

教育数字化转型的关键路径*

余胜泉

(北京师范大学未来教育高精尖创新中心, 北京 102206)

摘要:教育的数字化转型包括技术、业务、人本三个层面变革,会历经部门局部信息化应用、机构整体应用与整合、业务流程服务化重构、未来学校的组织变革、智慧教育服务新生态的关键转型路径。有效推进学校数字化转型,需要在创新接纳的认知、顶层规划设计、学校教育服务创新、重构学校组织结构、持续改进的绩效评估等五个方面开展行动。

关键词:教育数字化转型;主动智能;教育信息生态;业务变革;学校组织变革

一、引言

当前人类社会正在加速迈向智能化,智能技术将对教育产生根本性的影响,引发教育的全面数字化转型。教育的数字化转型是在教育环境数字化、网络化、智能化的基础上,最大化建立人、技术、教育实践之间的整体平衡与和谐关系,推动教育模式与业态创新,通过教育组织变革来提升创新力和生产力,支撑教师与学生更高层次生命成长,实现以数字信息为基础设施和支撑工具、面向创新人才培养的教育新生态的过程。这一全面转型的过程,不仅体现在技术层面,还同时包含教育业务和人本层面的转型。技术、业务与人本三大层次的转型将共同体现出教育数字化转型的变化与发展。

技术层面的转型是教育数字化转型中最直接的一个层次。不断发展的信息技术在教育中的应用,深刻改变着教育的环境,体现出了教育环境变化的不同层次。这主要经历了三个阶段:一是以计算机、多媒体为代表的数字信息技术,促进教育媒体、资源的主要形式从模拟技术向多媒体数字技术转变的阶段;二是以互联网、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,实现优质资源普及和共享的网络化阶段;三是以人工智能、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,使教育整体迈向智慧教育的智能化阶段。

业务层面的转型是在数字化的教育环境下,技术从教与学过程的各个方面进行嵌入和渗透并对其进行改变的过程。其核心价值体现在技术真正走进教学、走进课堂、走进教育的实践场,直接影响具体教育业务的开展。这主要经历了三个阶段:一是数字化促进教育业务流程升级,提高现有业务流程的效率。二是数字化促进教育业务流程重构,催生新的业务形态与流程。三是数字化促进教育业务智能协同,推动学校组织结构的重塑。

人本层面的转型指教育数字化转型最终需要落实到人的层面上,即以支撑教师与学生更高层次的生命成长为根本性价值尺度。这一点在叶澜(1994)教授开拓的“生命·实践”教育学派的论述和黎加厚(2002)教授提出的教育信息化“生命环境观”中可以窥见。面对新一代信息技术的迅猛发展,个体终将不可避免地置身于外部技术环境变化所引发的教育变革之中。为此,只有倡导关注人本层次的转型,才能促进教师和学生教育信息化转型中获得更好的生命体验,支撑其更高层次的生命成长。教育数

* 基金项目:“十四五”国家重点研发计划项目“农村地区教师教学能力智能评测与教学精准辅助技术研究”(2022YFC3303600)。

数字化转型要进一步处理好技术和师生生命的耦合(朱德全,许丽丽,2019),重视人本层次的转型,从而真正实现人的思维和行为与技术的双向融合。

总之,教育数字化转型要更加关注教育中的人、技术以及人在技术环境下的教育实践三者之间的关系,推动三者之间从打破平衡到再平衡,通过重构教育业务的流程和学校的组织结构,促进数字化更好为教育中的人服务。

二、教育数字化转型的关键路径

教育数字化转型包括技术、业务、人本三个层面,在转型过程中会历经部门局部信息化应用、机构整体应用与整合、业务流程服务化重构、未来学校的组织变革、智慧教育服务新生态的关键阶段,形成递进型的转型路径,如图1所示。

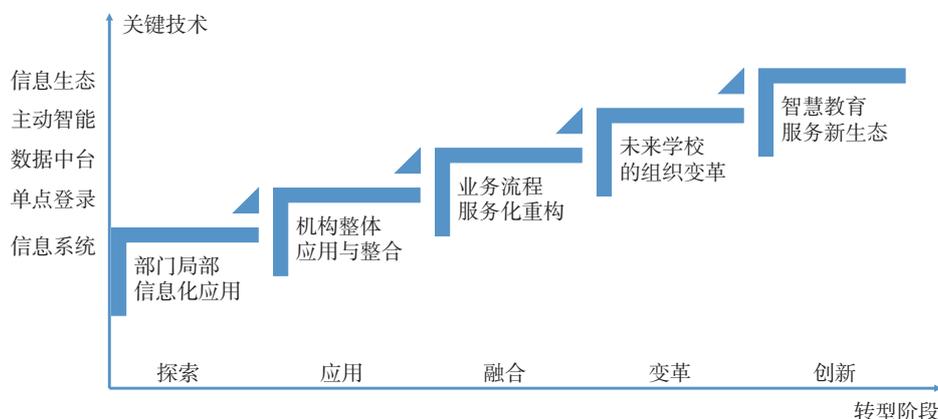


图1 教育数字化转型的关键路径

（一）部门局部信息化应用

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,关注的核心还是技术本身。

从技术层面看,以计算机、多媒体为代表的信息技术开始进入到教育领域。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、学生管理系统、教务系统、教学资源系统、后勤系统等,各系统采用报送型方式汇聚及存储数据,各系统能够独立发挥作用,但每个系统需要独立注册,系统和系统之间相互隔离,不同系统由不同企业开发,功能、界面、数据格式各不相同,技术路线基本上都是模块化开发,部分还是单机系统。

