

基于中台架构的教育信息化数字治理研究

翟雪松¹, 楚肖燕¹, 张紫微², 陈文智²

(1.浙江大学 教育学院, 浙江 杭州 310058;

2.浙江大学 信息技术中心, 浙江 杭州 310058)

[摘要] 教育信息化发展过程中存在阶段性差异,同时技术本身也在不断迭代,致使信息化建设各项标准未能完全统一,各业务模块之间存在壁垒,教育大数据难以支持精准决策,应用功能也无法实现个性化和特色化治理,且统一标准重新建设难度大、成本高,如何在保留原有信息化建设的基础上优化校园数字治理能力,是当下教育信息化的痛点和难点。近年来兴起的中台技术通过建设数据和业务中台,能够在不改变原有信息系统架构的情况下,灵活抽调后台数据,建设以共享功能模块和前台微应用为中心的发展模式。在总结当前教育信息化数字治理困境的基础上,文章综述了中台战略的概念、架构及作用,从数据治理、业务应用转型、组织优化转型三个方面提出中台战略下的数字治理方案。展望了以逻辑数据仓和业务模块共建“数据+业务”双中台的系统架构前景,提出了构建“条块”化管理模式的信息官组织体系和协同工作业态,以期充分挖掘数字潜能和业务效率,提高教育评价的科学性,提升校园数字治理效能。

[关键词] 中台; 数字校园; 数字治理; 教育信息化; 教育现代化

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 翟雪松(1981—),男,安徽泾县人。研究员,博士,主要从事智慧学习环境、教育信息系统、教育技术与装备研究。E-mail:xszhai@zju.edu.cn。陈文智为通讯作者,E-mail:chenwz@zju.edu.cn。

一、引言

党的十九届五中全会强调要加快推进教育治理体系和治理能力现代化,增强改革的系统性、整体性和协同性^[1]。2020年10月,中共中央、国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》,要求充分利用信息技术提高教育评价的科学性、专业性和客观性^[2],可见未来校园数字治理方向是通过技术手段革新为教育评价和决策提供精准化的服务。基于此,教育部在《2020年教育信息化和网络安全工作要点》中强化了管理信息化统筹规划和数字校园规范建设的要求^[3]。但我国教育信息化在建设初期多以单个的职能部门为主导建设单位、以具体的业务为建设内容、以同期的主流技术为建设环境,业务部门数据孤立、协同性不高。一方面,数据管理碎片化,教育数据价值未得到充分挖掘;另一方

面,重复采集基础数据、建设相似模块,而新业务开发相对缓慢。中台架构能够依托“数据中台+业务中台”的双中台架构,提高系统敏捷性和业务创新性^[4],为当下校园数字治理转型提供新的思路,有效支撑校园“最多跑一次”“最多找一人”“最多点三下”等现代数字治理建设目标。本研究对中台架构进行分析,结合目前学校数字治理中的困境,从数据、业务、组织三个层面提出基于中台战略的数字治理方案。

二、研究现状

随着信息技术的不断迭代,我国在教育信息化建设的技术手段和发展策略等方面取得了诸多成果。然而,随着教育现代化建设需求的不断提升,服务需求更新加快,教育数据日益积累,目前孤立的系统架构已经难以满足教育现代化的发展步骤^[5]。特别是对于数据和

基金项目:2020年度教育部人文社科项目青年基金项目“在线学习环境下学习者知识隐藏行为研究”(项目编号:20YJC880118);中国高等教育学会2020年重点委托课题“高校治理体系中信息化能力研究”(课题编号:2020ZDWT18)

业务联通性的相关研究,始终没有突破性的进展。

(一)当前校园数字治理困境及原因

1. 数据资源的联通难以实现

作为智慧校园中的“软财富”,数据资源是提高教育决策与服务效率的关键所在。然而,当前教育数据呈现碎片化特征,无法形成完整的应用价值链^[6],系统之间的数据、业务、管理都相对独立,形成了一个数据孤岛,具体表现在:一方面,数据开放范围和开放程度小。学校业务部门在数据共享、信息及时传播等方面缺乏同步性,导致教育决策常常出现“顾此失彼”“各自为营”的现象^[7]。另一方面,学生数字画像不全面。单一业务系统只能采集到片面的学生数据,不能贯通学生学习情况全过程和德智体美劳全要素的相关信息。这不仅导致数据资源无法发挥评价的全面性,影响教育决策的准确性,也提高了数据管理成本。此外,新的数据类型依然在实时产生,如何将未入库的新数据和现有数据库进行联通也是一个重要挑战。

