

# 教育数字化转型:转什么,怎么转<sup>\*</sup>

袁振国

(华东师范大学上海智能教育研究院,上海 200062)

**摘 要:**教育数字化不仅是对教育的赋能,更是对教育的变革和重塑。由于教育数字化的复杂性和特殊性,教育数字化转型并不像在许多其他领域那样取得了令人期待的成果。教育数字化转型到底转什么、怎么转,在学者、决策者和公众的认知中,普遍存在一些困惑甚至误解。厘清当前教育数字化转型的基本理论和实践问题十分必要。教育数字化与其他领域数字化的根本不同在于,教育活动不是物与物的联系,而是人与人的联系,教育数字化不仅不能替代人,而且要以人的发展为目的,是通过人、依靠人、为了人,以是否促进了人的发展为衡量标准。当前教育数字化的重点任务是创新教育场景,开发数字资源,提升教师数字素养,提升国家数字教育平台能级,以数字化思维治理教育数字化。

**关键词:**教育数字化;教育数字化转型;数字化思维

教育数字化是数字化技术在教育场景中的应用。教育数字化转型可以理解为在 5G 环境下,以互联网、物联网为载体,以数据资源为关键要素,数字技术与教育要素深度融合,推动教育变革创新的过程。教育数字化转型的成功标志是人机融合,学生和教师都得到更好的发展。

教育数字化是一个历史进程。初始于数据化,以计算机、多媒体为代表的数字信息技术,将事实、信号或符号转化为结构化数据并产生意义以改进教学;发力于网络化,以互联网、移动互联网为代表的网络信息技术,促进教育资源通过网络进行汇聚,实现优质资源的普及和共享;加速于智能化,以人工智能、大数据为代表的智能信息技术,促进教育过程中的数据挖掘、分析、利用和各类智能化教育服务的实现。目前我们正处于从网络化向智能化跃进的重要历史节点,把握好这个节点,明确教育数字化转型转什么,怎么转,对加快教育高质量发展步伐,实现新的历史突破具有重要意义。

2019 年 5 月 16 日习近平向国际人工智能与教育大会致贺信指出:“中国高度重视人工智能对教育的深刻影响,积极推动人工智能和教育深度融合,促进教育变革创新,充分发挥人工智能优势,加快发展伴随每个人一生的教育、平等面向每个人的教育、适合每个人的教育、更加开放灵活的教育。”([新华社, 2019](#)); 2019 年 10 月《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》中提出:“发挥网络教育和人工智能优势,创新教育 and 学习方式,加快发展面向每个人、适合每个人、更加开放灵活的教育体系,建设学习型社会。”([中共中央, 2019](#)); 党的二十大报告进一步提出了“推进教育数字化,建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国”([习近平, 2022](#))的要求。

平等地面向每个人(公平性)、适合每个人(个性化)、伴随一生(终身化)、更加开放灵活,是这几个重要文件的共同核心词,也是教育数字化的根本任务和总体目标,为教育数字化转型转什么、往哪里转、怎么转明确了方向。

<sup>\*</sup> 基金项目:华东师范大学教育宏观政策研究院揭榜挂帅项目“教育数字化转型研究”;教育部科技司教育战略研究基地研究项目。

## 一、思想、认识上的转变

教育是一个以人为主体的复杂系统,教育数字化转型的内容和取向不像绝大多数行业或领域的数字化转型那么简单和直接,教育数字化转型与对教育的认识和对人的认识紧密结合在一起。教育数字化转型的成果最终要体现在教书育人和促进人的发展上。

### (一) 数字化不仅赋能教育更是重塑教育

教育数字化是对现有教育的改造,更是对未来教育的想象,如何把握未来教育的走向对充分认识和发挥数字化的作用非常重要。3000年前学校诞生,这是人类第一次教育大变革。人类开启了有目的、有计划、有组织的文明传递历程,知识被有效地组织起来,文明进程大大加速。但能够接受学校教育的人数在很长时间里只有人口的几分之一甚至几千分之一,是极为小众的教育。300年前,工业革命到来。大工业生产对每个进入社会生产过程的人提出了具备现代科学常识的要求,同时也为提供这种知识的教育创造了条件,这就是以班级授课制为基础的现代教育制度的建立,这是人类第二次教育大变革。班级授课制极大地提高了教育效率,使得大规模、大众化教育得以实现。但是,这种教育也让人类付出了沉重的代价,人类教育从此走上了标准化、统一化、单一化道路,标准的答案、统一的节奏、单一的内容,极大地限制了人的个性化和自由性发展。尽管几百年来人们进行了各种努力,力图通过学分制、选修制、走班制、弹性授课制等多种方式缓解和抵消班级授课制带来的标准化弊端,但总的说来只是杯水车薪,收效甚微。要通过已有的制度和模式打破标准化教育定制几乎是不可能的。

数字化的发展深刻改变了人类的生产方式和生活方式,也深刻改变着人类的学习方式和教育方式。数字化教育为实现大规模个性化教育,为人类第三次教育大变革的到来提供了变革的力量。

