

互联网促进教育变革的基本格局*

黄荣怀^{1,2}, 刘德建², 刘晓琳^{1,2}, 徐晶晶^{1,2}

(1.北京师范大学 教育技术学院, 北京 100875; 2.北京师范大学 智慧学习研究院, 北京 100875)

摘要: 互联网与教育的深度融合被人们期待着将彻底变革传统教育, 然而这一观点又受到众多质疑, 因此探究互联网促进教育变革的基本形态及其走势是教育界及社会普遍关注的热点问题。该文回顾了人类文明进程中的教育形态变迁, 深入分析了工业时代教育和信息时代教育的关键特征。通过深入剖析互联网教育进化的基本要素及其关系, 提出了互联网教育进化的基本要素框架——互联网教育的“九宫格”图谱和互联网教育进化的走势模型——互联网教育“蝴蝶效应”, 二者共同表征了互联网促进教育变革的基本格局。面向工业时代“双基”教学的思维方式和行为惯性与面向信息时代的技术驱动和求变意识是当代教育转型期的两股主要势能, 它们将相互作用、相互渗透和长期博弈。当前我们仍然处于互联网促进教育变革的起始阶段, 需深入研究互联网环境下人才培养目标、学习方式和新型学习环境, 并从政府教育供给、学校制度、教师制度等方面进行教育综合改革的制度设计, 才能确保互联网教育变革有序而健康进行。

关键词: 互联网教育; 教育变革; 蝴蝶效应; 思维方式; 行为惯性; 技术驱动; 求变意识

中图分类号: G434

文献标识码: A

一、引言

“互联网+”由李克强总理在2015年全国人大会议政府工作报告中首次提出, 体现了政府对信息通信技术与各行各业融合创新趋势的前瞻性认识。

“互联网+”作为互联网的升级版, 是在充分利用网络空间的基础上, 将信息通信技术与各行各业进行融合创新的一种透明互联的未来趋势。在实践

“互联网+”的过程中, 从改善民生的城市服务, 到推动社会改革的创新产业, 再到驱动社会发展的教育方式变革, 处处体现着“互联网+”正成为中国社会发展的新引擎。“互联网+”推动的教育发展将极大地促进我国教育资源供给与适应性服务能力的提升。互联网与教育的深度融合或许将在更深刻的教育思维层面上引发大众教育观、公民学习观、学校发展观、课堂教学观的改变。正确认识互联网促进教育变革的格局和发展规律, 积极探索互联网环境下学习方式和教学方式的新形态, 是抓住“互联网+”的机遇, 深化教育综合改革, 有效促进教育现代化的关键。本文首先简要回顾了人类教育形态的变迁, 围绕“学什么”“怎么学”“在哪学”三个基本学习问题, 分析了工业时代到信息时代教育的特征和形态变迁, 提出了互联网教育

进化的基本要素框架——互联网教育的“九宫格”图谱, 通过分析目前教育教学过程中的传统教学思维方式及行为惯性与信息时代发展孕育的技术驱动和求变意识之间的矛盾, 提出了互联网教育进化的“蝴蝶效应”隐喻, 以此作为互联网促进教育变革基本格局的图示, 以期教育信息化和教育现代化提供启示和借鉴。

二、人类文明进程中的教育形态变迁

历史塑造了当下, 并预示了未来。不了解教育发展历史, 就难以对互联网教育创新现象进行准确判断, 更难以理解和预测互联网教育变革的基本格局。因此, 正确认识互联网教育变革的发展规律, 有必要对教育发展的历史, 尤其是近代教育形态的变迁进行反思。

教育是一个伴随人类生产劳动而产生的古老而又崭新的社会现象^[1], 它起源于人类参与社会生活和自身发展的需要。因此, 自有人类历史以来, 就有教育, 并且人类发展的每一步, 包括文化在内的所有创造物, 都凝结了教育的成果。从原始社会, 到农耕时代、工业时代, 再到信息时代, 生产力的发展不断推动人类创造新的世界, 产生与社会发展

* 本文系国家自然科学基金管理学部重点项目“基础教育公平实现机制与服务均等化研究”(项目编号: 71433004)阶段性研究成果。

和人类需求相适应的教育,带来学习内容、学习方式和学习环境的变迁,如表1所示。

表1 人类文明进程中的教育形态变迁

	原始社会	农耕时代	工业时代	信息时代	智能时代
动力系统	顺应环境 求生存	改造环境 求生活	习得技能 成职业	个人终身 发展	人类利益 共同体
学习内容	生存技能 部落习俗	农耕知识 道德规范	制造技能、科 学知识、人文 素养	信息素养 自主发展 社会参与	学习能力 设计创造 社会责任
学习方式	模仿、试 错/体验	阅读、吟诵 领悟	听讲记忆、答 疑解惑 掌握学习、标 准化	混合学习 合作探究 联通学习 差异化	泛在学习 协同建构 真实学习 个性化
学习环境	野外 不确定性 时间	书院等 固定时段	学校/工作场所 确定性和 教学周期	学校/ 网络空间 弹性时间	无边界的/ 任意地点 任意时间

在荒蛮的原始社会,原始人为了适应自然,获得生存资料而进行最基本的教育活动。人们的学习内容与原始生活和生产需要相适应,主要是在宗教仪式和获取食物的过程中对部落习俗和基本生存技能的模仿、试错和体验。农耕时代,人类脱离狩猎为主的生存方式,告别丛林,劳动剩余增加,逐步形成“相对完整的教育体系”,包括:家庭教育、学校教育和社会教育。农耕时代学生主要在书院通过阅读、吟诵和领悟等方式学习农耕知识和道德规范,人类的学习开始与仕途以及社会期许等因素相关。

18世纪60年代,蒸汽驱动制造设备的出现,标志着第一次工业革命,人类迈进蒸汽时代。但是这一时期的教育相对于农耕时期并没有太大的改变。一直到19世纪下半叶,基于劳动分工的、电力驱动的大规模生产的出现,标志着第二次工业革命,人类进入电气时代。大规模工业化生产的发展需要培养大量操作熟练的产业工人,因而体现规模、效率的班级授课制出现,改变了农耕时代基于个别化指导和自学的教育形态。人们的学习主要是为了获得工业生产所需要的基本知识与职业技能。该阶段的学习内容以制造技能、科学知识、人文素养为主,学生在规定的时段和固定班级中学习,学习方式主要以听讲记忆、答疑解惑、掌握学习等操练和标准化为主,强调直观性原则、循序渐进原则和巩固性原则等。