2. 基础功能模块重复开发

“烟囱式”架构不仅给教育数据治理带来很多难题,而且不利于应用功能的沉淀和持续发展。不同部门、不同学校的业务系统,其基础性的功能模块,如注册发现、日志服务、鉴权管理等是相同的,然而这些功能却无法模块化组合利用。同时,由于多个业务功能模块被封装在一个整体的业务系统中,一个组件的更新或变动可能会影响整个业务系统的运行。例如:在疫情防控期间,学校需要第一时间建设多个应用去解决健康监测、在线学习检测、无监考考试等问题。在城乡教育一体化的过程中,各校数字化资源和信息的相对独立性也给推进义务教育均衡发展带来了一定的困难。随着教育服务要求的不断更新,“烟囱式”的建设模式逐渐难以支撑数字校园治理水平和治理效能的提升。

3. 数字治理困境产生的原因

以上困境的产生既有技术原因,也有体制机制原因。首先,由于信息化建设初期各部门的规划和建设方案并不同步,开发时间的错位导致主流技术运用不连贯,造成不同部门系统的开发环境也各不相同。且各部门应用系统的数据结构并不统一,数据存储、管理、调用的体系存在差异。其次,以往的校园信息化建设对数据管理工作重视不足,数据治理意识不强。特别是对于体量较小的基础教育学校,区域教育主管部门在校园数字化建设初期未能及时制定相关的标准和规定,统筹管理存在一定的滞后性,进而导致学校内部和区域整体的数字化治理面临困境。最后,学校

不同的部门信息公开不充分,导致信息供给和收集的渠道狭窄或者不畅通,收集和处理信息的能力受限,甄选和鉴别信息的成本提高^[8]。这些原因制约了校园数字治理的科学性和执行力。

(二)中台架构分析

1. 中台的定义及组成

中台架构最早是由芬兰 Supercell 公司提出,指将产品技术力量和数据运营能力从前台剥离,成为独立的中台,实现服务共享,赋予前台更强的灵活度和更低的变更成本,从而更好地满足业务发展和创新需求。中台将业务平台按能力、服务进行管理,在高内聚、低耦合的基础上,追求数据管理的完整性和业务开发的便捷性^[9]。可见,中台架构是构建灵活性的“大中台、小前台”组织机制,它通过对业务、数据和技术抽象,对系统的服务能力进行整体强化,消除系统内部各分部门之间的壁垒,是一种“去中心化”的架构,能够适应业务多元化发展,为组织结构的数字化转型提供明确的道路^[10]。

中台架构的两个重要组成部分是业务中台和数据中台,业务的数据化与数据的业务化相互支撑。一方面,数据的业务化使得业务上的需求分析得到及时有效的反馈,达到有效进行数据治理的目的;另一方面,业务的数据化便于将部分业务信息进行预处理,提升处理效能^[11]。“数据+业务”双中台架构能够将数据处理与业务服务按照逻辑顺序及处理对象属性进行并列设计,为前台的应用提供更加便利的服务。

2. 数据治理与数据中台

数据治理一直是数字化和信息化过程中非常重要的一个环节,国际数据治理研究所(Data Governance Institute,DGI)在2014年发布的研究报告中提出了数据治理框架(Data Governance Framework),表明数据治理包括信息相关过程的决策权和职责体系,能够帮助企业更好地做出决策^[12]。数据中台是在数据集成的基础上以服务的方式提供数据的全生命周期管理,为业务构建提供便利,实现数据对于应用业务的价值^[13]。近年来经常被提及的还有数据操作(DataOps),这一概念在2018年被Gartner纳入技术成熟度曲线^[14]。与中台战略类似,DataOps面向数据的集成,降低数据分析的门槛,不是一种特定的方法或者工具,而是各种实践和技术的融合^[15]。数据中台在建立数据分析模型的基础上,使用数据分析、数据挖掘、数据管理以及人工智能等技术,建立数据共享和交换的统一平台,简化流程、提升效率,实现数据服务与业务服务的闭环。

