

教育数字基座赋能数字化转型：内涵、 框架及典型场景

刘邦奇^{1,2} 胡健¹ 袁婷婷¹ 查洪钰¹ 江卫¹ 杨桂英¹

(1. 讯飞教育技术研究院, 安徽合肥 230088; 2. 西北师范大学教育技术学院, 甘肃兰州 730071)

[摘要] 推动教育数字化转型、以数字化引领教育领域系统性变革和创新,是新时代教育发展的重要使命。在此背景下,依托教育数字基座赋能推动教育数字化转型,受到广泛关注和重视。文章首先阐述了教育数字基座对推动教育数字化转型的核心价值;其次,分析了教育数字基座的基本内涵与关键特征,进而提出了面向教育数字化转型的教育数字基座建设框架和策略;最后,从教育数字基座标准体系、基座赋能区域和学校教育数字化发展三方面,分析了教育数字基座建设与应用的典型场景,并为教育数字基座的未来发展提出建议。文章能为教育数字基座的规划与建设提供依据和参考方案。

[关键词] 教育数字基座;教育数字化转型;数字教育;标准体系

[中图分类号] G434 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-2179(2023)06-0101-11

教育数字化是“数字中国”建设中落实教育优先发展的战略选择。党的二十大报告提出“推进教育数字化”战略。习近平总书记(2023)指出,教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口。我国推进教育数字化战略行动,重心聚焦在依托教育新型基础设施建设,打造教育数字化转型的立体支撑体系。教育部等六部门(2021)提出“建设教育专网和‘互联网+教育’大平台,为教育高质量发展提供数字底座”。教育数字基座作为支撑教育数字化发展的

新型基础设施,以数字化为引领,面向教育高质量发展需要,是实现教育数字化转型的重要牵引和落实国家教育数字化战略的创新举措。

一、核心价值

教育数字化转型是利用数字技术改进教育手段、优化教育方式、重塑教育形态的系统性变革与整体性发展,兼具产业数字化转型一般特点与教育生态特有的复杂属性。教育数字基座通过数据要素赋能,优化业务流程,创新服务形态,旨在充分激

[收稿日期] 2023-10-10 **[修回日期]** 2023-10-20 **[DOI 编码]** 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2023.06.011

[基金项目] 国家社会科学基金“十四五规划”2023年度教育学重大课题“新一代人工智能对教育的影响研究”(VGA230012);2023年度认知智能全国重点实验室智能教育开放课题“基于讯飞星火认知大模型的教学创新研究”(iED2023-007)。

[作者简介] 刘邦奇,教授,博士生导师,认知智能国家重点实验室智能教育研究中心主任,中国教育技术协会人工智能专业委员会常务理事,研究方向:人工智能教育应用、智慧校园、智慧课堂、区域智慧教育规划(bqliu2@iflytek.com);胡健,科大讯飞教育技术研究院中级教育技术研究员,研究方向:智能教育、考试评价;袁婷婷,科大讯飞教育技术研究院政策行业研究部主任,研究方向:教育政策、智能教育;查洪钰,科大讯飞教育方案产品部总经理;江卫,科大讯飞数字基座产品部总监;杨桂英,科大讯飞数字基座产品部副总监。

[引用信息] 刘邦奇,胡健,袁婷婷,查洪钰,江卫,杨桂英(2023).教育数字基座赋能数字化转型:内涵、框架及典型场景[J].开放教育研究,29(6):101-111.

发教育教学活力,打造“数联、物联、智联”三位一体的支撑体系。

(一)基于“数联”打造教育数字化变革关键引擎

“数联”聚焦数据服务,在数据互联互通基础上激发数据要素潜能,成为教育数字化变革的关键引擎和驱动力。步入大数据时代,数据已成为国家基础性战略资源(国务院,2015)。在我国数字经济发展中“数据要素”被增设为继土地、劳动力、资本、技术之后的第五大生产要素(中共中央 国务院,2020)。教育数字化转型的关键特征是“教育数据要素化”(杨现民等,2022)。教育数据要素化对激发教育数据市场活力、丰富教育数据产品和服务供给、提升教育教学生产力,具有重要意义(杨现民,2022)。教育数字基座汇聚融通了全域的教育数据要素,有助于完善数据治理体系,盘清区域数据家底,基于“数联”突破多终端、多应用、多源异构数据的融合应用壁垒,已成为教育数字化变革的关键引擎。

教育数字基座为激发数据要素潜能、驱动教育数字化变革奠定了坚实的基础。首先,教育数据的体量和质量制约着数字教育发展水平。没有大体量和高质的教育数据作为底层资源,数字教育教学就无从谈起,而依托基座形成的“数据湖”显著提升了教育数据的体量与质量,为教育数字化转型奠定大数据应用的基础。其次,教育数字化转型需要明确数据资产归属、数据流通交易、数据安全评估、数据收益分配等规则性问题,而建立教育数字基座并完善数据规范制度,可有效保障教育数据平稳、安全、便捷地使用,实现教育数据要素价值的充分释放和高效供给。最后,教育数字基座系统规划、重新整合教育部门和学校“低小散旧”的数据库和业务系统,有助于实现对原有分散、孤立数据源的统一管理,从根本上破解“信息壁垒”和“数据孤岛”问题。

(二)基于“物联”构建教育数字化发展生态网络

“物联”聚焦物联网服务,即在人和物的泛在连接基础上建立感知与控制一体化的生态网络,助推教育数字化纵深发展。物联网是继互联网之后的第三次信息产业革命,是互联网的拓展和延伸。

它通过广泛分布的传感器、摄像头、RFID 标签和读写器等物联组件,将环境中所有设备联接在一起,为信息社会和数字经济发展打造智能化网络环境。教育数字化转型离不开多网融合、万物感知的生态网络的支撑,只有具备物联能力的数字化系统才能有效提升运维管理效率、大数据应用力和发展决策力。教育数字基座为数字教育生态建设提供了硬件环境。基于“物联”形成分布广泛的感知末梢,激活对生态发展变化的精准感知能力,实现对设施设备的数字化管理和资源均衡配置,提升对整个数字教育生态的掌控水平。

