

再构学习：数字化转型给教育带来的根本性变革

吴南中 陈恩伦

摘要：教育数字化转型是指教育在服务学习的价值驱动下，通过对数字技术升级利用，以技术赋能教育并形塑新教育形态。教育数字化转型蕴含了以问题驱动与需求驱动同向并进推进转型工作，以技术融入和数据赋能双向对接形塑转型基础，以数字技术服务学习者学习建构转型重心，以及以组织和文化同步变革形成转型保障等行动隐喻，需要超越通过“资源—教学—教师”改变“再现知识”载体、突破“质量—公平—创新”更新“再现知识”认知、偏重信息化技术工具性应用强化“再现知识”价值取向的教育信息化时代特征，转向数字技术支持的“再构学习”。“再构学习”以改进学习质量为价值指向，以技术组合进化与突变创生为理论原理，其实践意涵指向高质量学习的数字技术应用，可从推进服务高效知识传播转向服务高质量学习的理念重塑、建构从“知识再现”到学习工程方案的学习新理论、塑造从教学交互到多元主体融合创生的学习新形态、建立从学习内容在线化到数字化学习生态圈生成的学习新内容，以及从服务教与学到服务学生学习舒适体验升级数字化治理等路径着力推进。

关键词：数字化转型；再现知识；再构学习；数字化；信息化

作者简介：吴南中，西南大学教师教育学院教授（重庆 400175）；陈恩伦，西南大学教师教育学院教授（通讯作者：yiqizou@126.com 重庆 400175）

基金项目：2022年度国家社会科学基金后期资助项目“大规模个性化教学：迈进高质量教育的愿景”（项目编号：23FJKB003）

中图分类号：G434 **文献标识码：**A **文章编号：**1009-458x(2025)7-0049-18

DOI:10.13541/j.cnki.chinade.2025.07.006

以“大智云移”为代表的现代信息技术拓展了人类生存的空间，也改变了社会实践的基本方式。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出了“加快数字化发展，建设数字中国”的目标（新华社，2021），开启了以数字化为表征的社会建设征程。在科技与社会交融背景下，教育数字化转型是教育回应时代变迁和现实发展的必由之路（祝智庭 & 胡姣，2022a）。美国、德国、法国、俄罗斯等国家都将数字化人才培养、基础设施建设、数字资源的利用作为重要工作范畴（王姝莉等，2022），联合国（Sepúlveda，2020）、欧盟（European Commission，2020）等国际组织也将数字化作为核心战略任务予以推动。我国也出台《关于加快推进教育数字化的意见》，“以教育数字化为重要突破口，开辟教育发展新赛道和塑造发展新优势，全面支

撑教育强国建设”（教育部等九部门, 2025）。总之，教育数字化正在成为教育改革实践的关键共识，并且作为教学改革创新的重要突破口（祝智庭 & 胡姣, 2022c）。然而，系统梳理政策、方案、论文和相关著作发现，现有数字化转型的概念体系和行动路径缺乏对教育数字化转型根柢的概括。通过对数字化转型中根本性问题的梳理，指导教育数字化转型实践超越一般性的策略和方法，是本研究尝试解决的重要问题。

一、教育数字化转型：概念内涵与行动隐喻

（一）教育数字化转型的概念内涵

2017年麦肯锡公司在报告《数字化转型的线路图》中第一次提出经济与金融服务的数字化转型（Catlin et al., 2017）。其后被应用到其他领域，指的是利用互联网新技术新应用对传统产业进行全方位、全角度、全链条的改造，提高全要素生产率，释放数字对经济发展的放大、叠加、倍增作用（肖旭 & 戚聿东, 2019）。具体到教育领域，其被称为教育数字化转型。要解释教育数字化转型，需要理解数字化与信息化的差别：数字化的核心在于信息的获取、表达、存储、传输、处理和传递（祝智庭 & 胡姣, 2022b），即通过多种媒体介质传播以数据为载体的信息，以便利开展编辑、共享、转换和呈现；而信息化更多强调信息传播途径的变化，指信息传播从纸质媒体、无电线等途径转向以计算机网络为途径的传播。教育数字化就是将教育全要素、全过程、全方位按照数据传播的逻辑进行转化，形成数字技术全面嵌入教育内容、方式、评价和治理的过程；而教育信息化是教育媒介的变化，指的是依托信息技术和相关终端，以信息为物质映射和精神载体，实现信息传播途径转换的过程。因此，教育信息化与教育数字化的关系是：教育信息化是基础，教育数字化是伴随教育信息化发展而出现的高阶形态。

当前学界对教育数字化转型内涵的理解主要从三个维度展开。一是利用数字化进行教育教学变革的策略和方法。联合国教科文组织在其政策简报中将数字技术应用于教育的过程明确为“起步、应用、融合、转型”（UNESCO, 2021），其本质是一种利用数字技术的过程观。二是将数字化转型看成一种模式或者问题解决的方法论，比如美国高等教育信息化协会将数字化转型定义为以文化、劳动力和技术深入为特征的教育协调一致的转变过程，以此优化和转变教育的运营、战略和价值主张的过程（Gama, 2018, pp.1-9）。三是试图超越过程和模式观，将教育数字化转型定义为一种划时代的系统性教育创变过程，核心是将数字技术与教育领域进行整合，进而推动教育教学、组织、评价等全方位的创新，最终的目的是形成开放性、适应性、柔韧性、永续性的良好教育生态（祝智庭 & 胡姣, 2022b）。

基于前人研究，本文认为：教育数字化转型是指教育在服务学习的价值驱

动下，通过对数字环境升级建构，数字技术升级利用，以技术赋能教育并形塑新教育形态。其核心包括以下几方面。1) 数字技术的角色变化。数字技术不再是简单的工具和功能承载物，而是教育教学的元素。数字技术与课程技术、教学技术等通过融合、交织并产生化学反应，催生教育新形态。2) 数字化建设的方位变化。学习空间系统升级为“虚实融合”的数字化空间，并在智能技术加持下，围绕更好的学习开展建设，服务大规模个性化教学。3) 数字化教学的内容变化。利用“大智移云”技术开展包括数字化知识在内的教学内容调整，使学习和工作通过教学活动形成联结。4) 数字化工作的组织体系变化。利用技术赋能，触发教育组织系统性变革，形成新愿景、新战略、新结构和新文化，实现组织创生。5) 数字化工作的目标变化。教育数字化转型的最终目标是培养适应和创生智慧环境的人。

