

智慧教育

物联网之教育应用



杨红云 雷体南 编著



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

智慧教育

物联网之教育应用

杨红云 雷体南 编著



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

智慧教育:物联网之教育应用/杨红云,雷体南编著. —武汉:华中科技大学出版社,2016.5
ISBN 978-7-5680-1493-9

I. ①智… II. ①杨… ②雷… III. ①互联网络-应用-教育 ②智能技术-应用-教育 IV. ①G4-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 321875 号

智慧教育:物联网之教育应用

杨红云 雷体南 编著

Zhihui Jiaoyu:Wulianwang zhi Jiaoyu Yingyong

策划编辑:曾 光

责任编辑:沈 萌

封面设计:抱 子

责任校对:曾 婷

责任监印:朱 玢

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321913

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉鑫昶文化有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:11.75

字 数:293 千字

版 次:2016 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:35.00 元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前言

进入 21 世纪,随着信息技术的飞速发展,智慧地球、智慧城市、智慧政府、智慧农业等冠以“智慧”概念的名词不断出现在公众视野。与此同时,信息技术的高速发展加快了教育信息化的步伐,特别是物联网技术的飞速发展和广泛应用,加速了教育现代化的进程。信息时代智慧教育的春天来了!

2014 年是中国的智慧教育元年。智慧教育是新生事物,与所有新生事物起步发展中实践先于理论一样,智慧教育尽管很“热”,但人们对智慧教育却很迷茫,目前对智慧教育的理解可谓是千差万别,许多地方所说的智慧教育根本不是智慧教育,所说的智慧校园远离智慧,所说的智慧教室无智慧可言。

信息时代的智慧教育源于教育信息化,但不止于教育信息化;智慧教育以高水平的教育信息化作为基础,但教育信息化绝非智慧教育的全部,智慧教育是在信息化基础之上建构的信息时代的教育新秩序、信息时代的教育新形态,包括智慧教师、智慧学习者,以及智慧学习、智慧管理、智慧课程、智慧教学、智慧教育资源、智慧评价(包括教与学的评价)、智慧服务、智慧环境(校园、教室等)、智慧平台、智慧教育模式等,是对教育的重构,是信息化元素充分融入教育以后,在教育中发生的“化学反应”。

本书旨在更好地帮助读者理解智慧教育的内涵、发展及其与信息技术的关系,重点帮助读者了解如何通过物联网技术构建智慧教育环境。

全书分三篇,共十章。第一篇包括两章,主要介绍了智慧教育的起源与发展及特点;第二篇也包括两章,从物联网技术架构着手,介绍了感知层、网络层和管理服务层的相关技术;第三篇包括六章,从智慧教育的环境和资源建设着手,介绍了当前智慧校园、智慧教室、智慧图书馆、智慧实验室、智慧教学平台及智慧教育资源建设的相关情况。

本书由杨红云、雷体南编著。杨红云规划了本书的总体编写思路、内容安排,负责全书的统稿及编写工作。雷体南负责全书的审稿和校订工作。在此,特别感谢杨兵在本书编写过程给予的支持和指导,以及张利兵在本书编写过程中提供的有价值的参考意见。本书的出版得到了华中科技大学出版社有限责任公司的有力支持和湖北省战略性新兴产业(支柱)产业人才培养计划项目的资助。此外,书中参考了很多作者的优秀成果,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在遗漏和不妥之处,敬请各位专家及广大读者批评指正。

杨红云

2015 年 8 月

第一篇 智慧教育之理论篇

第 1 章 智慧教育的起源与发展	(3)
1.1 智慧教育产生的背景和必然性	(5)
1.2 智慧教育的国外发展现状	(7)
1.3 智慧教育的国内发展现状	(15)
1.4 发展智慧教育的意义	(18)
本章小结	(19)
课后思考题	(19)
参考文献	(19)
第 2 章 智慧教育的内涵和特征	(21)
2.1 智慧教育的基本内涵	(23)
2.2 智慧教育的基本特征	(25)
2.3 智慧教育的基本内容	(28)
2.4 智慧教育与数字教育的比较	(31)
2.5 智慧教育中涉及的典型技术	(33)
本章小结	(36)
课后思考题	(36)
参考文献	(36)

