

教育数字化转型：面向未来的教育“转基因”工程

祝智庭¹ 胡 姣²

(1. 华东师范大学 开放教育学院, 上海 200062; 2. 华东师范大学
教育信息技术系, 上海 200062)

[摘要] 数字化转型的浪潮已然到来,教育数字化转型是教育跟上时代发展和面向未来的潜在要求。教育领域的各种数字化战略、场景和行动无不在诠释着教育数字化转型,但目前教育数字化转型仍处于初级阶段,深入理解教育数字化转型的内核对其实践落地和行动成功具有重要意义。教育数字化转型的逻辑起点是教育适应外部环境和内部发展的需求,其中“促进人的发展”和“促进社会的发展”是教育数字化转型的不变“基因”,转型是服务于人和社会发展的“转基因”变化,这个过程会形成三种新的教育文化基因:学为中心,适性发展;需求驱动,开放创新;人机协同,数据赋能。此外,在智慧教育论的指引下,教育数字化转型通过统筹布局整合进化论、催化论、应变论、嬗变论,促进教育系统的创新和变革,并可以通过数字技术、转型框架、数字领导力、数字能力和成熟度模型来破解教育数字化转型的实践迷思。

[关键词] 数字化转型;教育生态系统;转基因工程;数字文化;未来教育

[中图分类号] G40-58 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-2179(2022)05-0012-08

推动教育数字化转型已然是国际共识和趋势。美国、英国、俄罗斯、日本、印度以及欧盟等国家和国际组织陆续出台了数字战略。例如,美国2016年连续发布了《规划未来,迎接人工智能时代》《国家人工智能研究与发展战略计划》和《人工智能、自动化与经济》,将人工智能提升到国家战略高度,以应对人才需求变化。此后,美国发布多份人工智能战略文件,指出要提升全民数字素养。2020年9月,联合国教科文组织、国际电信联盟和联合国儿童基金会联合发布了《教育数字化转型:学校联通,学生赋能》;同年,欧盟发布了《数字教育行动计划(2021-2027年)》。我国在推进技术与教育深度融合中,也发布了系列教育数字化战略和

计划,以实现教学过程创新、培养模式变革、治理决策优化等,强调推动以人工智能为代表的数字技术在教学、管理、资源建设等的全流程应用。2021年8月30日,我国教育部同意将上海作为教育数字化转型试点区,首次提出了教育数字化转型试点;同年12月,全国教育信息化工作会议召开,提出要传统的学校进行数字化转型;2022年全国教育工作会议更提出了要实施教育数字化战略行动。

“数字化转型”概念最早出现于1968年,但直到2015年前后才被广泛提及(Reis, et al., 2018)。在宏观层面,数字化转型指将数字技术融入所有活动领域,从根本上改变人们开展活动的方式。从这个意义上讲,数字化转型不仅是实现自动化的过程,

[收稿日期] 2022-07-25 **[修回日期]** 2022-08-05 **[DOI 编码]** 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2022.05.002

[基金项目] 2018年度国家社会科学重大项目“信息化促进新时代基础教育公平的研究”(18ZDA335)。

[作者简介] 祝智庭,终身教授、博士生导师,华东师范大学开放教育学院,研究方向:教育信息化系统架构与技术标准、智慧教育与教育人工智能等(ztzh@dec.ecnu.edu.cn);胡姣,博士生,华东师范大学教育信息技术学系,研究方向:教育数字化创变、人机协同教育智能(52204108006@stu.ecnu.edu.cn)。

[引用信息] 祝智庭,胡姣(2022).教育数字化转型:面向未来的教育“转基因”工程[J].开放教育研究,28(5):12-19.

还是关于变化的实践,重点关注数字技术如何改变人的习惯、行为和生活。它超越了政治、经济、社会、技术、神学、心理、法律和环境等的界限。在微观层面,数字化转型指数字技术在人类生活的方方面面引起或影响的变化(Stolterman & Fors, 2004)。从这个意义上讲,数字化转型的基础是数字技术,旨在使用数字技术使相应领域产生深刻变革(Agarwal et al., 2010)。具体而言,宏观和微观层面的认识均凸显出数字技术在数字化转型中的核心地位,突出其对人类社会或相应领域带来的系统且全面的变革。不同领域,数字化转型的目标和关注点必然不同。对教育而言,教育数字化转型指将数字技术整合到教育领域的各个层面,推动教育组织在教学范式、组织架构、教学过程、评价方式等方面创新与变革,从供给驱动变为需求驱动,实现教育优质公平与支持终身学习,形成具有开放性、适应性、柔韧性、永续性的良好教育生态(祝智庭,胡姣,2022a)。然而,真正理解教育数字化转型及其所具有的价值,除了理解教育数字化转型的基本概念,还有必要深入到教育本身的独特性中,深入理解教育数字化转型的内核。本研究拟通过教育数字化转型的现象探因、新基因探析、理论探思和工程化探路,审视教育数字化转型的内核,以期能促进教育数字化转型的实践落地。