(二) 教育数字化转型的行动隐喻

1. 以问题驱动与需求驱动同向并进推进转型工作

教育数字化转型的实践起点是解决当前教育公平、教育质量和教育效率难题。以数字化转型为抓手和突破点，既可以系统提升教育教学质量、优化教育公平、提高教育效率，又契合数字化社会的发展要求，促使教育系统整体思考产业变迁对人才发展的要求，建立数字化时代的人才培养思维，特别是将适应未来复杂情境所需要的社会性和情境性能力纳入人才培养目标（World Economic Forum, 2016），并以此建构课程、教学体系和学习支持服务体系，形成数字技术内嵌其中的开放性、适应性、引领性的教育新生态，培育创新教育。因此，数字化转型的行动并不只是解决当前问题，而是从“补齐缺口”和“满足需求”两个维度系统推进教育变革。

2. 以技术融入和数据赋能双向对接形塑转型基础

教育数字化转型是技术作为基本要素深度融入、创生并塑造教育的过程。一是围绕高质量学习，形成“去教学”的平台。数字化转型的最终目标是实现人人都依据自身需求获取合适的教育教学资源，真正落实教育公平和终身持续发展（李铭等, 2022）。数字化转型的理想状态是“去教学”。学习是他人操控越少越好的活动，大部分的学不是教的产物，而是不受束缚地参与到富有意义的情境之中的结果（伊万·伊利奇, 2017, p.48）。“去教学”并不是“去教育”，而是将技术作为支撑性要素，搭建支持高质量学习的复杂技术平台，支持学习者沉浸式学习。二是围绕高质量学习，形成高品质学习支持服务体系。教育数字化转型需要通过数据不断积累、算法不断迭代、资源不断适配、教师能力不断优化等，逐渐完善高品质的学习支持服务体系，支持学习者高质量的学习进程。

3. 以数字技术服务学习者学习建构转型重心

数字化转型的直接目标是提高学习质量。一方面，数字化转型需要通过人才培养目标调整、教学内容适配、教学方法变革等，形成以数据为理解中介的自适应学习，支持学习者在学习过程中自我激励、自定步调、自定结果（吴南

中, 2017)。另一方面, 数字化转型需要通过大数据感知学习者能力和学习压力, 准确形成深度学习的学习情境, 提高学习者与学习内容交互的深度, 创造知识批判性、创新性、迁移性应用的机会, 提升解决真实问题的能力, 优化学习者学习的过程体验, 形成“技术促进参与—参与优化质量—质量激励投入”的循环, 逐步提高学习质量的层级。

4. 以组织和文化同步变革形成转型保障

组织变革和文化变革通过组织支持和文化塑造影响行动和意识, 是支撑数字化转型的环境场。从组织变革来看, 一方面, 数字化转型需要通过组织的系统规划、有序安排和合理推荐完成质变。比如在线学习空间的建构需要有组织的资源投入、规则建设和过程管理。另一方面, 数字化转型需要组织规则强化过程管理。组织通过制定规则, 以规制、引导和赋能的方式, 影响教育者、学习者、组织治理等相关要素, 促使教育数字化转型按照既定方位推进。从文化塑造来看, 教育数字化转型需要形成整体场域, 影响转型涵盖的每个个体。这就要求教育体系主动寻求文化层面的变革, 将支持数字化转型的数据文化、循证文化、相关性分析文化等涵化到数字化转型的整体文化场域中来, 促使其中个体按照文化的逻辑, 影响自身意识和行动。

二、教育信息化时代：围绕“知识习得”而“再现知识”

21世纪以来, 我国的信息化工作成效显著, 极大地推动了教育事业的改革发展(刘延东, 2016)。杨宗凯等(2018)将其总结为“五大进展”和“三大突破”。建设者主要是从服务“知识习得”的逻辑开展建设工作, 重心是课堂的线上转移、教学的高效组织、知识的准确传授和学生的在线听课。信息技术作为工具或负载具体功能, 信息化的成效更多体现在拓展教学方式和教学渠道上。

(一) 教育信息化通过“资源—教学—教师”改变“再现知识”载体

从政策文本和实际行动可以发现, 教育信息化是围绕“资源—教学—教师”开展工作的。一是以“教育资源观”形成系列政策。自1978年党的十一届三中全会决定把工作重点转移到社会主义现代化建设上来之后, 教育部印发了《关于电化教育工作的初步规划(讨论稿)》, 试图学习美国在第二次世界大战后利用广播电视迅速培养人才的经验, 首次在政策层面做出教育信息化的部署; 1996年, 政府通过“96-750”项目资助了一批多媒体课件的开发; 1998年, 国家通过《面向21世纪教育振兴行动计划》, 提出了“建设远程教育工程”, 将信息化的“资源建设”作为关键内容(教育部, 1999); 21世纪以来, 国家政策的着力点在于提高西部地区对发达地区和全国教育资源的共享能力, 建构信息化资源库, 用于承载公共服务(国务院, 2004); 《国家中长期教育改革和规划纲要(2010—2020年)》更是直接提出将“加快教育信息基础设施建设”“增强社会服务能力”作为国家中长期改革和发展的主要内容(教育部,

2010)。综上，教育信息化政策的主要思路是建设信息化资源，调动资源培养具有信息化能力的教师，推进信息化教学，逐步从“教育远程化”过渡到“教育网络化”，建构网络化的知识学习渠道。二是以“信息技术作为工具”来推进教学的信息化。当期政策任务主要是从“校校通”到“农远工程”，再到“三通两平台”等支撑性教学平台的建设。在政策支持下国家完成了学习平台建设，普及计算机、互联网等信息化载体，推进远程教育进入教育本体，并尝试基于平台开展各类教学改革，试图提升信息化教学的效率，更好地服务知识习得。三是将教师“资源利用能力和信息化工具使用”作为政策攻坚重心。教师是教育信息化的关键群体，多数政策文本将教师的信息技术能力培训作为重要内容，并形成了一系列标准和培训成果，比如依托2005年颁布的《中小学教师教育技术能力标准（试行）》，从2005年到2009年开展了“全国中小学教师教育技术能力建设计划”，完成了对4万余名中小学一线教师的培训任务（张敬涛，2009）。总之，当前的国家政策重点关注以信息化载体为媒介或者支撑的教学过程，尽管也将开展远程教育作为重要的工作内容，但远程教育更像是途径的变化，而不是教学模式的变迁，也没有因为“远程教育”的兴起孕育新的教学模式。“信息化教学”主要体现为关注知识学习的传统教学理念在网络平台的拓展与延伸。