第二篇 智慧教育之技术篇

第 3 章 物联网技术概述	(39)
3.1 物联网概念的提出及发展	(41)
3.2 物联网的定义	(42)
3.3 物联网的体系结构	(43)
3.4 物联网标准化	(45)
本章小结	(53)
课后思考题	(53)
参考文献	(53)

第4章 物联网关键技术	(55)
4.1 物联网关键技术概述	(57)
4.2 感知与识别技术	(57)
4.3 通信与组网技术	(58)
4.4 信息处理与服务技术	(60)
本章小结	(63)
课后思考题	(63)
参考文献	(63)

第三篇 智慧教育之智慧学习环境建设

第5章 智慧校园	(67)
5.1 智慧校园概述	(69)
5.2 智慧校园建设	(74)
5.3 智慧校园建设典型案例	(80)
本章小结	(86)
课后思考题	(86)
参考文献	(86)
第6章 智慧教室	(89)
6.1 智慧教室概述	(91)
6.2 智慧教室的系统模型与类型	(101)
6.3 智慧教室建设	(104)
6.4 典型的智慧教室建设案例	(110)
本章小结	(115)
课后思考题	(115)
参考文献	(115)
第7章 智慧图书馆	(117)
7.1 智慧图书馆概述	(119)
7.2 智慧图书馆的系统结构与组成	(122)
7.3 RFID图书馆管理系统	(123)
本章小结	(131)
课后思考题	(132)
参考文献	(132)
第8章 智慧实验室	(135)
8.1 实验室发展概述	(137)
8.2 智慧实验室的内涵	(137)
8.3 智慧实验室的层次架构模型和基本功能	(138)
8.4 智慧实验室建设案例	(141)
本章小结	(145)
课后思考题	(145)

参考文献	(145)
第 9 章 智慧教学平台	(147)
9.1 交互式电子白板系统	(149)
9.2 电子书包	(153)
9.3 录播系统	(157)
9.4 远程开放课程平台	(159)
本章小结	(164)
课后思考题	(164)
参考文献	(165)
第 10 章 智慧教育资源建设	(167)
10.1 智慧教育资源的内涵与特征	(169)
10.2 智慧教育资源建设体系框架	(170)
10.3 智慧资源的建设策略	(172)
10.4 智慧教育资源的发展	(173)
10.5 我国智慧教育资源建设技术标准	(175)
本章小结	(176)
课后思考题	(177)
参考文献	(177)

第一篇

智慧教育之理论篇

教育信息
规划与建
设
随着教育
信息化建
设的深入

教育信息
化建设
大力推进

教育信息
化建设
大力推进

教育信息
化建设
大力推进

教育信息
化建设
大力推进

教育信息
化建设
大力推进

教育信息
化建设
大力推进

教育信息
化建设
大力推进

教育信息
化建设
大力推进

教育信息
化建设
大力推进

DIYIZHANG

第1章

智慧教育的起源与发展

智慧教育的思想源于美国。1993年,美国克林顿总统阿尔·戈尔签署美国信息高速公路法案。1993年9月,美国克林顿政府正式提出建设“国家信息基础设施”(National Information Infrastructure, NII),俗称“信息高速公路”(information superhighway)的计划,其核心是发展以互联网为核心的综合化信息服务体系和推进信息技术(Information technology, IT)在社会各领域的广泛应用,特别是把信息技术在教育中的应用作为实施面向 21 世纪的教育改革的重要途径。美国的这一举动引起了世界各国的积极反应,各国纷纷从国家战略规划层面对教育信息化发展予以充分重视,并制定了本国的教育信息化发展规划及战略,统筹了教育信息化的各方面发展,如美国于 2010 年发布了《国家教育技术计划》(NETP2010),日本于 2010 年发布了《教育信息化指南》,英国高校联合信息系统委员会(Joint Information Systems Committee, JISC)于 2010 年发布了《JISC:2010—2012 战略》(简称“JISC 战略”)等。这些教育信息化发展规划及战略文件的发布,为各国教育信息化的发展指明了方向。