从业务层面看,这一阶段的数字化,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实现查看个人课表、成绩、教师评语等;注册选课系统可实现选课、退课等操作,一定程度上提升了部门业务效率。但由于这个阶段只有局部环节的业务数字化,而现实中往往都是需要多个环节、多个岗位支持的业务,这就需要在实际操作时频繁地导入、导出数据,部分环节还需要打印各种文件,走线下报送、传递流程,一些业务如数据录入、统计、更新、报表制作、导出等操作繁琐,需要额外人力的介入弥合,且带来额外的人为差错的概率,反而影响了效率。

从人本层面看,学校针对软件、平台进行了一系列信息技术培训,目的是帮助师生掌握不同软件、平台的使用方式,提升师生的信息技能。但是由于各模块是独立、静态的,很难形成动态信息链,教师在办理流程化业务时,需要频繁在不同系统登录、填表、审核、打印等额外操作,反而付出了比非信息化环境下更多的精力,增加了负担,导致信息不能很好为教学实践服务。这阶段的信息化教学主要是多媒体教学形态,依然以教师讲授为主导,而技术的核心作用是帮助教师传授知识,学生未将

技术作为认知工具应用到探究、协作学习中,教与学的互动结构未发生实质变化。

(二) 机构整体应用与整合

数字化转型的第二阶段,学校作为一个机构整体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。

从技术层面看,各学校以软件应用商店的理念,从多应用、多用户、多场景的角度出发,在“统一规划、整体集成”的原则上,采用网络技术有效连通信息化基础设施,推进从网络互联到应用系统互联,搭建并完成统一身份认证平台与访问控制系统,利用应用标准接口和系统内置模板将财务系统、教务系统、OA系统、后勤系统等多部门应用系统集中管控,通过交换型数据的汇聚,将其数据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,而且当增加新的系统时,只需要增加系统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。

从业务层面看,机构越来越多的业务开始探索在线办理,不同的业务通过不同的系统支持,不同系统间异构信息能够通过数据交换的方式共享传递,数字技术不仅贯通了部门的业务流程,也贯通了更多跨部门的业务流程。用户以账号、手机号等多种形式单点登录后便可在个人空间实现多个应用平台之间的无缝切换,通过数据交换,汇聚数据,能够显示统计信息,如学生出勤率,学业成绩、就业情况等,打破了各应用系统间账号不统一造成的壁垒,建立了人与岗位组合的授权模式。当用户岗位发生变化时,系统能够及时响应变化,根据用户新的岗位调整其能访问的第三方应用,避免人为的操作。这种用户、角色、岗位的灵活授权,建立用户账号的生命周期管理,极大地推动了部门间的业务协同,各部门业务效率提升的同时,跨部门业务效率也开始提升。

从人本层面看,随着信息技术的发展,师生已熟练掌握信息技术技能,可以在统一的网络空间,获得各种软件的入口服务,通过不同的应用系统,办理不同的业务,大大简化了师生的登录操作。这个阶段,师生的网络空间是基本一致的,每个用户的网络空间都是各种应用系统的入口链接,但是各个系统之间并没有实现实质整合,对于跨部门的、流程化的业务,师生使用的还是一个一个不同的业务系统,依然需要在不同系统之间进行切换。学校、区域等开始培训教师如何用信息技术解决教育问题,要求教师具备信息技术课程整合能力,能够利用信息技术辅助教学,而且能够利用信息技术突破传统教学结构,丰富学生的学习与认知过程。

(三) 业务流程服务化重构

数字化转型的第三阶段,各种软硬件设施的建设理念转变为“以服务为中心”,建设了数据中台,各种能力形成服务组件,基于数据中台进行可动态重组,从而形成连贯的业务流程服务。用户可获得跟其角色相符的专属服务,核心是关注个性化的服务与业务流程创新。

从技术层面看,随着基础设施逐渐云化,通过建设统一的用户服务工作台系统、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,使各种能力形成服务组件,通过插件式框架结构和适配器技术接入数据中台。各种业务流程均可基于数据中台进行服务组件的智能化编排,低代码快速实现。通过建立规范的应用数据采集标准,在合伦理、统一的教育数据标准的框架下,各类数据通过中台进行采集、交换、汇聚,并在不同业务环节中自动流转。各种业务流程及其关键环节,可根据用户角色,配置到用户的个性化服务工作台,面向不同用户提供不同的个性化业务流程服务,摒弃无关软件功能,为用户提供界面约束规范、交互简单友好、组件成熟稳定、功能好用够用、学习简单高效的业务平台,大幅度提高教育服务的效率与质量,提升办事效率,显著降低服务成本。

