

教育信息化2.0:新时代信息技术变革教育的关键历史跃迁*

杨宗凯 吴 砥 郑旭东

[摘要] 教育信息化发展会经历起步、应用、融合、创新四个典型阶段,中国教育信息化“起步”与“应用”两个阶段,现已基本完成,将进入“融合”和“创新”的新阶段,即从教育信息化1.0向2.0阶段跃升的关键节点。教育信息化1.0阶段,我国教育信息化先后经历了“信息技术教学应用”和“信息技术与教育教学融合”两个阶段,凝炼形成了“信息技术与教育教学深度融合”的核心发展理念,以及“应用驱动”和“机制创新”两大基本发展方针。但信息技术对教育而言主要还停留于工具层面的简单应用,信息技术支撑下的教育教学模式变革和学校管理体系重构还很少发生,信息技术对教育发展的革命性影响还没有得到充分彰显。要准确认识教育信息化2.0的显著特征,以科学的战略规划引领新方向,以交叉的科学研究把握新规律,以信息技术支持的结构性变革推动信息化教育的创生发展。

[关键词] 教育信息化2.0;教育现代化;信息技术与教育教学

[作者简介] 杨宗凯,西安电子科技大学校长,华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心主任、教授,国家督学;吴砥,华中师范大学教授,教育部教育信息化战略研究基地(华中)副主任;郑旭东,华中师范大学教育信息技术学院教授(武汉 430079)

2012年发布的《教育信息化十年规划(2011—2020年)》(以下简称《十年规划》)确立了中国教育信息化发展“两步走”战略。第一步以建设和应用为主,第二步致力于融合与创新。经过五年奋斗,我国的教育信息化事业取得了长足进步,实现了第一阶段发展目标,并向第二阶段迈进,即进入教育信息化2.0阶段。以教育信息化全面推动教育现代化,成为新时代推进我国教育事业改革发展的共识。当前,中国教育信息化进入了“融合”和“创新”的新阶段,开始了创新引领,全面实现教育现代化的新征程。

一、教育信息化1.0:历史成就与重大转折

教育信息化发展一般会经历起步、应用、融合、创新四个典型阶段。^[1]在《十年规划》确立的我国教育信息化发展“两步走”战略中,以信息技术在教育中的广泛深入应用为特征的第一步包括“起步”与“应用”两个阶段,现已基本完成,并取得了显著成绩。

(一)历史成就:教育信息化1.0

《十年规划》发布以来,教育信息化在1.0阶段取得了“五大进展”,实现了“三大突

* 本文系教育部哲学社会科学发报告项目“中国教育信息化年度发展报告”(项目编号:13JBGP037)的研究成果。

破”，“三通两平台”（宽带网络校校通、优质资源班班通、网络学习空间人人通和教育资源公共服务平台、教育管理公共服务平台）建设与应用取得重大进展，教师信息技术应用能力大幅提升，信息化技术水平大幅提高，信息化对教育改革的推动作用大幅提升，教育信息化的国际影响力显著增强；教育信息化应用模式取得重大突破，全社会参与的推进机制取得重大突破，在探索中国特色教育信息化道路上取得重大突破。^[2]

在教育信息化1.0阶段，不但基本形成了较为完善的信息技术与教育融合发展关键技术体系和基础设施体系，而且还形成了一系列具有中国特色、国际视野的信息技术与教育融合发展的实践模式。五年间，我国教育信息化的主要指标普遍实现了翻倍增长，全国中小学互联网接入率从25%提高到90%，多媒体教室的比例从不足40%增加到83%，教师和学生网络学习空间数量从60万个激增到6300多万个。^[3]在应用模式上，我国教育信息化先后经历了“信息技术教学应用”和“信息技术与教育教学融合”两个阶段，凝炼形成了“信息技术与教育教学深度融合”的核心发展理念，以及“应用驱动”和“机制创新”两大基本发展方针，并在实践中不断得到印证与发展，走出了一条符合国情具有中国特色的道路。