数字化教育首先是打破了教育的时空限制,形成了时时、处处、人人可学的泛在学习新形态;其次是打破了一门课、一本书的局限,极大地丰富了教育内容,为学习者广泛吸取和选择学习内容提供了无限广阔的天地;第三是打破了一个班级四五十个学生相伴数年不变的局限,通过各种学习社区的建立,交往空间大大拓展,从理论上讲每个学生可以听取每位老师的课程,每位老师可以服务于每位学生;第四是打破了标准化、统一化的教学模式,为真正实现因材施教提供了可能。数字教育实现教育个性化的关键是自适应学习技术的运用,它通过构建揭示学科知识内在联系的知识图谱,测量和诊断学习者的已有水平,跟踪学习者的学习过程,收集和分析学习者的学习数据,为学习者提供个性化的学习方案,推送合适的学习资源和学习路径,在反复测量、推送、学习、反馈的过程中,把握学习者的最近发展区<sup>①</sup>,为每个人提供最适合的学习内容和学习节奏,激发学习者的学习兴趣和学习热情,满足学习者的成就感,建立学习者的自信心,使每个人成为独特的“这一个”。

上海市“一个学生一张课表”和“一个学生一条路径”(徐瑞哲,2021)数字化行动是这一技术初步运用的一个案例。它力图按照每位学生的学习风格和学习基础定制个性化学习方案,推送合适的学习资源,让每位学生拥有自己专有的“课程表”;对学生发展的多种因素进行定义、量化和评估,通过分析学生多模态有时序性的学习数据,预判学生学习状态,为每位学生推荐适合的学习路径,以实现“因需导学”。

### (二) 教育数字化的共同性与特殊性

教育数字化并没有像人们所期望的那样取得明显成就,没有像在工业、金融、物流、交通、城市管理等领域那样取得巨大成功。而且数字化在教育上的运用还经常受到怀疑和诟病。为什么呢?这是由教育数字化的复杂性和特殊性决定的。

前面我们说,教育数字化是数字技术在教育场景的运用,这是从外延说的,但并没有揭示教育数字化的本质。从内涵说,事物的本质体现在一事物与他事物的内在联系、必然联系的特殊性之中。在大多数领域,数字化程度越高,人参与的程度越低,就越便利、越高效、越精准、越成功;如果能够彻底代替人,那就是数字化的彻底成功。但是教育不是这样,教育活动不是物与物的联系,而是人与人的联

系，教育数字化以人的发展为目的，是通过人、依靠人、为了人，以是否促进了人的发展为衡量标准。而人的发展主要是内因起作用，通过人的自主能动性激发变化。教育是人和人的互动，离开了人教育就没有了。数字化如果仅仅是联结客观数据，不能与人的思想情感联系起来，不能激活人的脑神经机制，其作用是非常有限的。只有人和机器融为一体，实现人机交互、人机融合，教育数字化的功能才能真正发挥出来。

但到目前为止，数字化教育总的来说还是以技术为中心的数字化。其特征表现为以下几个方面：一是重技术应用，轻人的发展，关注的是数字化的通用技术在教育上的运用，满足于提高现有教育的功能和效率，而很少研究其对人的发展起了什么作用；二是重技术功能，轻教育功能，关注的是把已有的技术应用到教育场景中去，而不是以教育需求为导向，关注如何教书育人；三是重已有条件，轻未来想象，关注的是基于现有的教育场景、教学条件、教学模式的技术应用，是在传统教育背景上做加法，而不是创设新的教育形态和场景，促进教育变革创新；四是重“大数据”，轻“小数据”，和数字技术在其他场景中的应用类似，当前数字教育大多也是建立在大数据的思路，尚未深入人的个性化发展的内在需求，缺乏对多维度、个体化“小数据”的收集、挖掘和使用。我把这种现象称为“数字化+教育”，是“冷数字教育”。而教育事业是以人为对象，为国家育人才、为个人促发展的活动，是有情有义、有温度的活动。数字教育要向“教育+数字化”转变，发展有温度的数字教育(袁振国, 2022)。

“教育+数字化”，就是要以人为中心，以学习为中心，以促进人自由的、全面的、个性化的发展为目的，要从教育的问题出发，从未来的需要出发，以解决问题和变革创新为导向，以教育规律和人的发展规律为引导，让技术为育人服务，在促进人的发展过程中发挥数字教育的不可替代的作用。

### (三) 人机融合是教育数字化转型成功与否的决定性因素

数字教育会取代教师吗？数字化技术无疑将越来越多、越来越快、越来越快地替代简单、重复和繁重的劳动，使人类得到极大的解放，同时自然会取代人类的很多工作和岗位。由此，很多人担心数字化也会取代教师，使教师失业。其实这种担忧是多余的，数字化教育不仅不会取代教师，而且会促进教师回归本职工作，把精力和才智用于与学生的思想沟通、情感交流和生命对话，真正成为人类灵魂的工程师。

随着科学技术的发展，技术已经成为人的本质的一部分，科学技术越发达，这种本质性就越凸显。人类的发展与工具的发明和使用是同步的。人从最初使用石头，后来使用铁器，使用蒸汽机、电动机，再后来使用电脑、网络，人的手臂不断延伸，人的五官更加灵敏，人的大脑功能更加强大。随着数字化智能化的发展，人的学习时间和空间在拓展，学习的能力在提高，人和机器的优势都释放出来，人机交互并产生“1+1”大于2的效应。

人机交互在其他领域都没有像在教育领域中这么重要。在其他领域，人在机器之外，可以不参与机器的运行，但是学习不一样，数字化背景下的学习是人机交互的过程，同样一台电脑，同样一根网线，面对同一学习任务，有人可能很快就从网络上找到与之相关的有用资料，能够形成自己的判断，完成任务；有人则可能感到茫然无措，不知道找什么、怎么找，不能完成学习任务。所以，不断提高人机交互能力，在教育数字化的背景下，已经成为学习能否正常开展的关键。