从业务层面看,这个阶段强调以应用需求为导向,通过业务组件化促进应用与业务场景的深度融合。业务组件化是指从现有的信息系统中剥离出来一组稳定、通用的细颗粒度的服务组件,他们遵循标准化的服务规范,每个组件都能通过标准接口与其他组件结合形成整体的业务应用系统,这使得系统具有更高的灵活性、适应性、可维护性和可扩展性。这种可扩展的组件实现了关键教育业务的数字

化,集成了协同的流程重构能力,既可以实现单项业务职能只需一个管理部门,做到机构不重复、业务不重复,又可实现业务环节之间无障碍紧密协同,还能够实现跨越多部门的业务流程的重组与创新,真正做到从用户体验的角度来设计教育业务的模式。业务流程创新是这个阶段的核心特征,一些不适应数字化的老旧流程被淘汰,一些更人性化、更高效率的业务模式会创生。

从人本层面看,这一阶段更加强调用户体验,以用户需求为中心。师生通过专属的密钥登录后,进入到千人千面的个人化服务工作台,可以获得跟其角色相关联的在线服务,不同用户都享有跟自己角色相对应的服务,用户只需关心可获得的服务,而非各种应用系统,用户面对的是跟自己岗位角色相关的由来自多个系统服务组合起来的业务,而不是面对各种不同的系统。各类服务形成流畅的业务流,用户不再面对一个个系统切换,而是一项项可以解决具体业务问题的服务以及服务对应的资源。以人为中心而非技术为中心成为这个阶段的主导观念,教育数字化转型从关注计算机、网络、服务器、软件、平台等代表性的“物”,转移到以“人”为中心的用户体验、可获得的服务、无缝的业务流程等。

(四) 未来学校的组织变革

数字化转型的第四阶段,拥有主动智能的教育环境催生出各种更高效的业务流程,颠覆了原有的业务实施方式和学校组织结构,形成新的教育组织新形态,使师生可以关注更高层次的生命成长。

从技术层面看,物联感知、云网融合、主动智能是这一阶段的核心特征。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,通过感知数据汇聚用户情境信息,结合后台数据进行数据挖掘和智能分析,构建学习需求模型,在此基础上为用户主动提供精准、高效的教育服务。教学环境将具备情境信息感知、学习场景识别、智能学情分析、教学资源推荐、学习服务主动适应等诸多功能,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)等为核心的“教育智脑”,形成软硬件一体的网络空间,能够根据用户所处的情景自适应动态的感知用户学习需求变化,主动为用户推送所需学习资源与服务。在此过程中,云和网高度协同,网络利用虚拟化技术实现网络资源云端化,将实体空间的教育服务转化为数字化形态,云计算根据业务需求按需调度网络资源,云和网高度协同实现网络资源弹性适配云服务,云服务依靠云化网络分布式地将服务部署到用户近端,保障业务应用高速稳定可靠(余胜泉,陈璠,2021)。

从业务层面看,随着业务流程的服务化重组深入开展,新的业务流程与业务模式的实施,需要新的管理架构与治理模式,必然会导致组织层面的变革。通过信息技术支持学校全员、全要素、全过程优化,数字化也将从对业务流程的关注到对组织变革的关注。没有组织层面的变革,数字化技术极有可能将传统的低效流程升级为低效的数字化流程。组织变革首先需要打造扁平化、联通化的部门结构,优化行政管理职能运行体系,推进内部体制综合改革,提升相关数据的采集、处理、计算能力,实现数据共享,建立一盘棋的协调机制,打破影响高效组织发展的条块分割节点和管理制度桎梏,使组织结构从科层制转向横向连接的扁平化,推进教学、评价、管理等多个业务流程从原来的串联式结构转变为以人为本的并联关系,打破部门之间的行政藩篱,使各类教育业务在任何地方、任何时间、任何方式下都能进行便利、快捷、高效、智能的连通与协同。其次是改变学校的决策模式,借助于大数据和人工智能技术可以通过教育仿真模拟提供人机结合决策支持系统,实现更为科学的教育治理,可以从基于经验的、中心化的“集中决策模式”,到基于数据和模型的、去中心化、智慧化赋能的“基层决策模式”,提升决策效率,优化了决策质量。第三是面向未来构建学校运行组织架构,包括重构课时、学日、学期、学年等时间结构,形成可参与、可探究、可建构、具有邀请性的空间结构、基于社会知识网络延伸社会可达性的社会关系结构等。第四是构建具有共同使命感、关注学习、认同与鼓励的学习型学校文化,激励师生主动参与到数字化转型中,使每个人的能力都有所成长,让师生更有成就感,助力师生自我价值的实现。最终,校园内所有的教育业务都能在虚实互动、虚实共生的环境下实施,实现了面向未来的教育组织变革,具备了按需开展数据驱动型的教育服务的能力,能够基于数据对各类业务进行过程管理,形成新的业务形态、新的教育实施方式、新的教育服务业务领域。