一、教育数字转型化之现象探因

(一)基于对外部适应的转型需求

世界正经历百年未有之大变局,新一轮科技革命和产业变革迅猛发展,人类社会将迎来人机协同、跨界融合、共创共享的数字智能时代(庄榕霞等,2022)。数字技术正潜移默化地推动着整个社会数字化转型。然而,数字技术和社会数字化转型已然走在了教育数字化的前面,加之外部环境的加速变化导致的不稳定性和不确定性更加突出,使得教育面临严峻的外部适应挑战,教育需要进行数字化转型以适应外部技术发展和竞争环境变化。

首先,5G、AIoT、人工智能、区块链等数字技术呈指数速度发展,数字技术与各领域的融合速度明显加快,正在改变生产、消费、组织和服务形态。一方面,虚拟和现实相结合给人类的生存和实践带来了难以想象的影响,而培养适应未来数字化生活

的人对教育数字化提出了新的要求;另一方面,教育数字化是数字技术与教育的融合,数字化转型关注基于数字技术的教育改革创新,借助数字技术实现实体空间与虚拟空间、线上空间与线下空间的深度融合,比如对“元宇宙”的虚拟数字生态的探索、对线上线下融合生态的探索。其次,外部竞争环境具有高度不确定性,比如新冠疫情的全球大流行。减少不确定性,需要理解和认知世界运行的规律,再基于此进行决策和行动(祝智庭,胡姣,2022b)。数字化增加了系统智能识别能力,提高了其决策和行动的准确性和敏捷性,优化了系统发展,从而能够快速响应外部变化,化解不确定性带来的风险。

(二)基于对内部发展的转型需求

随着数字技术的发展,我国教育领域开启了系统性、整体性和全方位的数字化发展之路。一是教育教学与数字技术的融合发展已超越了数字转换形态,翻转课堂、MOOC和混合教学等课堂形态的兴起,正改变着传统教育理念。二是数字技术的教育应用使得学习突破传统学校限制,正改变着人们的学习方式和传统的教育组织形式;学生可以根据自身学习特点和进程安排自主学习、碎片化学习和移动学习等,人们的学习方式和传统的教育组织形式正在改变。三是国家的数字化战略,“建设高质量教育体系”“加强新一代信息基础设施建设”“办好公平优质教育”等政策导向,正引领着数字技术与教育深度融合。四是需求驱动的数字化教育范式的建立,需要依托数字技术构建数字化学习生态系统,为精准化、定制化、个性化的教育和学习提供动能。

事实上,教育内部有更强的转型发展需求。教育模式的升级,学习范式的新生,教育“优质、公平、高效”难题的破解,都要求教育数字化转型,以便在数码化、数据化的基础上实现教育组织的整体转型。

二、教育数字化转型之新基因探析

外部环境的快速变化以及教育本性的相对保守使得教育组织在变与不变中难以形成共识。可以确定的是,教育数字化转型包含不变与变两层含义。

(一) 教育数字化转型的不变“基因”

基因是生物体遗传的基本单位, 决定着生物体的性能。可以说, 基因作为支持生物体遗传和生命维系的基础, 与教育的基本内核具有相似性, 也具有可比性, 我们可以从生物基因的视角来审视教育。

对教育本质的认识, 是对教育的内核“基因”的明晰。教育是通过有目的、有计划和有组织的学习与教学推进和改进人们生活的过程。夸卓普(Qvortrup, 2005)认为教育系统具有“使人成为人”和“职业选择”两个功能。从“基因”的角度看, 首先, 促进人的发展是教育的根本价值, 教育关注个体的成长。其次, 就教育的社会使命讲, 教育是为未来社会培养公民的过程, 教育使新生代变为社会成员, 促进社会发展是教育的根本价值。因此, “促进人的发展”和“促进社会的发展”是教育的内核“基因”, 这在教育数字化转型过程中永远不会改变。

