

教育变革中的技术力量*

祝智庭¹, 管珏琪²

(1.华东师范大学 上海数字化教育装备工程技术研究中心, 上海 200062;

2.华东师范大学 教育信息技术学系, 上海 200062)

摘要: 瞭望世界教育变革风云, 推进教育信息化已成为各国抢占教育发展的制高点。该文聚焦技术正在引起哪些教育变革、为何说教育变革需要技术支撑, 如何善用技术促进教育变革三个问题, 从学习方式的变迁与创新、教育资源的开放与共享、教育公共服务平台的生态化发展、学习环境从数字化走向智能化、课堂教学变革新风向、新的教育技术研究范式六个方面扫描技术正在引起的教育变革; 从改变学习者学习方式、认知方式、参与者之间的教育关系、学习生态、增加学习机会五方面阐释技术促变教育基本原理; 基于信息技术—社会—教育变革互动结构分析, 从教育需求/问题、技术可为因素、社会—教育可为因素构建三维空间分析技术促进教育变革的作用点; 构建技术水平、心力投入二维空间提出利用技术促进教学变革的策略; 并主张以智慧教育引领信息化教育变革; 最后从教育文化的视角阐明技术促变教育的实质。

关键词: 信息技术; 教育变革; 智慧教育; 教育文化

中图分类号: G434 **文献标识码:** A

一、引言

当前世界教育变革风云迭起, 推进教育信息化已成为各国抢占教育发展的制高点。2010年11月美国教育部教育技术办公室正式发布《美国教育技术规划2010》, 题为: “变革美国教育: 以技术赋能学习”(Transforming American Education: Learning Powered by Technology, National Educational Technology Plan 2010, 以下简称《NETP2010》), 提出技术赋能的学习模型, 努力寻求教育系统的整体变革, 全面提升教育生产力^[1]。其他一些国家和机构也相应发布了计划报告与白皮书, 寄教育变革的希望于技术, 如澳大利亚进行的为期7年(2008—2014年)的“数字教育改革”(Digital Education Revolution)、英国政府于2005年发布的“利用技术促进学习”(Harnessing Technology)计划。在各国高度重视信息技术应用于教育的大背景下, 我国也积极开展行动。2010年5月我国颁布的《国家中长期教育改革与发展规划纲要(2010—2020年)》(以下简称《纲要》)中专列一章阐述教育信息化, 并开宗明义: “信息技术对教育发展具有革命性影响”, 确定了教育信息化的战略地位。紧接着, 2012年3月教育部发布《教育信息化十年发展规划(2010—

2020年)》(以下简称《规划》), 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。”回顾我国基础教育信息化发展, “九五”期间多媒体教学发展和网络教育启蒙期; “十五”期间多媒体教学发展期和网路建设发展期; “十一五”期间网络持续建设和应用普及期^[2], 十多年间“校校通”计划、“农远”工程、国家基础教育资源建设、中小学教师教育技术能力建设等多个项目的落实极大地促进了我国基础教育信息化的发展。进入“十二五”以来, 按照教育部提出的“三通两平台”建设目标, 引发新一轮教育信息化建设与应用热潮, 特别是近期“电子书包”“教育云”等新技术的应用, 值得我们关注。

诚然, 利用信息技术促进教育变革的观点已得到普遍认同, 近年来各国教育教学改革实践都日益昭示信息化的重要性。信息技术正在引起哪些教育变革、为何说教育变革需要技术支撑, 如何善用信息技术促进教育变革? 围绕这三个问题, 我们将扫描技术正在引起的教育变革、阐释技术何以促进教育变革、分析技术促进教育变革的作用点、提出利用技术促进教育变革的策略, 为投身于教育信息化

* 本文系上海市科学技术委员会工程技术研究中心能力提升项目“上海数字化教育装备工程技术研究中心”(项目编号: 13DZ2280300)的阶段成果。

建设的相关研究者与实践者明确方向,从中发现有价值的研究课题。

二、技术促进的教育变革

关于教育教学中技术的发展及应用趋势,国际新媒体联盟(New Media Consortium, NMC)所发布的地平线报告(Horizon Report)是其显示器与风向标^[3]。概览2004—2013年地平线报告中所列出的技术,其预测的发展与国内教育信息化中技术的研究与应用存在多方面的吻合。国外研究者从数百篇文章、博文和网站中提出8大教育趋势,分别是移动学习、云计算、泛在学习、BYOD(自带设备)、数字内容、翻转课堂和个性化学习^[4]。结合技术演进及以上研究、实践热点,以下将从不同的线索来谈技术促进的教育变革。

(一)学习方式的变迁与创新

上个世纪90年代末网络教育在我国起步并快速发展起来。以技术发展为脉络,从传统的印刷技术、面授辅导等知识传播(函授教育),到广播电视、录音录像的学习媒介(广播电视教育),再到计算机网络等信息通讯技术的利用,英国开放大学、我国电视大学开放理念及创新方法的实践过程为我们展示了网络教育的变迁路线。而后高等教育领域,熟知的美国凤凰城大学、我国68所试点网络教育学院的建立;基础教育领域,各类虚拟学校、网校的建立;社会教育中层出不穷的考试辅导类、技能培训类、职业认证类网络教育机构的发展,又不禁为我们展示了网络教育的增生路线。根据2012年数据,至1999年我国网络教育学院试点以来,累计注册学生1000余万,已毕业600余万;非学历培训1000万多人次;开设396个专业,专业点2292个,覆盖11个门类^[4]。再看基础教育领域,根据北美在线教学协会公布的第五次年度报告调查结果,至2007年9月为止,全美有42个州提供K-12在线教学服务^[5]。2011年《跟上K-12在线教育的步伐:年度政策和实践调查报告》(Keeping Pace With K-12 Online Learning: An Annual Review of Policy and Practice)显示, K-12在线学习的发展促成全美基础教育在线学习产品和服务产业快速发展^[6]。