（二）重大转折：进入教育信息化2.0阶段

尽管我国教育信息化发展迅速，取得了显著成绩，但总体来看，信息技术对教育而言主要还停留于工具层面的简单应用，信息技术支撑下的教育教学模式变革、学校管理体系重构，以及信息技术对教育发展的革命性影响还没有得到充分彰显。进一步推进信息技术与教育教学的深度融合，充分体现信息化的发展成效还面临很大挑战。^[4]比如，数字教育资源开发与服务能力不强，信息化学习环境/平台建设与应用水平不高，中小学一

线教师信息技术应用能力较强但信息化教学创新能力不足，信息技术与学科教学深度融合、特别是信息技术支撑跨学科教学融合的能力尚显不足，教育信息化的高端研究和应用人才还非常稀缺。

伴随着内涵式发展成为教育发展的主旋律，教育信息化显然也必须走内涵式发展的道路。为此，必须彻底摆脱以技术应用为本位的发展思路，以促进教育创新作为出发点和落脚点，切实展现出教育变革中的技术力量，通过信息技术的创新应用，不断创造未来教育的新形态。过去十年的教育信息化，主要集中于信息技术基础设施与环境建设，以及信息技术手段在教育教学中的常态化应用，我们可以把其称之为教育信息化1.0阶段，下一步将进入的则是教育信息化2.0的新阶段。

二、如何认识教育信息化2.0

教育信息化的发展既有普遍性规律可循，同时又会展现出阶段性特征。在把握普遍性规律的基础上，揭示阶段性特征，是进一步推进教育信息化向2.0纵深发展的关键所在。总体来看，教育信息化2.0表现出以下五大显著特征。

（一）从专用资源到通用资源：教育资源的拓展

教育资源作为教育的生产资料，始终是决定教育发展水平，塑造教育发展形态的基础性因素。工业时代，以教科书为代表的印刷型教育资源塑造了以学校为代表的现代教育。进入信息时代，以网络资源为代表的数字教育资源开启了教育变革新征程。在教育信息化1.0阶段，数字教育资源具有鲜明的专用化色彩，绝大多数数字教育资源都是基于教科书为教育的目的专门开发的。资源围绕教科书这个中心不断拓展，与教科书具有强大而密切的关联性甚至是依附性。在强调信

息技术应用的教育信息化1.0阶段,关注焦点在很大程度上是把整个教育的业务流程在线化,即用信息技术把传统教育以数字化的形式在线上重新呈现出来。显然,专用资源在这一过程中的确发挥了重要作用,但同样也带来了课堂搬家、书本搬家等问题,用“电灌”“机灌”代替“人灌”的现象屡见不鲜。

教育信息化进入2.0阶段后,教育资源发生了极大改变,从专用向通用迈进,为全新教育形态的塑造提供了可能。一是资源极大丰富。互联网时代,终身学习也开始从理想走进现实,封闭的教育资源走向开放,专用的数字教育资源成为通用的“大资源”是大势所趋。二是组织方式全面改变。跨学科、自组织的数字资源彻底摆脱了对教科书的依附性,成为学校教学内容的重要载体和课堂教学活动的主要依托,促使分科教学体系不断瓦解。三是资源形态彻底重塑。虚拟现实等新兴技术的广泛应用,使以视频和图文为主,缺乏交互能力的静态资源被三维立体和具有智能交互功能的动态资源取代。四是供给方式全面升级。大数据分析和人工智能技术的深度应用,不但让整个互联网都成为提供优质教育资源的宝藏,而且大大提升了其有效供给、精准供给的水平。

(二)从应用技能到信息素养:师生能力的提升

教育信息化1.0阶段强调的是信息技术在教育中的普遍应用,对教师的要求更多关注的是信息技术应用能力,旨在让教师把信息技术熟练应用于教育。教育信息化进入2.0阶段后,历史任务从信息技术在教育中的应用转向信息技术支持下的教育教学创新,需要教师尽快实现从信息技术应用能力发展向信息素养养成的方向转变。信息素养的养成包括具备基本的计算思维和编程能力,掌握人工智能等新技术,把信息技术与教学法进行整合并创造性地应用于对学科内容的教学,利用信息技术进行教学模式与方法

创新,以及具有良好的信息伦理意识等,唯有如此,才能把自身打造成为适应信息化教育教学需要的新一代教师——“数字教师”。^[5]