数据中台的主要作用有:(1)实现数据管理标准化、规范化和模式化。数据中台可以从数据层面打破“烟囱式”的系统建设,将不同部门系统之间分布、多源、异化的数据进行标准化存储,便于数据的公开、共享。校园数据中台的建设有助于跨部门之间的数据整合,在数据集成的基础上,规范数据的提取、转化、加载、分析与应用,形成统一的教育数据治理模式。(2)提升数据决策精细化、个性化和智能化。数据中台的建设通过数据归类、治理和应用,将分散、孤立的数据汇聚整合成标准统一、可共享应用的数据仓,实现数据的业务化,以应用促治理,形成良性循环的数据治理体系。例如:学生综合能力考核不仅需要通过教务数据去观测成绩的变化,同时还需要借助学生参与社会工作的数据去考查其实践能力,甚至需要依托后勤和图书馆数据去观测其学习习惯和行为。教育数据治理并非只是简单的数据规范化管理,而应该是功能导向的^[16]。在构建数据中台的过程中,数据价值变现的能力得到了极大的提升。未来,基于大数据和人工智能技术,可以进一步挖掘数据资源背后的信息和价值,以此来支撑决策的制定,应用的个性化开发,服务的智能化、精准化推送,实现教育数据从无形资产到有形价值的转变。

3. 微服务架构与业务中台

业务中台是支持多个前台业务的可复用的数字化系统,其核心是区域内数字化能力复用。可以通过将系统中稳定的、通用的业务从前台剥离出来,下沉到中台,提高业务应用开发效率和迭代速度,让前台的一线业务变得更敏捷,以快速适应瞬息万变的业务需求,形成微服务架构(Microservices Architecture)^[17]。这种架构将应用程序划分为一组细粒度的服务,相较于传统的单体架构(Monolithic Architecture)具有更高的维护性、拓展性和适应性,Amazon、Netflix、Pay Pal等互联网公司最早开始尝试软件系统微服务化^[18]。

基于微服务架构的业务中台的主要功能体现在:(1)提高功能复用性,减少后台压力。不同部门的系统虽然主要负责的功能不同,但是在信息化建设的过程之中往往有许多通用的功能。业务中台将现有中心化的系统打散、拆分,把公共模块整合到共享业务中心,可以为多个业务系统提供可复用的共享服务。同时,减少智慧校园各功能的重复建设,在开发和维护两个层面都能起到减少人力、物力和各类资源浪费的作用。特别是在教育现代化建设过程中,传统的教学形态、教育手段和评价形式都会不断更新,传统的以教为中心急速向以学为中心转型,各类个性化微应用会

大面积替代现有粗放式平台,业务中台的工作效率会即刻显现。(2)提升前台应用创新性。业务中台的建设实现了基础功能的复用,为各类应用更新和迭代提供了一个有力的支撑。校园应用在设计 and 开发时可以根据需要灵活调用现有的一些基本功能组件,在技术层面上降低了开发难度,试错的成本也有所减少,创新能力则进一步提升。将技术和业务分离后,教育研究者和开发者可以更好地将关注点放在具体教育应用场景的设计上,在多次尝试中不断提升教育应用的创新性和服务水平。

三、基于中台战略的校园数字治理

在传统校园信息化系统架构中,职能部门分别形成各自的业务系统和对应的数据库,难以支持协同治理和精准服务(如图1所示)。然而,重新架构传统校园信息化系统可能带来巨大的工作量、高额的资金投入和数据安全等问题。基于中台的校园信息化系统架构保留了原有的后台结构,对前台的业务系统和原数据库进行了优化,降低了后期投入成本,提升了系统运载能力。一方面对原数据库中存储的教育数据进行提取、清洗,建立便于业务调用的数据仓,实现数据的灵活调配;另一方面将业务系统中的共性能力模块进行整合,避免重复性建设(如图2所示)。本研究从数据治理、业务应用转型、组织优化转型三个方面提出了基于中台架构的校园数字治理转型方案。