教育信息化的发展带来了教育形式和学习方式的巨大变革。1995年,阿尔·戈尔在其题为“数字地球:二十一世纪认识地球的方式”的演讲中提出了“数字地球”的概念,此后数字化概念在世界各国被广泛认可和推广。随着 20 世纪 90 年代末以来,互联网的兴起,在世界范围内的教育信息化建设进入了数字化时代,即数字教育阶段。在这一阶段,信息技术在教育领域中的应用不断深入,从计算机、互联网、数据库等基础技术逐步深入应用,到交互式电子白板、虚拟仿真实验等

我国教育发展的目标是构建全民学习、终身教育、随时随地可学习的学习型社会。2012年教育部发布的《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》明确指出,以教育信息化带动教育现代化,破解制约我国教育发展的难题,是加快从教育大国向教育强国迈进的重大战略抉择。随着物联网、云计算和新一代移动网络技术等的兴起和快速发展,教育信息化建设从数字化时代进入智能化时代,智慧教育成为教育信息化发展的新趋势。

2014年是我国智慧教育的元年。全国上下,从各级各类学校到县市进而到省级、国家层面,特别是信息技术行业,都积极推进智慧教育建设,推出多样的智慧教育解决方案,智慧论坛、智慧教育成果巡礼、智慧教育高层论坛等智慧教育活动竞相出台。信息时代智慧教育的春天来了!

智慧教育是新生事物,与所有新生事物起步发展中实践先于理论一样,尽管2014年智慧教育很“热”,但人们对智慧教育却感到迷茫,目前对智慧教育的理解可谓是千差万别,许多地方所说的智慧教育根本不是智慧教育,所说的智慧校园远离智慧,所说的智慧教室无智慧可言,尤其是许多人、许多地方、许多学校,将智慧教育理解为教育信息化的简单发展,在教育中引入了物联感知、大数据、云计算就说成是智慧教育了,很显然,这是表象化的智慧教育,也可以认为是对智慧的亵渎和误判。信息时代的智慧教育源于教育信息化,但不止于教育信息化;智慧教育以高水平的教育信息化作为基础,但教育信息化绝非智慧教育的全部,也不是大部分,智慧教育是在信息化基础之上建构的信息时代的教育新秩序、信息时代的教育新形态,是对教育的重构,是信息化元素充分融入教育以后,在教育中发生的“化学反应”。

1.1 智慧教育产生的背景和必然性

1.1.1 智慧教育产生的背景

智慧教育的思想源于美国。1992年,美国前副总统阿尔·戈尔提出美国信息高速公路法案。1993年9月,美国克林顿政府正式提出建设“国家信息基础设施”(national information infrastructure, NII),俗称“信息高速公路”(information superhighway)的计划,其核心是发展以互联网为核心的综合化信息服务体系和推进信息技术(information technology, IT)在社会各领域的广泛应用,特别是把信息技术在教育中的应用作为实施面向21世纪的教育改革的重要途径。美国的这一举动引起了世界各国的积极反应,各国纷纷从国家战略规划层面对教育信息化发展予以充分重视,并制定了本国的教育信息化发展规划及战略,统筹了教育信息化的各方面发展,如美国于2010年发布了《国家教育技术计划》(NETP2010)、日本于2010年发布了《教育信息化指南》、英国高校联合信息系统委员会(Joint Information Systems Committee, JISC)于2009年发布了《JISC 2010—2012 战略》(简称《JISC 战略》)等。这些教育信息化发展规划及战略文件的发布,为各国教育信息化的发展指明了方向。