当前移动计算技术、泛在计算技术、移动设备的发展,形成继在线学习(e-Learning)之后移动学习(m-Learning)、泛在学习(u-Learning)研究的新趋向^[7]。较之e-Learning, m-Learning借助移动设备和无线通讯技术,任何学习者都能够在任何时间和地点进行学习,满足知识半衰期缩减下人们快速更新知识的需求。U-Learning在泛在计算技术支撑

的环境下,能随时觉知与学习者相关的个人信息、环境信息、知识信息等,并将信息空间中与当前情境最匹配的信息反馈给学习者,学习者处于较为主动的学习状态^[8]。即u-Learning不但支持m-Learning强调的与移动设备的交互、学习者通过移动设备与学习内容交互以及与其他人的社会性交互,还支持学习者与现实世界的交互^[9]。从移动水平(Level of mobility)和嵌入水平(Level of Embeddedness)两个维度^[10]来看,泛在学习环境属于嵌入水平较高、移动性最高的一种。斯坦福学习实验室(Stanford Learning Lab)的一项研究表明:学习者往往是在一定“零碎”时间中进行,学习者在“移动”中,注意力是高度分散的,需要具备“碎片”式学习经验与获取知识的主动性^[11]。泛在学习环境则能构建这样一种无缝学习环境^[12],学习者可在不同的情景中学习,并能够通过作为媒介的移动设备,简单、快速地实现学习情景和学习方式的切换,更好地融合正式学习与非正式学习,同时基于情境感知,学习者可主动获取知识。

(二)教育资源的开放与共享

运用信息技术推动全球知识开放与共享的理念发端于2001年麻省理工学院(MIT)启动的开放课件项目(OCW)。UNESCO为推动OCW进一步发展,提出开放教育资源(Open Educational Resource, OER)的概念,即“希望共同发展为全人类所使用的普遍性教育资源”^[13],随后OER的理念及实践活动引起全世界的广泛关注。知识是人类共同的财富,免费、开放地获取教育机会是人类的一项基本权利^[14],开放教育资源建设可以让普通民众免费、开放地获取丰富优质的学习资源,在一定程度上促进教育的公平、民主化。英联邦学习共同体主席约翰·丹尼尔认为:迅速增长的网络互联与膨胀中的开放教育资源库的结合具有革命性的前景^[15]。全球名校视频公开课、非营利组织TED(Technology, Entertainment, Design)教育栏目“TED-ED”的课程视频、可汗学院微视频、当前兴起的大规模开放在线课程(Massive Open Online Courses, MooCs)均对推动全球知识共享具有深远意义。我国2003年成立中国开放教育资源协会(CORE)、启动精品视频课程建设项目;2010年起网易、新浪等多家媒体推出的全球名校视频公开课项目;2011年启动国家精品开放课程建设项目、首批20门“中国大学视频公开课”向公众免费开放;2013年清华大学、北京大学加盟edX、Coursera,这一发展轨迹也展示了我国在OER运动背景下的积极行动。

(三)教育公共服务平台的生态化发展

教育公共服务平台是教育信息化公共支撑环境的重要组成部分。《纲要》在“教育信息化建设”重大项目中提出“建设有效共享、覆盖各级各类教育的公共服务平台”。云计算的出现,为构建新一轮信息化环境所采用的技术架构,实现系统互联、资源共享、应用互通,降低消耗提供了新的思路 and 解决方案。信息“公用电厂”的隐喻形象地展示了云计算在教育信息化变革时代的作用和地位。云计算引入教育领域,结合我国实际情况,适宜采取一种半虚拟化的“混合云”架构,即构建以本地云和本地数据中心为基础,同时也可与外部云进行资源与服务的“纵向整合、横向关联”;基于教育管理云实现从数字化校云到市(县)教育云,再到公共教育云的纵向服务聚合;通过教育资源云实现个人云、学校云、家庭云、社会公有云的横向关联^[16]。如此构筑的教育公共服务云平台将以优化的技术架构,驾驭复杂教育业务,实现教育业务整合愿景;统一储存各类用户数据,解决不同系统间数据交换问题;提供分布式存储、良好的容错能力,保障平台稳定、可靠运行;转变当前教育信息化系统“梅花桩”现象,实现教育公共服务平台的生态化发展。学习者在这样一个消弭了网址的数字化学习空间中,将突破时空界限,实现全天候、按需接入的学习。

(四)学习环境从数字化走向智能化

1998年,美国前副总统戈尔在其题为“数字地球:21世纪认识地球的方式”的演讲中提出“数字地球”的概念,此后全世界普遍接受了数字化概念,并引出数字城市、数字校园等概念^[17]。2008年,美国IBM总裁兼首席执行官彭明盛在报告《智慧地球:新一代领导议程》中提出“智慧地球”概念,随后催生出智慧城市、智慧教育等新的概念。从计算机、投影、互联网、多媒体课件等数字化技术逐步进入校园;到交互式电子白板、虚拟仿真实验等在“班班通”建设、数字化校园建设蓬勃发展中的应用;再到个人学习终端及无线网络技术发展背景下1:1数字化运动的开展及2010年前后电子书包教学应用热潮的兴起,传感器、人工智能等技术进入课堂后对未来课堂/教室建设的思考,学习环境的研究与实践从数字化走向智能化。正如乔纳森所说的“技术的发展刺激了研究者和教育实践者去拓展学习的概念和开展学习环境的设计”^[18],而构建学习环境是实现学与教方式变革的基础。如虚拟仿真成为实验教学新手段,当虚拟仿真实验应用于课堂教学,在减少传统实验室实验耗材投入的同时能替代一些不具备实际操作可能性的实验;同时强