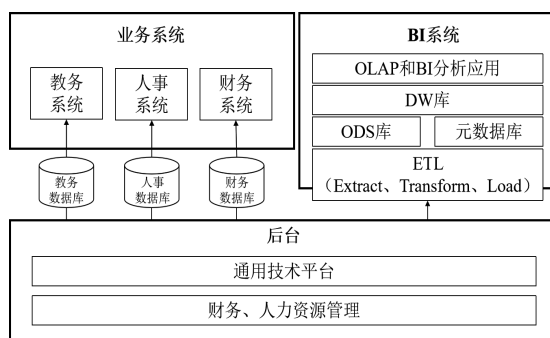


图1 传统校园信息化系统架构

(一)数据治理:从“数据库”到“数据仓”

中台架构下的校园数据治理保留原数据库的物理存储结构,在逻辑层面以“数据仓”的形式提供中台数据服务。首先制定统一的数据标准规范,然后依据此规范将原始数据进行抽象和封装,建设结构统一、方便调用的数据仓库,进一步支持校园大数据的分析应用。

1. 制定中台数据标准规范

中台架构下,建立统一的标准规范是实现跨部门、跨学校之间数据和业务整合的基础。不同的系统数据往往按照不同的数据结构存储,集中表现为数据

名称、数据长度、数据规格不一致,在数据治理层面亟须通过部门调研、对比迭代等方法,制定权威的中台数据标准规范,包括技术标准、数据质量标准、管理标准等。标准的编制不仅要满足相关部门统计和管理的需要,更要在跨部门、跨学校之间进行数据交换与共享时发挥作用,如编制清晰、规范的数据字典,提供可靠的数据交换接口文档,使各类数据遵循相同的标准和口径,为数据交换提供统一的服务接口。区域性的教育数据共享也是教育信息化数据治理的发展趋势之一,因此,在编制新标准时应注意参考、吸纳已有的国家标准、行业标准,尽量和已发布的标准保持一致,避免在数据融合时产生新的问题。

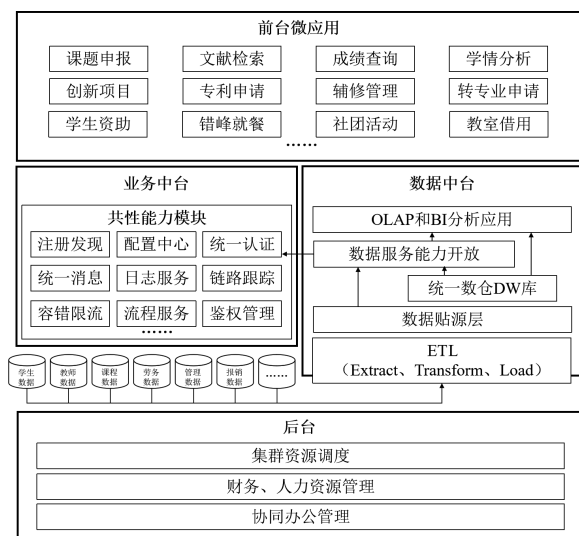


图2 基于中台的校园信息化系统架构

2. 构建全量数据仓库

数据仓库本质上是一种特殊的数据组织形式,能够实现后台数据的中台化,即数据在物理上仍然存储在后台,但在中台的数据仓库中不同存储结构的数据将按照统一的范式进行分析、对比和清洗,有效破除不同系统中数据编码和格式不一致的问题,提高数据的一致性和可用性,为大数据分析提供坚实的基底^[19]。