教育数字基座将人的一切行为和物的一切运行状态数字化,并将信息实时同步链接到生态网络。教育数字基座可接入一卡通系统、电子门禁系统、校园环境监测系统等校园物联应用,为教育数字化转型提供标准化物联环境,构建具有统一标准的物联模型、物联协议、物联数据结构(陈斌,2021),可解决数字教育生态建设中各类设备、网络统一接入及集约化运维、管控等问题。教育数字基座可灵敏感知学校环境(如声、光、温度、空气等要素)、人员行为和设备状态,将割裂分散在不同空间的人和物的信息整合汇聚,实现多模态识别、定位跟踪、状态监控,形成覆盖课堂教学、校园安全、生活后勤等场景的物联服务。

(三)基于“智联”支撑教育信息化智能升级

“智联”聚焦智能技术相关应用,旨在提升各类教育教学应用的智能化程度,推动教育信息化迈向高级阶段。“十三五”以来,我国教育信息化发展水平已从起步、应用阶段逐步进入融合、创新阶段(吴砥等,2022)。以三通两平台为标志的教育信息化解决了网络教学环境、资源与管理公共服务平台搭建等基础性问题,但智能技术介入不够、应用体验不佳、用户数字素养不高等问题制约了教育信息化智能升级。教育数字化作为教育信息化发展的时代特征、高级阶段(郭绍青,2022),反映了当前教育信息化正从融合应用向创新发展不断演进,越来越表现出网络化、智能化的特征。教育数字基座整合人工智能、大数据、区块链等智能技术,为网络、终端、平台和应用注智,并基于“智联”营造应用开放、服务至上、人机融合的数字教育生态,为推动新时代教育数字转型和智能升级提供重

要支撑。

教育数字基座全面深化智能技术助推更高级的教育转型,促进“人的发展”(袁振国,2023)。首先,基座可展示更深层次的数据关系和规律,使教育治理、教学改进、学习评价、管理服务等转型关键场景的决策更智能、更精准。如在区域层面,管理者可以通过大数据资产平台呈现的关键指标和信息评估区域教育信息化发展态势,有效识别风险并科学决策下一阶段的治理任务;在学校层面,教师可基于学情数据开展精准教学与教研,明确教学重难点并有针对性地进行教学改进。其次,基座可通盘解决各类教育教学应用的接入、使用、管理问题,形成更加灵活便利、持续优化、匹配个性化需求的数字化应用环境,为用户提供全面和丰富的使用体验,实现教育应用新理念、教育服务新业态、应用管理新模式的全方位赋能,构筑智能教育新形态。最后,依托基座开展基于智能技术的应用场景引领示范,引导用户主动参与数字教育生态建设,在潜移默化中培养用户的数字素养,为教育信息化智能升级提供内生动力和用户自驱力。

二、内涵和特征

教育数字基座提出的时间虽然不长,但其内涵丰富。本研究从教育新型基础设施观、数字空间观、操作系统观等视角分析教育数字基座的内涵,并结合当前教育数字基座建设与应用实践,概括其关键特征。

(一)教育数字基座的基本内涵

从建设背景看,教育数字基座是教育新基建历史进程与当前教育数字化转型要求交织孕育的一种教育新型基础设施。教育数字基座一词本身不是教育领域的独家发明,而是“数字基座”这一概念在教育领域的迁移。“数字基座”或“数字底座”,最早见于2019年华为发布的《建设智慧城市的马斯洛模型》(郭平,2019)演讲报告。该报告提出“城市的数字化转型纷繁复杂,没有任何一种技术可以独立支撑城市数字化,一定是多种技术的组合,被称之为‘数字底座’”。在教育领域,数字基座的提出与教育新型基础设施相关。《北京市“十四五”时期教育改革发展规划(2021—2025年)》提出“建设智能互联的数字教育基础设施”(北京

市教育委员会,2021)。《上海市教育发展“十四五”规划》提出“着力建设教育数字基座,升级教育数据中心,完善教育数据标准体系,优化大规模智慧学习系统”(上海市人民政府,2021)。有学者(程莉莉等,2022)认为,教育数字基座也是一类依托“云网端数”多种技术组成的教育新型基础设施,是教育新基建赋能教育数字化转型的集中代表。

从运行本质看,教育数字基座建构并不断拓展数字教育空间,既是数字教育空间的载体又是其中枢。在区域层面,北京市教育委员会(2023)提出“构建全市教育数据共享交换的‘基础底座’,打造统一的教育应用场景、构建统一的教育数字通达空间”。浙江省教育厅(2021)提出“建设数据中枢,形成连通省市县三级教育行政部门和各高校的标准化云数据空间”。在学校层面,有学者提出物理空间和数字空间并存是学校公共空间的基本样态(靳彤等,2023),而基座加速了建构数字孪生学校的进程。数据是数字空间的基本构成,教育数字基座将多源、多态、海量数据安全高效地注入网络学习空间、数字生活空间、校园文化空间等数字教育空间,在承载每个空间独立运作的同时,又将其编织成整体空间,发挥数据联通、调配、重塑各个空间的作用。

从实践应用看,教育数字基座为区域、学校提供了一套开箱即用的新型教育数字化操作系统,可实现“一座/网统管”。如果将数字学校比作复杂的计算机,基座相当于维持该计算机全面运转的操作系统(李永智,2022)。一“座”统管是上海市长宁区教育数字化转型的重要特点,它依托基座构建统一的教育信息化操作系统,帮助区域和学校建标准、搭平台、盘数据、接应用,解决区域、学校的生态建设、均衡发展及数据治理等问题。深圳市教育局(2022)在规划智慧教育公共服务路径时,以一网统管理念夯实教育数字基座,打造数据驱动、智能决策、统一指挥的智能教育信息管理中枢和基础操作平台,实现全市现代教育治理的“一图全面感知、一键可知全局、一体运行联动”。无论是一“座”统管还是一网统管,教育数字基座的确可以发挥类似电脑操作系统的作用,为数据、设备、应用提供接入和使用界面,控制和管理区域、学校的教育数字化转型细节和进程。