人机融合不仅是人和机器二者的结合，而且包括机器和环境的融合，超越了人与机器的二元关系。人机融合是教育者、受教育者、机器、教育环境的多元交互，融合教育者的智慧和机器的智能，形成超越人机各自智能的新型智能形式。未来，人机融合不仅可以改变教育者与机器主客分离的状态，使教育者与技术以真正融合的姿态实现技术的具身与应用，而且能够以人机一体化的方式重构教育者本体，使其身体、感知、认知，尤其是智能得到质的增强，以更具创造性的方式应用智能产品、开展教育教学，实现变革教育的理想。人机融合可以分为三个层次：人机互动、人机协同、人机融合。

人机互动的数字化教育是当前发展的阶段，虽然数字技术已逐渐参与到教、学、管、评的各个环

节,但是教学活动仍然以传统的方式进行组织,教师在教室之内面对多个学生开展教学活动。数字技术通过收集相关教学数据,进行离线建模,对教、学、管、评各个环节进行赋能。

人机协同的数字教育是人与机器深度参与教、学、管、评等各环节,深刻改变教育的组织形式,教师可以在实体和虚拟两个空间组织学生开展教学活动,学生可以随时随地通过虚拟技术参与到教学活动,教学活动突破了实体空间的限制。通过收集相关教学数据,进行实时建模分析,与教育参与者共同完成教学任务。

人机融合的数字教育是高级发展阶段,拥有人工智能的虚拟人与实体人的界限变得模糊,他们将组成共同体参与教学活动,实体教师和虚拟教师、实体学生和虚拟学生在虚拟学习空间内自由组成虚拟班级开展教学活动。学习活动以更加灵活的形式展开,教育模式也将发生革命性变化,真正实现面向每个人、适合每个人的教育。

## 二、要素的转变

教育数字化转型是一场深刻、持久的革命,涉及教育的全方位、全流程、全要素,需要做好顶层设计,把握重点和难点,实现技术、内容和人的素质改善的相互促进,转型才能实现。

### (一) 突破路径依赖,创新应用场景

教育数字化的第一个基本要素是应用的场景,是在教、学、管、评过程中的具体应用。但这种应用绝不是因循既有的轨道,重复已有的模式,而是要开创新的应用场景,构建新的模式,否则就如同在汽车道上开火车,在赛马场上开飞机一样,数字技术的功能难以很好发挥。路径依赖是当代政治学的一个概念,讲的是现行的制度、场景、模式在已经不能适应变化了的形势而需要进行变革时,却往往受制于已有的传统。制度变迁总具有很大的惯性,取得突破有很大的阻力。当前从数字化技术发展的水平来看,已经为教、学、管、评的变革提供了很多有效工具,但人们往往习惯于把先进的技术纳入旧有的轨道为已有的教育教学场景服务,甚至禁止先进的技术和产品的运用以适应习惯的管理需要。比如,手机已经成为现代信息的个人中枢,在我们的生活、工作、娱乐和学习中已经成为须臾不可离开的东西,成为我们获取信息的主要工具。但由于管理理念和管理能力跟不上,为了避免手机可能带来的副作用,我们只好禁止手机带入学校,因噎废食。从这个意义上讲,落后的管理已经成为先进技术应用的阻碍力量。

教育数字化绝不是简单把数字技术应用于已有的教育场景,而是要创新应用场景,在人机有效融合上获得突破。但教育具有比较明显的路径依赖特征,所以,突破既有制度限制创新应用场景,统筹推进教、学、管、评四大应用场景的数字化进程,将数字技术深度融入教育的全方位、全流程,聚焦教育教学变革的核心地带,是转型的重点。只有在面向未来的理念指导下,才能更好地发挥数字化变革的力量。

**数字化学习——从标准化走向个性化。**数字化教育使“为每个人提供适合的教育”成为可能。但百年来的教育是“他适应”,是跟着既定的内容、节奏和方法学习,学习者是被动的,服从于规则、流程。而在自适应的环境下,学习者是主动的,内容服务于学习者,规则和流程围绕学习者的需要重组和再造。慕课(MOOC)就是一个新场景的例子,虽然目前慕课还不尽人如意,但智能慕课可望对改善教学发挥革命性作用。

**数字化教学——从被动接受走向主动探究。**课堂是教育教学的主阵地,是提高教育质量的关键环节。但是,教了不等于学了,学了不等于学会了。从被动学习走向主动探究,学生才能真正成为学习的主人。数字化教学是通过数字化技术、数字化教学环境和教学数据分析挖掘这三方面,促进从平行课堂到互动课堂再到融合课堂的转变。平行课堂是学生可以在多个课堂之间自由选择与边缘性参与;互动课堂是学生可以在多个课堂之间深度参与和互动;融合课堂则是课堂能够以数字化、虚拟化、智能化的方式无限复制与多重组合。

