

教育数据资源服务的策略机制和实现路径研究

——基于平台生态系统视角

李素丽, 徐晓东

(华南师范大学 教育信息技术学院, 广东 广州 510631)

[摘要] 教育数据资源服务主要包括两个方面,数据资源的整合和分析应用的开放。已有研究多从分析应用生态和平台构建的角度探讨数据价值的实现路径。文章在理论分析和案例分析的基础上,从多维视角分析教育数据的需求,在平台生态系统理论的指导下,从实践角度探讨教育数据资源服务生态体系建设的具体实现路径。以数据价值实现的闭环为目标,论述构建教育数据资源服务模式、开放服务平台、开发者服务生态以及成立产业发展联盟等方面的具体措施,结合中国西南教育大数据应用中心的建设实践案例,以期在教育数据的发展和应用提供理论支持与参考决策。

[关键词] 教育数据资源服务; 开放分析生态; 平台生态系统; 协同创新服务模式; 数据治理

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 李素丽(1986—),女,河南周口人。博士研究生,主要从事教育数据应用、教育信息化研究。E-mail: li_suli@qq.com。

一、引言

智慧教育的发展带动服务化需求的持续增长,数据资源可以助力教育服务供给模式升级,推动实现差异化、智能化教育服务^[1]。然而,限于传统教育产品和应用的单一开发模式,目前数据资源建设存在重复开发及资源浪费的情况,缺乏对平台生态演化的预判造成了数据壁垒和垄断,由此加大数据治理的难度,导致数据未能充分发挥对教育变革的支持作用。

教育数据资源服务的核心理念在于再利用、开发,以实现增值^[2]。基于多元化的教育功能需求,各数据平台重视与其他平台和产业的兼容互补^[3],但面临以下挑战:一是需要解决多源数据汇聚的互操作和互信机制^[4];二是需激发平台用户的网络效应,通过集成第三方应用,拓展功能业务,提升服务能力,实现协同发展,从而合理演化为“开放竞合”的生态系统。

平台整合和生态建设是数据产业发展的未来趋势,利用平台解决多源异构的教育数据的整合和汇聚,利用生态建设解决教育应用服务类型的增多,满足多元化的利益需求^[5]。需要将数据资源建设融入教

育产业发展,推进开放共享,为教育实践提供技术服务应用^[6]。基于此,本文从教育数据的需求出发,在平台生态系统理论的指导下,探索教育数据资源服务的策略机制和实现路径,为教育数据资源服务的可持续发展提供思路。

二、多维视角下教育数据的需求

政策驱动以及数据的创新应用使得教育数据资源服务受到广泛的重视和关注。为推动数据更好地发挥促进教育发展的作用,需要重点考虑教育领域对数据的本质需求,并全面审视技术提供的有利条件和愿景,方能达成以需求为导向的教育数据资源服务。

(一)教育发展视角:智慧教育发展的内生需求

智慧教育的发展对教育数据的应用和开放提出新需求:

从功能的角度分析,智慧教育强调数据在实现个性化学习方面的价值,个性化学习的智慧追溯至孔子的“因材施教”和苏格拉底的启发式教学理论^[7],受阻于以班级为单位的现代教学系统的大规模普及。随着向以学生为中心的教学理论的转变以及技术支持下智慧

教育的发展,个性化学习重新受到关注,教育数据的发展和应用使大规模精准的个性化教育成为可能,有望破解精准化的难题,实现可数据化、可操作化^[8]。

从教学过程和组织结构分析,智慧教育的发展打破了传统的教学模式,逐渐回归服务本质。其重点关注学习者的个体经验,借助数据的支持,实现对学生差异的充分认知、学习资源和活动的个性化推荐、学习结果的多元评价分析,通过反馈及时调整对学习过程的指导,朝着精准的过程化管理与服务发展,实现智慧教育形态,即推动实现差异化教学、智能化资源服务、个性化学习支持等,分别对应教育中对数据的多元化需求、教学内容和资源推荐的需求、形成性评价的需求等。