首先,数据仓库要具有集成性,能够对校园中的数据资产进行仔细的摸底和识别,通过数据治理将游离在外的教育数据纳入体系之内,包括业务数据、日志数据、线下数据等,形成校园数据治理统一视图,建设支持多维数据源的全量数据仓库。其次,数据仓库也要具有主题性,在对校园数字业务进行抽象分析的基础上,按照不同主题而非业务流程将数据划分为学生数据、教师数据、课程数据等多个数据表,便于根据业务变化进行灵活配置,提升数据开放服务能力。同时,全量数据仓库的建设也对技术提出了更高的要求。随着教育大数据的进一步拓展,传统的数据技术

体系需要快速地演进和升级为能够支撑大数据管理、处理及应用的新体系,涉及大数据获取技术、分布式大数据处理技术等^[20]。

3. 数据中台服务大数据分析

数据中台的集成性和主题性为数据治理工作与教育大数据支持教育发展提供了支撑。教育大数据在贫困生资助、高考志愿填报决策、学校资产信息化管理等方面已经涌现了许多成功的应用案例^[21]。然而,大数据技术需要依托海量的数据进行分析,需要深入了解各个部门、学校的真实情况,才能够以精准的分析结果辅助教育决策、优化校园管理、提升管理效能。

数据中台是对智慧校园中全量教育数据资源的整合,能够为大数据分析提供一个较为全面和立体的用户数字画像,可以从不同的角度还原用户在校园中学习、工作、生活的真实情况,将原来零碎的数据整合成有效的数据资源。一方面,需要充分发挥数据中台的作用,健全综合评价方案。数据中台整合考试成绩、学习过程、课余生活、生理反馈等多项学生数据,丰富学生在现实和网络场景中的轨迹特征和行为模型,支撑更加多元的学生全面发展评价办法^[22]。另一方面,充分利用数据仓库,提供组件化的数据加工服务,支持跨部门、多场景的数据调用,使数据中台与应用服务紧密结合,丰富智慧校园的大数据生态组件。运用数据反哺业务,可以进一步规范并改进业务流程,使各层次校园用户成为数据消费的受益者。

(二)业务应用转型:从“板块式系统”到“精准性应用”

中台架构下的业务应用模式将拆分以部门业务为建设内容的“板块式系统”,整合原系统中可以复用的基础功能模块,建立共享服务中心,形成能够支持前台微应用开发的强大业务中台,支持前台应用,为师生提供精准化服务。

1. 拆分板块式系统

原有的板块式系统需要从技术架构和业务划分层面进行拆分。当前大部分校园信息化系统建设是以业务部门为单位,某个部门的全部信息化服务集中在同一个板块上,系统的耦合度过高,每一个功能的调整和更新都会对整个系统的运行产生影响,即不仅影响了用户的使用体验,也提高了功能开发和应用孵化的试错成本,不利于校园应用服务的迭代更新。因此,需要将大的应用板块进行物理留存、逻辑拆分。例如:将原先集中在教务系统中的选课、课表查询、成绩查询等业务分别拆分成前台的微应用,当课程数据或选课操作需要更新时,学生查询课表、成绩的业务不会

受到干扰,依然可以独立正常运行。同时需要注意的是,业务在逻辑拆分过程中,业务部门要积极探索各逻辑板块之间的“灰色”地带,因为先前的系统建设只考虑到了核心业务,对于个性化服务的开发不足。例如:在选课和成绩查询业务中,学生成绩和选课匹配的科学性就值得关注,应探索建立与个人职业发展相适应的课程推荐应用。中台在跨数据和业务功能模块化上为生成新应用创造了重要的基础条件。

2. 建立共享服务中心

共享服务中心是业务中台的核心,由细分后的共同功能模块整合形成,能够为各类新应用的开发提供基础功能模块的高效组建服务。建立共享服务中心,首先需要梳理不同系统之间共通的服务,主要体现在功能复用性、逻辑一致性等,如每个系统都会涉及的身份验证、信息发布、鉴权管理等操作。可以结合流程参与角色画出相应的流程图,明确逻辑实现的主体和路线。在这个过程中,要注重与涉及各个业务的部门及时、详细地沟通共享服务中心建设方案,解决战略讲解、认知统一、业务边界等问题,共同建设契合学校本身业务需要的共享服务中心。除了中台建设目标,还需在业务概念、指标定义、系统规则、业务执行流程等方面达成一致,确定功能角色的操作范围,明确中台业务边界,避免过度开发、错误开发和无用开发。基于此,学校可以根据自身业务需求,对传统的业务系统进行改造,将多部门、多领域、多场景、可复用的基础功能和通用功能进行整合,下沉到中台层,形成能够满足灵活业务流程要求的共享服务中心,如登录中心、发布中心、支付管理中心和办事流程管理中心等。