20世纪70年代,电子计算机的出现和逐步普及标志着第三次工业革命,人类社会进入信息时代。21世纪以来,计算机和自动化技术已经能够代替人类完成大量任务,记忆、操练、标准化等学习方式不再适应社会发展的需要,个人终身发展的需求日趋强烈。在人才培养目标和学习内容上更加关注信

息素养、自主发展和社会参与,在学习方式上混合学习、合作探究、联通学习等日趋普及,学习时空也由学校物理空间拓展到网络空间。

真正的智能时代或许要到21世纪中叶以后,人工智能和增强智能技术将从解决单一特定任务(如下棋、机械制造)、解决特定领域问题(如人机对话、机器人高考)到行业变革(如服务机器人、智能制造)和全面服务于人们的学习、工作和生活。那时,整个人类社会也许将真正进入人与人、人与物、物与物全面互联的智能时代。为了维护全人类共同利益,社会对学习能力、设计创造能力和社会责任的需求将比以往任何时代都更为强烈,智能技术的支持和学习资源的极大丰富将使得在任意时间和任意地点学习成为可能,人们需要的是联结真实世界的学习内容和协同解决问题以及个性化的学习方式。

目前,社会仍处于信息时代的早期或中期,其教育形态仍表现出工业时代末期教育的典型特征,这一过程或许还将持续30年或更长时间。“互联网+”战略不仅能够在规模扩张、空间拓展方面促进教育发展,而且也教育质量提高和结构优化等带来重要机遇。正确认识互联网引发的教育变革和发展规律,有针对性地进行教育改革的整体设计,深化教育综合改革,将有利于加快我国从教育大国迈向教育强国。

三、互联网引发的教育变革是一种历史必然

研究教育,首先要回答“学什么”“怎么学”“在哪学”三个基本学习问题。其中,“学什么”关注的是人才培养目标和学习内容,“怎么学”关注的是教与学的方式,“在哪学”关注的是学习环境。工业时代教育的典型特征是“双基”教学、班级授课制和封闭式校园,信息时代教育的典型特征是面向数字公民的培养、个性化学习和互联网环境。从工业时代教育转向信息时代教育需要经历教育信息化的关键历程,其典型特征是关注学生核心素养的发展、信息化教育和数字化学习环境,如下页图1所示。

就当前教育实践样态来讲,我们的教育主要呈现工业时代教育的特征,信息时代教育特征初露端倪,信息时代教育相对工业时代教育在学习内容、学习方式和学习环境方面存在显著差异,教育信息化就是这两种教育形态的变迁过程。如何从信息时代的教育变革为智能时代的教育暂时还难以预测,或许是未来“教育智能化”要探讨的。

(一)信息时代教育的关键特征:差异化和联通学习

信息时代人才培养目标、教学模式和学习环境等与过去相比存在显著差异,信息时代的学习是一种联通学习,学习内容是知识节点之间通过互联而产生的知识网络,表现出更强的社会化和网络化特征,学习内容和学习者的日常生活和个人发展相关联。信息时代教育的典型特征以数字公民的培养为核心、以个性化学习方式为导向、以信息化互联环境为支撑。数字公民是能够经常且有效地使用互联网,遵守技术标准和使用原则,运用互联网技术开展数字化学习、数字化工作和数字化生活,从而促进社会发展的新一代公民。数字公民享受着数字世界所带来的各种权利和便利的同时,也面对着数字化学习的要求和挑战,学校教育开始聚焦适应未来社会发展的数字公民的培养。个性化学习(严格来说是差异化学习)是相对于工业时代的大规模集体教学而提出的教学理念,是一种以学习者为中心、基于学习者的个性化差异和学习需求、适应其学习偏好的一种学习方式。个性化学习的实现离不开开放互联学习环境的支撑。

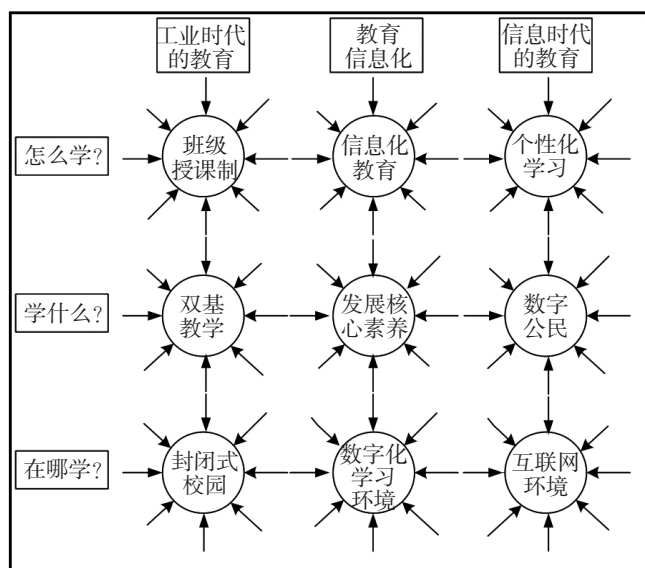


图1 互联网教育进化“九宫格”图谱

2015年5月21日,联合国科教文组织(UNESCO)通过了关于2030年教育的《仁川宣言》,宣言指出2030年的教育将实现全纳、公平、包容的全民优质教育和终身学习。在《仁川宣言》所提出的2030教育目标的基础上,同月UNESCO又发布了《青岛宣言》,该宣言是全球第一份针对教育领域信息通信技术的宣言,提出必须重视教育信息化的地位和作用,推动信息技术与教学深度融合,尤其是针对不发达国家如何有效运用信息通信技术支持推进教育变革^[2]。信息时代教育改革中应创新教学模式,加快教育信息化,搭建智慧学习环境,发展学生核心素养,构建终身学习服务体系,促进教育公平,提