综上所述,教育面临规模化教育实现和个性化精准需求的冲突、效率和效果之间难以平衡等问题,数据成为重要的问题解决要素。

(二) 新兴技术视角:技术发展赋能的外部支持

物联网、云计算、人工智能和虚拟现实等新兴技术发展迅猛,正在向教育领域渗透,为数据开放共享提供关键技术支撑,支持数据的汇聚和智能化教育应用的开发等服务。

数字基础设施建设奠定了教育信息化的基础,移动终端、传感器等物联网以及基于5G的数据采集技术提供更广泛的数据来源,除传统信息管理系统存储的数据外,为伴随式采集提供可能,通过高效灵敏的无线传感设备,使得接入网更加集中和协作化,控制更加灵活。

区块链技术为物联网的各个节点提供安全的数据和资源共享,从技术上解决教育研究的复杂性对分布式数据共享提出的需求,联合教育云平台可以有效解决不同数据来源的汇聚和共享,“使数据能够被分发,链接在一起进行分析”^[9],以支持开放融合的服务生态建设。

在集成多源数据的基础上,记录和解释学习者的个体特征和实时状态^[10],数据挖掘和学习分析等技术赋能教育应用。通过构建有效合理的数据模型、处理API接口、开发容易使用的前端等,使得数据更易使用;通过分析工具可视化展示数据分析结果,同时构建开放的数据应用服务生态圈,为用户提供多种类型的服务,满足多元化需求,从而达到类人的智能。

人工智能等新兴技术在教育教学中的深度应用,为个性化教育提供更细粒度的数据支撑、更精准的算法应用,有望重塑教育生态,呼应了以学生为中心的个性化智慧教育的发展需求。

(三) 服务生态视角:产业发展需求的推动作用

教育信息化的发展需要融入大数据产业发展体系中,离不开多样化的教育服务产业,同样教育的产业化发展需要依托数据资源的建设,开发多种教育产品及应用,从而服务教育信息化发展实践。教育数据资源服务和产业的融合发展,是一系列互补性创新和技术体系形成的过程。因此,国家从政策层面提供了制度保障,2019年2月,中共中央、国务院印发了《中国教育现代化2035》,提到“更加注重融合发展,更加注重共建共享”^[11];2017年12月,国务院办公厅印发的《关于深化产教融合的若干意见》中明确提出,建设市场化、专业化、开放共享的产教融合信息服务平台^[12]。向各类主体提供产教融合的相关增值服务,支持第三方企业提供的服务接入^[13],拓宽教育公共服务的有效供给,通过政府评估准入、企业竞争提供、学校自主选择的教育资源公共服务机制,带动产业发展,深化产教融合,同时也是实现优质资源共建共享、效率与服务质量有效提升的重要途径。

除政策的指引外,推动数据开放和产业经济的融合发展同样需要创新思维,尤其是教育行业。教育领域内的服务化在持续增长,数字服务已渗透到教育环境中^[14]。回归服务的教育应当重视理念的转变,以需求为导向,带动数据共享和产业融合。随着服务化策略的不断增加,逐渐形成新的教育数据资源服务生态^[15],参与的角色更加多元。由于传统的数据监测和分析不能很好地满足不同用户的需求,教育数据资源服务需要考虑社会技术资源的参与,支持第三方接入应用程序、创建新功能。通过众采众包的方式带动产业发展,鼓励、支持企业开发各类大数据应用,以满足学校等用户的个性化需求,同时,以需求反馈确保应用的实际价值。融合众筹众创,实现多元投入、协同推进,提升教育数据资源服务供给能力,保障行业应用开发的需求。

三、教育数据资源服务的平台生态系统观

万物互联不断放大“平台+生态”产生的价值,通过融合第三方机构,平台在扩大规模的同时,各方势能加速提升,进而实现产业功能和需求的互补,以及优势资源在更大范围内的共享,最终形成以数据资产为基础的产业生态系统,这也就是平台进化发展到平台生态系统的最初动力。平台生态系统的概念从商业生态系统演化而来,通过服务提供商和用户之间的交互作用形成良性循环机制。已有研究对平台生态系统中涉及的主要角色已达成共识,包括:平台提供者、业