调学生的设计与实践,变以往实验教学中的操练为应用,提高学生自主探索能力。在线开放实验室更进一步,如英国开放大学的开放科学实验室(The Open Science Laboratory)^[19]为学习者提供互动实践科学探究,随时随地访问互联网即可使用屏幕上的仪器,使用真实数据远程访问实验和虚拟场景。又如Intel推出的“未来教室”宣传片“桥梁工程(Project Bridge)”为我们提供的技术丰富环境下课堂教学创新案例。通过集成学习终端、无线网络、多屏互动、自然交互、3D打印等技术为学习者提供智能化互动学习空间,基于项目学习过程突显对课堂教与学活动主体智慧发展的支持。该案例展示了互动教育新的一页,把教学过程看作是一个动态发展的教与学统一的交互影响的活动过程,而这一切离不开技术的支撑。

(五)引领课堂教学变革新风向

得益于开放教育资源运动,尤其是微视频学习资源的应用以及数字学习环境建设发展,“翻转课堂”(Flipped Classroom)这一“混合学习”模式成为课堂教学变革新风向,被加拿大《环球邮报》评为2011年影响课堂教学的重大技术变革。翻转课堂将知识学习过程的知识传授与知识内化两个阶段颠倒过来,即知识传授在教室外,由学习者在课前通过观看教师微视频、完成针对性练习等方式完成;知识内化在教室内,通过协作探究完成。翻转课堂本质是借助信息技术帮助教师回归到学生最需要的本原角色,从单纯的知识传授者变为导学者、助学者、促学者、评学者。透过翻转课堂的实践我们可以看到,要进行信息化学习教学创新必须实现三个突破,即突破时空限制、突破思维限制、转变教师角色。

(六)引发新的教育技术研究范式

当前世界正进入大数据时代,大数据的应用正影响着自然科学、工程学、医学、金融等领域,在《第四范式:数据密集型科学发现》一书中将“数据密集科学”作为科学研究第四范式^[20]。回顾教育技术研究范式的发展,大部分范式研究中囊括了多种的技术应用,而Koschmann^[21]详细论述了以计算机为基础的教育技术范式演变,并主要描述了四种涉及到计算机的教育技术范式:计算机辅助教学(CAI)、智能教学系统(ITS)、Logo-as-Latin,以及计算机支持的协作学习(CSCL)。其中CAI以行为主义和实证主义为理论基础,是针对教学技术的设计和评估的研究范式,教学效果是该范式研究的核心问题。ITS起源于人工智能,以信息加工理论为基础;其基本理念是通过一对一交互式培训(即每个

学生都有个人的导师), 整个社会的教育水平会得到提高; 其研究问题关注教学能力, 即教学系统的效果。Logo-as-Latin以建构主义学习理论为基础, 关注于教学迁移, 研究学生基于LOGO编程语言开展的发现性学习。CSCL以社会建构主义、社会文化理论为基础, 学习的社会性和文化性是该研究范式的核心问题, 主张从参与者的角度研究合作学习过程, 研究实践性教学问题。在数据密集科学影响下, 教育技术研究出现新的范式。美国教育部在一份简报中指出^[22]: 大数据在教育领域的应用主要为学习分析学和教育数据挖掘, 而两者在教育技术领域内的应用最终指向为个性化学习和自适应学习环境的研究和开发。综合这些分析, 可以相信个性化自适应学习(Personalized Adaptive Learning, 简称PAL)服务将成为数据密集科学影响下新的教育技术研究范式^[23], 以更好的贯彻“以学习者为中心”的人本主义教育理念。

三、技术促变教育的原理

透过以上六条线索, 即从网络教育到移动学习、泛在学习, 从开放教育资源到大规模开放在线课程, 从云计算到教育公共服务平台, 从电子书包到未来教室, 从微视频到翻转课堂, 从大数据到个性化学习服务, 展示了技术作用后学习方式、教育内容、服务平台、学习环境、课堂教学、研究范式等多方面的变革。那么, 归根结底技术对教育变革性的应用与实践有何作用? 以下从基本原理(即技术何以变革教育)和作用点(即技术变革教育的可为因素)两方面来阐述信息技术对教育变革的支撑作用。

(一) 技术促进教育变革基本原理

方兴未艾的信息化发展与人类学习、交往、工作和生活融为一体, 数字化信息技术(以下简称“技术”)成为人类赖以生存与发展的环境。对学习者而言, 技术突破了时空界限, 丰富了信息的表征/表现形式, 改变了学习资源的分布形态与其拥有关系, 使学习资源具有无限可复制性和广泛通达性, 提供了行为主体的智能代理功能, 这必将增加人们的学习机会, 引起学习者学习方式、认知方式、教育关系及学习生态发生意义深远的改变。而当学习方式、认知方式、主体间关系及学习生态发生改变时, 又必将对在此基础上建立的教育教学产生深远影响。

原理1: 由于技术改变了人类活动的时空结构, 从而会改变人们的学习方式

终生学习(Life-long Learning)和全方位学习(Life-wide Learning)从时间维度和空间维度勾勒了

二维学习生活图谱。前者强调学习是贯穿于人的一生持续活动; 后者强调学习发生在不同情境中, 包含正式学习与非正式学习^[24]。情境在所有认知活动中都是根本性的^[25], 在真实情境和实际环境中学习获取的切身体验能够令学生更有效地掌握课堂学习难以达到的学习目标^[26]。NETP2010指出要利用信息技术促进Life-long Learning与Life-wide Learning。信息技术改变了人类活动的时空结构, 使得任何学习者在任何时间、任何地点可通过多种渠道接入学习, 获取知识不再仅仅局限于学校教育阶段。同时技术的发展拓展和延伸了学习空间, 为非正式学习提供了环境。知识经济时代越来越强调在非正式学习情境下获取知识与技能, 连接正式学习与非正式学习以打造“全天候学习者(The ‘always-on’ learner)”^[27], 将有助于学习者在不断变化的社会中实现全人发展目标和发展终身学习能力。