综上,教育数字基座从理念构想到实践运用始终以新基建为实质,以数据为核心,在具体赋能方式上,既体现支撑数字教育空间的环境属性,又体现以数智化管理为抓手的操作属性。本研究认为,教育数字基座通过构建数据融通、智能联结、应用协同的数字教育服务体系,重塑生态系统内各类主体在不同应用场景获取、存储、处理与应用教育数据的流程,不断提高教育教学数字化发展的精准性、便利性、智能性等,实现面向教育全场景的数据高效流通、应用生态激活、优质资源普惠。教育数字基座内涵的复杂性反映了当下区域、学校教育数字化转型任务的艰巨性,只有深刻理解教育数字基座的内核,把握其关键属性,才能高效推进基座建设与应用,加速赋能区域、学校的数字化发展与转型实践。

(二)教育数字基座的关键特征

1. 联通性

教育数字基座与区域物联网相关的设备、人员、数据、各类平台应用建立广泛的联结,以“基座联结”作为建构数字教育空间的关键节点(李永智,2022),通过“数联、物联、智联”打造未来教育生态发展的基石。教育数字基座整合升级原有教育平台系统,打通原本互相孤立的教育数据库、资源池,进一步促进不同业务系统间数据的高效联通,成为联合协作的中枢、多场景设备联接的中枢、多平台数据融汇共享的中枢。

2. 标准统一性

教育数字基座需要明确规定并严格执行统一的标准规范,实现业务流程统一定义、数据文件统一编码、物联设备统一接入、机构人员统一认证、应用程序统一管理、各模块间统一通信、服务质量统一规格、“一数一源一标准”等。基于各类标准形成完整统一的标准体系是建设教育数字基座的根本前提,符合统一标准规范要求的各类教育数字基座才能照顾到教育数字化转型的需求,适应更高水平的数字化发展需要。

3. 层次性

无论是从建设过程还是从基座的支撑对象看,教育数字基座都呈现明显的层次性,如建设过程由省市级整体规划、区县负责推进、学校接入部署,不同层级机构相互配合,形成多层次协作的建设格

局。基座建成后,可加快数字教育资源的流通与应用,助力构建从国家到省市、区县、学校的数字教育体系,形成贯通多层级的赋能路径,有效满足不同层级教育主体的数字化转型诉求。

4. 生态性

教育数字基座能有效对接原有教育平台系统的各类应用,融合贯通“教学考评管研”等多场景应用,提供丰富的数字教育应用及配套服务,构建共创共享、充满生机的教育应用生态,注重应用成效示范引领和数字化应用水平共同提升。教育数字基座一方面为区域、学校提供公共基础型应用,满足数字化应用共性需求;另一方面接入企业第三方应用,引导用户共建共享低代码应用,可满足日益增长的个性化需求,最终形成教育多元主体价值共创的局面,打造区校协同、数据共生、应用共享、教育与技术深度融合的数字教育新生态。

三、建设框架与策略

本研究结合区域教育数字化整体推进和教育优质均衡发展的要求,以区域统一建设、学校接入复用为指导思想,构建教育数字基座的总体框架。

(一)总体框架

教育数字基座的总体框架由支撑体系和职能体系两大部分构成。支撑体系可以概括为标准体系、用户链接、技术平台、运营服务,它们组成基座建设与应用的基础性支撑条件,为教育数字化发展提供保障服务。教育数字基座的核心职能是以数联、物联、智联为纲要,发挥基座的赋能作用,推动区域、学校的教育数字化发展,助力数据智算、万物智联、应用智享。

首先,教育数字基座支撑部分要确立完善的教育数字基座标准体系,引领基座建设方向,指导基座具体建设,为实现基座内外部的数联、物联、智联提供统一的标准规范。其次,基座需要广泛链接不同地域的用户,将管理员、局长、校长、教师、家长、学生及其他用户紧密联系在一起,提供多端统一、多业务场景数据汇聚的门户空间,让所有用户直达基座,通过门户空间直达国家智慧教育平台、省市级平台、区县级平台、校级平台等外部资源,为用户提供数联、物联、智联看板和集中处理各类业务的操作界面,达成“一屏管全域”。最后,教

育数字基座离不开一系列的技术平台支撑和运营服务, 需体现新时代的发展特征。一方面, 在生成式人工智能快速发展的背景下, 基座可接入大模型服务平台提高工作效率, 如开发人员基于大模型快速开发编译应用程序, 运营人员基于大模型完成设备与网络的自动巡检等。另一方面, 随着数据中心、信息系统和办公终端的国产化改造的持续深入, 基座正在接入更多的符合国产化标准的可信安全新型基础设施。

教育数字基座的核心职能主要体现为支撑区域和学校两个层面的数字化发展。在区域层面, 教育数字基座是区域构筑公共基础能力的底座, 即通过建设数据中心、组织中心、物联中心、消息中心、应用中心(吴永和等, 2022), 为区域提供统一的数据、认证、设备、消息、应用接口, 实现通数据、通用户、通设备、通消息、通应用, 并在此基础上提供数据治理、身份组织认证、设备网络接入、人员通讯、应用市场等公共基础性支撑服务, 为整个区域的教育数字化发展积攒势能。在学校层面, 数字化应用是教育数字化转型的核心节点, 学校通过接入并复用区域公共基础能力, 实现从多场景融合应用到创新发展的升级跃迁(雷朝滋, 2022), 通过数字画像、组织管理模型、校园物联应用、家校互动

空间、低代码应用等数字化技术服务共同支撑“教学、学习、考试、评价、管理、教研、服务、资源、活动、家校”等场景的数字化应用落地与深化。基于以上分析, 本研究提出教育数字基座的总体框架(见图1)。