务服务提供者以及需求端的消费者^[16]。图1描绘了数据如何从数据提供者流向数据使用者。数据提供者向平台提供数据,服务提供者提供与数据相关的服务,应用程序开发人员使用可用的数据开发应用程序从而提供相关服务,也可通过服务平台提供商实现功能互补,成为平台集合体,促进群体互动。

国内其他领域从单一平台演化成平台生态系统的案例逐渐丰富,理论也逐渐成熟。数字经济时代,基于生态系统的价值共创机制研究更加符合当今教育环境,借鉴平台生态系统的相关观点,可以提供新的思想启迪,有助于理解教育领域中多层次、多主体之间协同、共生的复杂网络关系。

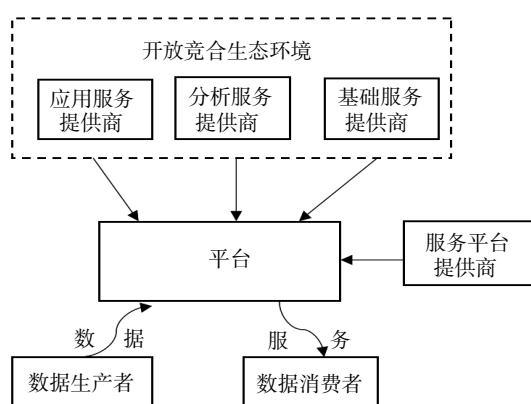


图1 平台生态系统的参与者

(一)系统统筹:整合数据资源,注重生态圈的互联

平台生态系统由平台的组织者、服务提供者、需求端的各类消费者组成^[17],其发展遵循互联网平台思维,平台生态系统不局限于单一平台,可以是平台集合体,能够吸引更多类型的生态系统参与者,从而促进平台生态圈的群体互动。借鉴平台生态系统理论,以教育数据为资产,构建基于云模式的数据开放生态系统架构,参与者的身份更加多元,涉及供应商、教育主管部门、学术研究团队、广大一线师生等多方主体互动、资源整合和创造价值的复杂过程。企业作为服务提供者,将教育云作为商业模式,获得市场份额,可以提供新服务,通过软件和人力为数据用户提供价值。教育主管部门作为政府的代表,关注宏观变革。平台生态系统中倡导的智慧互联、深度融合的创新理念,成为提高教育数据共享效率和社会参与度、提升教育数据资源利用率的重要推动力量,通过组织机构、地区间的数据融合以实现教育数据资源更大规模的集成共享。

(二)可持续性:促进协同治理,实现数据的流动和价值闭环

平台生态系统中的参与者通常既是提供者又是消费者。作为数据提供者,他们使用数据资源参与服

务或产品的设计与交付;作为消费者,他们使用其他参与者提供的产品与服务,数据在角色之间的共享和交换是关键。开放数据为越来越多的服务和应用程序的开发提供条件,用户既是数据的生产者又是数据的消费者,在数据流的生存周期过程中形成一个闭环,有效发挥数据的作用和价值。

同样,在教育领域中,学习过程可被视为是由学习者、教师、同伴、资源等因素构成的活动系统,系统中各要素协同合作,从而形成有机统一的整体。教育大数据直接产生于教学、管理、科研等教育活动,在平台和技术的支撑上实现数据在不同角色和参与者之间的无缝流转,同时实现价值闭环。

(三)开放融合:促进多方联动,带动产业发展

互补性是平台生态系统价值共创的需求基石^[18]。从动态的角度来看,平台生态系统形成的最初动力便是基于某种功能的互补性需求,吸引更多潜在参与者,从而参与多样化的价值共创活动^[19]。既包含消费端需要的产品与服务,也包括生产端需要的生产型服务需求^[20]。正是这种相互依存和相互作用的生态关系带动了平台生态系统的共同进化。