教育信息化的发展带来了教育形式和学习方式的重大变革。1998年,阿尔·戈尔在其题为“数字地球:二十一世纪认识地球的方式”的演讲中提出了“数字地球”的概念,此后数字化概念在世界各行各业大行其道。随着20世纪90年代末期全球数字化浪潮的兴起,在世界范围内的教育信息化建设进入了数字化时代,即数字教育阶段,信息技术在教育教学中的应用不断深入,从计算机、互联网、多媒体等数字化技术逐步进入校园,到交互式电子白板、虚拟仿真实验等

技术在“班班通”建设、数字化校园建设中的应用,数字化教育蓬勃发展,极大地丰富了教与学的过程。

21 世纪科技的快速发展,特别是移动终端、物联网、云计算、大数据、三网融合等新一代信息技术的兴起和快速发展,为教育信息化和教育现代化注入了新的推动力,激发了研究者和教育实践者拓展学习概念、开展学习环境设计的兴趣,推动着学习环境的研究与实践从数字化走向智能化。此时,教育进入智能化时代,即智慧教育阶段,信息技术的发展成为促进教育教学变革与创新的重要动因之一。

根据联合国教科文组织 2002 年提出的教育信息化发展的形成、应用、融合和创新四个阶段的观点,透过美国 1996 年、2000 年、2004 年、2010 年陆续发布的国家教育技术规划,可以清晰地看出美国教育信息化发展走过了基础设施与设备配备、教育资源建设与推广、教师全员信息技术应用能力建设等阶段,目前进入教育应用创新阶段,寻求教育系统的整体变革成为教育信息化发展的新目标。

我国教育信息化发展经历了“九五”期间的多媒体教学发展期和网络教育启蒙期、“十五”期间的多媒体应用期和网络建设发展期、“十一五”期间的网络持续建设期和应用普及期的发展轨迹,现阶段正处于应用融合阶段,并且向着全面融合、创新阶段迈进。《教育信息化十年发展规划(2011—2020 年)》明确提出,力争到 2020 年实现全面融合、部分创新的阶段性发展目标,要求“以教育信息化带动教育现代化,破解制约我国教育发展的难题,促进教育的创新与变革”。无论从国家地区的宏观层面、学校组织的中观层面,还是学习者的个体层面来看,教育信息化都是一个平衡多方关系、创新应用发展、追求卓越智慧的过程。

在“信息技术-社会-教育变革”三元互动结构中,如何在社会信息化大背景下,推动教育信息化进程,解决当前教育面临的公平与均衡、优质与创新、个性与灵活的三大发展难题,以理念创新、技术创新、教学法创新等落实教育信息化创新发展,成为教育信息化发展的新追求。智慧教育作为“智慧地球”思想在教育领域的延伸,已被世界上多个国家和地区作为未来教育发展的方向,如澳大利亚、韩国、马来西亚、新加坡等均颁布了相关的国家教育政策。数字教育向智慧教育的转变,不仅仅象征着教育信息化中技术的数字化转为智能化走向而促发的“形变”,更蕴含着信息技术促进教育变革所追求的“质变”,尤其是教育文化的创新。以智慧教育引领教育信息化创新发展,带动教育教学创新发展,最终指向创新型人才的培养,已成为教育信息化发展的必然趋势。智慧教育是经济全球化、技术变革和知识爆炸的产物,也是教育信息化发展的必然阶段。

进入 21 世纪以来,信息技术以前所未有的速度和气势,强烈地冲击着社会生产生活的方方面面,成为当今世界发展的重要驱动力。在物联网、云计算、大数据、移动通信等新一代信息技术的推动下,世界上多个国家和地区已将智慧教育作为其未来教育发展的重大战略,从数字教育转向智慧教育已是全球教育发展的必然趋势。随着我国智慧城市建设步伐的加快,智慧教育作为智慧城市的重要组成部分,也开始逐步引起我国政府、企业和高校科研机构的高度重视,具有广阔的发展空间。智慧教育正在引领全国教育信息化的发展方向,成为技术变革教育时代发展的主旋律。