(二)建设策略

新阶段教育数字基座建设的具体实施策略也有特殊性。传统的教育信息化项目主要以自下而上、分散建设的方式进行, 相关业务部门各自主导、各自为政, 造成盲目投入、重复建设、难成体系、运维乏力等问题, 不符合数字化转型背景下新的建设形势和要求。建设教育数字基座强调顶层引领, 采用自上而下、整体规划的方式, 打破各级组织边界, 促进开放共享, 减少重复投资, 鼓励购买服务, 朝着集约化、一体化、绿色化的建设方向发展。建设过程是探索“政府—企业—学校”分阶段、分任务的合作共建思路, 分期推进、逐步扩展, 在不同阶段根据不同目标和标准进行不同范围的推广运用, 使基座保留最大化的开放性和灵活性, 不断适应未来教育教学的发展需求(熊秋菊, 2022)。

具体来说, 政府要深入调研本地区的教育信息化水平, 规划符合区域教育数字化发展实际需求的整体方案, 明确各阶段的发展目标、建设任务, 提

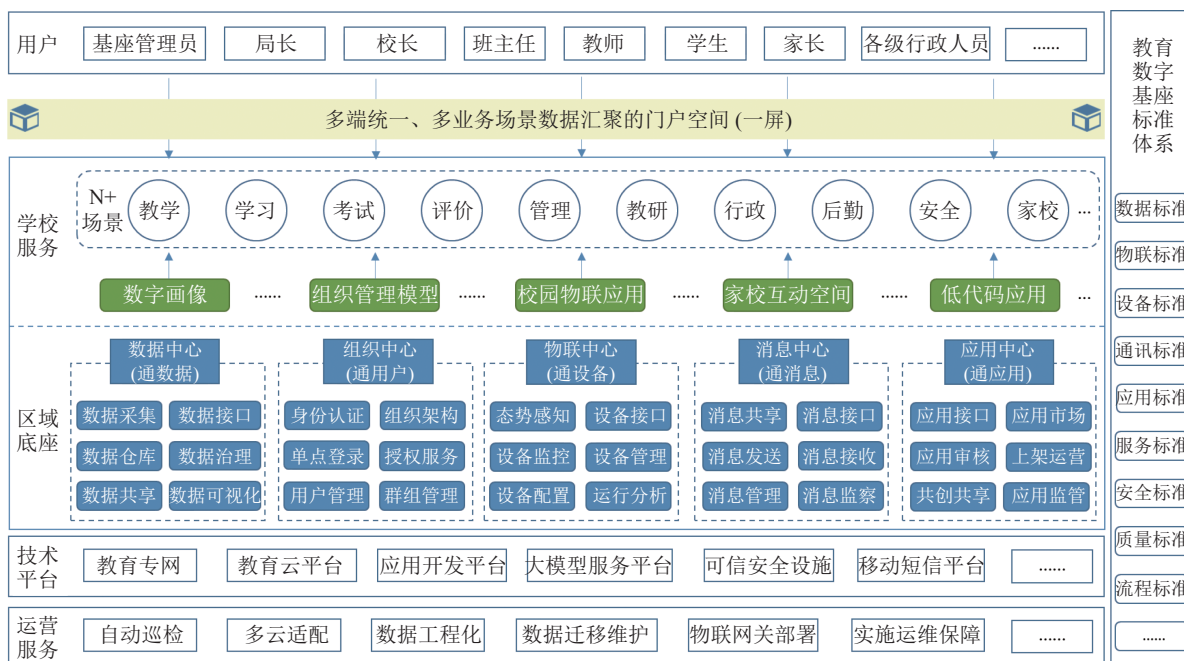


图1 教育数字基座总体框架

前制定教育数字基座的配套政策与标准;建设过程中要主动协调承建单位,落实各项保障机制,引导监督按标准规范建设教育数字基座。企业应配合政府梳理已有的数据症结和业务问题,参与制定教育数字基座相关标准,提供整体规划建议和思路,其建设过程要采取高度灵活与兼容的分布式架构设计,研发链接教育全场景的中枢型产品,提供全周期的技术支持与运维服务。学校应响应政府的推进计划,积极组织培训,帮助师生、家长快速上手使用数字基座,探索标准化基础应用与个性化插件应用相结合的排列组合模式(李海伟等,2023),不断拓展基座赋能的数字化应用场景,生成优质资源和业务数据,为基座优化改进贡献力量。

四、教育数字基座规范化建设

(一)教育数字化发展亟需新的标准规范

教育部高度重视标准体系建设,于2002年成立了教育信息化技术标准委员会(CELTSC),发布了多项教育信息化国家标准、行业标准。这些标准在教育信息化1.0时期发挥了引导教育信息化科学发展、有序推进的重要作用。当前,数字技术与教育深度融合日益显现出重构教育系统和教育生态的力量,被认为是推动教育现代化发展和高质量发展的重要路径,并引发了“教育数字化转型”的呼唤(陈廷柱等,2023)。2023年2月,世界数字教育大会在北京召开,作为大会的一项重要成果,教育部发布了七项智慧教育平台系列标准,以规范教育系统的数​​据汇聚和安全流通,支撑数字教育资源的共建共享、质量管控和长效发展,促进数字技术与教育教学的深度融合与应用创新。教育数字化发展需在已有教育信息化相关标准规范的基础上,围绕核心目标和系统集成、开放共享的实践逻辑制定一批新标准,并以体系化的组织形态引领教育数字化发展。

(二)构建统一的教育数字基座标准体系

教育数字基座涉及跨区域身份认证、学校物联设备接入、教育主客体关系、多元异构数据融合、多系统间数据打通、业务协同和应用拓展等一系列“标准先行”问题。这就需要在基座建设过程中为各要素制定相匹配的标准,并从宏观层面整体把控,形成内在协调的标准体系。教育数字基座的