教育领域内的数据产业以满足应用端的多元化应用需求为主要目标,构建平台生态系统,需要产业各环节的协同操作,整合上下游企业、合作伙伴、政府机构及其他利益相关者,以技术和产业的开放性带动更多的参与者,从而保持协同发展^[21]。不断衍生的需求带动新应用的开发,进而在平台中形成互补性产业。不同类型的平台也可以兼顾其他平台的功能,连接两个及以上不同功能的平台,多方参与,形成涵盖多数服务的、基于数据资产的综合平台生态系统,并通过平台内“看不见的手”使资源自发地完成最优配置。

(四)以人为本:回归教育服务,关注用户需求

平台生态系统赋予用户能力,用户可以全方位地参与价值创造过程。通过评论或打分,凸显用户的需求,基于平台的服务创新描述了如何更好地为平台参与者提供服务。教育大数据提供的服务主要是面向教育管理部门、家长以及师生,通过开放分析服务、接口等方式,接入各个应用,提升服务的智能性。以教育中用户的需求为本,面向教育管理部门提供综合治理能力的提升和促进教育决策服务,为师生和家长提供教学信息、学生状态咨询等服务,通过数据开放满足学业评价和教学过程监控等共性需求。在基于大数据的信息生态系统中,不同的信息服务主体通过互动、协同合作提供面向用户的信息服务。

将平台生态系统观的“开放、协同、可持续、服务”

思想融入生态体系的设计和实现路径中,从而转变数据开放服务平台的应用思路,是教育数据开放服务体系设计的理论来源,也是教育数据应用理念的新突破。

四、教育数据资源服务平台生态体系构建的策略机制和实现路径分析

数据开放共享需要可持续运营的平台体系的支撑,其重点在于整合不同的平台机构、应用服务等第三方的嵌入数据资源,激发外部网络效应带来的价值共创和协同演化等^[22]。在实现路径上,一方面是以技术为支撑,建设数据开放服务能力平台,充分利用5G网络、云平台、区块链等技术,整合教育领域中各类异质性数据、互补性产品和服务资源等,提供教育数据资源服务^[23]。另一方面是在数据资源的基础上激发网络效应,构建服务生态体系,包括融合和孵化更多的教育应用服务提供者等生态圈伙伴,有效提升数据在多元化教育场景中的应用,推进数据价值体系的形成和演化。具体从教育数据资源服务模式、开放服务平台、开发者服务生态、产业联盟等方面入手,如图2所示。

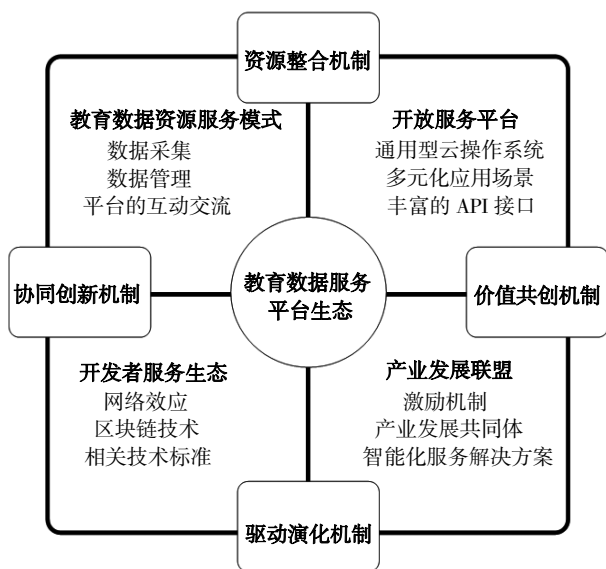


图2 数据服务平台构建的生态圈

(一)构建教育数据资源服务模式,实现异质性资源的整合——资源整合机制

教育数据资源服务是平台生态体系的核心产品和重要功能,主要包括数据采集、管理、基于平台的互动交流等^[24]。利用技术实现异质性数据资源的整合和共同操作。数据采集上,运用云、网、端一体化的数据采集方式,通过移动端的支持,利用5G打造多网融合的接入层,做到数据和信息的无缝感知、高效和实时传输,在靠近数据源或用户的地方提供计算、存储等基础设施,有效支持实时性和带宽密集型业务,在网