原理2: 由于技术提供了丰富的信息表征/表现形式, 从而会改变学习者的认知方式

技术是人类的文化制品, 能改变人类已有的文化认知; 同时技术也参加文化过程, 反作用于文化的发展。当前各类技术产品价格越来越低, 性能越来越好, 数字化教育装备正成为学生学习生活中不可或缺的一部分。从课堂交互显示设备的发展来看, 传统教室中的黑板到投影屏幕、电子白板, 再到当前人手一学习终端的1:1数字化学习环境, 各类信息技术通过开发具有引领价值的实用产品提供了丰富的信息表征形式, 改变了学习者对事物的认知方式及其学习行为。从分布式认知的视角来看, 认知本性是分布式的, 认知不仅仅发生在我们的头脑中, 还发生在人和工具的交互过程中^[28]。借助人与技术制品之间的交互活动, 承载了一部分个体认知活动, 使得个体能够获取处理更多的信息知识。当前以阐明认知活动的脑机制为宗旨的教育神经科学能理解技术这一文化制品参与学习过程后脑结构的变化, 有助于选择适合每个人的技术制品; 数字布鲁姆的建立^[29]预示着信息化教学已经开始成为教育界的主流意识和实践行为, 同时可帮助人们选用适当的技术制品来完成“识记、理解、应用、分析、评价、创建”六个层次的目标, 以最大化促进学习。

原理3: 由于技术改变了人类信息活动的社会主体结构、参与方式以及对信息资源的拥有关系, 从而会改变参与者之间的教育关系

NETP2010提出的技术赋能学习模型突现了当代教育以学习者为中心、以技术为支撑的时代特

征。信息技术在社会各领域的广泛应用而带来信息的多源性、可选性和易得性问题,这本质是信息技术的广泛应用改变了信息在社会中分布形态和人们对它的拥有方式,即社会中信息资源分配形式的改变。信息技术应用于教育,因信息的高度对称性而打破了教育的知识传播平衡,从而引起教育者权威的削弱。正如政治经济学中,生产资料的分配方式改变,生产关系就改变了。在信息对称条件下教育关系的重构是当代教育者面临的新课题,变革中的教育关系也对教师专业发展提出了新的需求。

原理4:由于技术提供了行为主体的智能代理功能,从而会改变学习的系统生态

学习生态系统是由不同的学习共同体构成,每个学习共同体又包含许多不同身份和角色参与者。他们既是知识的“生产者”,也是知识的“消费者”,共同维持学习共同体/学习社区的平衡、演进和自适应^[30]。网络的出现为人类提供一个虚实融合的学习环境,虚拟学习环境中虚拟导师、虚拟学伴、虚拟团队、虚拟教练、虚拟班友提供行为主体的智能代理。这些智能代理是对人脑智能的延伸、强化和补充,改变了以往学习主体之间及学习主体与学习环境的交互作用,改变了学习者的学习生态。以计算机说服技术(Computers as Persuasive Technologies, Captology)为例^[31],通过交互性计算机产品作为工具、媒体和社会参与者改变人们态度或行为,此时电子交互产品或通过模拟现实情境、或创设真实生活情境与学习主体交互,形成新的学习生态。

原理5:由于技术使学习资源具有无限可复制性与广泛通达性,从而可以极大增加人们的学习机会

从教育公共产品的视角看,数字教育资源的共享复用过程是资源重新优化配置的过程^[32]。不断发展的资源描述技术、资源制作与聚合工具、资源传送技术为资源的共建共享提供关键技术支撑^[33]。透过我国数字教育资源建设新动向可以发现,网众自发贡献的资源正成为资源增长源源不断的力量^[34],学习者从学习内容消耗者转变为内容创建者。当学习者从被动接受学习资源,到主动获取,再到共享学习资源成为一种学习行为,网络上任何两个学习者之间的交互就可实现学习资源的共享复制。由此技术的支撑及当下网络上众体的力量将带来学习资源的无限可复制性,加之学习资源的广泛分布、开放共享理念的深入及网络获取、交互的便捷,极大增加了学习需求不断催生的资源使用中主体的学习机会,对强调的教育公平、均衡问题以及优质教育、个性化学习和终身学习的发展

需求有重要意义。

(二)技术促进教育变革作用点

1. 信息技术—社会—教育变革三元互动结构分析

如何看待技术对教育变革的作用,存在两种分析思路。其一,教育需要在一定的社会环境下发生,不同时期的社会将对教育提出不同的目标,两者相交即形成教育发展期望;当信息技术在社会诸多领域的渗透(社会信息化发展)导致社会的深刻变革时,必将给教育带来多方面的冲击,此时教育不寻求变革和创新就会阻碍社会发展。“拒绝”或者“不满”的增加是教育需要变革的信号,当人们认识到新的社会需求,就会寻求变革的方向^[35]。其二,出于对现行教育状态的不满而千方百计寻求教育变革,其中有一种思路就是以信息技术作为当代教育变革的强大支持力量,通过教育信息化变革寻求教育的创新。教育是社会发展的基础,技术在促进教育变革性发展的同时将促进社会信息化发展。不论是信息技术刺激下顺应教育变革的姿态还是运用信息技术谋求教育变革的思路,社会信息化、教育信息化变革过程中由于信息技术的广泛而深入的应用都将促进技术的不断发展。由此构成图1所示的信息技术—社会—教育变革三元互动结构,展示了信息技术、社会因素在教育变革中的作用及相互关系。