（二）教育信息化聚焦“质量—公平—创新”更新“再现知识”认知

南国农（2011）总结了教育技术的三个经典任务：教育质量、教育公平和教育创新。教育信息化的学术探讨主要是围绕这三个任务展开的，大致分为电教论时代、信息化教育论时代、教育信息化论时代和智慧教育论时代。在电教论时代，以“七论”为核心的电教理论框架，系统整合戴尔经验之塔和行为主义学习理论，开展视听理论建构（任友群 & 顾小清，2019），成为传统“标准化教学”理论在信息化教学中的映射，服务教学过程质量、教学过程公平，以及基于“七论”的教学过程创新。在信息化教育论阶段，基于建构主义理论，形成了以计算机辅助教学为核心的系统理论，并催生了教学计算机等实施“电教”的信息化产品，完成了指导理论从行为主义向建构主义的转变，并借助教育信息化拓展受教育群体，推动教育公平进一步落实。在教育信息化论阶段，围绕信息技术在教育教学中的融入，形成了信息技术与课程深层次整合理论、教学关系“主导—主体”论（何克抗，2016，p.23）、基于信息技术的教育均衡发展理论等，同时拓展了教育技术特色的混合学习论和注重环境的非正式学习论，开始将技术作为“要素”嵌入教育体系，服务更优质的课堂。期间，对学习个性化需求的回应、在线资源的网状扩散等是新时代提升教育质量、优化教育公平、开展教育创新的重要手段。在智慧教育论阶段，人工智能和大数据开始服务教育与教学，聚焦精准获取个体信息、塑造优质教学过程、弥合城乡教育发展鸿沟等，形成了未来教育、未来教学质量、公平和创新的整体发展方向。从整体来看，电教论、信息化教育论和教育信息化论阶段都没有真正产生

教育的颠覆性创新。尽管出现了信息技术支持下的知识观、教学观等一系列成果,但其主要着力点还是在如何通过信息技术实现传统课堂教学的高效,是早期“电化”的“化”的思想(石长征等,2015),如何高效“传递知识”仍然是信息化认知体系的“基点”。

(三) 教育信息化偏重对信息技术的工具性应用强化“再现知识”的价值取向

随着信息技术在教育领域的不断拓展和层次提升,对教育信息化的实践领先研究,依然是在如何高效地“知识传递”的价值取向下开展应用的。首先,以大工程、大项目建设拓展信息化教育的“知识传播”范围。改革开放之后,我国组建了广播电视大学体系,建设了基于信息化工具的远程教育体系;建立了网络教育体系,依托网络教育为终身学习体系共享了高校的优质资源;建立了“三通两平台”工程,为教育信息化提供了基础设施和优质教育资源共享平台;建立了“专递课堂”等专门服务偏远农村中小学的远程教育形式,尝试以教育信息化解决教育均衡发展问题。基于这些项目的建设,形成了“应用驱动”和“机制创新”两大基本方针,助推了信息技术与教育教学的深度融合(杨宗凯等,2018)。借助信息化的“工具”效能,有效拓展了教育的群体、范围和时间,基本形成信息技术支持的“人人皆学、处处能学、时时可学”的终身学习认知。其次,基于将信息技术作为教师教育教学支持性工具的价值取向对教师进行系统的信息化能力培养。经过了信息化教育论和教育信息化论两个阶段,教师的信息技术能力显著增强,基本消除了教师系统的“信息文盲”。利用人工智能和大数据等信息技术开展学习分析的信息化应用也逐步兴起,信息技术的“工具效能”发挥到了新的高度。最后,将信息技术作为教育管理的工具,对教育组织流程进行优化。信息技术逐步进入教育管理领域,学生选课、过程管理、后勤和服务师生等各种应用将教育工作者从简单重复劳动中解放出来,逐步建成了以平台为中心的应用体系,形成一种高层次的信息技术应用生态。从整体来看,各类信息技术更多的是作为工具,完成了传统业务向信息化新业务的转换,但其基本流程没有变化或者变化很小。由于基于信息化的教育改革把信息技术作为工具,没有深入利用信息技术改变教育的结构,导致史蒂夫·乔布斯(Jobs, S.)提出的为什么计算机改变了几乎所有领域,却唯独对学校教育的影响小得令人吃惊?(万昆 & 任友群, 2020) 总之,将信息技术作为更好地“再现知识”的思想在当今仍然占据主流,导致了社会期待的“融合”和“创新”没有在信息化1.0时代真正发生。

三、技术改造学习的期待:教育数字化转型中技术参与的“再构学习”

尽管教育信息化取得了极大成就,特别是在2020年之后的三年时间里,在线教育这一信息化产生的“作品”被推向社会的聚光灯,以“朋友圈”“社区”“群”等为载体,在社会“围观”下,对教育信息化阶段的产品、模式和组织进

行了全方位的“检验”。客观而论，这期间在线教育的表现证明了我国多年的信息化工作取得了应有的成效，但也暴露出很多问题，最为突出的是“再现知识”所造成的“学习无趣”和“教学失人”等问题。究其根源，是信息化工作长期以来没有围绕学习者的“更好学习”开展工作。以“再现知识”为核心的本体论立场、认知论视角和价值论取向导致学习活动与学习者自身主动性偏离，影响了学生学习过程中的“在场”，出现了“表面热闹但实质无效”的窘境（彭飞霞 & 阳雯, 2017）。数字化转型需要逐步走出信息化时代以“知识习得”渠道变迁为追求的发展阶段，通过创变学习模式本身，开创新的理论模式与实践场域。

（一）“再构学习”的现实基础：“再现知识”收紧和“创新学习”放大

互联网不缺“知识”，信息化时代的高强度投入基本完成了“知识上网”的时代任务，但也留下了“有知识、没学习”“有硬件、没软件”“有应用、没数据”“有结果、没过程”等问题，削弱了信息化的价值。信息化时代为了更好地“再现知识”，通过基于数据的学习者理解（吴南中 & 夏海鹰, 2018）、智慧学习支持服务体系的建构（郑娅峰等, 2016）、智慧学伴形式的机器人陪伴（李晓庆等, 2018），以及虚拟现实和增强现实技术的应用（刘德建等, 2016）等多种方式，尝试解决“知识习得”渠道变迁所导致的“人的缺失”和“结构不配”等问题，消除信息化场景中“学生眼睛无光”现象。然而，以“知识习得”为追求的信息化模式始终难以实现最优的“人机协同”，在情意维度更是难以达到面对面教学的质量效果。学习过程也面临模式再造的迫切任务，需要在教育数字化转型中确立新起点，适应数字化时代创造力培育为目标的高阶学习。在实践中，教育数字化转型主要通过数字环境的建设与数字技术的升级利用，建设数字化学习平台，以技术创变学习。数字化转型的作用范畴涉及智慧学习空间的基础支持、学习任务的个性化适配、学习过程的精准化实施与学习评价的智慧化开展等内容。在教育数字化转型过程中，学习过程强化了与数据、同伴、教师、资源和学习支持服务等要素的联动，数字技术与其他技术协同创新学习本身，并逐步建构契合数字化转型需要的学习模式，提高了学习过程质量，也更加满足利用新知识优化学习者过往认知结构，促进解决新问题的深度学习需要（何克抗, 2018）。总之，学习者如何高质量地学习成为教育者关注的核心，形成了“再构学习”的转型方位。