(二) 教育数字化转型的“转基因”变化

不变的“基因”意味着教育本质不会发生改变, 并作为遗传基因深深镌刻在教育创新、发展、变革中, 即教育数字化转型促进人的发展和社会的发展这两点不会改变。而变化意味着教育系统正在发生转变, 这种转变与“转基因”有相似之处。“转基因”目的在于改善生物原有的性状或赋予其新的优良性状, 教育数字化转型指向具有“优良性状”的未来教育生态系统建设和高质量发展, 因此, 教育数字化转型可被视为面向未来教育的“转基因”工程。

顾明远认为教育本质有三层含义: 教育是人生存和发展的权利, 教育的目的是促进人的发展, 教育是通过传承文化、创造知识, 维护和增强生命个体的尊严与能力, 使个体社会化并服务于社会, 从而获得有尊严和幸福的生活(刘美凤, 2018)。除了“促进人的发展”和“促进社会的发展”的内核“基因”外, 教育目的还包括促进人类文化基因进化、人类创造基因进化和“自由”基因进化(谢瀑, 2015)。从“转基因”角度看, 转型是对教育系统进化再认识。教育系统的进化发展可能随着社会性质和生活方式的变化而变化, 通过改变以适应人和社会的动态发展。在快速变化的社会大环境下, “促进人的发展”和“促进社会的发展”需要教

育系统进行数字化转型。因此, 在教育数字化转型实践中, “变”的规律指向教育必须经历数字化转型, “不变”的规律表明教育数字化转型的内核是适应学生学习, 增强教师能力, 增强教育管理(祝智庭, 胡皎, 2022c)。

(三) 教育数字化转型的新“文化基因”

联合国教科文组织2021年11月10日发布的《共同重新构想我们的未来: 一种新的教育社会契约》指出, 如何构建新时代教育社会契约成为人类的新挑战。这个契约到底是什么? 文化本质上是一种隐性的存在, 可被认为是一种隐性的社会契约, 教育数字化转型最根本的是要转变教育文化的基因, 形成新的“文化基因”。那么, “文化基因”如何转变? 通常情况下, 文化发展是一条匀速直线, 而数字化转型会加速文化发展, 形成文化嬗变曲线(见图1)。数字化转型形成的“文化基因”会促进多种教育文化加速发展, 形成多条S型曲线, 这些曲线不断叠加, 渐进或激进地促进教育变革。此外, S型曲线的形成具有发展性, 会随着新的需求重新拓展, 产生新的S曲线, 形成新一轮的发展阶段。这个过程存在双轨、多轨共存现象。

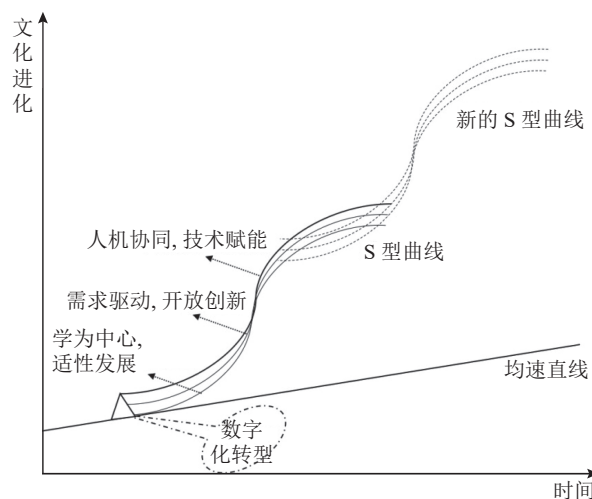


图1 数字化转型的“文化基因”进化

从时代转型的视角看, 人类社会经历了从农业时代到工业时代的转变, 教育范式也经历了从古典到现代的转变。古典教育范式产生于十七世纪, 聚焦传授知识、能力、技能, 并为未来工作做准备, 强调教育的解释性和说明性。在后工业社会时期, 教育范式开始主张身份价值、个性发展, 强调提供创