从人本层面看,教师要进一步将信息技术技能和信息技术课程整合能力深化为信息化教学素养,利用信息技术创新教学意识、态度和行动能力。信息化教学不再是外部环境变化对教师所提出的额外要求,而是转而成为教师教书育人、实现自身价值的自发行为。人工智能赋能的“教育智脑”能够利用数据挖掘工具从中挖掘隐藏规律,按需进行科学统计与分析,提供可视化报告,让教师了解每个学生个性化的需求、班级能力水平发展现状,助力教师教学任务的个性化实施,实现规模化教学与个性化培养的有机结合。教师在信息化教学中减少了不必要的重复性劳动,能留出更多的时间和空间开展创造性、个性化的教学实践,关注学生身心健康、核心素养发展,激发学生求知欲和学习兴趣,为学生提供更适配的个性化教学资源、工具和服务,同时在一定程度上减轻职业倦怠,提升作为教师的幸福感。学生也可以在任何有需要的情况下,随时随地的开展学习,学习将是高度情境化的,是跨越各种情境或地点的,能够将正式学习与非正式学习相联结、个人学习与社群学习相结合、实体空间学习与网络空间学习无缝衔接,并保持学习活动与学习体验的连续性,实现“无边界学校”“无墙课堂”的愿景。

(五) 智慧教育服务新生态

数字化转型的第五阶段,人与技术分工协作的现象将越来越普遍,这会深刻地重构业务模式、工作流程和人际关系,人与技术将逐渐达到一种和谐共生的状态,构建出技术、教育实践、师生主体三者平衡的教育服务新生态。

从技术层面看,通过算力网络、泛在计算实现数据无缝流转、自然共享,形成虚实互动、虚实共生、虚实融合、平衡的教育信息生态,支持各单位互联互通、数据流转、服务汇聚和资源共享,提供不同层次、不同来源的教育服务加载和重组,为用户提供按需供给、主动智能的教学服务。算力网络是以算为中心、网为根基,网、云、数、智、安、边、端、链(ABCDNETS)等深度融合、提供一体化服务的新型信息基础设施,目标是实现“算力泛在、算网共生、智能编排、一体服务”,逐步推动算力成为与水电一样,可“一点接入、即取即用”的社会级服务,达成“网络无所不达,算力无所不在,智能无所不及”的愿景(中国移动通信集团有限公司,2021)。通过算力网络集成调度,打破不同终端、不同网络、不同设备、不同系统之间的技术壁垒,从网络互联、应用互联到服务互联,实现透明的协同计算,各种系统通过服务组件深度融入主流业务,按照组织业务流动态连接,贯通信息流,实现数据无缝流转,形成以数据流转为核心的信息生态链条,在业务流转中使用数据、生成数据。

从业务层面看,技术将融入生活的各种空间,在教育教学中,技术像桌椅板凳一样融入日常教学,技术与教育服务的融合、人与技术的融合、实体空间与虚拟空间的融合将形成一个人-机-物三元融合的新型服务生态,学校边界越来越模糊,企业、教育培训机构、场馆以及社会公益组织之间能够互换共享信息服务,通过网络汇聚形成集体智慧聚变的节点,人的智力资源能够跨组织、跨层级、跨领域流转,打破组织、层级和领域的边界,形成新的社会性空间(余胜泉,汪丹,王琦,2020),二者结合形成开放的、流动的、社会性的、分布的、连接的智慧认知网络与个性化发展空间。在这里,学习者拥有自由的时空选择、丰富的教学策略、充分的社会交互、实时的远程协作与协同,承认学生获得的学习成果,承认教师在开放空间提供的社会化协同教育服务,评价结果也将转变为以学习者为中心的面向过程的发展性评估。新型的教育信息生态,愈发重视人、信息、教育实践活动以及人与信息技术环境的相互关系,愈发强调三者的平衡,人与技术分工协作的现象将越来越普遍,愈发深刻地重构业务模式、工作流程和人际关系,人与技术将逐渐达到一种和谐共生的状态,共同构建智慧、平衡的教育新生态。

从人本层面看,人与人工智能协作将是最主要的工作形态。人机协作将充分发挥机器与人类不同的优势,显著提高教育生产力。人工智能将会取代人类简单重复的脑力劳动,教师则可充分发挥人类的创新、复杂决策、情感关怀激励等更大优势。人工智能将会带来教师智力劳动的解放,教师能够有更多的时间和精力关心学生心灵、精神和幸福,有更多的时间与学生平等互动,激发学生求知本性,能够实施更加人本的教学,使得学生更具有创造性、创新性。师生可获得丰富、多元、可解决实际问题的

转变为对教师和学生实际教育和学习需求服务的关注,促进技术与人、建设与应用、技术与教育等关系的协调发展,关注算力网络支撑下教育信息服务的进化与互通、生成与成长、适应与个性,使教育服务生态系统最大化促进教师和学生全面的发展,实现师生的生命质量提升,发展师生生命智慧。

三、学校数字化转型的关键行动

学校的数字化转型是学校教育适应外部数字时代发展环境和内部创新人才培养模式的发展需求的过程。在学校数字化转型的行动层面,如图2所示,学校组织应能克服技术创新带来的焦虑,通过创新认知提升学校组织的创新性,根据学校转型需求与学校现状水平的差距规划学校数字化转型的顶层设计,围绕应用推进与深化组织管理变革开展数字化建设实施,并构建数据驱动的绩效评估体系持续改进数字化建设,提高信息技术创新与现有学校建设之间的兼容性并能够将教育创新逐渐纳入到日常教育教学业务实践中,推动学校教育的变革与创新突破,最终实现学校教育的高质量发展。