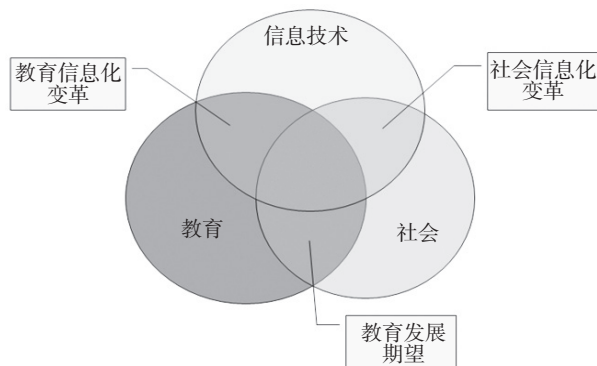


图1 信息技术—社会—教育变革三元互动结构

2. 技术促变教育的可为因素分析

透过图1所示的信息技术—社会—教育变革三元互动结构,可构建教育需求/问题、技术可为因素、社会—教育可为因素三维空间分析信息技术促进教育变革的作用点。首先,《规划》提出利用信息技术破解制约我国教育发展的难题,这些难题亦是实现教育发展的期望,即可考察技术在解决这些难题中的可为因素。《规划》最终聚焦于教育的公平与均衡、教育的优质与创新、教育的个性与灵活问题。其中教育公平是最基本的公平;教育均衡发

展,是关系当前和今后一个时期中国基础教育发展的整体战略问题;教育的优质与创新发展是提升教育质量的重要举措;“个性化”学习是当代国际教育思想改革的重要标志之一^[36],而教育的个性化有赖于灵活的教育活动与教育体系。其次,信息技术在发挥支撑作用的同时,也突显社会-教育因素的重要性。曾任美国国际教育技术学会主席唐纳德·伊利的在1995年的一篇考察学校中技术应用方式方法问题的文章以“技术是解决方案,那问题是什么?”为题,可见技术不是解决问题的完整方案。以往信息技术应用于教育教学的实践无不显示技术作用的发展需要外部环境的支持,诸如教育理念的转变、教育体制的变革等。因此唯有技术因素与社会-教育因素协同配合,才可最大化技术作用的效益以技术解决教育问题、实现教育发展期望。

以当前正在掀起一场教育风暴的MooC为例。2012年Udacity、Coursera、edX三大MooC运营机构的崛起极大地推动了MooC这一新型课程模式的发展,这一年也被称之为“MooC之年”。按教学模式之不同,MooCs分为xMooC、cMooC及tMooC三类。xMooC以行为主义教学理论为基础,属于知识复制型。以斯坦福大学Sebastian Thrun与Peter Norvig两位教授联合开出《人工智能导论》为例,学生主要通过观看教学视频学习内容,辅以在线测评、同伴互助及编程练习,共有来自195个国家的16万学生注册参与了学习;课程被翻译成44种不同的语言。xMooC拆除了贫富的藩篱、消融了时空界限,共享名校优质课程资源(均衡问题、优质问题);xMooC入学门槛低,任何感兴趣的人都可注册学习,且对学习数量不做限制(公平问题);cMooC则是让学生运用社交软件,围绕专题开展研讨,以建构主义、联通主义理论为指导,属于知识建构型,突显互联网孕育的共享文化和Web2.0创设的用户参与环境(创新问题、个性问题)。tMooC采用基于任务的学习方式,例如在《新媒体传播》课程中,要求学习利用工具独立编写数字故事,而后在网上提交作品,整个过程教师仅起到指点作用(创新问题、个性问题)。MooC强劲来袭对高校教育产生巨大冲击,其开放共享模式也开始向基础教育领域扩展。近期我国C20慕课联盟(高中)的成立^[37]即是这一扩展趋势的有力例证。然而,MooC这一新型课程模式体现着开放教育资源从单纯资源到课程与教学的转变^[38],其当前对高校教育的冲击最终是否会引发教育的变革需审慎思考,这也需要适应于信息时代的创新教育文化和灵活开放的管理体系的支撑。

结合上述分析,从教育需求/问题出发,即可

归纳出技术促变教育的可为因素及技术支撑下变革与创新发生所需协同配合的社会-教育可为因素(如下表所示)。

信息技术促进教育变革的作用点分析表

教育需求/问题	技术可为因素	社会-教育可为因素
公平问题	扩大教育规模 增加学习机会	变革教育体制 增加经费投入 优化教育结构
均衡问题	资源跨域配送 优质资源共享	改善管理体制 加大政策力度 照顾利益平衡
优质问题	优质资源生成与共享 加强形成性评估 数据驱动教学决策	优化质量指标 改进评价体系 加强师资发展
创新问题	虚拟实验环境 跨界协作平台	革新教育文化 创新课程体系 加强实践环节
个性问题	差异化教学 客制化服务 自主学习资源	更新教育观念 创新评价体系 再造管理流程
灵活问题	移动-泛在学习 提供微型学习 诊断学习过程	建立开放教育体系 建立终身学习体系

四、技术促变教育的策略

《世界是平的》一书作者托马斯·弗里德曼曾说道:只有当新技术与新的做事情的方法结合起来的时候,生产力方面巨大的收益才会来临^[39]。技术已经在一定程度上对教育产生了深远影响,但技术本身不会创造伟大,需要具体策略指引才能发挥技术对教育变革的支撑作用。

(一)利用技术促进教学变革的策略空间

1. 策略空间设计

教学过程作为教育的微观和具体的实施过程,如何利用信息技术支持教与学是教育变革的核心。笔者曾就利用技术促进教学变革的策略问题展开过讨论^[40],参考B.Means等在题为《用教育技术支持教育改革》报告中对教育改革核心的认识,即教育改革是使学生变被动型学习为投入型的学习(Engaged Learning),让他们在本真的(Authentic)环境中学习和接受挑战性学习任务。教育中应用技术的最终目标应该是促进学习形态由低投入(被动型,利用技术强化教学)转向高投入(主动型,利用技术创新学习)。而用于教育的信息技术从性能上讲有高低之分(暂且称为高技术 and 低技术)。由此可建立一个利用技术支持教学变革的策略空间(如下页图2所示),包括六种基本的技术应用方案。假设教育变革的起始点是低技术支持的低投入型学习,这也是目前我们的教育状态。为实现教育变革,可以选择以下变革策略。