高教育质量。

(二)工业时代教育的关键特征:标准化和掌握学习

工业时代教育强调基础知识和基本技能(“双基”)的掌握,以班级授课制为主要教学组织形式,以封闭式校园为主要学习环境。双基教学旨在通过“练中学”扎实地掌握基础知识和熟练的操作技能,班级授课制是一种符合工业时代需求的教学形式。捷克教育家夸美纽斯早在1962年的《大教学论》中就论述了班级授课制,提出了直观性原则、循序渐进原则、巩固性原则和因材施教等原则,并形成了班级授课制的系统化理论。班级授课制和掌握学习具有低成本和高效率等优点,满足了工业时代对专业化人才的特殊需求,但是却难以满足学习者的个性化需求,不利于学习者主动性和创造力的培养。伴随工业时代班级授课制形成的一种典型校园形态是封闭式校园环境,与人们期待的开放互联的环境相比具有校内外信息交流不畅、学习资源匮乏、评价方式单一、教育装备落后等特征。

尽管多年来基础教育课程改革强调学生的自主探究和协作学习,但从当前教育现实来看,我们的教育还没有摆脱传统工业时代教育的特征,教育信息化将在标准化教育向个性化教育转变中发挥不可或缺的作用。

(三)教育信息化助力“标准化”教育向“个性化”教育过渡

教育信息化是指在教育领域中全面深入地运用现代信息技术来促进教育改革和教育发展的过程。“互联网+”作为教育信息化的新动力,为信息技术与教育的深度融合提供了条件保障,为人才培养目标提出了新要求,为新型学习方式的实现提供了手段支撑,为现代学习环境的构建提供了技术支持。

1.学习内容:从以“双基”教学为主向“数字公民”过渡

随着教育信息化的逐步推进和移动终端设备的日益普及,线上资源日趋丰富,学习者可以利用网络获取各种学习资源,但是大部分学校仍然以“双基”教学为主,并未充分而有效地利用数字资源,其原因在于数字公民偏好的内容载体与双基教学需要的数字资源间存在鸿沟。数字公民是对信息化时代公民所应具备的素养和技能的统称,不同的国家对其有不同的培养目标。早在20世纪90年代,许多国家都开始思考未来的学生需具备什么技能来应对时代的发展。美国联邦教育部于2002年成立了21世纪技能合作组织,制定了《21世纪技能框架》。该



框架对知识本身的习得关注较少,更多地强调学生21世纪素养和技能的发展所包含的学习与创新技能、生活与职业技能、信息媒体与技术技能等^[3]。我国也经历了从“双基”“三维目标”到“学生发展核心素养”的发展历程。实际上,无论是国际上关注较多的21世纪技能框架,亦或是《中国学生发展核心素养》,都体现了各国政府对其人才培养目标的探索和阶段性认识,体现了对信息时代所需要的人力资源(数字公民)的战略性思考,而数字公民的培养离不开教育信息化的理念、手段和环境支撑。

2.学习方式:从标准化“班级授课制”向“差异化和个性化学习”过渡

工业时代教育的基本特征是整齐划一,以听讲记忆和答疑解惑等操练和迎合标准化测试的学习方式为主,学习路径表现为同质的、线性的特征,而信息时代教育以差异化学习为基本特征。信息化教育基于“技术丰富”的教学环境,运用多样化教学策略和形成性评价,将现代信息技术与学科教学深度融合,是班级授课制向个性化学习过渡的必要手段。信息技术支持下的教学模式与传统的班级授课制相比,将发生根本性变革,教学准备从备课到学习设计,教学过程从讲授到学习活动组织,教学评价从学期考试到关注学习全过程,重视对学习过程的支持服务。以物联网、云计算、大数据和泛在网络为技术支持的混合学习和联通学习受到越来越多学习者的青睐。

3.学习环境:从“封闭式校园”向“互联网学习环境”过渡

相对于工业时代以“封闭式校园”的学习环境为基本特征,信息时代教育是基于开放互联环境的。长期以来,学校发展重教学环境设计、轻学习环境设计,在一定程度上导致封闭式校园环境和班级授课制延续至今,变化甚微。家长认为子女只有到学校去才是学习,出了校门就不是“学习”,这一观念的转变需要人们教学理念的转变和开放互联的学习环境。

在教育变革过程中,设计一个具有开放性、支持性、激发多种思维,能够适应人类学习复杂性、个性化和随机性特征^[4]的开放互联的学习环境尤为重要。智慧学习环境作为开放互联环境的一种典型形态,是一种能感知学习情景、识别学习者特征、提供合适的学习资源与便利的互动工具、自动记录学习过程和评测学习成果,为师生提供开放学习环境和个性化服务,以促进学习者实现任意时间、任意地点和任意步调的学习场所或活动空间^[5]。智慧

学习环境的建设和优化离不开教育信息化。

四、信息化进程中的技术驱动与求变意识

高速发展的信息和通讯技术驱动着整个社会的信息化进程,正在改变社会的各个领域、各个层级和各个系统,教育作为一个复杂的社会系统也弥漫着广泛的求变意识。技术驱动和求变意识已经成为推动互联网教育创新的主要势能,具体体现在三个方面:一是基于高技术产业发展的知识经济呼唤培养目标和学习内容变革;二是信息时代的“数字公民”呼唤学与教方式的创新;三是网络空间对社会系统的渗透呼唤学习时空拓展。

(一)基于高技术产业发展的知识经济呼唤培养目标和学习内容变革

当前基于高技术产业的知识经济要求学生应具备适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力,原本以培养产业工人为社会需求导向的标准化学习内容已经不能适应时代发展的需求。21世纪以来世界各国立足本国国情,纷纷制定新的人才培养目标和课程标准,旨在促进学习内容变革。《中国学生发展核心素养》总体框架,重新定位各个学科的具体目标和任务,凸显学校教育的根本目的和课程教学改革方向。这种“学科核心素养”的培养需要组织各个学科专家和一线教师重新修订教材、重新选取学习内容、编写教材、准备数字资源,并改变学习评价手段,是一项巨大的教学改革工程。

