

教育数字化转型的数据赋能基础与实践

陈思睿, 余胜泉

(北京师范大学 未来教育高精尖创新中心, 北京 100875)

[摘要] 教育数字化转型是教育发展和变革的必然趋势,而利用数据赋能教育质量提升是当下数字化转型的重点与难点。研究首先从信息生态和数据流转的视角,分析现有数据难以有效赋能教育实践的问题成因,并据此提出数据赋能教育高质量发展的基础原理——以促进教育治理中人的业务协作与效率提升为原则,建立数据高效流转的服务体系。其次,以公共教育服务平台“智慧学伴”的架构设计与应用形态为例,阐释如何构建面向多角色业务协同的数据服务,探索有效利用数据赋能区域教育质量提升的实践路径。研究提出,通过教育数据的中台化、分析模型的可解释化和应用服务的定制化,能够有效促进基于数据流转的教育业务协同,实现教育治理的全要素生产效率提升。

[关键词] 数字化转型;教育信息生态;数据赋能;教育治理;教育服务

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 陈思睿(1994—),男,陕西西安人。博士研究生,主要从事大数据教育应用研究。E-mail: wsswk311@163.com。

一、引言

随着互联网、云计算、5G 等信息技术的快速发展和广泛应用,数字化的信息生态已经逐渐成为人类生存和实践的全新场域。教育作为以往高度依赖线下信息交互的领域,在后疫情时代也被推入了数字化转型的浪潮之中^[1]。《教育部 2022 年工作要点》明确提出实施教育数字化战略行动^[2],体现了这一不可逆转的时代趋势。

在数字化转型过程中,数据将成为重要的生产要素,数据的资产化和其带来的增值效应将成为未来教育生态的重要特征^[3]。2021 年 6 月,经合组织发布了《2021 年数字教育展望》,指出数据革命和对教学与学习过程的重新想象正在推动教育的下一步发展^[4]。数据,作为一种数字化的信息载体,是实现教育数字化转型的基础,而发挥数据赋能教育的潜力就在于通过数据生态实现价值生态的拓展,进而推动教育系统的创新和变革^[5]。由此可见,探索数据赋能的现实路径,构

建科学高效的“数据能源”运转体系,研究如何将数据的价值系统性地贯穿于教育实践中,从而实现可持续的数据赋能教育质量提升,不仅在现实层面是教育数字化转型的基础环节和先行路径,在价值层面也与数字化转型的理念一致,具有重要的理论和实践意义。

二、数据赋能的现实难点

关于如何充分挖掘数据赋能教育的巨大潜在价值,近年来全球教育研究者开展了广泛的研究与丰富的实践,包括微观层面的个人学习活动^[6]、中观层面的教学与课程改革^[7]和宏观层面的教育系统治理^[8]等,涉及多方面、多层次、多角度的教育场景与现实问题^[9]。尽管人们对于教育数据的价值高度重视,为此也进行了大量的资源投入,但效果仍不尽如人意,数据的价值似乎在传递到教育现实的过程中出现了“断层”。事实上,数据本质上是信息的载体,而信息的价值由人赋予。数据能否有效赋能教育实践,取决于其中的信息能否有效被提取,并在人作为实践主体的教育活动

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”(项目编号:2022YFC3303600)

中实现价值变现。因此,数据是否承载了足够的信息,这些信息能否被人所发现和提炼,被提炼的信息又是否与实践改进相关,是数据价值链条中的三个重要节点,任何一个节点的阻塞都会影响数据赋能的有效开展。

(一)数据存储割裂导致的信息碎片

广受诟病的“数据孤岛”“数据烟囱”,是对数据平台割裂、信息交换困难、跨平台业务难以开展等问题的生动比喻。在教育信息化的实践进程中,具体表现为盲目建设大量的垂直业务系统,而系统与系统之间却没有建立数据交换和通信渠道,甚至难以支持统一的身份认证。这种数据信道的阻塞也必然导致业务数据碎片化的加剧,互不相通的数据在各自业务的垂直方向上持续累积,却无法有效地被加以整合和利用,使得隐藏在多场景、长周期、跨业务教育活动背后的信息链条被切断。但在教育治理的应用层面,需要数据作为一种信息载体发挥其良好的流动性,打破现实层面的物理障碍,以支持宏观分析决策和庞大的业务协作。可以说,数据的连续性和完整性是支持教育问题中有价值信息提炼的前提,而数据平台的割裂则降低了数据的流动性,形成了第一个节点上的阻塞。

