数字化教育的可持续发展。“政府引导、企业参与、学校应用、服务驱动”是新时期我国教育信息化工作推进的基本方针,企业力量的积极参与,将为我

国数字化教育的发展提供强大的技术保障和运营支持。破除妨碍信息化教学开展的各种不合时宜的壁垒,鼓励在现行政策允许范围内,多渠道筹措资金,鼓励社会各界积极参与数字化教育的建设与运营,实现多元投入,广泛参与的组织实施机制。

### 参考文献:

- [1] 杨现民,余胜泉. 泛在学习环境下的学习资源进化模型构建[J]. 中国电化教育, 2011, (9).
- [2] 陈如明. 泛在/物联/传感网与其他信息通信网络关系分析思考[J]. 移动通信, 2010, (8).
- [3] 严霄凤,张德馨. 大数据研究[J]. 计算机技术与发展, 2013, (4).

- [4] 张平,等. 泛在网络研究综述[J]. 北京邮电大学学报, 2010, (5)
- [5] 李克东. 数字化学习(上)——信息技术与课程整合的核心[J]. 电化教育研究, 2001, (8).
- [6] 杨现民,余胜泉. 生态学视角下的泛在学习环境设计[J]. 教育研究, 2013, (3).
- [7] 黄荣怀,等. 智慧教室的概念及特征[J]. 开放教育研究, 2012, (2).
- [8] 杨海志. 城乡二元化地区基础教育管理信息化系统的现状和问题分析[J]. 中国现代教育装备, 2011, (12); 杨志军,等. 基于教育专网的教育管理信息化模式研究[J]. 中国教育信息化(高教职教), 2013, (6).
- [9] 黄荣怀,等. 从数字学习环境到智慧学习环境——学习环境的变革与趋势[J]. 开放教育研究, 2012, (1).
- [10] 贺志强,庄君明. 物联网在教育中的应用及发展趋势[J]. 现代远程教育研究, 2011, (2).

## On the Transformation and Upgrading of Digital Education in China

*Yang Xianmin & Yu Shengquan*

**Abstract:** Nowadays, during the process of promoting digital education, there are many bottlenecks in the aspects of information system maintenance, data and resource share, scientific management and decision, and the indepth integration of technology with instruction. New upcoming technologies, such as the Internet of Things, big data, cloud computing, and ubiquitous network, have provided vital opportunities for transforming and upgrading current digital education in China. Ubiquitous learning, smart teaching, intelligent management and control, and scientific-evaluation-based data are becoming the directions of the transformation and upgrading of digital education. The development paths of digital education in China should be planned from the following aspects: upgrading the infrastructure environment of digital education; using new technologies creatively to support educational development; building the cloud-based platform of digital education service in the national level; bringing forth new ideas in training teachers on the information-based teaching; creating and aggregating large amount of excellent educational resources; improving the managing mechanism and operating mechanism in digital education, encouraging the cooperation among the government, industry, university, research and users.

**Key words:** digital education, educational informationization, ubiquitous learning

**Authors:** Yang Xianmin, lecturer of Institute of Educational Research, Jiangsu Normal University, & Deputy Director of Centre for Engineering and Technological Research of Educational Informationization, Jiangsu Province (Xuzhou 221116); Yu Shengquan, professor and doctoral supervisor of Institute of Modern Educational Technology, Beijing Normal University (Beijing 100875)

[责任编辑:刘洁]