造性活动机会,认为教育功能不应仅仅归结“职业需要”,还有“使人成为人的需求”。社会推动教育从古典教育范式向关注动机、期望与需求的现代教育范式转换。随着人类社会从工业经济时代转向知识经济时代,知识与创新成为组织获得持续竞争优势和动态能力的主要来源(陈劲等,2019)。知识经济时代需要满足个体对新机会、个人潜力发展的追求,鉴于此,聚焦需求和创新的教育范式逐渐成为新的趋势,但它不否认知识的数量和宽度以及认知的价值,只是更关注能力发展、需求驱动。

首先,“促进人的发展”是教育的基本属性,教育所要培养的人是理论与实际结合、思想与行动结合、理智和情感结合、身体和精神结合的适应未来社会生活的个体,由此教育出现了个别化、差异化、个性化等理念。教育数字化转型需要推动人类学习范式从“以教为中心”向“以学为中心”、从“知识本位”到“适性发展”转型。其次,个体的发展需求,包括兴趣偏好、才能结构、终身学习、生涯幸福,也是教育需要实现的重要目标。因此,教育数字化转型需要推动教育实践从重视“教学结果”到重视“教学过程”、从“供给驱动”到“需求驱动”转变。此外,促进以学为中心、适性发展、需求驱动、开放创新需要人机协同、数据赋能,对此,教育数字化转型需要推动教育支持服务从关注“标准化、灌输式”到“精准化、定制化、个性化”。概言之,教育数字化转型需要根植于三种新的文化基因:学为中心,适性发展;需求驱动,开放创新;人机协同,技术赋能。

三、教育数字化转型之理论探思

(一)进化论:数字达尔文时代的文化基因进化

从进化的角度看,人是生物的,又是社会的,人类社会的进化是生物和社会进化规律相互作用的结果(李难,1982)。因此,人类进化现象极其复杂,是生命的自然进化规律和社会发展进化共同作用的结果,不仅包含生物意义上基因的进化,也包含文化基因的进化。

从生物学的角度说,进化有时被称为广义达尔文主义(Hodgson & Knudsen, 2004),即任何系统或实体群体都有进化的特征,这使得达尔文的进化理论在生物学之外得到了广泛的应用。数字达尔文

主义将自然界的“物种”或“生命体”进化的概念用来解释与阐述社会现象的进化,承载着“你不转型,必然要灭亡”的设想。如今,数字技术和社会发展速度快于组织自然适应程度。数字技术发展和进步裹挟着教育系统发生自然进化,加之教育系统创新和变革可形成教育流程、结构和模式等人为进化,教育系统的自然进化和人为进化共同推动教育业态的变化。教育数字化转型作为数字达尔文主义时代适者生存的必然选择,其自然进化和人文进化均可能产生文化变异,使文化从“上一代”保留或遗传到“下一代”:一方面,它促进社会文化基因的进化,并通过影响人的生存和生活方式,为教育注入新的文化基因;另一方面,它可能改变选择标准,产生“数字新物种”,形成新的数字文化基因。

(二)催化论:技术与教育融合的互动逻辑

行为主义认为学习是刺激—反应间的联结,强化在其中起着重要作用。基于行为主义的技术设计在于给予刺激和强化,给重要刺激以持续性支持。例如,早期的计算机辅助教学系统,只能支持简单的在线学习任务 and 结果的评估反馈。认知主义认为学习是个过程,学习的发生是个体主动加工而导致的认知结构的变化。基于认知主义的技术设计主张从简单到复杂循序渐进地组织信息,通过技术支持解决复杂问题以降低认知加工难度。例如,早期计算机系统和教师相结合,教授复杂技能和解决复杂问题的方法。建构主义强调学习者自己是知识的建构者,而不是被动接受者。基于建构主义的技术设计是促进个体的主动参与和知识建构,技术支持致力于真实问题解决和学习环境构建,帮助不同知识、经验和文化背景的学习者学习。例如,基于建构主义的学习设计通过虚拟现实、增强现实和技术模拟加强学习环境的体验。联通主义学习理论认为学习分布在虚拟和社交网络中,并就如何塑造技术支持的教学设计和教学实践提出假设。联通主义学习本身就是技术支持下发生的,强调技术支持如何共享信息并构建知识。例如,基于网络平台的资源共享、在线社区的协作学习等。

学习理论决定着人们对学习的认知,代表一种显性的文化力量,引导技术支持的智能逻辑;同时,技术通过替代、增强、改良或重塑的方式促进教育

业态变化,通过“生物催化”加速生物转化的过程。教育数字化转型也具有这样的技术支持和教育发展的互动演化逻辑。教育数字化转型的目标是形成“良好的教育生态”,学习理论和教育理念是形成“良好教育生态”构想的核心,而数字技术是实现构想的工具,这些要素共同催化教育数字化转型的发展。