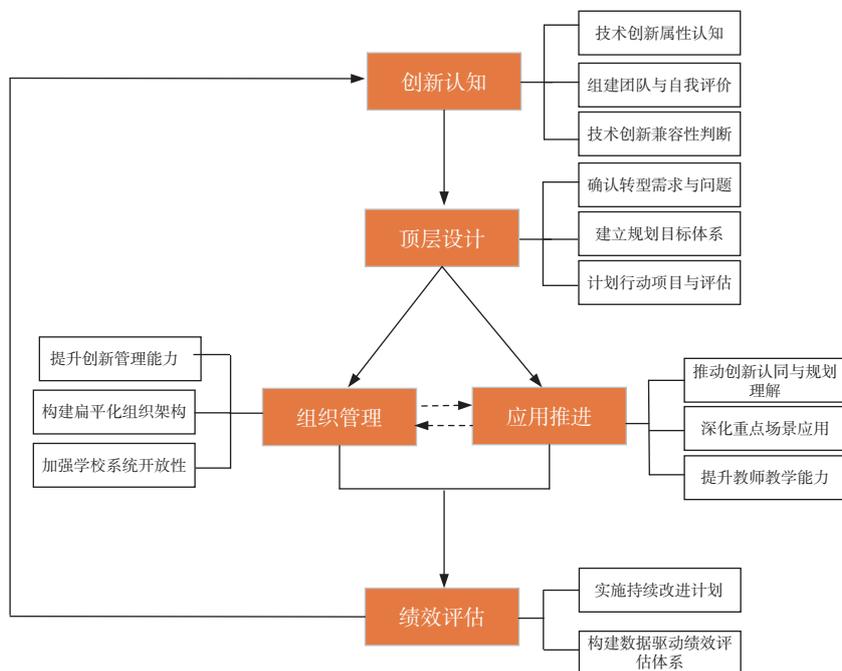


图2 学校数字化转型的行动框架

（一）提升学校组织成员对教育数字化转型创新的认知与接纳

学校数字化转型不仅仅是信息技术在教育领域中的应用,而且是推动教育模式与业态的创新。这对传统学校组织成员的认知与接纳提出了挑战。学校领导层需在认知层面推进师生对技术赋能学校教育创新的认识与理解,从而充分接纳学校的数字化转型。

一是组织成员正确认识学校数字化转型。校长作为学校改革发展的带头人,要深刻、全面理解技术、业务、人本三个层面的数字化转型,应扮演积极支持信息技术变革学校教育的拥护者,组织师生学习学校数字化转型的最新研究与实践方向、数字化技术在教育教学业务的应用场景创新理论与研究动态,引入外部专业的技术力量及时补足组织成员在解决难题过程中存在的原理性知识的短板,了解技术创新的相对优势,与教育业务的兼容性、实践操作的复杂度等方面,能够理性掌握信息技术与学校教育的融合创新内涵。

二是组建推动学校数字化转型的专门团队。罗杰斯(2016,第296—301页)指出,当以团体或组织为接受创新的单位时,其累积性的扩散曲线通常呈“S”形发展,并将群体的创新采用者分为创新先驱者、早期采用者、早期大众、后期大众、落后者五个种类,创新先驱者与早期采用者通过人际交际网络

促进创新思想在组织内扩散。在学校数字化转型的过程中,要主动识别组织内的创新先驱者和早期接纳者,由他们建立专门团队带领其他组织成员开展技术创新赋能的探索与实践,如采用公开课示范、小组行动研究等形式,在全校范围内开展学校数字化转型发展的案例讨论,通过广泛的交流与讨论,提高组织成员接受技术创新的比例以及扩大成员对学校转型持拥护态度的比例。

三是基于学校特色与业务发展需求明确数字化转型的推进方向。学校数字化转型是国家教育数字化战略的基本实施单位,应将切实破解学校教育难题作为引入技术创新的出发点,思考如何利用技术赋能育人模式创新,实现学校高质量发展。Davis(1989)提出的技术接受度模型指出,除技术的感知易用性外,外部变量是影响人们使用技术的行为意向因素之一,其中包括政策影响、组织结构、教育目标、学生因素、主管部门等(鲁耀斌,徐红梅,2005),这些因素往往使信息技术与教育融合呈现滞后性(杨浩,郑旭东,朱莎,2015)。因此,要使数字化转型符合学校业务发展需求,应考虑技术创新与学校组织价值体系以及学校潜在发展需求的一致程度,以局部试点的方式诊断技术创新与学校教育需求之间的兼容性与矛盾,分析学校现有水平与学校发展方向之间的差距,剖析差距存在的原因或阻碍因素等,真正形成基于学校、用于学校、促进学校、体现学校特色的个性化的数字化转型发展方案。

(二) 科学规划学校数字化转型的顶层设计

学校数字化转型发展规划是学校创新与发展、面向未来人才培养的组织变革规划,具有全局性、前瞻性、战略性的特征,要求学校采取系统的思维模式,科学分析与学校数字化转型相关的各项要素以及要素之间的关系,制定包括指导思想、战略目标、实施内容、步骤方法在内的整体规划方案和具有全局性、持续性的行动项目,指导和规范学校的数字化转型建设。