标准体系一般由教育数据标准、物联设备标准、教育应用标准、网络通讯标准、质量安全标准、流程服务标准等组成,各标准之间相互联系、相互作用、相互补充,形成协调的整体。这种协调表现为各标准类别的完备性、标准数量的均衡性和编写规范的一致性。构建教育数字基座标准体系,不能简单理解为多个标准的堆积,应综合考虑各标准的叠加效应、长期作用,以及能否更好地适应教育数字化转型带来的系统性挑战。

(三)发挥教育数字基座标准体系的引领作用

教育数字基座标准体系的建立和使用,将有效维护教育数字化转型的秩序,促进资源、应用和服务的有序共享,减少各业务系统对接的代价,提升多方对接工作的效率,降低后期运维管理成本,对保障教育数字基座的高质量建设、可持续发展具有重要意义。教育数字化发展实践要结合区域和学校的数字教育教学实际需求,依据基座标准体系引领和统筹教育数字基座建设与应用。例如,标准体系需对教育数字基座的相关术语和定义、通用架构和服务要求进行明确说明,描绘基座的一般信息模型,确保政府、企业、学校三方建立共识,统一规划协同推进基座建设;标准体系需对数据、认证、设备、消息、应用接口进行详细配置及参数说明,奠定“数联、物联、智联”的底层规则,确保基座内外部的联接畅通无阻。

五、基座赋能区域教育数字化发展

教育数字基座构筑了区域教育数字化发展之基,可为区域统一建设数据中心、组织中心、物联中心、消息中心、应用中心,形成区域的公共基础能力底座;可大大降低区域推进数字教育的成本,带来显著的社会公共服务效益,提升区域教育数字化发展效率。

(一)数据中心支撑区域数据综合治理

区域应基于数据中心建立完善的教育数据综合治理机制,提供数据标准化处理手段,采用省市、区县、校本数据库的多层服务器集群架构方式,从源头避免数据来源混乱、定义不清等问题,高效支撑区域数据管理工作,并可结合边缘数据中心,实现不同范围和粒度的数据应用服务。数据中心可对区域教育数据进行层层汇聚和收敛,实现数据定

向流动和智能归集,提高数据从采集、治理、存储、分析、共享和可视化的全过程能力,形成覆盖教育大数据全生命周期的数据综合治理体系。数据中心应全面评估和保障数据的稳定性、规范性、安全性、使用成本、多级流通,具体包括:

1)数据稳定性治理。数据中心需建立完善的数据备份机制,确保遭遇故障时能快速恢复数据,同时提供稳定可靠的调度服务,保障教育数据传输链路正常工作,解决数据节点异常问题,实现数据出错自愈。2)数据规范性治理。数据中心发布全面的数据质量评估维度,包括数据的完整程度、时效要求、格式要求等,按照数据相关标准,设计统一公共层来减少数据重复生产,确保输出格式一致,避免“脏数据”引发的污染,有效保障数据规范化生产。3)数据安全性治理。数据中心从数据分类分级与权限控制、敏感数据发现与脱敏、数据风险审计、可信计算环境等方面全方位防范各类数据风险,为数据生产营造安全的环境。4)数据成本治理。数据中心可利用高度自动化的数据采集和处理手段,精细化控制数据运算与存储成本,实现数据集约化生产,降低数据生产与应用费效比,提高数据对业务的支撑能力。5)数据多级流通。数据中心可实现区级教育数据湖、市级教育数据湖和校级数据池之间的数据流通,以及区级内部的数据流通(见图2),通过支撑数据跨层级、跨部门的交换共享,实现数据在多个存储节点之间按需调用,保障数据“可用不可得”。

(二)组织中心构建身份组织认证体系

组织中心为区域提供统一的用户身份认证和授权服务,解决全域账号分配、角色授权、访问控制等方面的管理和安全难题。在人员身份与基座账号配对方面,组织中心基于与区域教育基础数据权威源的对比,通过对象级比对和字段级比对等方式,治理“多系统多账号”乱象,建立用户账号及其现实身份的“N对1”关系。组织中心构建映射现实组织关系的组织架构体系,为区域用户建立组织归属关系,实现各类人员的实名化认证和各单位各组织的关联,以解决各级组织架构重复建设、组织关系不清晰、组织命名规则不统一等问题。

(三)物联中心建立区域泛在连接

物联中心对区域设备和网络进行统一认证和

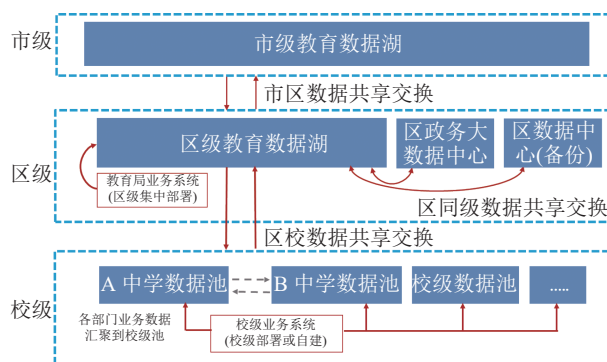


图2 市级、区级、校级三级数据流通示意图

适配性接入,促进区域形成网络空间命运共同体。在设备连接方面,所有物联设备首先需在物联中心完成注册,确保物联设备的合法认证。物联中心基于统一的ID体系,为物联设备分配唯一授权码。接入过程遵循设备接入标准,由物联中心提供统一接口接入,这可以解决物联设备接入方式差异过大问题,实现应用与设备解耦,为基于“物联”的各类应用提供统一的数据获取方式。设备接入方式相对灵活,既支持基于Modbus、OPC、BACnet等常用协议的适配对接,也支持从厂商平台获取独立的接入方法。网络连接应实现校园5G、4G、NB-IoT、WiFi、ZigBee、蓝牙、有线等各类互联网络与通信网络的交叉融合(任杰,2021),为物联设备之间的联动及跨网络传输提供认证基础,将物联设备感知的信息实时、准确、可靠地传递到物联中心。边缘网关接入过程通过收集、解析和转换各类传输协议,同时屏蔽物联设备的底层通信标准差异,从而更好地适配各类网络,强化信号集成化处理能力,提升基座内外部信息传递效率和精度。