（二）“再构学习”的核心表征：数字技术支持的高质量学习

从教学论的角度看，学习是在特定场域中开展个体和集体意义建构的过程，受到教育方式和社会文化的双重制约，随时代的变化而变化。在知识传授的逻辑下，学习通常倚重课本知识的传授，并围绕学科知识逐级推进，不重视情境性知识和复杂问题解决，割裂了知识与复杂应用场景之间的内在联系，限制了学习者的发展空间。从人工智能时代教育需求审视学习发现，当前的学习理念约束了学习者的主动思考、深入探究和批判性建构，故需要根据知识生成的逻辑，通过数字技术重现知识形成的过程和方法，为学习者提供砥砺学习、

深度探索、合作交流的氛围和环境,使学习者在建构知识体系的同时,建立知识与情境、知识与技能之间的深度联系。

数字技术嵌入学习的研究与实践使学习逐步脱离“再现知识”的目标制约,体现主动性、个性化、高阶化和智慧化等特征,学习者从“离场”转向“在场”,形成“知识习得”和“能力培育”的统整,表现为以“高质量学习”为核心的学习创新。一是主动化。在教育数字化转型的逻辑下,学习是学习者自然成长、外部情境和技术环境共同驱动的结果,类似于马丁·海德格尔(Heidegger, M.)阐述的技术,是通过人与世界的中介关联建构而存在意义。在人工智能塑造的外部环境中,只有学习者主动建构的知识才能得到充分应用,静止性的、孤立存在的知识难以找到适配的场景。二是个性化。在教育数字化转型中,个性化既是需求也是原则,知识只有契合个体需要才有价值。三是高阶化。当前超越智能技术并引领智能技术发展的诉求,需要人面向复杂问题形成特定知识、技术和情境等条件下的综合解决问题能力,体现为认知的高阶化。四是智慧化。一方面,教师借助数字技术整合知识、聚集资源和选择工具,并在人工智能的支持下精准推荐工具,完成“教”的智慧化转向;另一方面,数字技术通过记录学习进程、识别学习状态、感知学习情境、联结学习社群和创设学习空间,在学习者的主动参与下,与数字技术支持的情境智慧互动,形成真正意义上的“个体”与“知识”适配,实现“学”的智慧化。

四、“再构学习”的技术隐喻：数字技术应用的逻辑嬗变

在“再构学习”的逻辑下,数字技术不再是教育的工具和特定功能的载体,而是在与教育交互的过程中,自身成为教育的新本体、新认知,在改进学习质量的期待下,服务以高质量学习为指向的教育数字化转型。

(一) 价值指向：“再构学习”的质量期待

教育质量的内涵包括了从“特性”出发的“教育满足个人和社会显性的和潜在的需求的特性”(王敏, 2000),从实用性和可靠性出发的“人才培养的实用性和可靠性”(Winch & Gingell, 2008, p.174),从需求性出发的“满足对教育利益的相关需求”(冯建军, 2011),从“程度”出发的“教育活动达到目标的实现程度”(王军红 & 周志刚, 2012),以及综合多样观点的“过程与结果的特性满足不同利益相关者需求的程度”(苏启敏, 2020)。多种质量观的存在,解释了当前教育在取得长足进步的前提下还饱受诟病的原因,即人们会随着认知水平的提高,从不同角度提出对质量的要求。

结合各个角度的质量观,本研究中“再构学习”价值指向的提高人才培养质量,指的是在破解当前人才培养不适应人工智能时代现实困局的同时,满足人民对高质量学习的要求。因此,教育数字化转型的价值可以进一步廓清为以下几点。一是借助数字化转型对学习的改造,形成具有数字化时代特性的高质

量学习。借助大数据、人工智能等现代信息技术，建构以创生性为特征的高质量学习知识体系，夯实学习质量提升的根柢。二是依托数字化转型对学习过程的改造，培养数字化时代的适应者。数字技术根据知识生产的逻辑，建构复杂的学习情境，支持学习者通过以复杂任务为支撑的学习过程，形成与数字技术互动融合的能力。三是依托数字化转型对学习的改造，实现以学习者能力决定学习进程的自适应学习。依托数字技术，基于学习者变量（学习经历、社会经历、动机与情感、认知因素、学习期待、元认知因素、精神状态、时间线性关系等）、政策变量（人口、教育等）、社会变量（社会文化、家长阶层、社区关系、同伴关系等）、学校变量（学校文化、学校组织、教师组织、便利性参与等）、学习交互变量（学习氛围、课堂实施、教学模式、内容辅助程度、课堂评价、学习共同体等），设计知识呈现方式和学习组织形态，提高学习者的适应性。四是依托数字化转型对学习的改造，满足特殊群体的学习需求。其核心是依托数字技术对学习边缘人群、多元智能偏向（指语言智能和数理逻辑智能等存在缺陷，传统学科性学习难以实现的群体）、区域边缘人群等弱势人群的特殊学习形态进行构建，比如针对偏远农村地区的“专递课堂”（朱万侠 & 李肖霞，2022）等，以提高特殊群体的竞争力。

（二）“再构学习”的理论原理：技术组合进化与突变创生

按照达尔文主义的逻辑，新的技术（技术应用）是不断迭代的结果。在教育数字化转型过程中，数字技术通过场景创新、应用创新和技术性改进，实现对传统技术的超越，更好地服务人的需求。然而，以计算机为代表的数字技术实现了信息的数字化表达，以物联网为代表的数字技术实现了万物的互联，以大数据为代表的数字技术实现了数据的标准化，完成了多类数据源的整合。这类“单项”技术进步并没有带来迭代效果。比如我们很难感知物联网技术的迭代对物联网之外的事务的影响。“单项”技术只有通过组合才能产生迭代的效果。比如大数据技术只有与具体的商业、工业、物流等产业相结合，才能创造商业新形态、工业新形态和物流新形态，正如蒸汽动力只有与机械动力联合，才能产生蒸汽机这样的划时代产品，这种形态可以称为“技术的新组合”。

同理，教育数字化转型要围绕“高质量学习”进行学习再构，需要教育与数字技术进行“新组合”。当前数字技术增加了人工智能、大数据、云（雾）计算等新的技术迭代产品，教育也将大规模个性化作为自身追求，两者的联结点是以高质量学习为追寻的“学习再构”。其完成需要新技术与新教育完成组合和优化，形成数字技术与教育教学技术的组合创新，进而创生学习。当然，数字化转型需要推动这种创生的产生，通过制度、技术与情境的塑造，实现多种教学要素的关系重构和秩序重组，并推动生成新的学习和新的教育组织形态，就如“广播电视”与教育教学技术结合生成“远程教育”一样。总之，曾经作为“再现知识”的工具性应用状态的数字技术，需要在数字技术本身迭代和与教育教学融合再构中，成为催化学习形态“进化”和“突变”的“化学物质”。