一是形成学校数字化转型建设的愿景与规划。要在分析内部环境与外部环境的基础上,确定发展需求以及需具体解决的重点问题,以此作为数字化转型规划的核心内容。内部环境要认真分析学校的基础设施、数字化教育资源、信息化人力资源、信息化组织管理资源等种类、质量、数量及性质,从而提出数字化转型进一步发展的内部需求。在外部环境方面,需要清晰了解国家推进教育信息化相关政策,以及本地区教育行政部门的要求、提供的基础设施以及投资能力等,另外还需要了解家校社协同育人相关方的不同诉求以及所能提供的资源。推进教育数字化转型过程中,区域政府、企业和学校是最主要的行动者,学校应处理好所有行动者之间的利益诉求关系,即在区域政府总体统筹下,争取企业等各相关单位的经济与技术资本的支持,找到难易适度的发展突破口,形成创新动力充足、发展需求明确、建设计划可持续的发展规划。

二是制定学校数字化转型建设的目标体系。愿景与规划的实现并非是一种线性的过程,而是需要在学校信息化发展使命的整体框架内设定明确的发展目标(秦丹,张立新,来钺汝,2019)。在总体目标的统筹下,在需求分析的基础上进一步解构形成一系列具有操作性的子目标和行动策略,围绕建立人、技术、教育实践之间的和谐关系,解决怎么培养人的具体问题,以问题与解决方案相匹配的方式形成遵循明确性、可衡量性、可实现性、现实性和时效性原则的目标体系。目标体系的描述,需要将总体目标分解成若干方面的指标,并描述每个指标的现状及要达成的目标值。

三是构建合理的、可持续的数字化转型的实施体系。为了落实学校数字化转型的目标,应计划合理的行动策略,分解具体任务,形成总体建设方案与阶段工作的行动方案。总体的建设方案要以实现学校数字化转型的愿景作为方案的总体目标,分析学校现有水平与学校发展愿景之间的差距,确定可操作性工作推进路径。阶段工作的行动方案应明确具体需要解决的问题、关键指标、关键时间节点、核心责任人等,形成责任明确、可检查的任务实施清单。校长作为推进数字化转型的核心领导者,需要确保各项任务完成的资源支持,同时确保不同阶段的行动方案是一致的、连贯的,是紧密围绕发展愿景和总体目标的。

(三) 明晰技术赋能教育业务创新的路径及更新教育业务模式

技术条件与教育需求的持续变化将对教育发展提出新的要求,教育教学创新是平衡这两者关系的

支点(祝智庭,胡皎,2022)。学校的数字化转型应进入到教育教学的核心业务,进入主阵地发挥作用,不能只是在外围转圈圈,要以课堂融合应用为核心、教师能力提升为抓手,提高教育业务的效率并探索新型教育业务模式,最终推动整体教育业态的变革。

一是加强学校组织成员对学校数字化转型规划的一致性理解与认同。人的转型是教育数字化转型成功的关键,面对外部新生事物的冲击以及变革的不确定性,每个成员会有不同的认知层次,有支持者、观望者、抵触者等不同类型,如何最大限度凝聚共识是成功的关键。学校应组织师生深入学习学校数字化转型发展的顶层规划方案,并结合不同的工作岗位职责,使成员能够深刻理解学校数字化建设规划对学校教育发展的意义、数字化建设可能引发的工作内容的变动范围以及对个人利益的影响等,在此过程中对学校的数字化转型规划形成一致性理解。

二是以智慧课堂教学应用为核心探索技术赋能教育业务创新路径。课堂是学校教育的主阵地,不进入课堂主阵地发挥不可替代的关键作用的数字化转型是没有意义的。数字技术改变课堂的关键在于改变课堂教学结构(何克抗,2007a;何克抗,2007b),即教师、学生、媒体、教材四个核心要素的作用关系,要将信息技术作为学生自主学习的认知工具与情感激励工具,变革以“教”为中心的教学结构,创建新型的既发挥教师主导作用又充分体现学生主体作用的“主导-主体”教学结构,在此前提下实现课堂教学内容、手段、方法的整体改革,从而达到培养创新人才的目的。贯通数据要素在学校各学习空间的流转渠道,建立标准化的数据要素规范管理体系,提升数据产品的服务能力,基于数据衔接课前、课中、课后等不同环节,重组教学与学习活动的流程,促进教学服务相关角色的紧密协同;研究技术在教学模式创新方面所能发挥的优势与作用,探索互联网环境下新型的教育规律与教学特征,以人机协同的方式开展智慧教学与智能评估,重塑适应未来社会的育人模式。