(三)应变论:教育系统韧性新认知

世界永远在变化。教育作为复杂的生态系统,教育教学的有序开展有赖于系统韧性,系统内外各种因素的影响和冲击呼吁教育韧性的建设。在物理学中,韧性表示材料在塑性变形和破裂过程中吸收能量的能力;应变指在外力和非均匀温度场等因素作用下物体局部的相对变形。因此,韧性作为应对外部危机和风险的能力,其核心是“应变”。在教育领域,面对快速变化的环境,教育系统必须善于应用数字技术,通过教育数字化转型增强教育系统韧性。例如,2020年4月初,新冠疫情等导致全球194个国家停学,16亿学生难以正常上学(UNESCO, 2020)。自新冠疫情暴发以来,我国各级各类学校积极开展线上教学。此次数字化教学实践缺乏战略预备、数字基础设施不配套、数字素质未就绪、教学创变的起点低,倒逼教育数字化转型。目前,教育数字化转型促进教育系统韧性建设已成为极需突破的话题,凸显出重要的文化价值:一方面,系统抗逆力是韧性好坏的重要表现,数字化赋能可以增强抗逆力,使系统逐渐形成新的数字文化基因;另一方面,教育数字化转型可以促进文化基因融入教育系统。值得指出的是,由诸如新冠病毒之类的人类大灾害触发的数字化教育并非理想的数字化转型,因为它缺乏系统性的战略预备,我们必须及时缔造从韧性建设向教育转型的敏捷创变框架,同时补上数字文化建设的大课。

(四)嬗变论:技术融合教育系统的蝶变发展

教育系统内部各子系统之间的变化具有蝴蝶效应,某一小的因素的变化可能引发极大影响。在教育生态系统中,数字技术可作为重要成分被嵌入不同但互补的价值逻辑中,这些逻辑关联着教育系统的运行与发展,触发教育数字化转型。具体来说,以人工智能、大数据、XR、区块链等为代表的数字技术具有改变教育结构、资源分布、教育环境空间

及教育关系的作用,其赋能教育全要素、全流程、全业务和全领域的深刻变化,导致教育系统性的创新和变革。因此,教育数字化转型必须关注各结构环节、要素和关系之间的合理分配,促进数据流通、信息联通、服务贯通、全场景融通,形成具有自由、开放、分享、协作、高效、丰富、可塑的数字教育生态系统。由于教育系统具有结构性,教育数字化转型的需求与成果会作为新的条件,引发其他教育要素的转变。因此,教育数字化转型存在数字技术融合教育系统的文化嬗变机制:1)网络时代成长起来的“数字原住民”本身携带数字文化基因,其学习方式、认知特点具有数字化特征,这一文化要素使得以学生为中心、数据智能、个性化、虚实融合情境等为特征的学习环境成为新需求;2)由教育数字化转型而形成的新文化基因,会作为新要素推进教育系统的蝶变发展,并重塑传统教育业态,形成新的数字化教育业态。

(五)智慧教育论:引领教育系统创变的框架

除了面向数字达尔文的进化发展、基于催化作用的教学法创变、应对外部冲击和风险的韧性建设、根植于文化嬗变的教育生态蝶变,教育领域还需通过统筹布局整合进化论、催化论、应变论、嬗变论,推进教育数字化的整体协同转型,促进教育系统的发展。教育数字化转型的目的在于实现教育系统的功能。具体来讲,个体功能涉及的是如何实现“人的幸福生活”,关注如何通过教育生态系统满足学生不同的需求,促进学生个性发展、潜能发挥和全面成长。社会功能涉及的是实现“服务于社会发展需求”的社会维度,关注如何通过教育系统培养适合未来社会生活和社会发展的人才,回应社会发展需要。基于学生中心、适性发展、需求驱动、开放创新、人机协同、数据赋能的新“文化基因”,如何充分调动教育生态系统的各个组成成分,满足“人的幸福生活”、实现“服务于社会发展需求”的价值,应该是教育数字化转型的基本要求。而智慧教育本着“精准、个性、优化、协同、思维、创造”的原则,可以为教育数字化转型提供成功形式的构想,例如提供个性化和精准化的教学服务等等,构建智能、分布式、重参与、敏捷和自动化的生态环境。因此,作为教育发展的高级形态,智慧教育将“以人为本”的思想作为教育数字化