(1)一次性简单策略(A→B):教学过程中越来越多地使用高技术来支持教师教学授递功能,但教

学模式无根本改变,学生仍处于被动的学习状态;

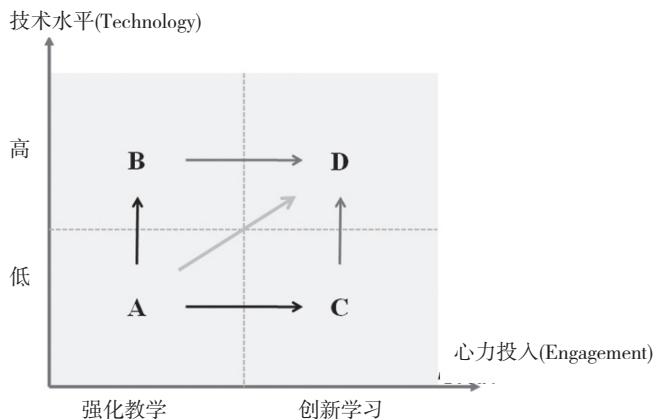


图2 利用技术促进教学变革的策略空间

(2)(A→C):用低技术支持投入型学习。假定教学模式有重大改革,贯彻了以学生为主体的思想,教学中应用一些比较普通的媒体技术作为辅助手段;

(3)(A→D):用高技术支持投入型学习。假定在教学中以技术为重要手段,并且教学模式有了重大改革,体现了革新教学的许多特征;

(4)二次性简单策略(A→B→D):先用高技术支持被动型学习,而后转向投入型学习;

(5)(A→C→D):先用低技术支持投入型学习,而后进化为用高技术支持投入型学习;

(6)综合性策略,突破线性思维框架,在不同教学阶段,针对不同教学目标和学生特点,采取不同的技术应用模式。

2. 电子书包教学应用推进策略解析

考察近两年国内外电子书包教学应用实践可以发现,电子书包俨然成为教育信息化革新发展的新一轮实践热点。在上图2所示的策略空间内来分析电子书包教学应用推进策略具有典型性,也对推进电子书包教学应用具有现实意义。

一个完整的电子书包教学应用环境涉及物理环境(电子课桌、交互显示设备、无线网络),软件环境(课堂交互平台、教学服务平台),数字资源(电子课本、教学资源、学科工具)及与环境相适应的应用模式。基于电子书包创设的技术丰富环境重构了整个课堂教学环境,改变了课堂中传统的“秧田式”座位排列,丰富了课堂的教学组织形式(可根据教学需求动态调整教师讲授、独立学习、小组讨论三种教学组织形式),创设了信息对称的课堂教学空间,课堂教学环境的重构必将引发创新学习实践。就目前各地的试点工作来看,电子书包教学应用试点的重心大多聚焦于课堂教学应用层面。对于

真正需要发挥学生主体能动性、体现其个性特征的“课外”“校外”非正式学习仍没有给以足够的力度支持^[42]。结合具体课堂教学应用案例的分析可以发现,当前电子书包试点工作不乏有协同探究等教学应用模式^[43],但课堂应用以丰富课堂授导教学为主,如电子书包整合了各类数字化学习资源,丰富课堂教学形式,从而支持教师知识陈述、例证、呈现情景;课堂中实现了学生反馈或答题结果的快速汇总,可即时诊断学生学习情况,从而便于教师调整教学内容,开展差异化教学或为学生提供个性化学习指导;同时电子书包创设的信息对称的学习空间,方便学生获取信息,这些信息可来自网络、教师或同伴,学生也可很便利地交流信息。当前应用策略对应图2中的A→B,并未跳出传统教学流程。这在电子书包试点阶段是需要的,已在一定程度上优化了教与学。

为实现应用创新,真正发挥技术价值,推进电子书包教学应用的可行策略是在一段时间的强化教学实践后(A→B)实现基于电子书包的创新学习(B→D)。而要实现这一转变,在加强技术支持的同时,涉及社会-教育因素的多个方面。如教育理念的更新,跳出传统教学应用框架,评价体系的创新,以及实践环节的加强和透过实践的深入反思。

(二)以智慧教育引领信息化教育变革

美国教育智库组织“21世纪技能联盟”提出“21世纪学习框架”(Framework for 21st Century Learning)^[44],提出信息时代学生需要掌握核心学科内容外,还包括生活与职业技能、学习与创新技能、信息媒体与技术素养。其支撑体系包括标准与评估方法、课程与教学方法、教师专业发展、学习环境建设。21世纪学习框架描绘的全球经济中获得成功的愿景表明教育需要系统性变革。近来国内外智慧教育呼声渐起,我们主张用智慧教育引领信息化教育变革。

信息时代的智慧教育(教育理念)即是通过构建智慧学习环境(技术创新),运用智慧教学法(方法创新),促进学习者开展智慧学习(教学实践),从而培养智慧型人才^[45]。美国“阿波罗”集团2004年通过大量企业调研^[46],得出对人才能力结构要求,即人际沟通能力第一位,团队协作精神第二位,再次分别为创造性问题解决、批判性思维和专业技能,而当前人才培养能力结构显然与此相偏离。因此智慧教育的实践,首先需要建立智慧人才观,即培养具有良好的价值取向、较高思维品质和较强实施能力的人才^[47]。结合“21世纪学习框架”中涉及的支撑体系,实践智慧教育以实现教育系统性变革,需要

从以下方面开展研究与实践。

(1)智慧学习环境。智慧学习环境是以适当的信息技术、学习工具、学习资源和学习活动为支撑,以科学分析和挖掘全面感知的学习情境信息或者学习者在学习过程中生成的学习数据,以识别学习者特性和学习情境,灵活生成最佳适配的学习任务和活动,引导和帮助学习者进行正确决策^[48]。当前智慧学习环境建设思路之一,即是在现有的电子书包环境建设基础上,整合创新技术支持(物联网、二维码、多屏互动技术、自然交互技术、学习分析技术等)构建智慧学习环境。