**数字化管理——从静态监管到动态治理。**伴随着教学管理流程的数据化,以及数据采集方式的多样化,教育管理逐步实现更高效监管,进而不断优化管理流程与机制。通过对学生学习、教师教学、资



源应用、平台使用等方面的数据进行实时采集,建构数字孪生的学校环境,建立有效决策的教育治理机制,实现平台的智能化管理与动态治理。

**数字化评价——从选拔走向促进学生个性化成长。**传统的教育评价主要功能是甄别、选拔,而教育评价更重要的目的是促进学生更好地成长,做最好的自己。评价理念的变化要求评价的技术和方法发生相应的变化。基本的路径是,以核心素养为抓手,以数字化技术为支撑,发展核心素养导向的教育测评,包括研究复杂测评任务的自动化生成,自动化评分、诊断与辅导等智能技术,建立基于多模态数据的测量模型与数据科学深度融合的计算心理计量模型,实现教育评价的数字化转型。<sup>②</sup>

## (二) 开发数字资源,解决有路无车问题

数字化教育的第二个要素是数字资源。数字技术是路,数字资源是车。与5G技术、互联网、物联网的技术相比,数字教育资源的数量和质量都严重滞后,明显存在有路无车问题。数字教育资源是以学生为中心,为学习者提供的基于“网络平台+移动终端”持续的、动态的数字化学习内容。数字教育资源并不是电子文档、多媒体学习资源的堆积,也不是线下教育资源在网络平台上的简单堆放,不是网络图书馆。数字资源与纸质资源和视频资源有很大的区别,具有超越传统介质的重要特征和功能。

第一是颗粒细小。这里的颗粒是指学习内容的单元,颗粒细小是指学习单元的体量小和学习所需的时间短。学校学习的最小单元通常是一节课,需要45分钟,所以现在制作的数字内容也是以这个时长为基准来设计和制作的。而现在的流媒体一个学习单元往往被压缩至一分钟、两分钟,并且可以随意拆分、组合,这就为随时随地学习带来了极大便利。细颗粒的学习内容是对学科内容进行教学适宜性改造后的作品。细颗粒的数字教育资源是把学科知识以学生可理解的语言、叙事方式,结合学习活动的泛在性,进行教学论转化而形成的知识。这是教育资源数字化的基础。

第二是呈现生动。从口头语言到书面语言,从书面语言到屏幕语言,数字教育资源利用多媒体、多模态技术,将文字、图像、音频、视频、动画等生动形象的学习资源融为一体,使得学习内容的趣味性大大增强,可理解程度大大提高,不同学科、不同领域的知识融会贯通,加上现代信息技术的增强功能、混合功能、游戏功能,使学习成为更有乐趣、更加互动的过程,学习的效率自然得到很大的提高,学习的时间更加缩短。

第三是自主选择。“满堂灌”是一种教学方式,也是一种教育理念,是知识与学生、老师和学生关系的一种文化定义,即老师讲学生听,老师是布道者,学生是接收者。“以学生为中心”“以学习为中心”的本质是学生的自主发展,而要实现这种自主发展,前提条件是学生有自主选择权,有自主选择的内容和通道。数字资源恰恰就是在技术上提供了这种可能。学习者不仅可以从汗牛充栋的信息海洋中提取、选择自己需要和喜欢的内容,而且可以根据自己的需要,进行任意增删、修改及个性化处理。在自主选择加工过程中,可以生成个性化的学习资源,体现出学习过程的“生成性”。

第四是链接互通。数字教材依托网络平台提高了教材内容的开放性和互动性,学习者借助网络平台,通过数字资源中的“链接和搜索功能”可以大大拓展学习空间,获取适合自己需要的学习资源,提高对学习内容的选择性和学习同伴间的合作性。数字资源的进一步发展将更加支持师生互动功能,支持学生与学习内容、指导老师、学习伙伴深度互动。

第五是自适应推荐。自适应推荐是按照现代学习理论和学科知识结构化特征构建知识图谱,借助智能技术和机器学习算法预判学生学习情况,形成学生学习画像,结合学科知识图谱和学生学习画像提供结构化且具有互动性和生成性的学习内容,服务于个性化学习。通过对学生学习风格、认知基础、学习态度的分析,支持设计与学习者相适应的学习路径、学习资源和学习情境,体现数字资源在教学过程中的“引导性”。

数字资源是数字化教育的源头活水,大力开发数字化资源才能为教育数字化转型插上飞翔的翅膀。

## (三) 提升师资数字素养,实现人机融合

人的数字素养是数字化转型的第三个要素。教育数字化离不开人的作用,尤其是教师的作用。这

里的教师,不是传统的教师,而是具备数字素养,具有人机互动、人机协同能力的教师。

数字素养是现代社会的每个公民的基本素养,不具有数字素养就是数字化时代的文盲。不具备数字素养不仅不能享受数字技术给人类带来的福利,而且可能使人们本来拥有的社会福利也被剥夺。比如之前可以招手呼叫出租车,可是现在出租车都从线上预定了,不学会线上预定出租车的能力招手也要不到出租车了。这种情况在银行、医院、交通、购物等各个方面比比皆是。而对于教师来说,是否具备人机互动、人机协同能力,不仅关系到个人的福利,而且关系到教育的水平和质量,关系到每个学生的成长。所以各国都很重视教师数字素养的提高。

欧盟2020年9月30发布的《2021—2027年数字化教育行动计划》(Digital Education Action Plan)(European Commission, 2020),明确了教育数字化的两大战略:第一,促进高水平数字化教育生态系统的发展;第二,加强数字技能和素养以适应数字化转型。