1.1.2 从数字教育向智慧教育深化的必然性

脱离教育自身需求,围绕教育信息化而谈教育信息化是没有意义的,衡量教育信息化建设

成败的唯一标准就是应用效益。正是基于此种考虑,国家将教育信息化纳入国家信息化总体战略,并提出“以信息化带动教育现代化,以使教育信息化对教育发展产生革命性影响”。正因如此,加快智慧教育的建设与发展也就具备了急迫的发展内在需求和良好的发展环境。

1. 我国教育政策催生智慧教育

2012年3月,教育部颁布《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》,对未来十年的教育信息化工作进行整体设计、全面部署;同年9月,教育部召开全国第一次全口径的教育信息化工作会议,刘延东出席会议并做了重要讲话,强调要深刻把握新形势、新要求,将教育信息化作为国家信息化的战略重点优先部署,并进一步明确了教育信息化发展的目标、任务、思路和重点;同年10月,《教育部等九部门关于加快推进教育信息化当前几项重点工作的通知》发布,具体部署了以“三通两平台”建设为核心的7项重点工作。党的十八大提出了实现教育现代化的目标,而教育信息化既是教育现代化的重要内容和体现,也是推动教育现代化目标实现的重要支撑,同时还是促进教育均衡优质发展的重要举措。

教育信息化在迎来又一个春天的同时,也迎来了新一轮的发展机遇与挑战,面临着更大的建设力度和更高的发展要求。在这一大背景下,要求我们加快推进信息技术与教育教学的深度融合,实现教育思想、理念、方法和手段的全方位创新,智慧教育理应成为教育教学改革和发展的支撑和保障。

2. 现代科学技术的发展促成智慧教育

21世纪的第二个十年开始,全球教育信息化进入了一个新的发展阶段,而推动教育信息化步入新阶段主要有两大契机。一是学习科学的新研究。“提高人类个性化的自学能力”被列为21世纪面临的14项科技挑战之一,如何应用信息技术与科研成果来更新教育观念、改革教育体制,以形成基于信息时代的教育模式和学习方式,是推进教育改革与发展亟待破解的难题。二是信息技术的新发展。如何借助迅猛发展的信息技术,创造个性化学习环境,智能汇集推送的学习资源,让学生成为主动发展的学习者,是推进教育优质发展、办人民满意教育的必然选择和必由之路。事实证明,有效利用信息化可以使人类与生俱来的生理智慧得以延伸;推进智慧教育,能够满足学生更具智慧的发展需求。

3. 现代人才培养目标迫切呼唤智慧教育

当今世界,科学技术日新月异,知识经济特征愈发凸显。在这种背景和形式下,智慧资本已然成为新经济形态的灵魂。从社会的发展来看,世界正进入以智慧型人才为主流的社会,而持续创新能力和大量高素质的人力资源的培养,正是智慧教育本质耐寒的具体表现。智慧教育是经济全球化、技术变革和知识爆炸的产物,是教育良好适应现代社会经济发展和人的发展水平状态的具体体现,基本特征是能够满足教育和人才培养的普及化、终身化、个性化、国际化、信息化。因此,智慧教育是当代教育的必然走向,是人类的主体性和自我超越性的实践活动不断发展的必然反映,是人类步入智慧化时代的需要,关乎千家万户,关乎民生发展。

1.2 智慧教育的国外发展现状

世界范围内的教育信息化建设开始走向融合创新的深层次发展阶段,推进教育系统重构、加速学校变革、打造开放性学习环境已成为全球教育信息化发展的基本特征。在物联网、云计算、大数据、移动通信等新一代信息技术的推动下,世界上多个国家和地区已将智慧教育作为其