(二)信息时代的“数字公民”呼唤学与教方式的创新

新媒体和新技术的出现正在变革信息传播方式、学习内容的呈现和获取方式、学习体验和教学手段等。协作、知识建构、有效沟通、面向现实世界的问题解决和创新、利用技术促进学习和自我调节等作为21世纪学习的基本特征备受关注。转变教育教学理念和教学方式,满足新一代学习者学习方式诉求,是教育变革的基本出发点。

本研究团队调查发现^[6],信息时代学习者对学习方式的诉求,由被动接受向主动探究转变,由学习内容的消费者向学习内容的创造者转变,对泛在学习、个性化学习等需求日益高涨。而目前学校提供的教与学的方式与学生喜好的学习方式之间存在巨大鸿沟,表现为教师对新一代学生特征的不熟悉和家长对自己孩子行为的不理解,本质上是“数字一代”学习者所偏好的学习方式与传统教育思维方式之间冲突的体现。此外,与区域经济发展不均衡所带来的“数字鸿沟”相比,由学校信息化教学水

平差异所带来的存在于课堂内外和学校之间的“次生数字鸿沟”将深刻地影响教育质量的均衡。因此,教育变革要取得成功必须以学习方式变革为前提并与之相匹配,而变革学习方式的前提是要了解学习者的诉求,研究他们是怎样学习、怎样生活和怎样利用网络。

探索信息技术在创新教学模式方面的重要作用,为学习者提供更多选择性的学习内容和学习方式,同时为学生自主创造学习内容提供帮助和指导,满足学习者个性化学习需求,是世界各国教育改革应该遵循的路径。近年来,在我国政府的大力推动和支持下,全国各地学校结合本地化需求,探索出了一大批信息技术支持下的创新教学模式。这些模式从学习内容、学习方式和学习环境等方面,对教与学进行了不同程度地重构,对课程改革的落实起到了积极的推动作用。例如,远程专递课堂、网络空间教学和异地同步教学通过教育资源共享促进教育公平;双主教学模式、翻转教学和校园在线课程通过转变师生角色和教与学的方式来激发学习积极性、提高学习效率;基于设计的学习、引导式移动探究学习、协同知识建构和能力导向式学习能够促进学生自主探究和协同建构能力^[7]。此外,不容忽视的是世界范围内的K-12在线教育发展迅猛。K-12在线教育国际联盟(iNACOL)统计报告表明,截至2014年,美国大约有16%的K-12学生注册过至少一门在线课程,86%的学区中至少有一名注册全日制在线课程或混合课程^[8]。美国目前K-12在线教育主要有州层次的在线教育项目、学区项目和私立在线教育三种,从具体的开展形式来看,大致有虚拟学校项目(包括州立、学区以及学区间三个层次的项目)和全日制在线学校两种类型的在线教育形式。虚拟学校项目的性质通常是公立的,是对传统学校面对面教学的补充,旨在为其所辐射的区域范围内的学生提供补习课程,帮助学生补修学分等学习支持服务,而全日制在线学校的性质可能是公立的,也可能是私立的,旨在为全美的学生提供完整的学习服务^[9]。

尽管与美国等发达国家所开展的K-12在线教育相比,中国在线教育还主要集中在继续教育、高等教育和职业培训领域,但是目前在基础教育实践中已经开始了在线教育的探索。例如,华东师范大学联合国内知名的小学、初中、高中,成立C20 MOOC联盟,旨在利用互联网的优势,汇聚和共享名校名师资源,探索“互联网+”教育的服务模式,促进拔尖创新人才培养。实践领域信息化教学创新的逐步扩散对于推动互联网教育变革起到了示

范和引领作用。

(三)网络空间对社会系统的渗透呼唤学习时空拓展

信息时代人们的学习生活将进入基于现实物理世界、数字世界和虚拟网络世界的交融时代。现实物理世界是客观存在的世界,数字世界则以现实物理世界为依托,真实客观的反应现实物理世界并对其进行创造性超越,包括数字化事物、事物之间的联系和人的活动,也被称为网络空间。而虚拟网络世界是区别于现实物理世界的、由人类利用高科技如互联网技术、虚拟现实技术和人工智能技术等创造的人工虚拟世界。由现实物理世界、数字世界和虚拟网络世界构成的三维空间包含事物集成、数据集成和语义集成。通过事物集成将原本分散状态的客观存在的事情或物体,按照一定的规则集中在一起并建立联系,构成一个有机整体。通过数据集成把不同来源、不同格式和不同特质的数据在逻辑上或物理上进行集成,使用户能够以透明的方式快速访问这些数据,便于实现全面的数据共享并提高信息利用率。通过语义集成将智能网络中的各类语义按照一定的逻辑规则集中在一起,通过本体技术建立词语、概念及其之间的逻辑关系,使人们在信息网络中的交流变得有效率和有意义。事物集成、数据集成和语义集成将分散的知识集成创新,充分利用云端系统和大数据、人工智能、本体、数据挖掘等新兴技术,将分散的知识元素依据一定的逻辑规则有机结合在一起,使知识有序化和层次化,充分发挥大数据对教育的引领作用,建构“互联网+”教育的深度融合平台,实现学习空间拓展和知识共享^[10]。

五、传统的教育思维方式与行为惯性阻碍教育教学创新

教育变革离不开现代科学技术的支撑,教育创新离不开求变意识,但判断教育系统中一个即将或正在发生的“变化”是否为创新需要符合三个基本条件:一是这种变化是否有价值,即是否能促进学习绩效的提升和人的发展;二是这种变化是否具备可操作性,即教的方式改变不仅仅体现在教育者的行为变化上,而能促进学习者的学习方式改变,且教学方式改变要与学习方式改变相匹配;三是这种变化是否是可持续发展的,即这种变化不是来自于临时兴趣或外在压力,不只是新技术的装备和环境的改变,而是能形成教师的持续性动机,在一定程度上可重复和可传播。在人类发展的历史长河中,科技的创新和人类认识的飞跃带动人类社会不断从