从更为广阔的历史和时代背景看,人在信息社会的数字化生存让人才培养的目标从“3R”向“4C”转变,即从传统的读、写、算转向批判性思考与问题解决、有效沟通、团队共创、创造与创新。^[6]信息素养正是“4C”能力的关键和基础支撑,是新时代每个公民都应具备的基本素养。从这一意义上来说,信息素养已成为信息化社会对创新创业型人才提出的新的基本要求,成为21世纪各行业劳动者都必须在入职前就基本具备并在入职后不断提升的一项基本素养。教师自然也不能例外。联合国教科文组织很早就提出,信息素养是终身学习的一种基本人权,是个人投身于信息社会的一个先决条件。^[7]教育信息化在2.0阶段面对的是被称为“数字原住民”的新一代学习者,更加关注的是如何构建教育的“网络空间命运共同体”,培养学生以正确且合法的方式使用信息技术,理解并尊重知识产权,恪守网络道德,保护个人隐私,维护网络安全,养成利用信息技术进行创造性学习与跨文化交流的能力,成为信息化社会合格的“数字公民”。^[8]

(三)从应用驱动到创新引领:教学方式的变革

教与学的变革是教育改革的“牛鼻子”。只有抓住这个“牛鼻子”,教育信息化才能不断向纵深发展。教育信息化在1.0阶段主要是应用驱动,促进和深化信息技术在教育各环节的应用。早期,应用驱动强调的是信息技术与学科教学的整合,即在教与学中使用信息技术手段;其后,焦点逐渐转向信息技术与教育教学的深度融合,开始更加关注信息技术对教与学的模式、策略与方法创新的支撑和引领。从“整合”到“融合”见证了教育信息化1.0在信息技术教育应用上不断走向深入。不管是基础设施与环境建设,

还是各种技术工具的常态化应用,都大大提升了教育教学的技术水平,也提升了教育教学的效率。但现实却是信息技术应用得越广泛和普遍,传统教育就会越得到强化。教育信息化在实践中不但出现了“买得多,用得少”的现象^[9],而且信息技术对教育教学效果的改进一直无法摆脱“非显著性差异现象”这一历史魔咒^[10]。一方面,人们对信息技术对教育发展具有的革命性影响深信不疑;另一方面,信息技术在教育教学中的应用,强化的正是人们努力要改变的传统教育。

信息技术作为一种工具,其应用意味着改变传统教育,生成新的教育。以新的世界观和方法论为指南,教育信息化在2.0阶段需要超越1.0阶段的“应用驱动”,致力于“创新引领”,即以信息技术支持教学与学习方式的创新来引领信息化时代教育生产方式的转型升级。如果说教育信息化1.0的关键在于“用”上,那么教育信息化2.0的灵魂则在于“化”上,即实现针对传统教育的价值重建、结构重组、流程再造、资源重配、文化重塑,改变教育发展的动力结构,促进教育研究和实践的范式更替^[11]。历史的经验和国际的经验告诉我们,教育信息化可持续、有效果的关键不在信息技术设施与设备本身及其机械应用,而在于如何把信息技术“化”入教与学的实践中,使之浑然一体,从而创造出新教育教学生态。在教育信息化2.0阶段,信息技术作为新的工具引入教育,不但让教育的空间物理环境改变了,教育的内容改变了,还让教师的教学方式、学生的学习方式、课堂的深层结构与师生关系乃至更为宏观的学校发展方式和教育发展方式改变了。当这些改变与时代对人才培养需求的改变汇聚到一起时,教育发生革命性变化的“奇点”就来到了。

(四)从注重速度到提高质量:关注焦点的转移

教育信息化1.0给人最直观的感受是高速度。“三通两平台”在短短五年时间内,几乎

把触角伸到了中国大地上教育的每一个角落,创造了教育信息化的中国速度。不管是东南沿海,还是西部山区,现在都基本能够享受到信息技术给教育、教学和学习带来的各种便利,基层教育的生态正在悄然发生变化。有统计数据显示,自2013年以来,平均每天有2.6家互联网教育公司诞生。^[12]从各种统计数据中,人们都能够感受到过去五年中国教育信息化的发展、特别是在基础设施与数字资源建设方面发生的变化。正是靠着这种高速度,我国的教育信息化事业才能在后发情况下弯道超车,实现对发达国家和地区的追赶。