未来教育发展的重大战略,从数字教育转向智慧教育已是全球教育发展的必然趋势。

智慧教育作为教育信息化的高端形态,在全球范围内的呼声越来越高,影响也越来越大。近十年来,全球很多国家开展了一系列智慧教育的研究和实践。

1.2.1 美国

美国智慧教育的推进,可以分为企业和政府两个层面。企业层面以 IBM 为代表,政府层面以相继颁布的四个国家教育技术计划为特征,特别是 2010 年颁布的 NETP2010。

1. IBM 智慧教育框架

IBM 率先提出智慧地球(smarter planet)概念,并将智慧地球的理念融入各个行业,衍生出一系列智能化的行业解决方案,其中包括智慧教育。此外,IBM 还提出了智慧教育的五大路标:①学生的技术沉浸;②个性化、多元化的学习路径;③服务型经济的知识技能;④系统、文化、资源的全球整合;⑤为 21 世纪经济发展起关键作用。

IBM 智慧教育框架的核心是为学习者提供个性化的学习体验。随着社会对农业和工业劳动力的数量需求降低,学生需要掌握更多的技能以适应知识型工作。这要求教育机构开发新的教学方法,为每一名学生定制学习体验,使学生在模拟现实的情境体验中学习知识与技能。IBM 通过为教育机构提供云端课堂、交互社交媒体等教育平台,使其可以联结每一个学习者个体与其进行互动,并为每一个学习者提供独特的学习体验。

教育大数据的存储与分析是 IBM 智慧教育框架的一个重要组成部分,通过对教学过程中学生和学习环境产生的海量数据的收集、过滤、分析,可以帮助学习者进行反思,优化学习,开展适应性学习、个性化学习;可以帮助教师对学生进行评估,充分了解学生的认知水平与技能掌握情况,发现潜在问题,从而进行更有针对性的教学干预;可以帮助管理者评估课程和机构,以改善现有的绩效考核方式,制定更加科学的教育决策。IBM 智慧教育框架的另一个组成部分是对教育管理的优化。通过云计算和虚拟化技术,智慧的管理方法不仅能够将数据统一集成到运营工作中,给管理人员和业务官员提供有关组织绩效的更多信息,而且能够使各机构与同行及合作伙伴进行协作,从而提高教育的可靠性和质量,同时实现规模效益。

IBM 在智慧教育框架下,又细分出若干独立的解决方案,方便政府机构与学校根据自身情况,选择适合自己的智慧教育解决方案。这些方案包括教育决策方案、教育评价管理方案、智慧校园建设方案、智慧教室建设方案、云虚拟实验室建设方案、教育数据分析方案等。

IBM 智慧教育方案的特色主要为:①以增强学习者个性化体验、优化教育管理质量与效率为核心,突出大数据、云计算、物联网等先进技术的应用;②化整为零,结合教育实际需求制定若干更加具体的解决方案,可操作性强,因此其方案被许多国际知名高校采用;③将数据视为宝贵资源,注重教育大数据的深度分析与应用。但是,IBM 提出的智慧教育框架也有其局限性,即主要聚焦硬件环境的建设与教育数据的处理,对教学方法和理念的变革以及教师和学习者的因素等方面关注较少。IBM 智慧教育方案能否取得预想中的效果,主要取决于教师、学生、管理者在 IBM 建设的智慧教育环境中能否发挥其能动性,能否充分利用技术对教育进行变革。

IBM 的智慧教育解决方案已经在美国的北卡罗来纳州立大学、南洋理工大学等国际知名高校得到实施。美国俄亥俄州的智慧教育具有以下特点:一是建立跟踪学生学业成就的学生数据系统,便于教师、家长和管理者了解;二是强调教学资源共享,建立资源共享机制,制定个性化教学辅导方案;三是强调社会交往,通过虚拟和现实结合的社交促进学习者社会性能力的提升。