三是提升教师信息化素养和数字化教学能力。教师信息化教学能力是破解教育信息化发展瓶颈的重要软实力(祝智庭,闫寒冰,2015),是学校数字化转型规划方案成功落地实施的关键内驱力。要增强教师理解、解读、分析运用教学数据的素养,使其具备基于在线学习平台、学科认知工具、智能终端等进行教学组织的能力。具有创新正面经验的同伴往往具有强烈的“行为暗示”,可以带动后进者的学习与实践,进一步缩小教师对技术创新持有的态度与采取创新行为之间的差距(罗杰斯,2016,第183—184页),学校要为教师提供与跨学科、跨学校、跨区域教师开展研修学习的机会与渠道,发挥名师对整个教师群体接受技术创新的引领作用,通过定期举办工作坊、课例示范等形式在学校中形成教学创新、技术应用的文化氛围。要将信息技术应用纳入绩效考核等方式引导教师在日常教学业务中加强技术应用。构建理念学习-技术应用-经验凝练的能力培养体系,帮助教师重构教育教学理念,增强信息化教学的能力,形成一支创新型的数字化教师队伍。

(四) 重构组织结构以及规则体系支持新教育业务形态

数字化转型进入深水区必然会导致主要业务流程的变革,并带来学校组织结构的变革。组织的体系规则是影响数字化技术创新在学校组织内扩散的重要因素,学校要顺应数字化转型的趋势,更加关注实际教与学的需求,进一步完善推动数字化转型的配套制度建设,形成适应新业务形态的组织结构,保障并助力教育业务的智能协同与流程重构,实现学校教育系统在智能技术推动下的整体变革。

一是提高校长的组织变革领导力。校长处于学校组织科层化结构的顶端,校长对于技术的认识和管理能力会对技术变革教育实践产生重要影响(安涛,2021)。校长要有勇气与决心变革原有组织架构、制度体系与管理模式,为技术创新业务应用营造良好的规则环境。为了提升组织变革领导力,校长要积极参与培训学习,审视、反思在学校数字化转型的背景下组织管理体系的局限性,从专家、同行和成功转型学校那里合理吸收管理经验,基于学校情境形成学校组织管理变革的方案,并从学校需求出发协调学校与各相关主体的关系,形成相关力量共同支持学校数字化转型的制度形态。

二是推动学校组织架构向民主化、扁平化的方向发展。罗杰斯(2016,第437页)在组织创新性的自变量研究中,发现组织结构的集权化、形式化与组织的创新性呈负相关,组织结构内部连接的紧密

度和组织的创新性呈正相关。因此,学校应做出相应的改变以适应学校的数字化转型。在组织形式上,形成扁平化的组织形式,加强横向组织联系,发挥组织成员的积极性,鼓励利益相关者全员参与学校规划、计划的制定与实施过程,采取集体决策采纳、执行学校的数字化转型创新;正确定位校长、管理团队以及一线教职工在学校数字化转型过程中的职责,推动领导力主体从个体逐渐向群体转变。在规则与文化建设方面,建立与学校数字化转型变革创新相适应的制度与文化,形成勇于创新、主动适应的组织文化与氛围,增强组织成员接近、接纳、采用创新的意识与能力。在沟通渠道方面,建设沟通顺畅的交流网络,使数字化转型创新的业务精神融入现有组织,建立可以满足人际交流、业务沟通、意见征集及信息寻求等渠道,扩大成员参与,使技术创新成为学校教育的常规活动之一。

三是加强学校系统的开放性,形成以学校为主导的大规模社会化协同教育业态。互联网、5G技术的发展,使得信息和数据能够迅速流通,陌生群体之间的大规模社会化协同成为可能,会进一步加速教育系统大规模社会化协同教育服务形态的形成(余胜泉,汪丹,王琦,2020)。学校的数字化转型建设要在清晰界定学校与社会的职责分工的基础上,打破学校与其他组织之间的壁垒,加强学校与家庭、学校与社会的互动与交流,构建以学校为主阵地,汇聚社会各类优质服务,使得协作内容生产成为可能,协作服务供给成为可能,通过更精细化的社会分工,让专业的人做专业的事,大幅度提高教育服务产品的数量与质量,更能满足学习者的多样化、个性化的需求,形成协同共生的教育生态体系。教育服务的大规模社会化协同将打破传统以班级、学校为主体的教学和服务体系,改变教师的社会属性,这将对现有的学校组织形态产生深远的影响,学校组织的时空结构将被打破,从静态封闭到动态开放,从条块分割到联合协同,从定时定点有限供给到时时处处人人可学,组织管理向扁平化、网络化、智能化的方向发展(余胜泉,汪丹,王琦,2020)。

(五) 建立学校数字化发展持续改进的绩效评估体系

数字化转型是一个持续渐进的过程,技术创新应用的场景会从简单到复杂,应用服务会从局部到广泛,建设与应用过程需要花费大量的人力、物力与财力,需要建立绩效评估体系,在关键阶段开展评估工作,以保证学校数字化转型的总体规划能够持续推进,实现一张蓝图绘到底。

一是建立学校数字化发展的持续评估计划。建立周期性、动态化的绩效评估的工作机制,贯穿规划实施的整个过程,确保学校数字化项目建设行为、成果业绩与组织的总体目标及价值追求相一致。要检查各项分任务的进展情况以及所取得的效益与预期目标的差异,对反映出来的问题及时进行修正,进而调整后期项目的建设以及学校组织的资源分配情况。数字化建设涉及学校内部不同部门的协同与合作,因此,在学校数字化转型的初期规划阶段应当科学配置各项建设任务,加强部门间的协作,并设置设计部门协调的指标,通过绩效考核的手段真正能够推动数字化建设。要发挥绩效评估结果的激励作用,在组织管理、融合应用、规范保障等方面引导组织成员积极参与学校的数字化建设,提高学校数字化建设的实际效果。