3. 开发精准性应用

前台应用是实现数字治理、服务在校师生的直接手段,在板块得到拆分、中台提供支撑的条件下,需要开发更多精准性应用,确保中台价值能够在实际的业务应用中得到有效的体现。《中国未来学校 2.0 概念框架》指出,要重新定义学校,“利用新技术重构教育流程,促进教、学、考、评、管以及家校合作的各个环节,逐步走向适应每个学生学习需求的精准供给”^[23]。

从技术角度来看,中台架构下的前台应用大多采用微服务技术。微服务是一种细粒度的应用结构,每个服务只专注于单一的业务功能,可以独立运行,每个服务就是一个进程,且服务之间都采用轻量级的通信协议进行沟通,提升部署效率、伸缩弹性和容错处理。从校园服务来看,前台应用应该从用户视角出发,提供更多跨部门的精准服务。中台架构贯穿整个学校的数据和业务,降低了各类数据和基础功能的调用门

槛,因此,新应用的开发不应该局限于各职能部门内部,而应该更多地考虑实际需求,结合整个教育流程、治理体系和实际情况,切实开发符合真实教育场景的精细化、智能化应用。例如:在疫情防控期间,可能有些学校会设置无人考场,涉及的数据如学生信息、考场信息、课程信息,相关业务如身份认证、流程服务、鉴权管理,依靠中台架构都可以较为灵活地进行调用,最终精准地实现这一需求,更好地为师生服务。

(三)组织优化转型:从“各自为政”到“多元共治”

在具体的实践过程中,要求各教育主体跳出原有的体系,和整个学校、整个区域中的多元主体沟通协作,形成合力,建设后台牢固、中台强大、前台灵活的数字化架构。组织优化转型需要从部门配合、区域协同、校企合作等方面入手。

1. 建设两级 CIO 的中台工作专班

由于学校各部门分别进行各自的信息系统建设工作,客观上研发步调不一致,主观上数据分享不积极,在没有外力的情况下很难打破现有的“烟囱式”系统。因此,需要学校基于中台战略,形成中台项目工作专班,统筹各职能部门协同开展基于中台架构的数字治理工作。首先,学校应进一步推动首席信息官(Chief Information Office, CIO)制度与中台战略的有效结合,发挥 CIO 在教育信息化方面计划、组织、指挥、控制的作用^[24],通过校级和部门两级 CIO 的建立,形成“条块化”管理模式,提高沟通和协作的效率,让校级层面的中台架构整体布局能够有效落实到各个职能部门。其次,工作专班需要了解各部门的具体职能分工、业务流程以及数据存储要求,逐渐打破各部门数据和业务相对封闭的状态,在学校层面进行整体的数字治理系统设计、开发和建设,共同推进校园数字治理的机构重组。

2. 探索第三方服务支持

校园数字治理不仅需要发挥学校和区域教育主管部门的作用,还应积极引导校企展开合作。由于各类学校信息技术力量差距较大,对于信息技术能力较强的学校,特别是高等院校,可以自主建设中台。对于基础教育学校,区域教育局或学校在实施信息化建设的过程中可以结合已有的技术体系和发展目标,选择合适、可靠的平台式服务供应商,借助第三方技术服务建立校园数据中台。

不论是在高等学校打造“校园中台”,还是在区域层面形成“统筹平台”,因受制于计算机的运算能力,往往需要采用云计算技术,将孤立的教育资源上传并存储在云端服务器,以实现教育资源的共享与统一管理。