(四)消息中心实现通讯高效便捷

消息中心提供统一接口,实现包括站内信、短信和邮件在内的消息共享和快速准确推送,从而满足各业务平台信息交换、人员快速联络、多场景即时沟通等需求,提高工作和沟通效率。站内信一般是数据中心推送给用户的信息,如公告、待办、提醒等。文本短信推送服务,一般指通过短信或彩信的方式发送各类验证码、会议通知等信息,直达联系人。邮件推送一般指基于云端的平台化服务,向不同群组的教职工、学生、家长等用户发送注册申请、激活验证等内容。用户还可以通过服务器所配置的组织架构快速查找需要联络的人员,并采用

对话方式发送文本、文件、语音等消息。所有消息均在用户端实时同步, 确保用户得到及时明确的消息提醒, 并可供用户通过消息所附带的超链接快速进入业务系统页面查看和办理, 有效提高用户信息处理能力及工作效率。

(五) 应用中心搭建区域应用市场

应用中心将原有分散的各类应用汇总整理, 以应用市场的形态呈现, 为区域全体用户建立“通用化+个性化”的应用供给机制, 并根据区域教育应用总体需求深耕细作, 形成多样化的教育应用集群, 如学校教育管理的工作助手类应用集群、教师的教学工具类应用集群、学生作业考评类应用集群等(李勤业, 2022)。应用中心通过搭建区域应用市场, 配套相应的审核上架、市场运营与监管, 为形成丰富的教育应用生态奠定基础。应用市场可将区域级应用统一落地到学校, 学校也可以根据自身需求在应用市场直接选择或者以购买第三方服务的方式申请接入个性化应用。应用市场提供当前全部已上架应用的详细描述信息及应用评价情况, 一方面为各级组织和学校选择适合的应用提供指导和建议, 另一方面提高学校接入应用的积极性, 加速区域教育应用生态建设。

六、基座赋能学校教育数字化发展

学校是教育数字化转型的主战场, 教育数字基座能助力解决校园信息化建设、服务、管理中的深层次顽疾, 为数字校园建设提供坚实的基础保障。

(一) 数字画像助推师生和学校发展

数字画像指依托数据中心统筹建设的学校、教师、学生基础数据仓库, 通过教育大数据分析, 抽取相应的关键指标进行建模, 建立相应的画像, 形成以数字画像引领学校发展、助力师生成长的赋能路径。1) 学校画像指在数字空间中对学校进行全面、客观、准确的描绘和分析, 从而为学校提供对外展示形象的数字化窗口, 也为学校开展多元治理、促进教育质量提升和推进优质均衡发展提供数据支撑。例如, 学校画像可用于摸排预测各学段招生数量, 助力学校管理部门进行风险预判、科学决策。2) 教师画像可以汇聚教师执教生涯的各类经历和成果数据, 形成教师全息档案, 并对学校教师群体进行数字化展示和智能分析, 在推动教

师专业发展与评价和促进教师队伍建设中发挥着重要作用。例如, 教师通过教师画像可以标定执教能力的不足之处, 明确生涯发展规划的方向, 从而促进专业成长。3) 学生画像指以“育评融合”理念为指导, 基于学生学习、“五育”发展等数据, 对学生学习进行多维度、全方位的分析 and 评估。例如, 学校通过学生画像可以实时获得本校学生“五育”活动情况、详细记录“五育”评价结果, 掌握学生综合素质整体发展水平, 以便开展学生综合素质、身心健康、能力发展等方面的过程性评价与预警; 学生画像可以全景式展示学生的成长过程, 帮助学生发现个人发展的薄弱项, 制定专项提升计划, 实现全面而有个性化的发展。

(二) 组织管理模型提升学校办学活力

学校基于组织中心能力对本校的管理者、教师、学生进行身份认证和用户账号管理, 构建高效的组织管理模型, 并依托模型提供数据分析服务。针对师资建设问题, 学校可通过生师比、职称、学历等维度构建教师人力资源模型, 为招聘新教师提供建议; 针对招生问题, 学校可通过生源地、性别、民族等维度构建报考学生分布模型, 为招生名额分配提供建议。组织管理模型为学校组织调整与管理提供技术支撑, 快速响应组织架构调整需求, 减轻学校人员管理工作负担, 提升组织效能。如在新高考分层走班场景中, 学校可根据新高考的选科模式, 对新高考的班级模型进行抽象, 形成“大走班、中走班、小走班”的新型教学组织架构。为响应新时代基础教育强师计划和新课程改革要求, 学校可快速构建虚拟组织共同体模型, 激发师生研学热情。根据教师培养和研训需求, 学校可构建跨学校、跨区域的名师工作坊和研修共同体, 助力研修模式创新; 根据学生跨学科主题式教学活动安排, 组建跨班级、跨年级的学习共同体, 实现共同进步。

(三) 校园物联应用保障设备高效运作

校园物联应用可基于物联中心能力实现全校设备的统一管理、设备的固件升级及自动化调控规则设计。设备高效运作有赖于校园物联应用的全天候监控和及时调节反馈。在监测端, 校园物联应用可汇总设备的实时状态信息, 通过和历史运行数据比较, 判断设备运行状态。如不同颜色的信号灯可显示设备的连接状态(在线、离线、异常)和异

常状态(严重、紧急、告警), 并将当前采集到的遥测点数据与告警策略规则自动比对, 第一时间发出监测警报。在控制端, 校园物联网既可用常规的手动指令调整设备运行状态, 也可设计场景联动规则实现指令自动下发, 如温湿度设备检测到教室环境温度升高, 达到设定阈值后, 校园物联应用会自动给空调系统发送指令开启降温模式。此外, 校园物联应用可对本校设备的接入数量、运行状态、设备总量趋势、近期告警趋势等信息进行可视化呈现, 为学校设备的合理分布和综合运行成效等提供评估建议。