络终端采集并处理数据,为智慧教育提供实时、可靠、智能和泛在的端到端服务。数据管理上,通过与数据提供者、政府和第三方企业的合作,在扩大平台规模的同时解决跨界数据整合的问题,支持可扩展的数据来源^[25]。以通用的采集标准实现教育数据的汇聚和链接,规范不同应用服务之间的功能集成。平台的互动交流上,以提供教育数据资源服务为主要动力,接口的开放性和丰富性是关键,主要包括数据的查询、下载、提供API开发服务等。支持使用标准API和SDK集成产品或服务,形成行业数据采集指标体系^[26],各类数据通过对接、适配、交换等方式汇聚到大数据管理平台。

(二)构建开放服务平台,集成多元化的教育应用——价值共创机制

平台是生态系统中价值共创的关键要素,以平台思维整合已有的教育应用,通过协作的方式满足用户多元化的教育需求,这对体系架构设计和功能运行过程中的开放性提出要求,需要技术的有效支撑,因此,操作系统是平台开放能力的关键。在通用云操作系统内核的基础上,构建云应用引擎和公共服务平台,基于云原生技术架构的云操作系统具有开放通用的特征,遵循开放标准,统一管理多云混合基础设施,可以有效集成教育领域的共性服务。向上自动管理分布式应用的生命周期,向下自动管理多云混合的云主机集群,从而支持开放融合的服务生态建设,实现开放数据和功能API的接入和不同应用之间的合作。

在场景应用上打造开放的教育产业生态。遵循应用导向原则,深度服务师生,以满足教育系统中不同用户的多元化、动态化的需求,支持教育管理机构、学校、第三方企业等自有设备和应用接入数据中心,以众包模式提供更加丰富的应用,通过构建扩展性的应用组件,集成教育基础产品实现相关功能。总体实现多样化的应用场景、开发主体、供给机制及消费模式。

(三)构建开发者服务生态,整合内外关系以激发网络效应——协同创新机制

依托平台以及共生利益群体的发展,数据的共建共享需要整合内外关系以支持教育产业孵化和吸引具有互补功能的各类企业的参与。首先,利用区块链技术解决体系内的信任问题^[27],通过去中心化的运作方式,解决数据存储、信息安全、交互处理等核心问题,促进平台间数据信任体系的形成,带动更多教育服务提供者的加入。其次,支持开发者建设社区,为创业团队提供孵化服务,促进产业集群发展。以平台合作为模式,在数据资源整合的基础上,为企业、机构提

供教育数据资源服务,同时提供教学分析和数据分析工具等;通过用户交易规则,协调与第三方应用提供者的外部关系。清晰界定服务生态系统各方的角色和职责,应用服务开发企业遵循相关技术标准,调用或集成相关共性服务,实现应用的自动部署和运维;贴合区域或学校的实际需求,对功能模块自行拓展。既能最大限度地体现政府主管部门的监督作用,又充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,通过网络外部性特征,增加参与主体之间的数据共享,带动共建共享和优化升级,形成多元化的教育产业化发展方式。