（三）“再构学习”的实践意涵：指向高质量学习的数字技术应用隐喻

“再构学习”的技术实现需要按照数字技术运行的逻辑，配合学习者参与的过程，进行技术应用框架、基础条件、学习过程引擎和组织与文化建设。

教育数字化转型技术应用框架是根据教育数字化转型的运行逻辑建构数字化应用的基础规则，以整合教育体系多要素的内部关系，实现教育内部与外部之间的联动，实现教育体系之中技术之间的互补关系和协同效应（孙恩慧 & 王伯鲁, 2022），形塑教育内部生态和环境联动的秩序。技术应用框架的核心是基于兼容性和开放性特征建立基础平台，建设类似于芯片应用中的“元指令”，比如学习过程的数据标准、互动访问的应用规范、多系统兼容的软硬件标准，等等。在这个框架之中，可以聚焦多类主体通过技术互补、协同和创新调整教育内部关系。

教育数字化转型基础条件的建设指的是夯实教育数字化转型的基础，包括新网络、新平台、新资源、新校园、新应用和新安全（祝智庭等, 2022）。其中新网络是数字化转型的基础，核心是以集约、高速、智能等为特征建构网络体系；新平台的核心是以平台开放化、数据标准化、系统集成化等为特征建设的多元主体参与的平台，并内嵌自适应引擎；新资源指的是按照资源的层次、理解模式、认知差异、认知标签等形成数字化资源，使资源在配合教学、自适应学习过程中能快速调用和整合利用；新校园指的是以智能环境、智能管理、智能经济、智能移动、智能生活、智能人员（Fernández-Caramés & Fraga-Lamas, 2019）为核心的校园；新应用指的是整合“大智云移物”的多种应用，形成教育应用新生态；新安全指的是在建立新的安全规则基础上，形成以促进学习和保护伦理为逻辑基点的安全规则，配合硬件和软件的升级，建构新的安全体系。

学习过程引擎指的是围绕学习者高质量学习进行系统优化的技术整合体。通过学习平台上内置的算法准确获取学习者状态和即时需求，并调动相关资源，服务学习者学习过程的技术，主要由学习者自适应学习的技术、学习者相关数据捕获与采集的技术、学习者状态与需求分析的技术、学习资源需求识别的技术、学习者学习导航的技术、教师参与学习支持服务的技术等组成。

从技术驱动的组织与文化建设来看，核心是技术驱动流程、运行与评价的变革。教育组织和教育文化是一种有目的的技术系统，是数字技术与组织和文化的结合和联动。按照技术作用于高质量学习的逻辑来建构组织规则，培育从“因果关系”转向“相关关系”的理念，并以此为基础设计组织规则、流程和结构，完善辅助学习升级所需要的组织建设和文化建设。

五、“再构学习”：数字技术支持的教育变革路向

要实现教育数字化转型中的“再构学习”，需要基于学生是完整体的理念，以高质量学习为追寻，整体思考数字技术与教育的关系，实现教育数字化

转型下的学习“蝶化”。

（一）确立逻辑新起点：从服务高效知识传播转向服务高质量学习

逻辑起点是揭示对象本质的规定（黑格尔, 1996, p.38）。逻辑起点承担特殊的社会使命，是与外部沟通并得到社会认同的“符号”，通常受“历史进程”制约。数字化转型的本质要求和实践秩序的重塑需要形成以“再构学习”为认知起点的体系，从而引领系统建构。

1. 教育数字化转型的物化目标是形成服务学生高质量学习的“超系统”

教育数字化转型的物化目标不是简单的数字环境建构和数字技术升级利用，而是形成价值性思维、结构性思维和关系性思维共同作用的智慧教育综合体，核心是形成服务学生高质量学习的“超系统”。在这个多元主体认可的物化体系中，数字技术与课程技术、教学设计技术、学习空间建构技术、学习评价技术等高度适配，承载价值、信任、利益和责任，是“再构学习”的物化支撑，包括支持教育的层次衔接、一体化共生、“主成+辅助”关系等，并以高质量学习为指向设计学习空间、教学资源、课程与教学等，形成具有多向关联的运行结构，促进技术、环境、信息与人的交互和流动，服务学习的再构。数字技术与教育的关系再构，最为核心的是数字技术作为元素嵌入环境中，形成数字技术支持的权力、责任、利益等新的复杂关系，实现学生发展、教师发展和组织发展的整体性平衡。

2. 教育数字化转型的意识目标是围绕学生高质量学习形成“意识集成体”

意识是理念的具体化，是建立在特定思想和理念之下的行为自觉，是面对变革情境的第一反应。教育数字化转型的意识目标是帮助教育体系多元主体超越技术的工具性存在，将数字技术作为教育系统组件的基础要素，与服务学习的多个要素之间形成叠加、耦合、涌现等复杂关系，进而形成新模式、新环节和新理念，由此真正将现行的“高效知识传授”关系转变为围绕“高质量学习”的整合关系。

3. 教育数字化转型的制度目标是形成引导、规制和赋能高质量学习的“制度系统”

制度目标是在数字化转型理念下开展制度建设的目标，是教育数字化转型的权力转移方向，影响物质、人力和资源的投放方向。制度是政治经济单元中构造的人际关系正式规则、遵循的程序和操作的规程（梅瑟琳·西伦 & 斯温·斯坦默, 2007, p.143）。教育数字化转型的真正发生，需要将价值导向、规则体系、工作程序和组织逻辑等基础性构件，通过支持数字化转型的制度环境建设、数字化转型的规范建设和多类技术的协同组织保障，引导、规制和赋能高质量的“再构学习”。

（二）建构学习新理论：从“知识再现”到学习工程方案

数字化转型的本质是运用数字技术和数据资源解决复杂的、不确定的问题（翟云等, 2021），从而实现效率和能力的跃升。全球企业的数字化转型实践需要

具有洞察力和战略导向的系统性理论框架来引导 (Agrawal et al., 2018, p.54)。具体到教育领域,教育数字化转型是利用数字技术和数据资源解决学习领域的不确定性问题,核心是基于学习工程方案的问题观、空间观、知识观、过程观、评价观,促使数字技术应用从作为“知识再现”的工具,到成为学习工程方案的技术支撑。

1. 将数字技术作为化学元素探索“再构学习”的理论

飞机技术整合了机械动力、流体动力等技术,是一种整体技术;数字技术包括了云计算技术、人工智能技术等技术,也是一种整体技术。在教育体系中,数字技术与学习空间建构技术、课程设计技术、学习过程设计技术、学习评价技术等整合,形成了新的教育技术。学习的再构是在新的教育技术规模化应用之下,准确获取学习情境、学习过程、学习状态、同伴关系等信息,并根据不同的情境形成解决学习问题的理论认知、行为观念和实践模式,再构学习的理解、认知和行动。