(二)复杂算法导致的分析结果不可解释

许多工业界的教育产品凭借企业级的数据积累,开始探索在教育活动中嵌入高复杂度的机器学习模型,并以“纳米级知识点拆分”“自适应试题测验”为主要特点宣传产品特色。基于海量数据训练形成的算法模型可以在特定事务和数据集上有良好表现,但其应用场景有所局限,算法本身的训练机制亦依赖大量的同质化作答数据,其背后的知识观与新时代所要求的学生素养背道而驰。同时,纯数据驱动的机器学习模型往往缺少教育理论的支撑,缺少学科专家的教育经验和实践智慧的介入,这就使得模型的输出结论对于教师而言难以解释。可以说,以“黑箱”形式进行数据吞吐的复杂概率模型,难以满足用户对于数据使用的实际需求,从数据中得到的结论亦难以指向具体的改进行动,学生、教师等数据使用者实际上被剥离出了业务的决策过程,这就导致了第二个节点上的阻塞^[10]。

(三)服务形态单一导致的数据价值与实践应用脱节

数据中提炼的信息要在教育实践中起到作用,需要整个教育治理活动中诸多分工的人作为中介,这就对数据服务的应用形态提出了更加精细的要求。如果没有符合教育角色和业务层次的应用形式和特色服务,这条信息路径就面临着价值传递的“最后一公里”

问题。目前,面向微观学习活动和日常教学过程的教育应用,缺少将数据分析结果与建设性改进措施进行关联,难以为学生、教师提供实际的帮助^[11];面向教育事业单位和教育行政部门的数据应用则多以数据大盘的形式呈现,缺少特色的分析服务和有价值的分析指标。数据的价值无法有效传达到多角色的业务实践中,也就无法冲破第三个节点的阻塞。

三、数据赋能的基础原理

教育的数字化转型需要数字技术在教育领域各个层面的渗透,形成积小变为大变的系统性发展^[12]。随着数字技术的不断发展及其在教育中应用的持续深入,数字化转型进程将逐步按照技术、业务和人本的层次演进^[13],最终实现人与技术的协同进化和双向融合。由此可见,作为数字化转型过程中的核心要素——数据,当面对其难以有效“赋能”教育治理的困境时,破解之道是从根本上指向“人”在数据赋能过程中的核心地位与重要作用。利用数据赋能教育的实际治理,需要以“解决人的问题”为价值原则,将数据的应用目的瞄准教育质量提升的实践性问题,将数据的潜在价值输送到教育分工的细枝末节,从而形成“以人为本”的系统性治理机制革新。据此,本文提出利用数据赋能教育高质量发展的基础原理——以教育系统中多角色的高效协同为原则,通过跨业务数据流转、可解释数据分析和定制化数据服务三个层次的技术性改造,构建数据与需求精确对接的“数据即服务”模式,从而推动教育生态的全要素生产效率提升。基础原理如图1所示。

(一)跨业务数据流转,建立数据赋能基底

促进教育质量提升是多角色、多环节、长周期的复杂系统工程,依赖多部门稳定、持续的高效协作。因此,利用数据赋能教育高质量发展的基础在于保障数据在多部门、多业务、多角色之间的有效流转,利用中台化的技术架构建立稳固的数据应用生长底座。流动起来的数据,才可以较好地破解教育治理过程中的信息不对称、开放性不足等问题^[14]。这就要求目前“数据烟囱”形态的垂直式“单线流转”,必须向更有助于数据融通的中台化过渡。数据中台化可以实现多方教育业务数据的整合,进行统一的数据开发、数据管理、接口维护和身份认证,对于支持更加复杂的上层应用具有重要价值^[15]。