二是构建数据驱动、产出导向的绩效评估体系。绩效技术追求产出投入之比最大化,在绩效视野下的学校数字化建设的内容即投入,应用的效果即产出,数字化建设带来的教育应用效果最大化(陈明选,汤巍楠,2012)是学校数字化转型发展绩效评估的价值导向。学校构建数字化建设的绩效评价标准的体系要考虑信息化技术环境建设、技术服务师生信息素养提升、教学应用与创新、学校管理应用与创新的效益、技术破解学校发展难题、技术增强学校办学特色等方面,还要增强技术服务的应用绩效的权重,关注技术服务与教学业务需求之间的适配情况以及服务质量。在评估方法方面,应用新兴信息技术收集信息化建设全链条数据,汇聚形成信息化评估数据库以及数据监测平台,根据学校数字化建设的规划愿景与目标,判断投入产出比、满意度、目标达成度,及时预警与干预,灵活、快速地调整建设方案,提高技术应用对学校教育发展的效益。

三是形成基于评估的绩效反馈与建设改进机制。通过在关键阶段评估学校数字化建设的成果,了解各建设项目当前进展成果及其与项目目标之间的差距。对于数字化建设取得的阶段性成果进行案

例固化、经验提炼,为后期项目建设树立典范,同时也分析问题,提炼教训,为后期项目改进提供靶点。对于建设差距的分析与改进策略,学校应联合建设部门或承建单位在学校资源能够承载的范围内进行改进,结合具体的应用情境确定存在的问题及影响因素、分析原因、确定改进目标、完善改进方案,站在推动学校高质量发展的高度调整下一阶段的建设内容,提高绩效评估结果的反馈改进作用。

(余胜泉工作邮箱: yusq@bnu.edu.cn)

参考文献

- 安涛. (2021). 技术何以影响学校教育——基于布迪厄实践社会学视角. *中国远程教育*, (03), 53—60+77.
- 陈明选, 汤巍楠. (2012). 中小学数字化校园建设与应用绩效的优化. *中国电化教育*, (03), 30—36.
- 何克抗. (2007a). 教学结构理论与教学深化改革(上). *电化教育研究*, (07), 5—10.
- 何克抗. (2007b). 教学结构理论与教学深化改革(下). *电化教育研究*, (08), 22—27.
- 黎加厚. (2002). 创造学生和教师的精神生命活动的信息化环境——教育信息化的“生命环境观”. *电化教育研究*, (02), 3—10.
- 鲁耀斌, 徐红梅. (2005). 技术接受模型及其相关理论的比较研究. *科技进步与对策*, (10), 176—178.
- 罗杰斯. (2016). *创新的扩散(第五版)*. (唐兴通, 郑常青, 张延臣译). 北京: 电子工业出版社.
- 秦丹, 张立新, 来钊汝. (2019). 学校教育信息化发展规划系统框架及编制研究. *现代教育技术*, (08), 57—64.
- 杨浩, 郑旭东, 朱莎. (2015). 技术扩散视角下信息技术与学校教育融合的若干思考. *中国电化教育*, (04), 7.
- 叶澜. (1994). 时代精神与新教育理想的构建——关于我国基础教育改革的跨世纪思考. *教育研究*, (10), 3—8.
- 余胜泉, 陈璠. (2021). 智慧教育服务生态体系构建. *电化教育研究*, (06), 5—13+19.
- 余胜泉, 汪丹, 王琦. (2020). 大规模社会化协同的教育服务变革. *电化教育研究*, (04), 5—12.
- 朱德全, 许丽丽. (2019). 技术与生命之维的耦合: 未来教育旨归. *中国电化教育*, (09), 1—6.
- 祝智庭, 闫寒冰. (2015). 《中小学教师信息技术应用能力标准(试行)》解读. *电化教育研究*, (09), 5—10.
- 祝智庭, 胡姣. (2022). 教育数字化转型的理论框架. *中国教育学刊*, (04), 41—49.
- 中国移动通信集团有限公司. (2021). *算力网络白皮书*. 取自: <https://mp.weixin.qq.com/s/K5-WBSILcomGbntfJjVSZA>.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319—340.

(责任编辑 范笑仙)

The Key Stages of Digital Transformation in Education

Yu Shengquan

(Beijing Advanced Innovation Center for Future Education, Beijing 102206, China)

Abstract: Digital transformation in education includes three levels of change: technology, business, and people. It will go through five key stages of departmental local information application, overall institutional application and integration, business process service reorganization, organizational change of the future school, and new ecology of intelligent education services. If digital transformation of schools is effectively promoted, actions are needed in five areas: awareness of innovation acceptance, top-level planning and design, innovation in school education services, restructuring of school organization, and performance evaluation for continuous improvement.

Keywords: digital transformation in education; active intelligence; education information ecology; business transformation; change of school organization