(四) 家校互动空间架起家校协同育人桥梁

家校互动空间借助消息中心的功能实现家庭与学校高效、快捷、实时的沟通, 为老师、学生、家长提供通讯服务和互动交流平台。教师可以一站式管理家校通知、家庭作业、问卷调查、话题讨论、打卡任务等事务, 高效传达指令, 免受其它信息干扰, 专注于班级管理与教学。家长可与教师沟通交流, 共同制定教育计划和教学方案, 按时按要求参与学校的家庭教育活动, 提高家庭教育质量, 获取孩子的在校表现、成绩、作业等信息, 加深对孩子的了解, 营造良好的家庭氛围, 提高家庭教育质量。学生可以获得作业信息、学习资源, 及时得到解答和指导, 从而促进主动学习, 增强自我管理能力和团队协作能力。学生还可以通过线上交流讨论等活动融入班级文化建设, 增强个人社交能力和团队合作能力。

(五) 低代码应用促进应用生态化发展

学校深耕应用中心内置的低代码开发工具和低代码场景库, 可实现学校内部、不同学校间应用智慧相互赋能和优质应用互惠共享。一方面, 一线教育工作者可亲身参与学校应用生态建设, 开展“自下而上”的应用开发实践, 创新数字应用建设与共享模式, 有效激活应用生态建设发展的内生变量; 另一方面, 通过不断沉淀各个业务场景的优质应用, 可加速数据传播、迭代和优化, 有效解决学校应用建设轻量化诉求、运维成本高、定制化设计难等问题。低代码开发工具可为教师提供快速、灵活、协同的应用共建手段, 基于图形化拖拽、参数化配置等高效的可视化操作方式, 实现页面构建、数据编排、用户连接、中台服务等功能。教师只需使用简单的拖、拉、拽操作即可快速设计完整、有

效的低代码应用(潘晨聪等, 2022), 并可与多人合作、分模块共同完成应用建设。低代码应用的开发与实践有助于培养教师运用数字技术解决实践问题进而优化教学活动, 激发教师创新应用生态的积极性, 推动一线教育工作者深入思考和探索新型教学与管理模式, 提升他们的数字素养。

七、结语

未来教育数字基座建设与应用需要持续关注 and 推动以下工作:

第一, 教育数字基座的标准体系尚不完善, 且未形成统一的国家或行业级标准文件。这不利于制定全国教育数据“一盘棋”的规划。教育相关部门应以教育数字化转型试点区教育数字基座建设标准为蓝本, 加快教育数字基座标准文件的编制速度, 统筹指引全国的教育数字基座落地。第二, 生成式人工智能作为一种通过学习大规模数据集生成新的原创内容的新型人工智能, 有着广泛的应用前景, 可能给教育带来颠覆式影响。教育数字基座应主动接入国内领先水平的大模型服务平台, 积极创新大模型在数据治理、应用开发、教学助手等方面的实践, 如通过“OCR 提取+大模型”, 先对学生档案材料进行 OCR 识别, 然后大模型自动转化成规范化的档案信息并导入数据库; 依托大模型服务进行代码自动化生成与编译, 提升团队开发效率, 快速搭建低代码应用平台等。第三, 把握数据资源转向数据要素、驱动教育创新发展的规律, 构建更加完善普适的教育基础库、主题库、部门库等数据模型, 以业务对象、业务事件、分析主题为数据融合创生的关键节点, 高效联接区域教育、学校教育、课堂教学等场域, 促进教育教学的全要素结构性变革、全领域整体性的数字化转型。

[参考文献]

- [1] 北京市教育委员会(2021). 北京市“十四五”时期教育改革发展规划(2021—2025年)[EB/OL]. [2021-10-06]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-10/06/content_5641123.htm.
- [2] 北京市教育委员会(2023). 北京积极构建数字教育新基座、新场景、新空间[EB/OL]. [2023-02-03]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/2023/2023_zt01/dxdbd/202302/t20230203_1041862.html.
- [3] 陈斌(2021). 智慧校园智能物联网平台设计研究[J]. 软件, 42(1): 1-4.