如果完全依靠高校或者教育管理部门实现云计算的部署,不仅技术难度非常大,且后期的运营与维护较为困难。而一些互联网企业本身就有部署云计算的需求,可以适当地给学校提供专业的支持。除了基础设施部分,在一些技术性较强的模块,都可以适当地和企业进行合作,发挥市场在校园数字治理转型过程中的作用,积极引导教育信息化企业参与校园信息化建设,形成“政府规范引导、企业参与建设、学校购买服务”的工作方式^[25]。让企业在提供优质教育信息化服务的同时,促进自身的发展,校企合作共同培育智能时代的教育信息化市场。此外,各省市的大数据局等单位也可以为学校和教育主管部门提供相应的数据资源和治理经验,共同推进校园治理的数字化、均衡化发展。

四、结 语

从理论发展的角度来看,“中台”概念是我国在解决信息科学领域实践问题中提出的架构概念和组织战略,是建设有中国特色教育信息化理论的一个理论依据和发展方向。将这一理念运用于校园数字治理研究,既拓展了中台的应用价值,也为教育信息化建设的协同发展和节约型建设作出了更具时代性的理论贡献。

从实践意义的角度来看,本研究从当前校园数字治理建设面临的困境出发,创新性地引入中台战略思想。一方面,提出了同步建设校园数据中台与业务中台的“双中台”架构;另一方面,基于中台战略实现从各部门“分块而治”到各力量“多元共治”,为校园数字治理转型提供组织保障。具体从三个层面提出了治理转型方案:在数据治理更智能化上,规范数据标准和提升数据决策;在业务应用精准化上,实现基础服务的沉淀和利用,便于校园业务应用的精准化开发;在机构重组去中心化上,强化多元主体共同推进。

尽管中台架构能够有效地提高教育信息化数字治理的水平,但仍有一些问题值得我们注意。例如:中台架构下数据的集成和开放程度都有了较大的提升,因此,在具体的实践过程中更加需要重视数据安全、灾备处理以及隐私保护等问题。

随着中台战略在电子商务和数字政府等领域的不断推进,教育研究者应当未雨绸缪,积极探索和推动基于中台的校园数字治理转型,实现中台技术与大数据、人工智能等前沿信息技术的深度融合和创新,为制定教育评价改革方案、区域协同发展技术方案提供参考,推动未来学校治理体系和治理能力的现代化。

[参考文献]

- [1] 中共教育部党组. 中共教育部党组部署关于教育系统学习贯彻党的十九届五中全会精神的通知 [EB/OL].[2020-11-28].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt/s5987/202011/t20201118_500643.html.
- [2] 新华社. 中共中央、国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》[EB/OL].[2020-11-08].http://www.gov.cn/zhengce/2020-10/13/content_5551032.htm.
- [3] 教育部. 教育部印发《2020年教育信息化和网络安全工作要点》[EB/OL].[2020-11-28].http://www.edu.cn/xxh/focus/rd_xin_wen/202003/t20200303_1714814.shtml.
- [4] 钟华. 企业IT架构转型之道:阿里巴巴中台战略思想与架构实战[M]. 北京:机械工业出版社, 2017.
- [5] 翟雪松, 孙玉琰, 陈文莉, 束永红, 史聪聪. 5G融合的教育应用、挑战与反思[J]. 开放教育研究, 2019, 25(6): 12-19.
- [6] 田贤鹏. 隐私保护与开放共享:人工智能时代的教育数据治理变革[J]. 电化教育研究, 2020, 41(5): 33-38.
- [7] 赵磊磊, 代蕊华, 赵可云. 人工智能场域下智慧校园建设框架及路径[J]. 中国电化教育, 2020(8): 100-106, 133.
- [8] 曲一帆, 秦冠英, 孔坤, 李博. 区块链技术对教育变革探究[J]. 中国电化教育, 2020(7): 51-57.
- [9] 张叶. 基于PAAS中台架构的电商销售系统设计与实现[D]. 上海:上海交通大学, 2019.
- [10] 黄万峰. 基于中台理论下项目型公司战略创新研究[D]. 成都:电子科技大学, 2020.
- [11] 刘峰, 杨杰, 李志斌, 齐佳音. 一种面向双中台双链架构的内生性数据安全交互协议研究[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2020(5): 44-55.
- [12] The DGI Data Governance. The DGI data governance framework[EB/OL].[2020-11-01]. http://www.datagovernance.com/wp-content/uploads/2014/11/dgi_framework.pdf.
- [13] “数据中台关键技术 with 系统研究”专辑导读[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2020(5): 6-8.
- [14] KATIE C, SARAH H. Gartner hype cycle for data management positions three technologies in the innovation trigger phase in 2018 [EB/OL]. [2020-11-01]. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-09-11-gartner-hype-cycle-for-data-management-positions-three-technologies-in-the-innovation-trigger-phase-in-2018>.