一个阶段迈向另一个阶段。当前人类社会正经历以数字化制造和新能源、新材料的应用为核心的生产变革,传统的以手工、机械制造和不可再生资源开发及利用为核心的经济发展模式将被彻底改造和颠覆。社会生产力的发展必将渗透到教育系统中,变革教育系统的要素及其关系,这是历史发展的大势,我们应该认识清楚。然而,作为教育研究者,我们更应该反思:为什么教育系统相对于其它社会系统对社会生产力发展的反应显得滞后。从教育系统本身因素来考虑,教育系统的变革明显滞后于其它传统行业的原因主要有三点:一是“应试教育”的思维方式阻碍学习内容创新;二是以“教师讲授—学生听讲”为主的教学行为惯性阻碍学与教方式创新;三是与社会相隔离的校园环境和文化阻碍了学习环境创新。

(一)“应试教育”的思维方式阻碍学习内容创新

尽管上一轮教学和课程改革中以“自主、探究和协作学习”为基本理念,提出了“三维目标”,除“知识与技能”外,更加重视对“过程和方法”以及“情感、态度和价值观”的培养,在一定程度上推动了课堂教学改革,但当前仍然有相当一部分的课堂,以“双基”教学为主,表现出“应试”的明显特征。现存的教育模式是应前两次工业革命需要而设计的现代化教育,是前两次工业革命集中化、规模化、企业化模式的缩影。第一次工业革命中出现的现代学校成为培养熟练产业工人的场所,工业时代强调标准化和高效率的现代企业的理性原则最初被欧美公立学校系统采纳,随后很快在世界各地的学校也流行起来。在高度集中的产业模式中,工人统一通过执行上层指令或机器操作指令,用最有效的方式实现生产效益的最大化,而从不质疑其所服从的权威。同样,学生在学校里每天按照教师的指令进行听讲、练习和作业,不论学生的学习水平如何,他们都以统一的步调学习统一的学习内容,并统一定期参加教师为他们制定的标准化测试以评估他们对所学知识的掌握情况。学生参加标准化测验的成绩通常被作为人才选拔的唯一标准。在这种“标准化教育”的体制下,师生紧紧围绕基础知识和基本技能的掌握开展教与学,学生最大动机是应试,校长最大的政绩是升学率,家长最大的荣耀是子女在考试中名列前茅。因此,学校之间、教师之间以及学习者之间都表现为一种“竞争性”关系。这种竞争性关系不利于优质学习资源的共享,更扭曲了学生的人格,不利于学生的全面发展。

产生于工业时代的“标准化教育”已经不能

适应当前社会发展的需要,但是“标准化教育”已经在人类历史上以稳定的形态运行了200多年的历史,因而“标准化教育”的思想已经根深蒂固地以一种惯性的力量不知不觉地影响着教育实践,变革这种思维或许需要几代人的努力才能实现。

(二)以“教师讲授—学生听讲”为主的教学行为惯性阻碍学与教方式创新

当前课堂教学行为的基本表现是“教师讲授—学生听讲”为主的班级授课制,其特点是教师作为信息的输出端,通过“教师讲授—学生听讲”的模式将信息转移给学生,而学生只是被动接收信息,在整个学习过程中几乎没有选择学习内容和学习方式的权利,与此同时学生学习的广度和深度会随之减弱,学习的自主性和创新性不足。这种教学行为惯性产生的原因有两点:一是在职教师的教学行为在很大程度上取决于他们作为学生时所接受的教学方法,以及当时他们所观察到的自己老师的教学行为,而当前在职教师在其作为“师范生”进行专业学习的过程中也基本是按照工业化时代的标准化、统一化人才培养模式进行的,传统的“教师讲授—学生听讲”的教学方法已经潜移默化地被他们接受、内化,并在自己作为教师进行授课时不自觉地表现出来;二是在传统教学方法下成长起来的教师们大多缺乏信息化教学创新所必备的整合技术的学科教学知识(TPACK),尽管各级各类教师专业发展项目和培训能够在一定程度上提升教师的TPACK知识和技能,但是其投入学习TPACK的时间与精力、学习案例与环境、学习方法与组织方式还远达不到有效且规模化的程度。因此,面对义务教育普及化和高等教育大众化所带来的大规模班额,大多教师面临的现实是,尽管或许已经在理念上认识到个性化教学的重要性,但是面对学生的差异性,如何在学习活动的开展中管理学生的差异性,如何恰当地采用数字化学习资源支持学习等,这些问题都对教师信息化环境下实施面向个性化教育的教学创新提出了挑战。如果学校层面又缺乏及时的支持和帮助,那么即使有创新理念的教师也极有可能选择继续沿用“轻车熟路”的传统教学方式。

改变传统教师的教学行为惯性比较困难,或许需要伴随着漫长的代际更替才能真正实现。当前互联网教育的主导者还是在传统教育中成长起来的“数字移民”或“数字恐龙”,而新一代的“数字原住民”不仅只是“互联网+”教育的受众,更应成为互联网教育的创造者和实践者,只有这样才能真正释放互联网对于变革教育的巨大潜力。正如清华大学副校长杨斌在2016世界互联网大会青年论坛

上所提及的,打破传统教学行为惯性,推动传统教育向互联网范式转变的主体是那些未被传统的教育模式固化头脑并天生就以网络精神为自然而然、互联网与生活融合为自然而然的网络原住民们,他们不是掌握了而是生就了互联网的精神,同时又不把习惯当自然,敢于挑战教育难点、学习痛点并打造成长支点的95后、00后青年一代^[11]。

(三)与社会相隔离的校园环境和文化阻碍了学习环境创新

自现代学校制度建立以来,人们对学习时空的认识便是“在固定的学期到固定的学校,在固定的班级中,按照预先制定的固定课表进行学习”,即只有到了学校、进入固定班级才是学习,学校和班级与社会是相对隔离的。学习一定是学生们按照统一的课程表上固定不变的科目开展,每节课在老师的主导下,以固定的时间段(比如45分钟)作为固定的学习时间单元开展教学。无论学生、家长还是老师,每个人都习惯于这种固定时空的学习,学校也按照这种时空周期周而复始运转,从未有人对此提出过不同的意见。因此,工业化时代人们对优质教育的追求具体化为对“好学校”“好班级”“好老师”的追求,并且这种追求一直延续至今,只要稍微反思当下牵动几乎每个家庭的“学区房”现象就能理解。