转型实践的起点和导向,通过人工智能引领未来教育创变,为未来数字化转型提供框架和蓝图。

四、教育数字化转型之工程化探路

教育数字化转型作为面向未来教育的“转基因”工程还有许多问题需要研究和探索。目前,大多数教育组织还不能把握教育数字化转型的方向,更不知道如何推进教育数字化转型。这一定程度上影响了教育数字化转型的进程。教育领域的数字化转型范围广,涉及多个层面,如何转型成为教育数字化实践面临的现实迷思。

工程化是遵循一定的标准与规范,通过工具提高效率降低成本的一种手段。教育数字化转型的工程化核心是整体规划教育实践项目,基于此搭配工具,配置选项,提高教育数字化转型的效率,降低实践成本,保证教育高质量发展。本文构建了三层的教育数字化转型的工程化集成框架(见图2)。底层属于工具手段层,以数字技术作为基础支撑;中间层属于配置选项层,包括数字领导力、数字能力和成熟度模型;顶层属于发展规划层,转型框架作为整体架构。

(一)教育数字化转型的数字技术及其赋能

数字技术是教育数字化转型的基础。数字技术的强势介入将突破教育边界,改变教育主体关系,优化教育治理与决策,改变学习认知与教育体验。一般认为,网络通信技术、人工智能、大数据、XR、区块链技术是当前教育数字化转型的五大工具要素。网络通信技术有助打破时空之间的信息隔阂和限制,人工智能技术能促进教学和管理的自优化和智能化,大数据技术可用于提升教学服务精准化和个性化,XR扩展技术能增强学习体验与发展建构能力,区块链技术能提升系统的完整性和隐私的安全性。此外,“其他技术”也对数字化转型实践具有重要作用,如脑机接口、数字孪生等,不断拓展着学习空间和系统边界。当然,单一的数字技术效能有限,多种数字技术共同作用,以“技术链条”或“技术生态”的方式可促进教育数字化转型发展。例如,清华附中基于5G和人工智能技术构建的“5G+AI”智慧课堂、“5G+AI”主动式校园安防系统等。

(二)教育数字化转型的数字领导力

教育数字化转型一般依靠组织开展,因此组织的数字战略管理、数字技术管理、人的变化管理、流程再造管理和数字风险管理显得尤为重要,这就对教育数字化转型的领导力提出了要求。德国学术交流中心(Deutscher Akademischer Austausch Dienst, DAAD)、泰晤士高等教育(Times Higher Education, THE)和全球学习委员会(The Global Learning Council, GLC)一起发布的《21世纪高教数字化转型——全球学习报告2021》明确建议发展数字领导力(DAAD et al. 2021)。数字领导力影响教育数字化转型的价值倾向和实践过程。教育数字化转型涉及组织领导和技术领导。组织领导包括组织战略、目标管理、人员管理和领导力的塑造和提升等,技术领导包括技术引导、数据治理、数字决策等。例如,华为ICT人才培养与认证体系包涵组织领导力和技术领导力两方面:组织领导力培养组织协同力、战略执行力、商业洞察力,技术领导力涉及无线技术、IT技术、企业协作、网络技术、智能计算、网络能源、智能安防等方面的能力。

(三)教育数字化转型的数字能力

提升全民数字素养、培养数字化人才是教育数字化转型的重要条件。数字化转型一定程度上受制于组织成员的数字化素养,如学生、教师、教育管理者、企业、数字化转型团队、政府、研究人员及其他利益相关者。其中,教师和学生个人素质素养是组织转型能力建设和文化建设的重要组成部分。我们要培养教师的教育数字化转型胜任力,特别是创造新知识、新资源的能力;也要培养学生的数字生存和数字创造能力,特别是信息意识、数字思维、数字化学习与创新、数字安全素养等。

(四)教育数字化转型的成熟度模型

教育数字化转型旨在实现需求驱动、优质公平,且形成具有开放性、适应性、柔韧性、永续性的教育生态,这就需要评估和诊断转型的有效性、程度和目标达成等。成熟度模型作为基础性和引导性工具,可以作为评判依据。教育数字化转型成熟度模型可以用来衡量目标和当前状态间的差距,引导教育改革进程。具体来讲,教育数字化转型通过数字技术重塑教育,演绎数据革命的教育业态;教育数字化转型根植于数字文化,会形成新的文化