2. 探索将数字技术作为内生力量重构服务学习的空间建构理论框架

数字资源升级利用的核心是数据资源的积累、整合和利用,数据自身成为教育系统的内生变量 (吴南中等, 2019)。从教育系统工程角度来探讨教育问题,可以将之归结为系统设计缺陷和教师行动缺陷 (杨开城 & 毛逸青, 2022)。在再构学习指向中,系统设计的起点是学习空间建构,核心是在“教学法—空间—技术”(Pedagogy-Space-Technology, PST) 框架下 (Radcliffe, 2009),基于数据证据为学习过程提供学习支持服务等,规避空间的系统设计缺陷,并通过空间引导教师恰当行动,形成服务学习者个性化深度学习的空间理论。

3. 探索将数据技术系统嵌入知识体系并建构学习过程中的知识观

知识观是对人类知识的认知、态度和根本看法,知识观决定了我们如何再构学习。教育数字化转型中的知识观主要是知识内涵的变化、知识类型的变化、知识范围的变化、知识生产方式的变化、知识结构的变化。知识内涵的变化指的是数字化场域中学习者所接触的知识由确定的学科知识转为不确定的多来源知识。知识类型的变化体现为从以显性知识的学习为主,转向隐性知识、缄默知识、意会知识等与显性知识并重,以创新性解决问题的知识为主。知识范围的变化主要体现为由工作场景和社会场景映射的知识向个体幸福体验的知识转化,并注重个体过往经验和数据交互,促进学习过程中的理解产生。知识生产方式的变化主要是从“人”作为知识的生产主体转变为“人机协同”生产知识。知识结构的变化体现为由过往确定的类型化、树形化知识,转化为多元交织的联结性知识。

4. 探索基于数字技术的学习过程理论

教育数字化转型下的学习过程不再是课程规定的标准化过程,而是以学习者自适应状态为判断标准的动态调整过程。数字技术参与学习者的学习过程,完成学习状态捕捉、学习资源对接、学习情境塑造、学习过程调整、学习成效

评价。学习者在数据、交互技术、数字化资源等多向度的支持下,开展与自身能力适配的自适应学习,再构以舒适的学习体验为指向的学习新过程。

5. 形成以数据模型为依托的增值评价理论

在某种程度上,课堂的标准化现象、教育信息化中的“再现知识”现象,以及高考乃至中考的“独木桥”现象,其重要原因是评价理念、方法和工具的缺乏。教育数字化转型为教育提供了数据力量,通过数据挖掘学习者在学习过程中的知识增值、能力增值和素质增值,促使学习者更加关注学习过程而非单一维度的学习结果,并引导教师围绕学习者的学习过程提供个性化支持。

(三) 塑造学习新形态:从教学交互到多元主体融合创生

学习新形态的建构以数字技术、教学设计技术等为基础,以个性化深度学习为标准形成学习设计规范,辅之以基于高质量学习的理论阐述和模拟叙事,建构学习发生过程,形成新的教育形态。

1. 教学交互主体从单向主体转向技术支持的多向主体

按照联通主义的理论,教学交互是为了让学习者达到学习目标,学习环境中的主体间相互交流和相互作用的过程(王志军 & 陈丽, 2015)。在数字化转型视角下,学习环境已经从传统封闭式教室转向“虚实融合”的智慧学习空间,学习场域中的交互活动不仅存在于师生之间,也存在于生生之间、“数”^①生之间。借助数字技术和终端,学习者可以在不干预外部教学运行的情况下开展教学交互。同时,教学交互也不局限于教室之内,通过网络和增强现实技术,智能终端、在线师生、社会参与人员都被纳入其中,传统师生交互关系被技术支持的多向交互渠道取代,促进多元主体的进化。

2. 教学交互关系从线性关系转向技术支持的复杂关系

在传统的教学交互关系中,教师与学生的交互呈线性关系或者射线关系,教师是交互的主体。在信息化时代,信息化完成了载体的多元化,却并没有真正改变传统的交互的线性关系。在数字化转型视域下,教学交互是多层次复杂关系建构的结果,比如知识创生的过程既是师生之间通过对话、沟通和理解实现视域共融的过程,也是学习者借助数字技术完成模拟或具身体验,从而实现人与虚拟情境互动的过程。这种互动关系还可以从“教学场”转移到“实践场”,比如重庆市女子职业高级中学开展的基于互联网的智慧学习场建构,在幼儿园中借助摄像头,将实体发生的幼儿活动提供给学前教育专业学习者观摩,实时促成理论知识与实践知识的联动,实现技术支持的多向度复杂关系建构。

3. 教学交互内容从知识理解转向技术支持的创造生成

教育信息化服务的目标是学习者的知识理解,借助信息技术工具,以“知识点”为核心,将教学任务精准化表达和学科化呈现,以保证“知识传授”的

^① 这里的“数”包括数据以及依托数据建立的智能化产品,比较典型的是“学习陪伴工具”“学习支持服务机器人”等。

效果。教育数字化转型以价值革新和教育理解为基础,通过数字化思维方式的适应性转换、学习环境的情景化调整 and 教学机制的重建,以数据为基础,以技术为伴随性元素,通过建构主动性、批判性、个体化的交互情境,与多主体形成多向度的关系,将多向度的关系建构需求融合到教学交互设计当中,服务于学习者创造知识的学习方式。

(四) 建立学习新内容:从学习内容在线化到数字化学习生态圈生成

在数字技术的支持下,教育数字化转型创设了无限容量、无限关联和无限边界的整体场域,实现以数字化技术生成“数字新内容”。

1. 从“有限开放”到“无限创生”:建构新时代数字教科书

教科书是知识的载体,其通过知识的中心化、逻辑化和学科化,引领学生学习和教师教学。服务学习再构的教科书需要突破传统逻辑,按照非中心性、开放性和不确定性来系统设计。主要体现为借助数字技术,根据学习者自身的情意和先前能力,整合和生成个性化学习内容,使教科书能契合个体本身的心智活动、实践活动和价值活动(钟启泉,2008,p.67)。同时,需要在数字技术推动的学习变迁中理解学习需求,形成多元主体参与的学生学习活动设计、内容架构和方法呈现,提高教科书与学习者的视域融合程度,助力更高质量的学习。

2. 从“知识覆盖”到“多类分层”:建构新时代数字化资源

信息化时代学习内容的建设主要是强调“知识覆盖面”。教育数字化转型要求学习者按照自身期待,依托自身学习风格和需求学习,追求知情意全方位发展的高质量学习,需要学习资源的支持。一是根据学习风格建设资源。要服务更优质的学,资源需要与学习者风格适配,与学习者学习场景和进程适配,真正服务学习者个性化学习。二是根据学习层次建设资源。学习者理解层次、过往经历、学习期待和学习场景不同,资源的呈现方式和出场逻辑就会有差别,资源建设需要将这种差异性纳入资源的设计与建设范围。三是在资源建设过程中按照使用模式进行标签化和有效组织。教育数字化转型的很多场景是依托智能技术对成果标签化,将成果与人形成紧密的联动关系,提高学习者的适应程度和组织效率。