欧盟为各级各类教育工作者制定了专门的《教育者数字能力框架》(DigCompEdu),该能力框架共罗列了各级各类教育者需要具备的六方面22种能力,如挑选、创作和修改、管理保护和分享数字资源(Redecker, 2017)。此外,欧盟为教师开发了在线自评工具(SELFIE),该工具可供教师识别自身数字能力的长处与不足,通过反思和改进数字化技术如何用于教学、学习和评估,帮助学校做出明智的决定。以便更好地培养学生的数字化技能,加快教育数字化转型。

2022年,欧盟更新了2016年版本的“数字能力框架”(Digital Competence Framework),发布了“数字能力框架2.2”,从信息与数字素养、交流与合作、数字内容创作、安全、问题解决五个方面,描述了数字化时代公民需要具备的21项能力,为学习者全面了解数字化技能提供了参考(Rina, Kluzer, Punie, 2022)。

OECD在2020年也发布了《数字技术变革教师的专业学习》(Innovating teachers' professional learning through digital technologies)报告,明确指出了改善教师通过数字技术进行专业学习的前提条件,包括教师获得高质量的ICT工具及数字资源,提升教师的数字素养以及提升教师在线学习的参与度(慕课、在线课程、网络学习共同体)(Mineea-Pic, 2020)。

近年来我国信息技术的硬件发展迅速,国民的信息素养也大幅提升,但学校和教师的数字化能力发展很不均衡,根据中国的情况和发展需要,大力提升教师数字素养,制定国家教师数字能力提升计划十分必要。

#### (四)提升国家数字教育平台能级,形成数字中枢

数字化教育的第四个要素是数字中枢。国家、地区数字教育平台是一个跨部门的空间,能够让各教育和培训部门分享其专业知识、最佳实践和解决方案,促进话语沟通、共同创造和行动,鼓励信息共享,构成国家数字教育中枢。

很多国家都建立了数字教育平台,我国也建立了“国家智慧教育平台”(“智慧”在这里含义不明确,似不利于明确标准和建设与维护),试图全面整合国家层面的各类教育资源、管理、服务平台,统筹推进业务融合和数据共享,加快推动地方自建平台与国家智慧教育平台互联互通。当前国家智慧教育平台整合了各类教育资源,已经初具规模,为14亿人口的大国实现“停课不停学”做出了重要贡献。但各类教育资源的质量参差不齐,尚未形成资源背后的知识体系与能力体系,无法进行全视角跨学科的数字化学习引导。

一是教育资源单一。仅关注了课程视频、课件等较粗粒度的资源信息,尚未深耕课程视频中的某一段、课件中的某一章等较细粒度资源信息。平台教育资源呈碎片形态,各类资源孤立存在,资源之间缺少关联。需要将这些碎片式的教育资源链接成为巨大的关联网络,以提高资源的使用价值。

二是资源持续演进能力不足。当今知识日新月异,教育尤其是高等教育需要关注理论与技术前沿,持续更新是常态。在人工智能、碳中和、新冠防疫等新兴或前沿学科,研究成果产出加速,新理论、新方法、新结果层出不穷,不断地刷新旧知识,现有平台难以利用新知识补充和完善已有的学科知识体系。平台资源持续演进的机制不明确。如何鼓励社会、企业、学校持续地贡献与优化教育资源,

如何有效激励资源拥有方积极贡献资源，是平台当前发展面临的紧迫问题。

三是平台的智能化能力不足。人机交互的极简是智能化的核心体现。当前平台存在资源难以访问与获取的问题，优质资源的价值难以得到有效释放。平台尚不具备智能信息交互能力，缺乏语义搜索、精准推荐、智能问答、阅读理解等信息交互能力，难以释放数据与资源价值，难以实现从人找信息的被动信息服务到信息找人的主动信息服务转变。

针对上述问题，这里提出如下几点建议：1. 实现细粒度的资源组织。针对形式多样、来源多样、形态多样的各种资源，进行细粒度的资源切分、识别、关联与组织，支撑细粒度资源的有效存储与索引、高效检索与访问，以提供精准教育服务。2. 实现资源的广泛链接。增强平台内部资源间的互联，减少孤立资源的存在；推动平台资源与外部开放资源的链接，开展对外部优质资源的有效甄别、筛选，实现以平台资源为核心的各类互链资源的有效呈现与组织，有效拓展平台资源的边界。3. 提高资源的易用性。探索平台资源与信息的语义检索、智能推送、自然语言问答等智能交互与应用方式；形成以用户为中心的資源评价机制和贡献激励机制，提供安全高效的资源访问接口；形成用户在环中的平台运营闭环，实现平台易用性提升与平台持续演进一体化发展。4. 提升资源的利用水平。加强平台的交互过程数据采集与应用力度；基于平台资源大数据，利用知识图谱与用户画像等技术，建立学习者与教育者的完整画像体系；提供学习路径规划、教学辅助、学习辅助、学情洞察、教学评估、学情诊断等环节的智能化教育服务。<sup>③</sup>

### 三、治理方式的转变

如何把数字化引发教育变革的可能性转化成现实性，如何实现教育数字化的转型，不仅是技术问题，更是治理能力和治理水平问题，涉及态度上愿不愿、制度上可不可、能力上够不够等多方面因素，加深对教育数字化意义的认识，采取积极开放的态度，建立与之相应的制度、机制，掌握数字化教育的技术和方法，形成有利于数字化转型的治理能力、治理方式，是实现数字化与教育深度融合、重塑教育未来的必要保证。