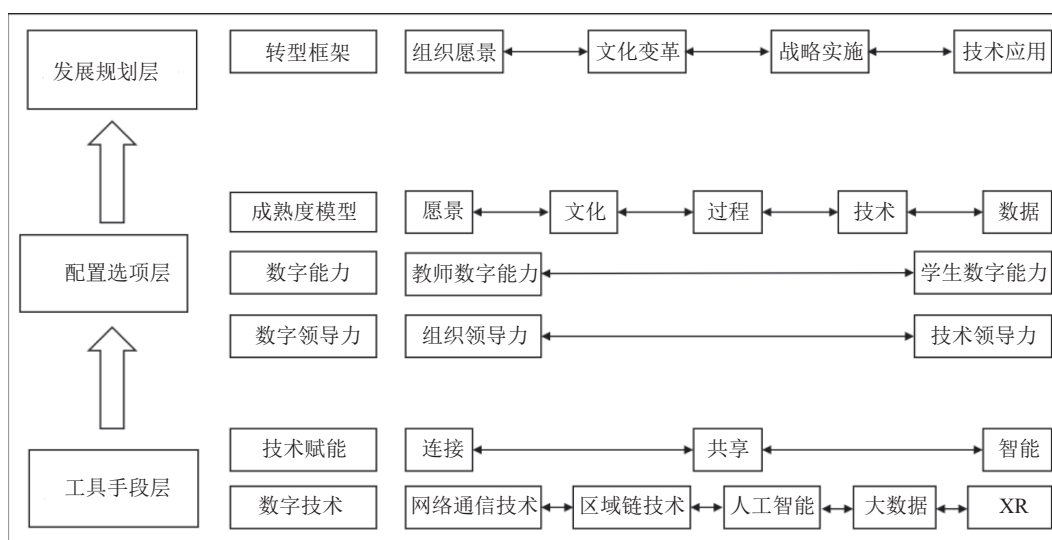


图2 教育数字化转型的工程化集成框架

基因；教育数字化转型具有过程性，涉及利用数字技术对教育产品、流程、服务、模式和组织转型的某一方面或多个方面进行变革。因此，转型可以从愿景、文化、过程、技术、数据出发进行模型设计，比如《欧洲数字化教育组织参考框架(DigCompOrg)》从五方面评估教育数字化转型(Đurek et al., 2017)。教育数字化转型成熟度模型需要根据基础教育、高等教育、职业教育等特点来设计，确定转型的愿景、文化、过程、技术、数据等目标，然后再根据不同的教育层次和实践场域设置差异性指标。

(五)教育数字化转型的框架

教育数字化转型不仅是数字技术的教育应用，还涉及教学范式、组织架构、教学过程、评价方式等的创新与变革。教育数字化转型已超出单纯的数字技术的应用范畴，涉及教育系统的各个层面。因此，教育数字化转型需要制定框架进行顶层设计。教育数字化框架作为前瞻性工具，可以指导组织如何布局规划数字技术。具体来讲，教育数字化转型先要考量数字化转型对组织的影响，基于此制定战略目标，再依据可操作性，规划组织数字化转型的路线图和发展事项。教育数字化转型的成熟度模型与框架虽然都有导向功能，但前者侧重评估诊断，后者侧重实践规划。教育数字化转型的框架可依据教育数字化转型成熟度模型，从组织愿景、文化变革、战略实施、数字技术应用等方面设计。例如，微软提出的 K12 教育数字化转型框架，以学生成

功为中心，聚焦领导力和政策、教与学、智能环境、学生与学校成功四方面设计。

综上，教育数字化转型的实践还处于起步阶段，它对教育高质量发展意义重大。展望未来，只有重视数字技术带来的教育创新和变革，形成学为中心，适性发展；需求驱动，开放创新；人机协同，数据赋能的“文化基因”。这样才能使教育改变传统的教学模式和学习范式，这也是教育数字化转型的生命力所在。

[参考文献]