2. 美国国家教育技术计划

美国政府在1996年到2010年期间,相继颁布了四个国家教育技术计划,分别是1996年的《使美国学生做好进入21世纪的准备:迎接技术素养的挑战》(简称NETP1996)、2000年的《数字化学习:让所有的孩子随时随地都能得到世界一流的教育》(简称NETP2000)、2004年的《走向美国教育的新黄金时代:网络、法律和当今的学生如何变革着对教育的期待》(简称NETP2004)以及2010年的《改革美国教育:技术助力教育》(简称NETP2010)。作为国家层面推出的持续的教育信息化规划,NETP计划给美国教育信息化指明了道路,为其他国家的教育信息化提供了参考。

NETP1996是在美国社会与经济开始步入信息时代,计算机与通信技术已经走进美国的社会经济生活,人们开始认识到技术素养将成为继读、写、算之后的第四个基本技能的背景下提出来的,其目标正如美国前总统克林顿所说,是“为了将信息时代的威力带进我们的全部学校,要求到2000年使每间教室和图书馆连通国际互联网;确保每个儿童都能够用上现代多媒体计算机;给所有教师以培训,要求他们能够像使用黑板那样自如地使用计算机,并且增加高质量教育内容的享用”。这个阶段属于对信息技术的乐观依赖期,认为只要有信息技术,教育就会往好的方面发展。

在随后的四年中,大量的资金投向学校硬件设施的建设,如电脑的装备和网络的接入,以及教师的培训、内容的建设和技术支持等方面,并取得了巨大的成绩。1996年只有4%的学校生机比达到5:1,9%的教室能够上网,到1999年,95%的学校和63%的教室接入了互联网,生机比上升到了9:1,网速也有了很大的提高。但是,要让技术真正惠及学生的学习还需要更多的努力,相关调查显示:83%的中小学教师认为没有足够的时间来学习和实践电脑与网络技术,68%的教师认为缺乏足够的支持来帮助他们把技术整合到课程中,66%的教师认为缺乏培训的机会,64%的教师认为缺乏技术支持,43%的教师认为缺乏行政上的支持。

为了解决以上问题,NETP2000被提出,并以使所有的教师和学生不管在教室、学校、社区还是在家里都能够使用信息技术,使所有的教师都能够有效使用信息技术帮助学生获取更高学业成绩,使所有的学生都能具备一些信息技能和素养,通过研究和评价来推动技术的教学应用,通过应用数字化内容与网络来改变教学为目标。经过两个阶段的国家教育技术计划的实施,到2002年秋,美国已经实现了99%的学校和92%的教室接入互联网,全国的生机比达到4.8:1。硬件设备的建设已经不是问题,关键的问题在于教师缺乏培训以及缺乏对技术如何丰富学习经验的了解。

2002年,时任美国总统的布什签署了No Child Left Behind Act(“不让一个孩子落后”法案,简称NCLB法案),NETP2004是NCLB法案在教育技术中的延伸。NETP2004提出了七个主要的行动步骤:①加强各级各类教育行政机构的领导;②创新预算,使技术应用在获得资助的同时又能保证技术应用有利于学生学习;③改进教师培训,如提高教师教育的质量,提高新教师使用技术进行教学的能力等;④支持e-learning(数字化学习)与虚拟学校;⑤鼓励使用宽带,只有通过密集地应用才能让教师与学生明白宽带的益处;⑥使用数字内容,鼓励师生使用多媒体资源、在线资源来替代传统的纸质教材;⑦建设一体化的数据系统,用它来收集资源,提高管理效能,在线评估学生业绩,从而给教育者实施个性化教学提供参考。

2010年11月,美国教育部发布了以“21世纪的学习是什么”为出发点的《改革美国教育:技术助力教育》。该计划作为美国未来五年教育发展的规划战略,倡导进行信息技术支持的教育