#### （一）顶层设计，统筹规划

教育数字化转型是引领教育走向第三次大变革的新起点，需要有充分的前瞻性和想象力，需要系统思考、顶层设计。变革是面向已知系统的行动，设计是面向未来和未知的行动。教育数字化转型事关教育领域全流程、全要素、全领域的发展，物理空间、虚拟空间、社会空间相互交织，需要从系统开放的视角打破壁垒，构建面向未来的教育生态。

##### 1. 构建教育数字化转型的战略框架

数字化是人类文明的第三次飞跃，方兴未艾，勾画未来是人的重要的自觉能力。教育数字化是数字化的一个重要组成部分，同时又是培养数字化人才和数字化时代公民的主要依托。现在我们已经明确了促进教育的公平性、个性化、终身化和更加灵活开放是教育数字化的目标，围绕这一目标当前和今后的一段时间内就是要加大新基础设施建设力度，营造速度更快、效率更高、价格更便宜的数字化环境，重点支持创新教育场景、数字资源建设、提升教师数字素养、提升国家数字教育平台能级和提升数字化治理能力，加强资源整合和互通，避免信息孤岛现象，加强数字伦理建设和数字化风险防范，保证教育数字化建设的健康发展。

##### 2. 研发数字教育成熟度模型

数字教育成熟度是一个具有基础性和引导性的量具，可以帮助教育组织评估当前数字化转型的进展，分析下一步需要改善和优化的策略和路径，为整个转型过程提供方向性指引。数字化成熟度可评估组织的数字化程度、明确组织的发展方向和价值取向、诊断和评估实践过程，以及通过成熟度等级划分来推进数字化转型的实践。随着数字教育成熟度模型或框架的研发，可以推动整个组织的数字化转型的快速演变。



### 3. 发展数字化转型能力

数字化转型要落实到人的数字素质与能力培养上。一是管理者的人际管理和技术应用的技能,包括数字化领导力、数据治理能力、数字决策能力等;二是教师的教育数字化转型胜任力,包括创造新的知识、技术或者其他内容的能力等;三是学生的数字生存和数字创造能力,包括信息意识、数字思维、数字化学习与创新、数字安全素养等;四是新形态优质数字化课程资源和教学形式,如基于互动视频、虚拟仿真、全息投影、数字孪生、协同建构的课程资源和人工智能、云计算、大数据等技术孵化出来的面向未来的教育教学新模式。

### 4. 研发融合创新的终身学习认证体系

终身学习已是教育数字化转型下社会发展的趋势,不仅需要终身学习的理念倡导,还亟需研发融合创新的终身学习认证体系,以支撑学习者的发展。在学历提升认证和职业资格认证两个方面,创新完善微认证、微课程证书等功能,真切做到从供给需求向需求驱动转变、从教为中心向学为中心改变和从知识本位向能力本位的改变。

### 5. 研究教育数字化转型的理论与促进机制

教育数字化转型中的“变”不仅仅体现在环境和基础设施上,在教育格局、教师角色、师生关系、教学组织形式和教学模式的变化上体现得更为充分。在教育数字化转型的实践中,需要重视教育数字化转型的相关教育理论研究。对学习论和方法论进行探索,研究教育数字化转型的逻辑关系,配合数字教育成熟度、行动框架与试点工作的实践,转变人们的数字化理念和以价值理性为目标的技术迭代进化。

### 6. 做好各级各类教育数字化转型试点

探索各级各类试点的数字化转型思路 and 模式,以避免损失、少走弯路。建立省市区教育数字化转型试点,选择不同学校开展系统化的教育数字化转型的实验,及时总结经验,发挥辐射和推广效应。<sup>④</sup>

#### (二) 把握发展阶段,找准发展路径

数字教育是一个长期、复杂的发展过程,理解和找准自己的发展阶段,以避免盲目求新求高造成浪费或因循守旧、原地踏步、重复建设都很重要。联合国教科文组织(UNESCO)把数字技术应用于教育的过程分为起步、应用、融合、转型四个阶段。在起步阶段,关注重点为基础设施建设和教师数字技术应用能力;在应用阶段,优质的数字教育资源和完善的学习管理系统必不可少;在融合阶段,利用数字技术促进教师教学能力发展和基于数字化环境的教学方法创新是其鲜明的特征;在转型阶段,重点关注充分融合新兴技术助力教育生态重构。当然这些阶段不是机械的和线性的,而是相互交叉重叠、不断更新迭代。

起步阶段是学校数字化转型的第一阶段,往往是个别部门建设局部的信息化系统,对已有的业务流程的部分环节数字化,师生获得的是某些单一部门、单一环节的数字化服务,核心关注还是技术本身。以计算机、多媒体为代表的信息技术开始进入教育领域,受外部技术及其变革思潮的影响,学校内出现一些部门以单个事务处理为核心的局部性信息化应用系统,如独立的财务系统、学习管理系统、教务系统、科研系统、后勤系统等,各系统采用报送方式汇聚及存储数据,各系统能够独立发挥作用。这个阶段大多聚焦在已有业务流程中,选择几个容易进行信息存储、检索、发布的环节,进行信息记录与管理,如学生通过注册教务系统可查看个人课表、成绩、教师评语等,注册选课系统可完成选课、退课等操作,一定程度上提升了部门业务效率。