3. 从“共享共建”到“立体生成”:形成数字化内容新主体

互联网通过开放、共享和沟通(陈廷柱 & 齐明明,2014),使数字化内容在不同地域传播,并借助数字技术获取内容优化的支持性信息和关键证据,这种内容建设需要“共享共建”运行模式的支持,核心是需要教育提供者根据自身的特色建设资源,并通过共享获取收益。在数字化转型背景下,教学关系群、学习共同体、其他利益相关体都需要围绕资源需求、资源建设、资源使用和优化,形成高互动的联系和沟通,满足“再构学习”中的资源建设需求,形成内容建设新主体。

(五) 升级数字化治理:从服务教与学到服务学生的舒适学习体验

在数字化转型视域下,数字技术并不是“学生+教育”之间的“中间物”,

而是与学生和教育浑然一体的整体。教育数字化转型需要通过治理重塑三者之间的联结关系，形成服务学生舒适学习体验的治理架构。

1. 以服务学生的舒适学习体验为指向开展治理转型

信息化时代教育治理的目的是服务高质量的教与学，兼及服务“在线知识”的生产。数字技术是解决教育治理中复杂性问题、系统性问题的基础性要素，全面服务教育。在“再构学习”的逻辑中，技术不再以工具性的样态存在，而是以其人文性的精神性样态存在（陈廷柱 & 齐明明, 2014），技术通过优化教育参与者体验，形成一系列制度性架构和文化性组织，建构“为学习”的治理体系。

2. 升级治理的主要方式是整合多元数据和应用

信息化时代实现了业务的在线化，但没有形成整合的统一体。“业务分离”“应用割裂”等造成的“数据孤岛”在一定程度上成为教师和学习者的负担，数据的真正潜能也没有发挥出来。服务学习再构的治理范式，主要是按照数字技术作用的逻辑将学习过程相关业务数据化、标准化，使之能复制、转移和互操作，在完善治理体系的同时积累标准化数据，服务学习者的高质量学习。

3. 升级治理的主要内容是形成“数字+治理”的居间形态

治理的核心是围绕学习者高质量学习形成科学的治理体系，使教育的多元主体“居于其间”，形成美好学习生活体验。一是数字技术自身携带逻辑结构和使用技术的流程，在与教育治理的相互作用中形成教育治理结构体，带动组织结构的变迁。比如按照“循数治理”的逻辑形成教育的组织形态（南旭光, 2016）。二是数字技术通过新的治理内容推动治理结构优化。数字技术挑战传统治理结构的边界，促使其进行局部的优化。比如对在线教育的数字化评价需要优化在线学习成果的认证管理。三是数字技术倒逼教育治理体系进行主动调整。技术蕴含了治理优化的内在要求，需要治理体系改变自身的结构、规范和流程，形成内部组织结构的再优化。

六、结语

教育是技术驱动的人类文明传承方式，不同的技术有不同的传承方式，教育也会因为技术的变迁改变整体的形态。教育数字化转型的根本是技术驱动的人类文明传承在教育领域的方式变化，核心是从“再现知识”转向“再构学习”所蕴含的高质量需求，数字技术与教育教学技术通过“组合进化”机制孕育新形态教育，完成对信息化时代封闭式学习空间、固化学习过程和标准化评价共同作用的突围，是高质量学习的整体寻绎。可以预见，在数字技术作为基础性要素参与的学习改造过程中，会产生多种目前尚未出现的新学习模式，是“数字技术与教育技术”组合的结果，也符合生产中通过旧技术与新技术组合实现从内部到外部结构的变化，是值得期待的未来。

参考文献

- 陈廷柱, & 齐明明. (2014). 开放教育资源运动: 高等教育的变革与挑战. *清华大学教育研究*(5), 109-117.
- 冯建军. (2011). 论教育质量及教育质量均衡. *教育研究与实验*(6), 1-6.
- 国务院. (2004-3-3). 国务院批转教育部2003—2007年教育振兴行动计划的通知. *中华人民共和国中央人民政府网站*. http://www.gov.cn/gongbao/content/2004/content_62725.htm
- 何克抗. (2016). *论教育信息化发展新阶段*. 北京师范大学出版社.
- 何克抗. (2018). 深度学习: 网络时代学习方式的变革. *教育研究*(5), 111-115.
- 黑格尔. (1996). *逻辑学(上卷)*(杨一之译). 商务印书馆.
- 教育部. (1999). 国务院批转教育部面向21世纪教育振兴行动计划的通知. *中华人民共和国国务院公报*(2), 36-50.
- 教育部. (2010-7-29). 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年). *中华人民共和国教育部网站*. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/201007/t20100729_171904.html
- 教育部等九部门. (2025-4-11). 关于加快推进教育数字化的意见. *中华人民共和国教育部网站*. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/202504/t20250416_1187476.html
- 李铭, 韩锡斌, 李梦, & 周潜. (2022). 高等教育教学数字化转型的愿景、挑战与对策. *中国电化教育*(7), 23-30.
- 李晓庆, 余胜泉, 杨现民, 陈玲, & 王磊. (2018). 基于学科能力分析的个性化教育服务研究——以大数据分析平台“智慧学伴”为例. *现代教育技术*(4), 20-26.
- 刘建德, 刘晓琳, 张琰, 陆奥帆, & 黄荣怀. (2016). 虚拟现实技术教育应用的潜力、进展与挑战. *开放教育研究*(4), 25-31.
- 刘延东. (2016). 巩固成果 开拓创新 以教育信息化全面推动教育现代化——在第二次全国教育信息化工作电视电话会议上的讲话. *中国教育信息化*(3), 1-4.
- 梅瑟琳·西伦, & 斯温·斯坦默. (2007). *比较政治学中的历史制度主义*(何俊志, & 任军锋等编译). 天津人民出版社.
- 南国农. (2011). 我国教育信息化发展的新阶段、新使命. *电化教育研究*(12), 10-12.
- 南旭光. (2016). 大数据时代高等教育“循数治理”解析及实现路径. *中国电化教育*(8), 20-26.
- 彭飞霞, & 阳雯. (2017). 混合学习如何加深学习深度——兼及教育大数据如何支持学习分析. *现代远程教育*(2), 31-39.
- 任友群, & 顾小清. (2019). 教育技术学: 学科发展之问与答. *教育研究*(1), 141-152.
- 石长征, 王守忠, & 李玉侠. (2015). 教育技术的本土化历程: 从电化教育到信息化教育——南国农先生的思想对我国教育技术发展的启示. *电化教育研究*(5), 26-32.
- 苏启敏. (2020). 教育现代化进程中教育质量概念的历史、逻辑与结构. *教育研究*(7), 39-49.
- 孙恩慧, & 王伯鲁. (2022). “技术生态”概念的基本内涵研究. *自然辩证法研究*(3), 36-43.
- 万昆, & 任友群. (2020). 技术赋能: 教育信息化2.0时代基础教育信息化转型发展方向. *电化教育研究*(6), 98-104.
- 王军红, & 周志刚. (2012). 教育质量的内涵及特征. *河北大学学报(哲学社会科学版)*(5), 70-73.
- 王敏. (2000). 教育质量的内涵及衡量标准新探. *东北师大学报*(2), 20-23.
- 王姝莉, 黄漫婷, & 胡小勇. (2022). 美国、欧盟、德国、法国和俄罗斯教育数字化转型分析. *中国教育信息化*(6), 13-19.
- 王志军, & 陈丽. (2015). 联通主义学习的教学交互理论模型建构研究. *开放教育研究*(5), 25-34.
- 吴南中. (2017). 自适应学习模型的构建及其实现策略. *现代教育技术*(9), 12-18.