(2)智慧教学法。面向信息技术在教育领域应用融合阶段的要求,可从班级、小组、个人、集体四个层面提炼出具有智慧教学特征的学习样式:即通过班级差异化教学使学习者掌握核心概念及技能,课后可追加在线个别辅导,班级差异化教学是兼容标准化与个性化的良方;通过小组合作研究性学习获取项目内所用概念和技能;通过个人兴趣拓展学习延伸与个人兴趣相关的知识与技能;同时通过社会网连接建立“学习小世界”,开展网众(在线的集体)互动生成性学习,实现知识信息最大程度交流与共享,促成社会知识生成和集体智慧发展。

(3)智慧学习实践。正如上页图2所示,利用技术支持的教学变革最终是要实现技术支撑下的创新学习。当前实践智慧学习的路径之一,即以电子书包作为智慧学习平台,无缝连接学习者的不同学习情景。既开展课堂创新应用实践,也积极实践发挥学生主体能动性、体现其个性特征的课堂外的非正式学习,同时结合以上智慧学习环境的一个基本特征,即挖掘和深入分析学习历史数据以提供智能决策、多元评价和推送服务,实践智慧学习过程中,主张开展智慧学习分析,为学习者提供个性化自适应学习服务。

(4)智慧学习评价。“21世纪技能联盟”认为,设计评价需要把握如下原则:学校需要完善“总结性评价”与“形成性评价”,使之更为合理化;将各种评价嵌入持续进行的学习活动中;评价应有所侧重,并非面面俱到;善用21世纪技术进行评价^[49]。对智慧学习环境实际应用效果的评估要求在以上原则下重新设计和制定评估方案和量规,重点关注对促进智慧学习的相关因素的评价。

五、结语

UNESCO技术与教育应用融合路线图将技术在教育领域的应用分成四个阶段,即形成

(Emergency)、应用(Application)、融合(Infusion)与革新(Transformation)^[50]。《规划》提出2015年达到应用整合,力争到2020年实现全面融合、部分创新的阶段性发展目标。信息技术发展日新月异,教育作为文化现象却变化缓慢,教育信息化发展进程中人们不断遭遇着技术焦虑与文化困惑的双重困扰。技术促变教育的实质是教育文化的变革。荷兰跨文化研究的专家Greet Hofsted(1991)曾说到“文化是集体的心灵软件”^[51]。这种“集体的心灵软件”将促成人类思维方式和价值观念的形成,继而决定着人的行为。笔者曾在2006年明确提出学习文化的三层结构,包括“理念价值、行为方式、制品符号”三个层面。制品符号是技术或工具的外显产品,改变了人类教育和学习行为,继而对教育文化产生深远的影响^[52]。各种信息技术,特别是以电子计算机和网络通讯为基础现代化信息技术,可以造就新的教育文化^[53]。以互联网学习和当下的电子课本为例,无疑技术对于教育教学甚至文化传播都有重要的影响。信息技术无疑会给教育的各个方面带来改变,但新型教育文化的形成是一个长期的过程。当技术应用真正渗透到教育教学形成与之相适应的教育文化时,技术力量的价值才会得到完美实现。

参考文献:

- [1] 祝智庭,贺斌.解析美国《国家教育技术规划2010》[J].中国电化教育,2011,(6):16-21.
- [2] 祝智庭.中国教育信息化十年[J].中国电化教育,2011,(1):20-25.
- [3] 国际教育信息化2013地平线报告(高等教育版)[J].北京广播电视大学学报,2013,(2):7-26.
- [4] Stu Harris. Personalized Learning[EB/OL]. <http://learn231.wordpress.com/2011/11/16/personalized-learning-trend-report-2/>,2013-04-15.
- [5] 李德芳.网络教育发展现状及未来趋势[DB/OL]. <http://wenku.baidu.com/view/23c1ff08a998fcc220e42.html>,2013-06-08.
- [6] K-12 Online Learning: A Survey of U.S. School District Administrators[EB/OL]. <http://www.library.gsu.edu/news,2012-02-11>.
- [7] Keeping Pace With K-12 Online Learning: An Annual Review of Policy and Practice [DB/OL].<http://kpk12.com/cms/wp-content/uploads/KeepingPace2012.pdf>,2012-02-10.
- [8] Ogata, H., & Uosaki, N.. A new trend of mobile and ubiquitous learning research: towards enhancing ubiquitous learning experiences[J].Mobile Learning and Organisation,2012,(6):64 - 78.
- [9] 贺斌.智慧学习:内涵、演进与趋向[J].电化教育研究,2013,(11):24-33.
- [10] 李卢一,郑燕林.泛在学习的内涵与特征解构[J].现代远距离教育,2009,(4):17-21.
- [11] 付道明,徐福荫.普适计算环境中的泛在学习[J].中国电化教育,2007,(7):94-98.
- [12] 任友群.学习科学会给教育带来什么[N].中国教育报,2008-09-27(3).