- [1] Agarwal R., Guodong G., DesRoches C., Jha A. K.(2010). The digital transformation of healthcare: Current status and the road ahead[J]. *Information Systems Research*, 21(4): 796-809.
- [2] 陈劲, 尹西明(2019). 范式跃迁视角下第四代管理学的兴起、特征与使命 [J]. *管理学报*, 16(1): 1-8.
- [3] Đurek, V., Ređep, N. B., & Divjak, B. (2017). Digital maturity framework for higher education institutions in Conference Proceedings of the Central European Conference on Information and Intelligent Systems (28th CEIIS), September 27-29. Croatia: Faculty of Organization and Informatics Varazdin: 99-106.
- [4] Hodgson, G., & Knudsen, T.(2004). 'Why we need a generalized Darwinism: And why a generalized Darwinism is not enough'[J]. *Journal of Economic Behaviour and Organisation*, 61(1): 1-19.
- [5] 李难(1982). 生物进化论 [M]. 北京: 人民教育出版社: 244 - 287.
- [6] 刘美凤, 王飞(2018). 立足当下 面向未来——顾明远未来教育思想初探 [J]. *中国教育学刊*, (10): 22-27.
- [7] Qvortrup, L.(2005). Society's educational system-an introduction to niklas luhmann's pedagogical theory[J]. *Seminar net-international*

Journal of Media, 1(1): 1-21.

[8] Reis J., Amorim M., NFR Melão, Matos P. (2018). Digital transformation: A literature review and guidelines for future research [A]. Rocha Á., Adeli H., Reis L. P., Costanzo S. World Conference on Information Systems and Technologies [C]. Naples: Springer, Cham, 411-421.

[9] Stolterman, E., & Fors, A. C. (2004). Information technology and the good life[A]. Kaplan B., Truex D. P., Wastell D., Wood-Harper A. T., DeGross J. I. (Eds.) Information Systems Research. IFIP International Federation for Information Processing[C]. Boston: Springer, 687-692.

[10] The German Academic Exchange Service (DAAD) and Times Higher Education (THE), the Global Learning Council (GLC). Digital Transformation of Higher Education-Global Learning Report 2021 [EB/OL].(2021-07-)[2022-07-10]. [https://www.globallearningcouncil.org/](https://www.globallearningcouncil.org/wp-content/uploads/2021/07/Global-Learning-Report-2021.pdf)

wp-content/uploads/2021/07/Global-Learning-Report-2021.pdf.

[11] UNESCO(2020): COVID-19 Impact on Education[EB/OL]. [2022-07-03]. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>.

[12] 谢瀑(2015). 教育的目的: 基于文化流与基因复制的思考 [J]. 三门峡职业技术学院学报, 14 (3): 112-116.

[13] 庄榕霞, 杨俊锋, 黄荣怀(2020). 5G时代教育面临的新机遇新挑战 [J]. 中国电化教育, (12): 1-8.

[14] 祝智庭, 胡姣(2022a). 教育数字化转型的本质探析与研究展望 [J]. 中国电化教育, (4): 1-8+25.

[15] 祝智庭, 胡姣(2022b). 教育数字化转型的理论框架 [J]. 中国教育学刊, (4): 41-49.

[16] 祝智庭, 胡姣(2022c). 教育数字化转型的实践逻辑与发展机遇 [J]. 电化教育研究, 43 (1): 5-15.

(编辑: 赵晓丽)

Digital Transformation in Education: Future-oriented Educational Transgenic Engineering

ZHU Zhiting¹ & HU Jiao²

(1. School of Open Learning and Education, East China Normal University, Shanghai 200062, China; 2. Department of Educational Information Technology, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract: *The wave of digital transformation has arrived, and the digital transformation of education is a potential requirement for education to keep up with the times and to face the future. Various digital strategies, scenarios, and actions are interpreting the phenomenon of digital transformation in education. Still, digital transformation in education is in its infancy, and an in-depth understanding of the core of digital transformation in education is essential for its practical implementation and successful action. The logical starting point of the phenomenon of digital transformation in education is the need for external adaptation and internal development, of which "promoting human development" and "promoting social development" are the constant "genes" of digital transformation in education. This process will result in three new educational cultural genes: learning-centered and competence-based; demand-driven and open innovation; human-computer collaboration and Data Empowerment. The digital transformation of education is guided by the theory of intelligent education, which integrates evolutionary theory, catalytic theory, strain theory, and transmutation theory to promote innovation and change in the education system. It can also decipher the practical myths of digital transformation of education through digital technology, transformation framework, digital leadership, digital competence, and maturity model.*

Key words: *digital transformation; educational ecosystem; transgenic engineering; digital culture; future education*