- [15] ERETH J. DataOps—towards a definition [C]//Proceedings of the Conference on "Lernen, Wissen, Daten, Analysen". Rwth:CEUR Workshop Proceedings, 2018:104–112.
- [16] 郑勤华,熊潞颖,胡丹妮.“互联网+教育”治理转型:实践路径与未来发展[J].电化教育研究,2020,41(5):45–51.
- [17] FOWLER M, LEWIS J. Microservices[EB/OL].[2020–11–01].<http://fowler.com/articles/microservices.html>.
- [18] 代飞,刘国志,李章,莫启,李彤.微服务技术:体系结构、通信和挑战[J].应用科学学报,2020,38(5):761–778.
- [19] 刘金松.大数据应用于教育决策的可行性与潜在问题研究[J].电化教育研究,2017,38(11):38–42,74.
- [20] 董晓辉,郑小斌,彭义平.高校教育大数据治理的框架设计与实施[J].中国电化教育,2019(8):63–71.
- [21] 肖凤翔,张双志.算法教育治理:技术逻辑、风险挑战与公共政策[J].中国电化教育,2020(1):76–84.
- [22] 翟雪松,束永红,楚肖燕,朱雨萌.轻量级生理反馈技术的教育应用及测量——基于2015—2020年的文献综述[J].开放教育研究,2020,26(6):37–46.
- [23] 中国教育科学研究院.中国未来学校2.0概念框架[EB/OL].[2020–12–18].http://edu.cssn.cn/jyx/jyx_jyqy/201811/t20181127_4782586.shtml.
- [24] 张养力,吴琼.学校首席信息官(CIO)制度框架及建设路径研究[J].电化教育研究,2020,41(4):122–128.
- [25] 万昆,任友群.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[J].电化教育研究,2020,41(6):98–104.

Research on Digital Governance of Educational Informationization Based on Middle Platform

ZHAI Xuesong¹, CHU Xiaoyan¹, ZHANG Zihui², CHEN Wenzhi²

(1.School of Education, Zhejiang University, Hangzhou Zhejiang 310058;

2.Information Technology Center, Zhejiang University, Hangzhou Zhejiang 310058)

[Abstract] There are stage differences in the development of educational informationization, while the technology itself is also constantly iterating. As a result, the standards of informationization construction have not been fully unified, barriers exist between business modules, big data in education is difficult to support accurate decision-making, and the application functions cannot achieve personalized and distinctive government. Moreover, it is difficult and costly to rebuild the unified standards, and how to optimize the digital governance of the campus on the basis of retaining the original informationization construction is difficult in current educational informationization. In recent years, through the construction of data and business center, the emerging middle platform technology can flexibly adjust the background data and build a development mode centered on shared function modules and foreground micro applications without changing the original information system architecture. On the basis of summarizing the current dilemma of digital governance of educational informationization, this study reviews the concept, architecture and function of the middle platform strategy, and proposes a digital governance scheme under the middle platform strategy from three aspects: data governance, business application transformation and organizational optimization transformation. Moreover, it looks forward to the prospect of the system architecture of "data + service" double middle platform built by logic data warehouse and business modules, and puts forward the construction of an organizational system of information officers and a cooperative work mode with a "block" management mode. It is expected to fully tap the digital potential and business efficiency, improve the scientific nature of education evaluation and enhance the effectiveness of campus digital governance.

[Keywords] Middle Platform; Digital Campus; Digital Governance; Educational Informationization; Modernization of Education