- 吴南中, 黄治虎, 曾靓, 谢青松, & 夏海鹰. (2019). 教育大数据生态圈构建:“3+3”模型的逻辑与实践. *中国远程教育*(7), 77-85.
- 吴南中, & 夏海鹰. (2018). 教育理解:教育大数据的意义之维. *现代教育技术*(9), 26-32.
- 肖旭, & 戚聿东. (2019). 产业数字化转型的价值维度与理论逻辑. *改革*(8), 61-70.
- 新华社. (2021-3-13). 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要. 中华人民共和国中央人民政府网站. https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm
- 杨开城, & 毛逸青. (2022). 从教育工程学看教育问题. *电化教育研究*(6), 5-10.
- 杨宗凯, 吴砥, & 郑旭东. (2018). 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. *教育研究*(4), 16-22.
- 伊万·伊利奇. (2017). *去学校化社会*(吴康宁译). 中国轻工业出版社.
- 翟云, 蒋敏娟, & 王伟玲. (2021). 中国数字化转型的理论阐释与运行机制. *电子政务*(6), 67-84.
- 张敬涛. (2009). 我国基础教育信息化的现状与未来发展策略. *电化教育研究*(1), 5-8.
- 郑娅峰, 包昊罡, & 李艳燕. (2016). 智慧学习环境下的社会化学习支持服务. *现代教育技术*(9), 25-31.
- 钟启泉. (2008). *课程的逻辑*. 华东师范大学出版社.
- 朱万侠, & 李肖霞. (2022). “专递课堂”对乡村儿童创造力倾向的影响及其机制探讨——基于31所乡村薄弱校1068名学生的调查. *中国电化教育*(3), 96-102.
- 祝智庭, & 胡蛟. (2022a). 教育数字化转型的理论框架. *中国教育学刊*(4), 41-49.
- 祝智庭, & 胡蛟. (2022b). 教育数字化转型的本质探析与研究展望. *中国电化教育*(4), 1-8, 25.
- 祝智庭, 郑浩, 谢丽君, 吴慧娜, & 吴永和. (2022). 新基建赋能教育数字化转型的需求分析与行动建议. *开放教育研究*(2), 22-33.
- Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2018). *Prediction machines: The simple economics of artificial intelligence*. Harvard Business Review Press.
- Callin, T., Lorenz, J. T., Sternfels, B., & Willmott, P. (2017, March 1). A roadmap for a digital transformation. *McKinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/a-roadmap-for-a-digital-transformation>
- European Commission. (2020, September 30). Digital education action plan 2021—2027: Resetting education and training for the digital age. *European Commission*. https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en
- Fernández-Caramés, T. M., & Fraga-Lamas, P. (2019). Towards next generation teaching, learning, and context-aware applications for higher education: A review on blockchain, IoT, fog and edge computing enabled smart campuses and universities. *Applied Sciences*, 9(21), 4479.
- Gama, J. A. P. (2018). *Intelligent educational dual architecture for university digital transformation*. IEEE Frontiers in Education Conference (FIE).
- Radcliffe, D. (2009, November 1). Learning spaces in higher education: Positive outcomes by design. <https://www.mendeley.com/catalogue/7a372800-5b24-3bcd-be36-21003134dff8/>.
- Sepúlveda, A. (2020, November 1). The digital transformation of education: Connecting schools, empowering learners. *UNESCO Digital Library website*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374309>
- UNESCO. (2021, August 1). Building ecosystems for online and blended learning: Advancing equity and excellence in higher education in the Asia-Pacific: Policy brief (chi). *UNESCO Digital Library website*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375474_chi
- Winch, C., & Gingell, J. (2008). *Philosophy of education: The key concepts*(2nd Edition). Routledge.
- World Economic Forum. (2016, March 6). New vision for education: Fostering social and emotional learning through technology. *International Women Online Journal of Distance Education website*. <http://www.wojde>.

org/FileUpload/bs295854/File/10rp_52.pdf.

Reconstructing Learning: The Fundamental Changes Brought about by Digital Transformation of Education

Wu Nanzhong and Chen Enlun

Abstract: The digital transformation of education refers to the use of digital technology to empower education and shape a new form of education under the value of serving learning. The digital transformation of education implies the action metaphors of advancing the transformation work in problem-driven and demand-driven approaches, shaping the foundation of transformation through the two-way connection of technology integration and data empowerment, constructing the transformation focus through digital technology serving learners' learning, and forming transformation safeguards through the synchronous organizational and cultural changes. The need to transcend the characteristics of the educational information era lies in changing the carrier of "reproduced knowledge" through "resource-teaching-teacher". It involves breaking through "quality-equity-innovation" to update the cognition of "reproduced knowledge", focusing on the instrumental application of information technology to strengthen the value orientation of "reproduced knowledge", and shifting towards "reconstructing learning" supported by digital technology. "Reconstructing learning" takes improving learning quality as its value orientation and technology combination evolution and mutation creation as its theoretical principles. Its practical implications point to the application of digital technologies in high-quality learning. It can promote the concept of serving efficient knowledge dissemination to serving high-quality learning, construct new learning theories from "knowledge reproduction" to learning engineering solutions, shape new learning forms from teaching interaction to the integration of multiple subjects, establish new learning content generated from online learning content to digital learning ecosystem, and promote it from serving teaching and learning to serving students' comfortable learning experience and upgrading digital governance.

Keywords: digital transformation; reproduced knowledge; reconstructing learning; digitization; informatization

Authors: Wu Nanzhong, professor of the Faculty of Teacher Education, Southwest University (Chongqing 400175); Chen Enlun, professor of the Faculty of Teacher Education, Southwest University (Corresponding Author: yiqizou@126.com Chongqing 400175)

责任编辑 刘 莉