- [4] 程莉莉, 施建国(2022). 教育新基建背景下区域教育信息化发展趋势和路径[J]. 中国教育信息化, 28(7): 59-64.
- [5] 陈廷柱, 管辉(2023). 教育数字化: 转型还是赋能[J]. 中国教育, 43(6): 11-18.
- [6] 国务院(2015). 促进大数据发展行动纲要. [EB/OL]. [2015-09-05]. http://www.gov.cn/xinwen/2015-09/05/content_2925284.htm.
- [7] 郭绍青(2022). 教育数字化是教育信息化的高级发展阶段. [EB/OL]. [2022-05-31]. https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzAxOTUyMzk1OA%3D%3D&mid=2653093406&idx=1&sn=c5df171fe6ea0a788be10a25b65d1cb5&scene=45#wechat_redirect.
- [8] 郭平(2019). 建设智慧城市的马斯洛模型. [EB/OL]. [2019-05-15]. <https://e.huawei.com/cn/videolist/industry/smartcity/c27e9e67549c4adca7ac4f8d34cef208>.
- [9] 教育部等六部门(2021). 关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见. [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srscsite/A16/s3342/202107/t20210720_545783.html.
- [10] 靳彤, 李亚芬(2023). 理解数字化时代的学校公共空间——教育数字化转型的实践难题[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 41(3): 45-51.
- [11] 李永智(2022). 教育数字化转型的构想与实践探索[J]. 人民教育, 2022(7): 13-21.
- [12] 雷朝滋(2022). 坚持应用为王, 推动教育数字化. [EB/OL]. [2022-11-24]. https://www.eol.cn/info/guandian/202211/t20221130_2258534.shtml.
- [13] 李海伟, 王龚, 陆美晨(2023). 教育数字化转型的路径探索与上海实践[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 41(3): 110-120.
- [14] 李勤业(2022). 推进教育数字化转型的区校两级教育数字基地建设实践路径——以上海市虹口区为例[J]. 教育传播与技术, 2022(2): 3-10.
- [15] 潘晨聪, 徐倩(2022). 基于低代码平台的区域教育管理应用生态构建实践[J]. 上海教育, 2022(Z3): 41.
- [16] 任杰(2021). 智慧校园物联网应用体系建设——以南京某高中为例[J]. 信息化建设, 2021(8): 62-63.
- [17] 上海市人民政府(2021). 上海市教育发展“十四五”规划. [EB/OL]. [2021-07-26]. http://edu.sh.gov.cn/zcjd_jyfwzssw/20210907/5a7a750ba40c4db9a93cf71f746e4e6c.html.
- [18] 深圳市教育局(2022). 深圳市基础教育信息化“十四五”规划. [EB/OL]. [2022-08-15]. http://www.szdj.edu.cn/xxhsq/zcwj/content/post_836672.html.
- [19] 吴砥, 杨会云(2022). 以数字转型、智能升级支撑教育高质量发展——《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》解读[J]. 江苏教育, 2022(36): 26-31.
- [20] 吴永和, 朱丽娟, 卜洪晓(2022). 教育数字化转型试点工作: 教育数字基地建设标准体系研究[J]. 中国教育政策评论, 2022(1): 35-59.
- [21] 习近平总书记在中共中央政治局第五次集体学习中的讲话(2023). [EB/OL]. [2023-05-29]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s6052/moe_838/202305/t20230529_1061907.html.
- [22] 熊秋菊(2022). 基于数字基座的区域教育数字化转型探索[J]. 人民教育, 2022(7): 22-24.
- [23] 杨现民, 吴贵芬, 李新(2022). 教育数字化转型中数据要素的价值发挥与管理[J]. 现代教育技术, 32(8): 5-13.
- [24] 杨现民(2022). 开辟教育全面数字化转型新局面. [EB/OL]. [2022-04-07]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_2082/2022/2022_zl12/202204/t20220407_614408.html.
- [25] 袁振国(2023). 教育数字化转型: 转什么, 怎么转[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 41(3): 1-11.
- [26] 中共中央 国务院(2020). 关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见. [EB/OL]. [2020-04-09]. http://www.xinhuanet.com/politics/zywj/2020-04/09/c_1125834458.htm.
- [27] 浙江省教育厅(2021). 2021年浙江省教育领域数字化改革工作要点. [L]. [2021-03-16]. http://jyt.zj.gov.cn/art/2021/3/16/art_1532994_58917003.html.

(编辑: 李学书)

Digital Transformation Empowered by the Digital Pedestal of Education: Connotation, Framework and Typical Scenarios

LIU Bangqi^{1,2}, HU Jian¹, YUAN Tingting¹, ZHA Hongyu¹,
JIANG Wei¹ & YANG Guiying¹

(1. Xunfei Institute of Educational Technology, Hefei 230088, China; 2. Northwest Normal University, School of Educational Technology, Lanzhou 730071, China)

Abstract: Promoting the digital transformation of education and leading systematic change and innovation in the field of education by digitalization are the important mission for the development of education in the new era. Under this background, relying on the digital pedestal of education to promote educational digital transformation has received widespread attention and emphasis. The article firstly explains the core value of the education digital pedestal for promoting educational digital

transformation; secondly, it analyzes the basic connotation and key features of education digital pedestal; then it proposes the framework and strategy of education digital pedestal construction for educational digital transformation; finally, it analyzes the typical scenarios for the construction and application of education digital pedestal and provides an analysis of the construction and application of education digital pedestal from the standard system of education digital pedestal, pedestal-enabling regions and school education digital development. Finally, it analyzes in-depth the typical scenarios of education digital pedestal construction and application from three aspects: education digital pedestal standard system, pedestal-enabled region, and school education digital development, and puts forward thoughts on the future development of education digital pedestal. The research in the article provides the basis and reference program for the planning and construction of the education digital pedestal and also has reference value for deepening the research and practice of educational digital transformation.

Key words: *digital pedestal for education; educational digital transformation; digital education; standard system*

(上接第 51 页)

A New Inquiry Learning: Conversational Learning with ChatGPT

DAI Ling¹, ZHAO Xiaowei² & ZHU Zhiting³

(1. Faculty of Education, East China Normal University, Shanghai200062, China; 2. College of Educational Sciences, Nanjing Normal University, Nanjing210097, China; 3. School of Open Learning and Education, East China Normal University, Shanghai200062, China)

Abstract: *The development of ChatGPT leads to a new dialogue revolution in education. As a learning paradigm with rich connotations, conversational learning has experienced the transition from teaching dialogue to conversational teaching, and is developing into Smart Inquiry Learning. As a high-level form of conversational learning, Smart Inquiry Learning is a new learning mode based on a generation of artificial intelligence such as ChatGPT, in which learners actively ask questions to seek responses from large language models, and realize progressive question-and-answer dialogue and iterative content generation. This paper discusses the Smart Inquiry Learning mode based on ChatGPT, analyzes the concepts and principles of equality, openness, constructiveness and role reciprocity, proposes the questioning strategy of "5W" mode. It also shares the designs four types of questions based on "cognitive demand-question openness", and forms a spiral progressive questioning process, and five types of dialogue. Finally, it is suggested to take "respect virtue" as the value orientation and use practical wisdom to lead conversational wisdom, take "Inquiry Learning" design as the logical starting point to cultivate higher order thinking ability, take "review" as the core element and improving learners' re-feedback quality. All the suggestions help unlock the potential of large language models in education.*

Key words: *ChatGPT; Smart Inquiry Learning; prompt engineering; conversational learning; practical wisdom; higher-order thinking ability.*