但在这种高速发展背后,也存在一些矛盾和问题。比如,投入不可持续,应用效能不高,区域发展不均衡等,这是教育信息化在2.0阶段必须要面对与解决的。中国教育信息化在1.0阶段通过大量资金投入支撑下的高速发展,初步形成了基本的教育信息化体系,为步入2.0的新阶段奠定了坚实的物质技术基础。那么在2.0阶段则是以高质量优先,即追求的是技术升级更集约,结构优化更合理,效率提升更显著,服务供给更有效。这意味着前期通过巨大资金投入建设起来的教育信息化技术体系不仅要充分发挥出应用效能,克服“买得多,用得少”的问题,更要实现发展动力的转换,把精力集中在支撑更优质教育的信息化学教学模式与学习方式创新探索上来。教育信息化1.0主要靠资金投入和技术应用来驱动,教育信息化2.0则必须靠创新来驱动。这种创新,一方面是技术的原始创新和集成创新,但更重要的是教育的理念、教学的模式、学习的方式、评价的机制、管理的体制的创新。只有这样,才能不断推动信息技术在与教育的融合中展现出变革教育、创造新教育的力量。

(五)从经验管理到精准管理:治理水平的提升

从外部来看,进入20世纪以来,教育工

作者在社会效能运动的驱动下,逐渐采纳了许多科层式管理体制的做法,教育系统因此变得流水线化、高效率和标准化,但同时也为采纳这些机械原则付出了沉重代价^[13]。从内部来看,现代教育管理尽管在体系上已相对完备,但在实践中往往还是经验式的,即在教育管理中居于核心地位的决策在很大程度上主要是基于经验和艺术,而不是基于科学与技术。经验式的教育管理比较粗放,存在着管理信息标准不完善,智能化程度较低,数据缺乏系统性,难以支持及时精准决策。监督不到位,存在难以进行动态监管等问题和局限,导致管理效能低下,难以激发活力。

教育信息化2.0在教育管理上的总目标是建立完善的教育治理体系,形成优良的教育治理能力,全面实现教育治理现代化。在2.0阶段,随着“三通两平台”特别是国家教育管理公共服务平台的建设与应用不断走向深入,通过充分利用大数据和人工智能等新的技术手段^[14],实现教育基础数据的“伴随式收集”和互通共享,基于对教育管理大数据的深度挖掘和深度应用,不断提升教育管理的信息化水平,在履行教育管理职能的过程中,更加凸显管理的精准性、智能性、及时性、前瞻性、区分性、整合性、权变性,不仅提升管理效率而且变革管理流程,彻底摆脱传统教育管理的经验范式,优化不同教育治理主体的关系,拓宽教育管理的社会参与,完善学校的内部治理结构,增强教育的宏观管理能力,让教育管理不断从经验走向科学,从粗放走向精准,持续提升教育治理水平,充分释放教育创新的活力。