在应用阶段,搭建了统一身份认证平台,整合了数据中心,数字技术贯通更多业务流程,师生可以在同一网络空间办理不同业务。这一阶段学校以软件应用商的理念,从多应用、多用户、多场景的角度出发,在“统一规划、有效集成”的原则下,采用云计算技术有效联通信息化基础设施,搭建并完成统一身份认证平台与控制访问系统,利用应用标准接口和系统内置模板对财务系统、学习管理系统、教务系统、OA系统、后勤系统等进行集中管控,通过交换型数据的汇聚,将其信息整合到统一身份认证



平台,以统一的“人人通”网络空间的形式展示给师生,而且当增加新的单点登录系统时,只需要增加用户唯一登录账户与单点登录系统之间的关联信息即可,不会对第三方系统进行大规模修改,解决了统一身份认证与第三方应用系统账号不一致问题,从而整体推进了多部门应用系统的建设。

在融合阶段,各种软硬件设施转变为“以服务为中心”,建设数据中台,各种能力形成服务组件,基于数据中台可动态重组各种服务组件,形成连贯的业务服务流程,用户可获得跟其角色相符的专属服务,核心关注是个性化的服务与业务流程创新。这一阶段基础设施逐渐实现了云服务,统一用户工作台系统,建立以数据中台为核心的校园服务集成枢纽系统,各部门应用系统均要进行服务化改造,通过插件式框架结构和适配器技术接入数据中台。这个阶段是以应用需求为导向,通过业务组件化促进应用与业务场景的深度融合。

在转型阶段,各种数字化教育环境催生出各种更高效的业务流程,颠覆了原有的生产方式和学校组织要素结构,形成新的教育组织形态,师生更加关注更高层次的生命成长。这个阶段物联感知、云网融合、主动智能是其核心特征。物联网与互联网深度融合,学校环境中各类传感器、嵌入设备等将与互联网联通,教学环境将具备实时监控、智能考勤、课堂监督、学习场景识别、智能感知学情、教学资源存储等诸多功能,而且教学环境边缘端搭载了集机器学习、深度学习、知识图谱、数据挖掘、数据可视化分析、机器服务流程自动化(RPA)等于一体的“教育智脑”,形成软硬件一体的网络空间,能够自适应用户所处的情景,动态地感知用户需求变化,主动为用户推送所需要资源、信息与服务。这一阶段的重点是利用信息技术支持学校全员、全要素、全过程优化,从关注业务流程到关注组织变革。<sup>⑤</sup>

### (三)以数字化思维治理数字化教育

数字化思维是数字化建设的思想基础,用农业思维、工业思维来思考和管理数字化教育,就像人的身体进了电梯而脑袋还在电梯外面,可笑而危险。以慕课为例,注册的人很多,但坚持完成学习的却寥寥无几,其原因主要是动力不足,没有被社会和企业认可的机制,故而发展很慢。几年前我去斯坦福大学访问,向世界著名的慕课 Coursera 的院长询问其运行情况和对前景的判断。她说:“现在没有之前那么乐观了,因为还没有找到最佳的盈利模式。大众对慕课是很欢迎的,充满热情,踊跃注册,但是如果网上课程不能得到认可,就难以维持下去。”技术遇到了制度的瓶颈,传统的招生制度、文凭制度、学籍管理制度等,限制了慕课的发展。所以突破既有制度的束缚,从纵向管理向横向治理转变,将是数字化治理的重要任务。

#### 1.开放共享

开放有技术标准的开放,比如数据的开放、源代码的开放等等,但更有资源的开放、权益的开放。从围墙里的学校、屋子里的课堂到无边界的学习,不仅是空间的开放,而且是使用权、下载权、转发权、编辑权等的开放。这些权益的开放使得优质资源使用效益最大化,对促进教育公平意义重大;但也带来了数字化治理的难题。数字化为教育资源的免费开放提供了最广阔的平台,这对公共资源来说比较简单,但对非公共资源就比较复杂了,如何保护非公共资源的合法权益,既免费开放又能保证利益主体的权益,法律、制度、政策几乎都是空白,而且社会环境对利益主体的合法权益的态度是不友好的,这需要一整套新的规则来保障。从企业来说,寻找合适的盈利模式也同样重要。

#### 2.互联互通

数字时代是一个万物互联的时代,以前毫不相干的事物也可以联系在一起。实体世界和虚拟世界的联系大大拓展,实体世界和虚拟世界的联系频繁发生,虚拟世界和虚拟世界的联系迅速生成。虚拟学校、虚拟课堂、虚拟学习大量产生,虚拟认证、虚拟文凭也在悄然兴起。而且可以预计,这种趋势会进一步加强。这是数字化给人类带来的极大潜在福利,要让这种可能的福利转化成为实际的福利,需要拆除旧有制度的栅栏。这将会冲击以文凭制度为核心的一整套招生分配制度、职业薪酬制度、人事任用制度等。无视或阻止这种现象,数字教育就难以发展,数字教育就会长期处于边缘化状态。数字