人们从不质疑这种统一、固定的学习时空观,而实际上,社区、家庭、公共场馆等从来都是学习的重要场所,只是由于以往技术和资源的局限性,这些场所的学习常常不受重视。当前,信息技术已经在社区学习、家庭学习、场馆学习等场域展现出其强大的学习支持潜力,学习可能发生的时空已经在客观上得到极大拓展,为无处不在的学习提供了发生的基础保障。但是,很多时候人们反倒由于信息技术带来的学习时空拓展与他们以往对学习时空认知的矛盾而产生了不适应。例如,人们常常并不认为在公园或博物馆可能发生像在教室中一样的“正式学习”,也不认为在家远程“学习”能有在学校面对面听讲一样的收效,等等。这种长期形成的统一、固定的学习时空观将在很长一段时期内阻碍教育教学的创新。

六、互联网教育进化中的“蝴蝶效应”

面对信息时代对人才培养提出的挑战,我国政府高度重视,除研究制定了《中国学生发展核心素养》框架以外,还建立基于核心素养发展情况的评价标准,并逐步推进课程改革和高考改革,鼓励各地区学校探索信息时代新型教学模式和教育供给方式。具体

措施包括:一是以培养“全面发展的人”为核心,研制并发布《中国学生发展核心素养》总体框架,包括文化基础、自主发展、社会参与三个方面,综合表现为人文底蕴、科学精神、学会学习、健康生活、责任担当、实践创新六大素养,具体细化为国家认同等18个基本要点^[12];二是积极推进课程改革和高考综合改革。以《中国学生发展核心素养》为依据,制定新一轮课程标准,同时启动高考综合改革试点,到2020年建立具有中国特色的现代教育考试招生制度,形成分类考试、综合评价、多元录取、科学选才和监督有力的基本模式^[13]。新高考改革首次将综合素质评价纳入高考评价,是我国高考评价体系的重大变革;三是以教育供给侧改革为突破口,全面提升教育公共服务水平。教育供给侧改革旨在通过扩大优质教育资源供给和配置,优化教育选择,促进教育公平,具体措施包括:学券制度、“双师”服务、多校划片和错龄入学等。例如北京市已在通州区启动中学教师开放型在线辅导计划试点,试点后将在全市推广^[14]。鼓励中学教师开放教育资源,以教师走网^[15]的形式,通过精细化诊断、答疑、辅导等方式在线贡献智力资源,为学生提供在线辅导服务,此项举措是互联网促进教育发展所带来的教育公共服务新模式。

尽管当前我国政府及各省市教育相关部门对教育改革进行了积极的探索,期望彻底变革传统教育,但我们也应该认识到,教育系统作为一个复杂系统^[16],其变革不可能一蹴而就。从总体上看,教育系统的复杂性表现在教育过程内部诸要素之间显现出各种不确定的非线性关系,以及由此导致的混沌特征和不确定性、协同性、非平衡性等特征。这些复杂性特征具体表现为教育本质的多样性、教育主体的差异性、教育环境的复杂性、教育目的的双重性和教育活动组成因素的多样性与可变性,以及由此带来的教育活动过程的动态性和教育结果的不确定性等方面,意味着互联网促进教育变革的过程也是动态复杂的,并且充满了不确定性。从以双基教学、封闭式校园和班级授课为特征的工业时代教育,过渡到以开放式互联、数字公民和个性化学习为特征的信息时代教育,要经历一个教育变革的关键期,这个阶段就是教育信息化。教育信息化关注的是人的全面发展,以发展核心素养为培养目标、以数字化学习环境为支撑、以信息化教学为手段。吸引子是复杂系统研究领域中的一个非常重要的概念,它指在微积分或系统科学论中的系统向某个稳态发展的趋势,是随系统各种初始条件变化而改变的一组数值,分为平庸吸引子和奇异吸引子。奇异吸引子又称混沌吸引子,是混沌系统中无序稳态的

运动趋势。混沌吸引子的一个最著名的例子就是混沌蝴蝶效应理论——洛伦兹吸引子^[17]，蝴蝶效应理论是美国气象学家爱德华·诺顿·洛伦兹(Edward Norton Lorenz)于1963年首次提出^[18]，该理论表明初始条件的微小变化对整个蝴蝶系统的连锁反应，是整体稳定性与局部随机性共同作用的结果。“蝴蝶效应”可作为互联网教育进化的一个基本隐喻，如图2所示。

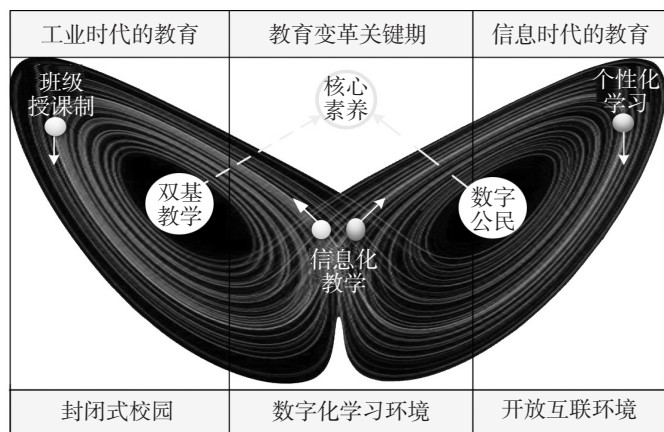


图2 互联网教育进化的“蝴蝶效应”模型

工业时代的教育思维方式与行为惯性和信息时代发展所孕育的教育技术驱动力是该模型的两个吸引子，这两个吸引子做准周期性运动并永远不会重复，它们的微小变化将会引起整个教育系统教学模式的变革。该模型反映了教育变革的关键期存在两股势能：第一股势能是传统的以双基教学为特征的工业时代的教学思维方式与行为惯性，第二股势能是信息时代“数字公民”培养的技术驱动与求变意识，如表2所示。