三、如何推进教育信息化2.0

教育信息化2.0的推进,需要树立全新的发展理念,探索全新的发展模式,赋予教育信息化发展内生动力,不断增强可持续发展能力,紧紧围绕基本任务,以交叉的科学研究把

握新规律,以科学的战略规划引领新方向,以有效的变革管理驾驭新风险。

(一)以科学规划引领教育信息化2.0创新发展的基本战略方向

教育信息化2.0的根本使命是全面推动教育现代化,创造信息时代的新教育。这是一项复杂的系统工程。需要从深化教育领域综合改革、全面实现教育现代化、建设教育强国的战略全局出发,对教育信息化和信息化教育的未来蓝图进行科学谋划和精心设计。推进教育信息化2.0需要以顶层设计思维来引领创新发展的基本战略方向。教育信息化2.0的重点不再是技术设施的基础建设,而是信息技术的创新应用,乃至于教育教学的整体变革。顶层设计要始终牢牢把握住这一基本方向,以开阔的世界眼光和深厚的本土意识,紧扣教育信息化发展的时代脉搏和未来趋势,吸收和借鉴其他领域信息化发展在战略规划上的成功经验,协调各种复杂的利益关系,整合各方面的优质资源,把发展需要和现实能力、长远目标和近期工作统筹起来考虑,以中国教育改革与发展面临的重大现实问题为导向,坚持有所为有所不为,把“融合”、“创新”作为新一轮教育信息化发展规划的难点和关键,提出切合实际、切实可行且具有一定前瞻性的发展方向、目标、工作重点,确立时间表和路线图,为教育信息化2.0的推进提供科学指引。进一步总结提炼《十年规划》编制的成功经验,以面向“教育现代化2035”,针对新一轮教育信息化的开展中长期规划;针对《教育信息化2.0行动计划》的总体部署,研究制定更加详尽具体、更加因地制宜的实施细则;针对教育信息化2.0的发展目标,研制以结果为导向的教育信息化绩效评估体系,使教育信息化2.0的推进从顶层的战略规划到最后的评估。

(二)以多学科交叉的科学研究把握教育信息化2.0的发展规律

教育信息化发展、信息技术与教育的深

度融合,乃至信息技术推动的教育变革,并不仅仅只是一个单纯的技术问题,其中还涉及一系列基本的理论问题与科学问题。教育信息化是一场深刻的教育的革命,必须站在时代变迁、技术扩散与教育变革三者相互交织的大背景下,综合把握和驾驭技术、教育与人的发展三者之间错综复杂的交互关系。这是在宏观上把握教育信息化2.0发展规律的基本前提。教育信息化发展到2.0,早已超越了单纯的技术范畴,其在实践中涉及的一系列问题,也远远不是教育学或心理学某一个单一学科领域能够回答的。必须整合集成来自于信息科学、教育学、计算机科学、心理学、认知科学、神经科学、脑科学、政治学、管理学、经济学乃至哲学等多学科领域的知识资源才能破解。当前,迫切需要通过多学科交叉的基础性和综合性的科学研究,把握教育发展的基本规律、人的发展的基本规律、学习与认知发展的基本机制,及信息技术与教育融合的基本规律。^[15]认识教育信息化2.0的科学内涵,进一步揭示其基本机理、典型特征与动力机制。国家自然科学基金委员会在2018年增设“教育信息科学与技术”这一交叉领域的项目,围绕教育信息化的重大科学问题,展开多学科交叉的联合攻关,正是对这一现实需求的有力回应。在此基础上,还可以考虑在国家层面上组建跨学科、跨部门、跨地域的综合性、开放型协同研究平台,汇聚优质学科资源和骨干研究力量,围绕教育信息化2.0发展在实践中面临的重大科学问题,对具有战略性和全局性的重大研究课题进行部署,开展以5至10年为一个周期的长期性探索,为教育信息化2.0的推进提供智力支撑。

(三)以信息技术支持的结构性变革推动信息化教育的创生发展

教育信息化是手段,信息化教育才是目的。教育信息化发展,不仅会拓展信息技术创新应用的实践领域,加快整个社会的信息化进程,更重要的是可以推动教育发展方式

的转型升级,创造信息化教育的新形态。在教育信息化1.0阶段,教育信息技术基础设施都已基本建成,信息技术在教育教学的应用也日益广泛和普遍,信息技术与教育融合发展进入了“深水区”,剩下的都是一些难啃的硬骨头,需要在关键环节和关键领域有所突破,包括理念、环境、模式与方法等,特别是真正确立以学生为中心的教育发展理念。促进教育均衡,实现教育公平,助力教育创新,提升教育质量,推动教育的结构性变革,创造信息时代的新教育体系,是新时代教育信息化之中国实践肩负的重大历史使命。在推进教育信息化2.0的过程中,迫切需要立足技术时代重新思考教育。信息技术正在给教育带来全方位的改变:教育的责任从国家转移到个人和家长身上;人们对教育的期望从全员成功转向个性化发展;教育的内容从学科知识转向学会如何学习;教育的方法从灌输转向互动;教育的评价从测验转向嵌入式评估;教育的场所从学校扩展到任何地方;教育的文化从同伴型文化转向混龄型文化;教育的关系从教师居于权威地位的师生交互转向以计算机为工具中介的人际交互^[16]。在这一历史潮流中,构建“互联网+”条件下的人才培养新模式,发展基于互联网的教育服务新模式,探索信息时代教育治理的新模式,努力打造网络化、数字化、个性化、终身化的教育体系,实现更加开放、更加适合、更加人本、更加平等、更加可持续的教育,是教育信息化2.0创新发展的根本任务。

参考文献:

[1] 杨宗凯,等.论信息技术与当代教育的深度融合[J].教育研究,2014,(3).