化已经将实体世界和虚拟世界打通了,实体世界的管理与虚拟世界的治理如何衔接,制度上如何打通,就成为非常紧迫的任务。

### 3.互动共生

实体世界的身份和身份观念在数字环境中将被日益瓦解,数字时代人人既是信息接收者又是信息提供者,既是终端又是平台,既是演员又是观众,既是教师又是学生,既是生产者又是消费者,英语中创造了一个新词:prosumer,是生产者和消费者两个词的组合,生动地体现了数字时代人的身份随时可能转化的新特征。与之相伴随的必然是身份、等级制度的逐渐淡化和消除,人和人关系的扁平化和平等化以及新关系的建立。每个人都有自己的话语权,每个人都有自己的信息渠道,每个人都可以不受阻挠地表达自己的意见。人与人之间的互动可能是有意的,也有可能是无意的,可能是主动的,也可能是被动的,相互影响,相互塑造。既有的权威、身份,这些在传统世界维持社会秩序的基本要素,在数字化世界越来越失去魅力。互联网突破了单位、城市、人群、国家的界限,互联网让世界每个角落的人都可以活跃在全世界的中心。在这样的背景下,垂直的上下级关系,越来越多地被扁平的平等关系所取代,线性的接受与被接受关系越来越多地被去中心化的协商关系所取代,平台、众筹,成为重要的教育资源来源,如何营造好、维护好这样的平台和交互方式,就非常重要了。

### 4.放大效应

以前我们经常说“一个人的力量是有限的”,可是在数字时代一个人的力量却是不可限量的。小农经济时代,一个人的影响在一亩三分地,工业时代一个人的影响可以扩大到整个实体世界,而数字时代一个人的影响可以波及实体和虚拟两个世界,可以渗透到地球的每个角落。优质资源可以覆盖全球。同时,它对现有的教学体系,对学习者的局限于一一定的时空里、局限在特定的师生关系里的形态无疑是巨大的挑战。怎么把这种数字化的放大效应发挥出来,把“每个学生可以听每个老师的课”“每个老师可以服务每个学生”从理论变为现实,这是巨大的资源也是巨大的挑战。

“电商”取代了“店商”,在给人们带来极大便利的同时,也带来了大面积的人员失业和门店倒闭,但同时又带动了庞大的快递大军的崛起。数字化在各行各业的运用,既诱发也要求要素重组、流程再造、人员更迭,教育数字化转型将会带来怎样的变化,我们怎么去应对这些变化,需要我们持续的关注研究。

(袁振国工作邮箱:zgyuan@admin.ecnu.edu.cn)

### 参考文献

- 习近平.(2022).高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告.取自中华人民共和国中央人民政府网站(2022年10月25日):[http://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content\\_5721685.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm).
- 新华社.(2019).习近平向国际人工智能与教育大会致贺信.取自中华人民共和国中央人民政府网站(2019年5月16日):[http://www.gov.cn/xinwen/2019-05/16/content\\_5392134.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2019-05/16/content_5392134.htm).
- 徐瑞哲.(2021).重“大数据”、轻“小数据”,人工智能+教育不能“冷智能”,也不能代替老师.取自人民网(2021年7月9日):<http://sh.people.com.cn/n2/2021/0709/c350122-34813271.html>.
- 袁振国.(2022).数字化转型视野下的教育治理.《中国教育学刊》,(08),1—6+18.
- 中共中央.(2019).中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定.取自中华人民共和国中央人民政府网站(2019年11月15日):[http://www.gov.cn/xinwen/2019-11/05/content\\_5449023.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2019-11/05/content_5449023.htm).
- European Commission.(2020).Digital Education Action Plan 2021—2027.Retrieved from <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education>.
- Minea-Pic, A. (2020). Innovating teachers' professional learning through digital technologies, *OECD Education Working Papers*, No. 237, Paris: OECD Publishing.
- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu (JRC107466). Retrieved from <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>

Rina, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens-With new examples of knowledge, skills and attitudes (No. JRC128415). Retrieved from <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ipt:iptwpa:jrc128415>.

## 注 释：

① 最近发展区理论是由苏联教育家维果茨基(Lev Vygotsky)提出的儿童教育发展观。他认为学生的发展有两种水平：一种是学生的现有水平，指独立活动时所能达到的解决问题的水平；另一种是学生可能的发展水平，也就是通过教学所获得的潜力。两者之间的差异就是最近发展区。教学应着眼于学生的最近发展区，为学生提供带有难度的内容，调动学生的积极性，发挥其潜能，超越其最近发展区而达到下一发展阶段的水平。

② 华东师范大学杨晓哲副教授为本段提供了初稿。

③ 复旦大学肖仰华教授为本段提供了初稿。

④ 华东师范大学祝智庭教授为本段提供了初稿。

⑤ 北京师范大学余胜泉教授为本段提供了初稿。

(责任编辑 王 森)

## Digital Transformation in Education: What to Turn and How?

Yuan Zhenguo

(Institute of AI Education, ShangHai, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

**Abstract:** The digitalization of education is not only an empowerment of education, but also a reform and reshaping of education. Due to the complexity and specificity of the digitalization of education, the digital transformation of education has not achieved the expected results in many other areas. There is some confusion and even misunderstanding in the perception of scholars, policy makers and the public. It is necessary to clarify the basic theoretical and practical issues of the current digital transformation of education. The fundamental difference between the digitalization of education and digitalization in other fields is that educational activities are not the connection between things and things, but the connection between people, and the digitalization of education not only cannot replace people, but also aims at human development, through people, by people, for people, and whether it promotes human development as the standard. At present, the key tasks of education digitalization are to innovate education scenarios, develop digital resources, improve teachers' digital literacy, improve the level of the national digital education platform, and govern the digitalization of education with digital thinking.

**Keywords:** digitalization of education; digital transformation of education; digital thinking