(四)成立产业发展联盟,推进数据开放价值演化 和智能化服务升级——驱动演化机制

从发展过程来看,以教育数据为核心的平台生态系统演化的进程从数据平台的基本功能起步,解决数据的汇聚和平台的弹性要求,接下来以核心数据资产吸引外部教育产业创新成果,满足平台生态协同和可塑性要求,最后以明确的教育产业发展联盟融合现有的教育应用和第三方供应商,形成行业智能化服务解决方案,将现有优势领域扩展到其他领域,在平台生态的快速发展中寻求突破。从单赢到多赢的转变,再到共赢的效果^[28],数据开放平台是内外部作用下不断动态演化的复杂系统,除关注技术体系外还需要给予第三方合适的激励。增加教育领域内各元素之间的联系和产教深度融合的内生动力。系统内各元素及核心企业通过相互交换数据、服务、信息等形成优势互补、协同发展的产业发展共同体,构筑开放、协同、创新的智能教育生态体系。同时,吸纳更多的行业协会、组织、平台通过社会参与的方式加入治理体系建设中来,通过区块链等技术的应用,建立教育资源共享平台,主体认证以区块链记录为基础,在确保真实有效的情况下,其他各方共同监督,实现数据资源和信息互换,形成多方共同治理、共同进化的可持续发展模式^[29]。

五、应用实践案例分析

本文以中国西南教育大数据应用中心建设实践为例,深入分析该区域教育大数据生态体系的构建。

(一)现状审视

西南教育大数据应用中心的建设以教育数据资源的共建共享为基础、以教育教学和管理需求为导向,目标是实现从各应用平台采集数据、汇聚到数据中心统一存储、分场景调用应用的模式^[30]。当地的数据产业发展理念是“抓一项应用,落地一个项目,引入一个团队,培育一个企业,壮大一个产业”^[31],在连接政府、考试机构以及高等院校等中枢,与现有的

教育公司产品产生协同价值的同时,形成安全、开放、共享和融合的教育数据创新平台,持续推进大数据发展,营造良好的创新创业生态环境,为数字经济提供有力支撑。

(二)功能实现

中国西南教育大数据应用中心于2017年11月起上线,经过三年多的运行,项目总体实现数据资源的整合、基于数据资源的协同创新应用、内外关系的整合以刺激网络效应,初步建成产业孵化基地,构建数据开放使用的生态圈,为平台能力进一步的扩展和演化奠定基础。

技术上,发挥统一的教育应用云平台的中枢作用,实现异质性数据资源的整合。与教育相关的基础数据、从各应用平台采集的数据、不同场景的学业数据以及教育管理综合信息和教师信息等数据,汇聚到数据中心统一存储。开展铜仁市全市考试数据采集分析工作,同时选择学业负担、心理健康、体质体能、德育等问卷采集数据。优化数据中心布局,实现应用和存储的动态分配。

应用上,支持整合跨平台的企业产品和服务资源。西南教育大数据应用中心融合近30个子项目、教育产品及应用,集成营养餐管理平台、校园安全管理平台和中小学综合素质评价系统等,与现有的教育信息化产品产生协同价值,融合“互联e课堂”等智慧校园应用的企业平台不断加入,有效支撑管理决策,综合构建多场景应用,为不同教育对象提供应用服务,初步实现互补性的功能需求。

服务上,激发网络效应,通过平台内外关系的整合,打造西南教育大数据产业孵化基地,实现基于资源的协同创新。结合智慧教育发展实际,西南教育大数据应用中心创新完善政府部门和企业的合作模式,在政府监督和指导下,营造支持、鼓励基于数据创新开发利用的政策法规环境^[32],建立以数据为核心资产和驱动力的运营体系,全面利用整合的平台数据,为教育厂商、开发者、第三方软件开发企业提供支撑服务,打造以教育大数据为核心的产业链。平台服务的有效性得到提高,具体表现为平台可持续发展的网络效应、服务提供者和平台的共生合作关系。例如:学生营养餐智慧云的应用,其具体做法是在云平台上提供营养套餐方案,同时开展检测学生体质的试点,确保学校营养套餐达到规范管理、安全营养的目的。在政府的监管下,构建了“校农结合”板块,与扶贫部门对接,将农业生产基地的信息录入综合服务平台,联通生产基地与配送商,根据学校食材需求信息,在平台