[2] 杜占元.以教育信息化全面推动教育现代化[DB/OL].[2017-11-15].http://edu.china.com.cn/2017-10/24/content_41782598.htm

[3] 杜占元.中国教育信息化取得突破性进展[N].光明网,2017-11-29.

[4] 吴砥,等.发达国家教育信息化政策的推进路径及启示

[J]. 电化教育研究, 2017, (9).

[5] 杨宗凯. 变革时代的教育创新——先进教室、数字教师、未来教育[J]. 人民教育, 2014, (12).

[6] Partnership for 21st Century Skills. A State Leader's Action Guide to 21st Century Skills: A New Vision for Education [Z]. Tucson, AZ: Partnership for 21st Century Skills, 2006.

[7] UNESCO, NCLIS, The Prague Declaration Towards an Information Literacy Society, Information Literacy Meeting of Experts [Z]. Prague, The Czech Republic, 2003-09-20.

[8] 杨浩, 等. 信息时代的数字公民教育[J]. 中国电化教育, 2016, (1).

[9] Cuban, L. Oversold and underused. Cambridge [M]. MA: Harvard University Press, 2009. 1—20.

[10] Nguyen, T. The Effectiveness of Online Learning: Beyond no Significant Difference and Future Horizons [J]. MERLOT Journal

of Online Learning and Teaching, 2015, (2).

[11] 杨宗凯. 融合信息技术 重构教育生态[N]. 人民日报, 2017-04-27.

[12] 柴葳. 教育信息化的“中国速度”——近年来我国大力发展教育信息化综述[N]. 中国教育报, 2015-12-18.

[13] Snyder, K., et al. Snyder Living on the Edge of Chaos: Leading Schools Into the Global Age [M]. Milwaukee, WI: ASQ Quality Press, 2008. 38—39.

[14] 吴砥, 余丽芹. 大数据推进教育深度变革[N]. 中国教育报, 2017-09-21.

[15] 杨宗凯. 以信息化全面推动教育现代化: 教育技术专业发展的历史担当[J]. 电化教育研究, 2018, (1).

[16] Collins, A., Halverson, R. Rethinking Education in the Age of Technology: The Digital Revolution and Schooling in America [M]. New York, NY: Teachers College Press, 2018. 85—99.

ICT in Education 2.0: Key Historical Transition of ICT in Education in the New Era

Yang Zongkai, Wu Di & Zheng Xudong

Abstract: The development of educational informatization goes through four typical stages: starting, application, integration and innovation. Having gone through the first two stages, China has entered the new stages of integration and innovation. At present, we're at the key turning point from ICT in education 1.0 to ICT in education 2.0. For ICT in education 1.0, China's education informatization has gone through two stages: the stage of information technology in teaching application and the stage of integration of information technology and education. The core development concept of deep integration of information technology and education has been formed with two basic principles of "application driven development" and "mechanism innovation development". However, information technology is still a simple tool for education. Changes supported by information technology in education, teaching mode and reconstruction of school management system are rare. The revolutionary impact of information technology on educational development has not been fully demonstrated. We should accurately recognize the prominent characteristics of ICT in education 2.0, lead a new direction with scientific strategic planning, grasp the new law by intersecting scientific researches, and promote the creative development of informatization education through structural change supported by information technology.

Key words: ICT in education 2.0, education modernization, information technology & education and teaching

Authors: Yang Zongkai, President of Xi'an Electronic and Science University, Director and professor of National Engineering Research Center for E-Learning of Central China Normal University, & State Inspector of Education; Wu Di, Vice Director of Education Information Strategy Research Base of the Ministry of Education (Central China), & professor of Central China Normal University; Zheng Xudong, professor of School of Educational Information Technology, Central China Normal University (Wuhan 430079)

[责任编辑:张 平]