表2 工业时代和信息时代教育范式比较

两股势能 三个要素	工业时代的“双基”教学 思维方式和行为惯性	面向信息时代的技术驱动 和求变意识
学什么	能够适应工业时代生产劳动分工和生活所必须的的基础知识和基本技能，经专家审定，以课本为载体，固定不变	数字公民应该具备的基本素养，如合作、问题解决、反思、批判和创新能力等。在具体的教学内容上，没有固定统一的教材，教师和学生对学习内容有充分的选择性
怎么学	以“听讲—复习—测试”为主，统一时间、统一地点、统一步调的班级授课，强调独立和竞争	以个性化学习方式为主，尊重学生主体性发挥，强调开放互联与合作，学生可以选择适合自己的学习方式
在哪学	规定的学年、学期和上课时间，发生于教室、实验室等学校内的学习场所	在智慧学习环境的支持下，学习可发生在校内外、课堂内外，如博物馆、公园等任意地点和任意时间

工业时代主要是培养产业工人，产业工人作为先进生产力的代表者，是推动经济发展的重要力量，传统的以“教师讲授—学生听讲”为主的标准化教育模式以效率为导向，强调学校教育系

统的封闭性，与工业时代对产业工人的需求是相适应的，但与信息时代开放和互联环境下“数字公民”的培养相背离。因此，在现实中，工业时代的教学思维方式与行为惯性和信息时代发展所孕育的教育技术驱动力两股势能交织，表现为两种教育实践样态：一种是强化传统教学，强调产业工人培养所需要的标准化教育，即统一教材、统一教学方法、统一时间、统一地点，在本质上体现为学校系统和教学思维的封闭性；一种是进行教育变革，强调适应信息时代发展的数字公民培养所需要的个性化教育，在本质上体现为社会发展对教育的渗透和教育系统的开放性。这两股势能作为一对矛盾体共同作用于教育理论和实践，最为激烈地反映为自2004年起王策三和钟启泉两位学者关于新课程改革的三次公开争论。第一次争论围绕是否存在“轻视知识”的教育思潮展开^[19-21]，第二次争论围绕新课程改革的理论基础究竟是什么展开^[22]，第三次争论围绕新课程改革应走向何方展开^[23]。两位学者的分歧源于其不同的知识观，进一步涉及到教育教学规律、人才培养目标和教学改革路径选择。

互联网教育进化的“蝴蝶效应”模型形象地表示了影响教育教学实践的两股势能的运行机制，揭示了教育发展不同阶段的培养目标是共性和个性的统一，它是对互联网促进教育变革的“演化机理及其走势”的隐喻。随着社会经济的快速发展和知识更新速度加快，人才培养目标要求朝着多元化方向发展，人才培养模式将更加注重学习者知识、能力和素质的全面协调发展，强调创新型和复合型的人才。学习者将置身于现代信息技术和互联网环境中，需要具备21世纪技能，能够恰当且有效地使用互联网，成为合格的数字公民。教育信息化在支撑“双基教学”的基础上，应更多关注学生高阶思维能力的培养，但是过度强调学生高阶思维能力的培养，而忽视“双基教学”也是不现实的。即教育教学创新过程是复杂动态的和多重博弈的，具有个性化、广泛性和非线性特征，教育的整体系统变革应是平稳的、渐进的和开放的，通常也是由局部到整体的和滞后的。

七、结论

“互联网+”教育是在我国“互联网+”战略框架下，将云计算、移动互联网、物联网、人工智能和大数据等新技术与教育深度融合，充分发挥互联网高效、便捷、共享的优势，改变教育供给

方式,提升教育治理能力和管理水平,创新教与学方式,向学习者提供优质、灵活、个性化学习服务,以促进我国教育质量的整体提升、形成适应时代发展的教育新形态。互联网与教育结合使得机遇与挑战并存,互联网正在引发教育格局发生剧变。正如联合国教科文组织出版的《反思教育·向“全球共同利益”的理念转变?》(Rethinking Education·Towards a Global Common Good?)一书中所言,从规模上看当前的教育格局的变化可以同19世纪出现的传统工业革命前教育模式向工厂模式的历史性过渡相提并论^[24]。互联网教育进化的基本要素框架和互联网教育进化的走势模型二者共同构成了互联网促进教育变革的基本格局。以上分析表明:(1)虽然我国的教育信息化发展已经到了从“应用阶段”走入“融合阶段”,但从教育的系统变革来说,仍处于互联网促进教育变革的初始阶段,因此,目前的教育信息化正处于助力教育从工业时代向信息时代转型的关键期,其基本目标是推进信息技术与教育教学的融合创新,核心价值是创新和变革学习方式、教学方式、管理方式和教育研究方式^[25];(2)传统的教学方式与信息时代的教学方式的更替是相互作用、相互渗透和长期博弈的过程。信息技术与教育的互利共生发展是一种理想的互联网环境的教育生态,是传统教育生态向创新开放教育生态转型的过程;(3)国际上关于“培养什么样的人”的问题也并没有形成统一认识。人才培养目标是一个国家意识形态诉求在教育上的反映,需要国家从政策部署和制度安排层面上做好顶层设计,培养新一代合格的数字公民,同时积极预防和应对现有数字技术、乃至今后更新技术的伦理和社会问题;(4)网络空间对社会的渗透为创造多样化的教育环境提供了可能,应加强推进数字化学习环境的研究、设计及优化;(5)国家“互联网+”战略推动下的教育发展将带来大众教育观、公民学习观、学校发展观、课堂教学观和人类教师观的改变。学校不再是唯一的提供教育的地方,教育将从学校的围墙中渗透到校外学习,并且横亘在城乡教育之间的“护城河”或许将逐渐被填平;家庭和各类场所中学习的价值将凸显,终身学习将逐渐被认同。

教育教学创新不仅仅是求变意识,还需要价值选择、可操作性和持续性。互联网促进教育变革的格局正在形成,需要加快互联网环境下学习规律和教学规律的研究,并在国家教育体制、教育供给和学校办学等方面对互联网环境下的教育综合改革进行系统的、前瞻性的制度设计。首先,从国家政策战略上,充分发挥政府宏观调控的引导作用,制定符合信息时

代人才培养需求的国家课程标准和基于开放、透明数据的现代教育治理体系;其次,在政府的教育供给上,应该坚持以政府投入保基本,同时推动社会力量共同参与教育发展和治理,全面提升教育公共服务水平;最后,在学校办学上,充分利用信息技术全面变革教学手段、教学资源、教学方法和教学理念^[26],因势利导,积极创设全新的教育教学环境、教学组织方式和课程形态。

参考文献:

- [1] 顾明远.试论教育现代化的基本特征[J].教育研究,2012,(9):4-10.
- [2] 黄荣怀,张进宝,经倩霞,刘晓琳.面向2030教育发展议程的全球教育信息化发展战略——解读《青岛宣言》教育目标行动框架[J].开放教育研究,2016,(1):37-42.
- [3] 张淑萍,范国睿.以数字故事促进学生21世纪技能发展——基于对芬兰“数字故事”研究的分析[J].开放教育研究,2015,(6):53-61.
- [4] 钟启泉.学习环境设计:框架与课题[J].教育研究,2015,(1):113-121.
- [5] 黄荣怀,杨俊锋,胡永斌.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):75-84.
- [6] 黄荣怀.微课如何适应“数字土著”需要? [N]中国教育报.2014-06-11(11).
- [7] 王晓晨,张进宝等.全球教育信息化语境下的教育技术发展预测及应用模式探索——“首届中美智慧教育大会”回顾[J].电化教育研究,2016,(3):34-41.
- [8] iNACOL. Fast Facts about Online Learning[EB/OL]. <http://www.inacol.org/cms/wp-content/uploads/2013/11/iNACOL-Fast-Facts-About-Online-Learning-October-2013.pdf>,2014-10-17.
- [9] 刘晓琳,胡永斌,黄荣怀等.全球视野下美国K-12混合与在线教育的现状与未来[J].现代远程教育研究,2014,(12):3-8.
- [10] 宣小红等.教育研究的热点与重点——对2014年度人大复印报刊资料《教育学》转载论文的分析与展望[J].教育研究,2015,(2):18-32.
- [11] 中国网.清华副校长杨斌:网络原住民应是未来教育主角[DB/OL]. <http://edu.china.com/new/edunews/jy/11076178/20161118/30043807.html>,2016-11-22.
- [12] 辛涛,姜宇等.论学生发展核心素养的内涵特征及框架定位[J].中国教育科学,2016,(6):3-7.
- [13] 臧铁军.新高考改革的六项原则[J].教育研究,2010,(3):52-56.
- [14] 贾晓燕.中学生将配免费在线教师[N].北京日报,2016-11-26(06).
- [15] 赵兴龙,李奕.教师走网:移动互联时代教师流动的新取向[J].教育研究,2016,(4):89-96.
- [16] J. Lemke, N. Sabelli. Complex systems and educational change: Towards a new research agenda[J]. Educational Philosophy and Theory, 2008,(40):118-129.
- [17] Viswanath Divakar, Ahutolu Snmez, Complex Singularities and the Lorenz Attractor[J]. SIAM Review, 2010, 52(2):294-314.
- [18] Edward Norton Lorenz. Deterministic nonperiodic flow[J]. Journal of Atmospheric Sciences, 2008, 4(32):475-480.
- [19] 王策三.认真对待“轻视知识”的教育思潮——再评由“应试教育”向素质教育转轨提法的讨论[J].教育发展研究,2004,(10):61-65.
- [20] 钟启泉,有宝华.发霉的奶酪——《认真对待“轻视知识”的教育思潮》读后感[J].全球教育展望,2004,(10):3-7.
- [21] 钟启泉.概念重建与我国课程创新——与《认真对待“轻视知识”



- 的教育思潮》作者商榷[J].北京大学教育评论,2005,(1):48-57.
- [22] 靳玉乐,艾兴.新课程改革的理论基础是什么[N].中国教育报,2005-05-28(03).
- [23] 赵小雅.对话钟启泉教授:义无反顾奏响改革进行曲[N].中国教育报,2006-12-15(05).
- [24] UNESCO. Rethinking Education: Towards a global common good?[R]. France: UNESCO Publishing,2015.
- [25] 黄荣怀.教育信息化助力当前教育变革:机遇与挑战[J].中国电化教育,2011,(1):36-40.
- [26] 黄荣怀,刘晓琳,杜静.教育信息化促进基础教育变革的影响因素研究[J].中国电化教育,2016,(4):1-6.

作者简介:

黄荣怀:教授,博士生导师,研究方向为智慧学习环境、计算机支持的协作学习(huangrh@bnu.edu.cn)。

刘德建:北京师范大学智慧学习研究院联席院长,研究方向为互联网教育、设计方法论。

刘晓琳:在读博士,研究方向为智慧学习环境、计算机支持的协作学习(xiaolinliu@mail.bnu.edu.cn)。

徐晶晶:在读博士,研究方向为知识科学与知识工程(xujingjing@mail.bnu.edu.cn)。

Key Factors and Rules of Cyberspace Transforming Education

Huang Ronghuai^{1,2}, Liu Dejian², Liu Xiaolin^{1,2}, Xu Jingjing^{1,2}

(1.School of Educational Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875; 2.Smart Learning Institute, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: Exploring the trends and paradigm of cyberspace transforming education is a global hot topic, because it is expected that traditional education will be thoroughly changed to meet the demands of information and intelligent society by infusing cyberspace in education, while this judgement is challenged by many arguments from the society. Firstly, we reviewed the transformation of educational paradigm in the overall human civilization, and we found the key feature of the education in industrial age as standardization and master learning, and that in the information era as personalization and connected learning. Secondly, we proposed a factor atlas of cyberspace transforming education, “Sudoku” (nine patches) of educational evolution with cyberspace (EEC), and we found a metaphor of “Butterfly Effect” with two potential energies which can explain the trends of EEC. The two potential energies are the educational thinking style and behavior inertia originated from “Basic Knowledge and Basic Skills” coped with industrial age, and technology-driven force and the willingness of change coped with the information era, which will mutually intervene, penetrate and confront in a very long term. Lastly, we proposed that currently China’s ICT in education is just at the beginning, and we need to further explore talents cultivation targets, innovate ways of teaching, construct and optimize learning environments. Furthermore, the comprehensive education reform need to be redesigned from the educational supply, the school system and teachers system to ensure the cyberspace transforming education in an orderly and healthy approach.

Keywords: Cyberspace Learning; Educational Reform; Butterfly Effect; Thinking Style; Behavior Inertia; Technology-driven Force; The Willingness of Change

收稿日期: 2016年12月6日

责任编辑: 赵兴龙