- [13] Chan, T-W., Roschelle, J., Hsi, S., Kinshuk, Sharples, M., Brown, T., Patton, C., Cherniavsky, J., Pea, R. & Norris, C.. One-to-one technology-enhanced learning: an opportunity for global research collaboration[J]. Research and Practice in Technology-Enhanced Learning, 2006, (1): 3-29.
- [14] 翁朱华. 开放教育资源: 实现全民教育的有效手段——2007国际开放与远程教育理事会常设校长会议综述[J]. 开放教育研究, 2007, (4): 27-31.
- [15] Open Educational Resources: Enabling Universal Education[DB/OL]. <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/download/469/1009>, 2013-10-20.
- [16] 约翰·丹尼尔. 远程教育: 目的、方式、机遇与威胁[J]. 现代远程教育研究, 2010, (6): 49-52.
- [17] 祝智庭, 杨志和. 云技术给中国教育信息化带来的机遇与挑战[J]. 中国电化教育, 2012, (10): 1-6.
- [18] 黄荣怀, 杨俊峰, 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, (2): 75-84.
- [19] Jonassen, D. H. , & Land, M. S. . Theoretical foundations of learning environments[M]. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2000.
- [20] The Open Science Laboratory[EB/OL]. <http://www.open.ac.uk/researchprojects/open-science/>, 2013-10-04.
- [21] Hey, T., Tansley, S., & Tolle, K.. The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery[DB/OL]. <http://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc31516/>, 2013-04-23.
- [22] Koschmann, T.. Revisiting the paradigms of instructional technology[DB/OL]. <http://www.ascilite.org.au/conferences/melbourne01/pdf/papers/koschmann.pdf>, 2013-5-20.
- [23] U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. Enhancing Teaching and Learning Through Educational Data Mining and Learning Analytics: An Issue Brief[DB/OL]. <http://www.ed.gov/edblogs/technology/files/2012/03/edm-la-brief.pdf>, 2013-5-20.
- [24] 祝智庭, 沈德梅. 基于大数据的教育技术研究新范式[J]. 电化教育研究, 2013, (10): 5-13.
- [25] Mats Ekholm. Lifelong Learning and Lifewide Learning[M]. Stockholm: The National Agency for Education, 2000.
- [26] Green, J.G., & Moore, J.L.. Situativity and Symbols: Reponse to Vera and Simon[J]. Cognitive Science, 1993, (17): 49-59.
- [27] Wikipedia. Life-wide Learning[DB/OL]. http://en.wikipedia.org/wiki/Life-wide_Learning, 2013-10-15.
- [28] Jim Pettiward. University 2.0? Using social software to enhance learner engagement[DB/OL]. <http://es.slideshare.net/jimson99/university-20-using-social-software-to-enhance-learner-engagement#btnNext>, 2013-10-15.
- [29] 余胜泉. 技术何以革新教育——在第三届佛山教育博览会“智能教育与学习的革命”论坛上的演讲[J]. 中国电化教育, 2011, (7): 1-6.
- [30] 陈丹, 祝智庭. “数字布鲁姆”中国版的建构[J]. 中国电化教育, 2011, (1): 71-77.
- [31] 张豪峰, 卜彩丽. 略论学习生态系统[J]. 中国远程教育, 2007, (4): 23-26, 79.
- [32] Fogg B.J.. Captology Understanding How Computers Manipulate People[DB/OL]. [http://www.accelerating.org/ac2004/slides/AC2004\(Fogg\).pdf](http://www.accelerating.org/ac2004/slides/AC2004(Fogg).pdf), 2013-09-28.
- [33] 苏小兵, 祝智庭. 数字化教学资源的需求和供给模式研究——公共产品的视角[J]. 中国电化教育, 2012, (8): 78-82.
- [34] 祝智庭, 许哲, 刘名卓. 数字化教育资源建设新动向与动力机制分析[J]. 中国电化教育, 2012, (2): 1-5.
- [35] 钱冬明, 管珺琪, 祝智庭. 数字教育资源共建共享的系统分析框架研究[J]. 电化教育研究, 2013, (7): 53-58.
- [36] 叶澜. 当代中国教育变革的主体及相互关系[J]. 教育研究, 2006, (8): 3-9.
- [37] 李广, 姜英杰. 个性化学习的理论建构与特征分析[J]. 东北师大学报, 2005, (3): 152-156.
- [38] 时晓玲. C20慕课联盟(高中)成立, 20余所高中联手创建在线公开课[N]. 中国教育报, 2013-08-14(1).
- [39] 焦建利. 从开放教育资源到“慕课”——我们能从中学到些什么[J]. 中小学信息技术教育, 2012, (10): 17-18.
- [40] 关中客. 电子书包: 给家长的10个建议[J]. 中国信息技术教育, 2012, (10): 34.
- [41] 祝智庭. 现代教育技术——走进信息化教育[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001. 198-199.
- [42] 郁晓华, 祝智庭. 电子书包作为云端个人学习环境的设计研究[J]. 电化教育研究, 2012, (7): 69-75.
- [43] 胡小勇, 朱龙. 数字聚合视野下的电子书包教学应用模式研究[J]. 中国电化教育, 2013, (5): 66-72.
- [44] P21. Framework for 21st Century Learning[EB/OL]. <http://www.p21.org/overview>, 2012-09-10.
- [45] 祝智庭, 贺斌. 智慧教育: 教育信息化的新境界[J]. 电化教育研究, 2012, (12): 5-13.
- [46] In-Demand Skills Survey[DB/OL]. <http://de.slideshare.net/rjsmith123/university-of-phoenix-smart-education-presentation>, 2013-10-20.
- [47] 贺巍, 盛群力. 迈向新平衡学习——美国21世纪学习框架解析[J]. 远程教育杂志, 2011, (6): 79-87.
- [48] Zhou Nan-Zhao, Fumihiko Shinohara & Sharon Sivert. Regional Guidelines for Teacher Development for Pedagogy-Technology Intergation[M]. Thailand: UNESCO Asia and Pacific Regional for Education, 2004.
- [49] Hofstede, G.. Cultures and Organizations: Software of Mind[M]. New York: McGraw-Hill, 1991.
- [50] 祝智庭. 教育技术前瞻研究报道[J]. 电化教育研究, 2012, (4): 5-14, 20.
- [51] 祝智庭. 关于教育信息化的技术哲学观透视[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 1999, (2): 11-20.

作者简介:

祝智庭: 教授, 博士生导师, 研究方向为教育信息化理论, 教育信息化系统架构与技术标准、网络远程教育、教师专业发展、技术文化等(ztzh@dec.ecnu.edu.cn)。

管珺琪: 在读博士, 研究方向为教育信息化(jqguan@dec.ecnu.edu.cn)。

收稿日期: 2013年11月26日

责任编辑: 李馨 赵云建