系统的全方位、整体性的变革。该计划提出了一种技术推动的学习模式,其目标和建议涉及如下四个基本领域:学习、评价、教学、基础设施。

学习方面,NETP2010 要求教育工作者把注意力集中在“如何教”和“教什么”上,以适应学习者个性化的学习需求;要求把学习者放在社会生活或尽量贴近真实的情境中,利用技术为其提供各种方法,使个性化学习成为一种普遍、广泛的学习方式,以增加学习者的学习动力,提升学习者的学习能力和知识水准,使学习者获得更高的学业成就。

评价方面,NETP2010 希望采取更新、更好的方式来衡量、判断学习者的真实能力水平与发展趋势。关于 21 世纪的新型评价,奥巴马在 2009 年关于教育改革的谈话中说道:“我呼吁我们国家各州主管教育的领导和国家教育部门制定评价标准,这种评价不要只是简单地衡量学生是否在测试中可以像一个气球一样被填充,而要衡量他们是否拥有 21 世纪的技能,如解决问题的能力、批判性思维和创业创新精神。”因此,需要设计出能够衡量 21 世纪能力的标准和评估系统,这一系统应对解决复杂问题的能力、合作能力、创新能力、社会交际能力等做出评价。

教学方面,NETP2010 要求运用技术来促进教学模式的转变,帮助教师提升能力。新的教学模式中,教师与教学数据、教学工具相联系,使用相关数据进行评价;与内容、资源和系统相联系,以创设、管理为学生提供的学习体验;与学生相联系,以直接支持学生学习,无论其位于何处。这种联系给予教师接触资源和专业知识的渠道,以改进他们的教学实践,并且成为学生进行自我导向学习的促进者与协作者。该教学模式下,教学成为团队行为。

基础设施方面,NETP2010 认为基础设施配置应着力于构建可持续发展的学习模式,除了包含不断改进的硬件、系统和管理工具以外,还应涵盖人、过程、学习资源和政策。这种基础设施建设是一项长远的工程,应确保教师和学习者在校内外均可以便捷地接入网络,支持开放教育资源的开发与利用,有合适的软件和资源,为教师和学习者提供进行交流和协作的在线学习社区和学习平台,促进校内外学习的无缝连接,使新的学习模式成为可能。

NETP2010 从技术层面为上述四个领域发挥充分的支撑作用提供保障,借助技术构筑丰富而开放的学习资源,构筑强大的、开放的和自适应的“连通小世界”,最大限度地促进知识信息的交流与共享;为所有的学生和教育者提供随时随地在有需要的时候都能获取学习的基本设施;建立基于技术的评价体系,借助技术以更新、更好的方式来测量学习过程要素,诊断学习过程中的优势与不足,开展形成性评价和总结性评价,改变教学与测评方式。从 NETP2010 可以看出,美国的教育信息化已经步入利用信息技术全面变革教育系统结构、关系和过程的深层阶段,重点关注学生、学习和对 21 世纪技能的培养。

美国教育部与大多数国家的教育部不同,它只对学校所在的州政府有一定影响,与学校系统没有直接的联系,对地方教育当局和学校没有行政控制的机制,NETP2010 只是一种建议而非强制政策,学校可以决定是否参照执行。因此,在向智慧教育转变的进程中,由于执行力度不同,必然会导致区域发展不平衡的状况。这种不平衡在“力争上游”(Race to the Top)教改计划中得到了体现:美国政府从教育评价、教育测量、教师专业发展以及教育变革实践等四个方面对各州进行了量化评估,结果可以清楚地反映出美国各州智慧教育的发展存在极大的差距。

1.2.2 英国

在欧洲各国,英国的教育信息化最引人注目。英国政府将信息通信技术看作是教育改革的核心,十分重视信息通信技术的发展与应用。2005 年,英国教育和技能部出台了教育信息化发