上向生产基地下达采购订单,在解决食品安全、资金监管问题的同时,成为政府监管、价值共创、产业孵化的典型应用案例^[33]。

六、结 语

国家战略的前瞻引领和教育需求的强力牵引^[34],共同推动了教育数据资源服务生态体系的建设。其中,教育产业的发展发挥着重要作用,数据的开放共享既要解决技术层面上数据的整合,又要在支持教学的过

程中,衍生出应用思路,解决开放和协作的问题。本研究在平台生态理论的指导下,从应用需求出发,以开放共享为目标,结合通用型云操作系统的创新技术发展,支撑教育数据平台的开放能力建设,对教育数据资源服务平台生态体系的架构、治理、演化等方面进行论述,并结合区域实践案例进行分析,旨在建立理论分析框架,为更好地实现教育数据资源服务提供理论和实践路径的参考,以期在政策支持、工具平台、领域应用等的合力之下,逐步形成教育大数据产业链。

[参考文献]

- [1] 王飞,李绚兮,顾小清.教育信息化产品和服务的生态发展研究[J].电化教育研究,2020,41(10):99-105.
- [2] KASSEN M. Adopting and managing open data: stakeholder perspectives, challenges and policy recommendations[J]. *Aslib journal of information management*, 2018, 70(5):518-537.
- [3] 林君芬.基于联盟的教育信息化服务主体协同机制与策略[J].中国电化教育,2010(6):34-39.
- [4] OCHEJA P, FLANAGAN B, UEDA H. et al. Managing lifelong learning records through blockchain [J]. *Research and practice in technology enhanced learning*, 2019, 14(4):1-19
- [5] 杨丽娜,魏永红,肖克曦,王维花.教育大数据驱动的个性化学习服务机制研究[J].电化教育研究,2020,41(9):68-74.
- [6] 刘博文,吴永和,肖玉敏,马晓玲.构筑大数据时代教育数据的新生态——国内外国家级教育数据机构的现状与反思[J].开放教育研究,2019,25(3):103-112.
- [7] PENG H, MA S, SPECTOR J M. Foundations and trends in smart learning [M]. Singapore: Springer, 2019:171-176.
- [8] 刘献君.个性化教育模式探索[J].高等教育研究,2020,41(1):1-8.
- [9] KITCHIN, R. The data revolution: big data, open data, data infrastructures and their consequences[M]. London: Sage, 2014:34.
- [10] U.S. Department of Education, Office of educational technology. Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics[EB/OL].[2021-03-12].<http://www.ed.gov/edblogs/technology/files/2012/03/edm-la-brief.pdf>.
- [11] 中共中央,国务院.中共中央、国务院印发《中国教育现代化 2035》[EB/OL].(2019-02-23)[2021-03-22].http://www.gov.cn/xinwen/2019-02/23/content_5367987.htm.
- [12] 国务院办公厅. 国务院办公厅印发《关于深化产教融合的若干意见》[EB/OL].(2019-02-23)[2021-03-22].http://www.gov.cn/xinwen/2017-12/19/content_5248592.htm.
- [13] 曹培杰.智慧教育:人工智能时代的教育变革[J].教育研究,2018,39(8):121-128.
- [14] WILLIAMSON B. Coding the biodigital child: the biopolitics and pedagogic strategies of educational data science [J]. *Pedagogy, culture & society*, 2016, 24(3): 401-416.
- [15] ARANTES J A. The servitization of Australian K-12 educational settings[J]. *Postdigital ence and education*, 2020(4):1-29.
- [16] 石海瑞,孙国强,张宝建.平台生态系统演化的基模构建及政策解析[J].中国科技论坛,2018(7):113-123.
- [17] 万兴,邵菲菲.数字平台生态系统的价值共创研究进展[J].首都经济贸易大学学报,2017(5):89-97.
- [18] GAWER A, CUSUMANO M A. Industry platforms and ecosystem innovation[J]. *Journal of product innovation management*, 2014, 31(3): 417-433.
- [19] FU W, WANG Q, ZHAO X. Platform-based service innovation and system design: a literature review [J]. *Industrial management & data systems*, 2018, 118(5): 946-974.
- [20] IMMONEN A, PALVIAINEN M, OVASKA E. Requirements of an open data based business ecosystem [J]. *IEEE access*, 2014(2): 88-103.
- [21] MUKHOPADHYAY S, BOUWMAN H. Orchestration and governance in digital platform ecosystems: a literature review and trends [J]. *Digital policy, regulation and governance*, 2019, 21(4):329-351.
- [22] 宁连举,孙中原,肖朔晨.平台生态系统中用户价值体系的形成与驱动机制研究——基于用户契合视角[J].东北大学学报(社会

科学版),2019,21(5):470-479.

- [23] 邓仲华,黄雅婷.“互联网+”环境下我国科学数据共享平台发展研究[J].情报理论与实践,2017,40(2):128-132.
- [24] 岳丽欣,刘文云.我国政府数据开放平台建设现状及平台框架构建研究[J].图书馆,2017(2):81-85,107.
- [25] 中国信息通讯研究院,华为技术有限公司.《数据基础设施白皮书 2019》[EB/OL].[2019-11-17].<http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/tps/201911/P020191118645668782762.pdf>.
- [26] 王冬青,韩后,邱美玲,凌海燕.基于情境感知的智慧课堂动态生成性数据采集方法与模型[J].电化教育研究,2018,39(5):26-32.
- [27] JIRGENSONS M, KAPENIEKS J. Blockchain and the future of digital learning credential assessment and management [J]. Journal of teacher education for sustainability, 2018(1): 145-156.
- [28] 李鹏,胡汉辉.企业到平台生态系统的跃迁:机理与路径[J].科技进步与对策,2016,33(10):1-5.
- [29] 张影,高长元,何晓燕.基于价值链的大数据服务生态系统演进路径研究[J].情报理论与实践,2018,41(6):58-63.
- [30] 铜仁网.大数据为铜仁教育插上“智慧”翅膀[EB/OL].[2021-03-21].http://www.trsgov.cn/xwzx/trsyw/201805/t20180521_64163681.html.
- [31] 贵阳网.铜仁贯彻落实习近平总书记重要指示精神纪实[EB/OL].[2021-03-17].<http://www.gywb.cn/system/2021/03/17/031064044.shtml?nat=0>.
- [32] 新华网.贵州铜仁:发展教育大数据 助推教育信息化[EB/OL].[2017-12-25].http://education.news.cn/2017-12/25/c_129774184.htm.
- [33] 新华网.贵州铜仁推出“学生营养餐智慧云”平台——大数据巧解营养餐难题[EB/OL].[2019-09-22].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/jyzt_2019n/2019_zt29/gzcx/201910/t20191021_404620.html.
- [34] 王娟,李卓珂,杨现民,田瑞,王梦娜.智能化时代新型教育服务监管体系建构与路径设计[J].电化教育研究,2020,41(1):84-90.

Research on Strategy Mechanism and Realization Path of Educational Data Recourse Service —From the Perspective of Platform Ecosystem

LI Suli, XU Xiaodong

(School of Information Technology in Education, South China Normal University,
Guangzhou Guangdong 510631)

[Abstract] The educational data resource service mainly includes two aspects: the integration of data resources and the opening of analytical applications. The existing researches mainly have explored the realization path of data value from the perspective of analyzing application ecology and platform construction. On the basis of theoretical analysis and case study, this paper analyzes the demands of educational data from a multi-dimensional perspective, and discusses the concrete realization path of the construction of educational data resource service ecosystem from a practical perspective under the guidance of platform ecosystem theory. With the goal of the closed loop of data value realization, this paper discusses specific measures including constructing educational resource service model, opening service platform, developer service ecology and establishing industrial development alliance. Combined with the practical case of the construction of Southwest China Education Big Data Application Centre, this paper expects to provide theoretical support for the development and application of education data and reference for decision making.

[Keywords] Educational Data Resource Service; Open Analytical Ecology; Platform Ecosystem; Collaborative Innovation Service Model; Data Governance