同时,中台化对可复用的中层服务进行抽离,从而可以在保证数据规范的情况下,为应用侧提供更加全面、灵活的数据服务集成^[16]。通过跨业务场景的数

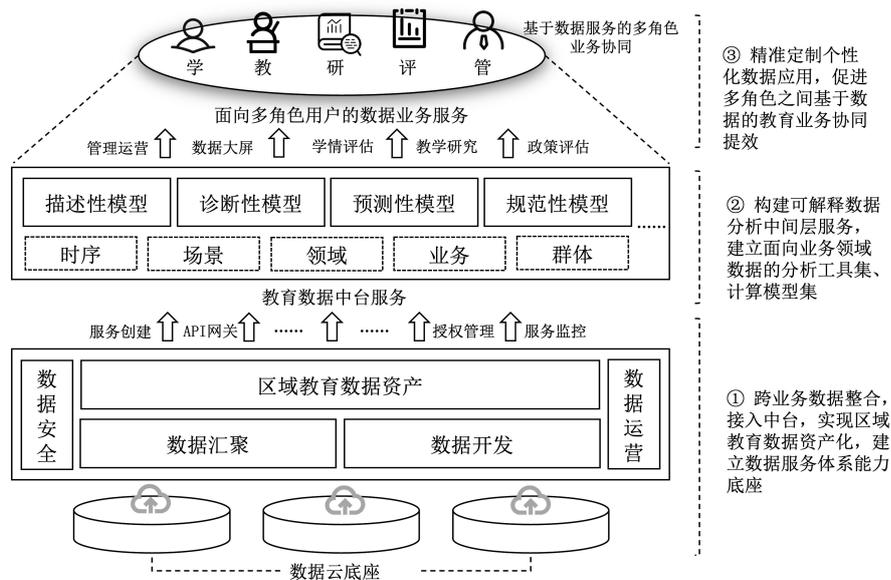


图1 以人为本的数据赋能区域教育质量提升应用架构

据贯通,丰富的数据来源和分析视角成为可能,有价值的信息可以得到整合,进一步提升信息通道的透明度。因此,数据中台化改造是数据得以高效流转的基础,也是建立个性化应用、促进多方协作、实现高效教育治理的前提条件。

(二)可解释分析计算,创造数据应用抓手

利用数据赋能教育高质量发展的应用抓手在于具备良好可解释性的数据分析模型,从而实现人机协同的决策智能。鉴于教育活动的高度复杂性以及教育评价的高利害性,数据在教育问题中的应用面临更强的可解释性挑战。数据分析服务需要考虑教育工作者的主体地位和知情权益,让用户在明确的现实问题和熟悉的业务场景中应用数据^[7]。因此,面向教育工作者的数据分析模型需要与现实问题场景和实际业务目标更加贴近,从而能够有效“嵌入”用户的日常工作中,持续发挥价值。

具体来说,这种面向教育业务的数据模型的可解释性,主要通过数据来源与分析目标的双向对齐来实现。一方面,在基础数据中台的基础上,多源数据可以被灵活调用和整合,用户可以根据自己关心的时间跨度、问题场景、业务环节和来源群体进行数据抽取;另一方面,用户可以根据自己的分析目标,在已圈定数据范围内应用不同分析模型,开展特定的分析事务,获得不同程度的信息提炼,并由用户决定数据分析对未来业务决策的干预程度。这种从数据来源到算法选择的透明可控,使得用户可以充分掌控数据的应用程度,能够充分发挥机器的高效计算智能与人类的综合判断智慧两者的优势,通过信息对称的人机协作,让数据的“养分”更有效地被真实业务需求所吸收和利用。

(三)定制化数据服务,建立协同提效业务流

数据中台化建立了基本的数据获取能力,可解释数据分析则规定了数据应用的基本机制。在此基础上,需要建立面向教育过程中多业务、多环节、多角色的定制化数据服务,精准满足各类数据应用需求,形成数据支持的业务流贯通。数据服务需要在分析目标、分析范围、结果呈现、改进建议、交互形式等多个方面精确对应到不同角色的分工属性和需求特征,从而促进教育治理分工体系下的群体协作提效、同频共振,将单个环节的效率提升层层传递,实现多环节教育治理的效率增益累积。

首先,需要面向不同角色和需求建立服务体系框架,保证服务的全面性。如面向学业改进的学习类服务、面向教学改进的教学类服务、面向教师发展的研训类服务、面向政策制定的管理类服务等。其次,特定服务要根据相关角色的业务影响力和分析视角进行分层,建立服务的层次性。如学情分析服务在分析范围、时间跨度等具体参数上存在的差异,体现为教师更关心本班学生在本学年的学情状况,教研组长更关心整个年级在某学科上的学情动态,而校长则可能更关心本校各个年级在整个学段的学情变化趋势。最后,则需要针对不同角色的个性化需求进行服务的灵活配置和快速迭代,帮助个体建立自己的个性化服务集合,使其能够快速基于服务所提供的功能开展业务、提高效率,提升服务的适配性。可以说,服务的精准打磨是促进多角色真正融入应用体系、完成数据价值传递“最后一公里”的必要环节。而以服务串联起来的整体协同改进,必然带来数据赋能的全要素生产效率提升。

③ 精准定制个性化数据应用,促进多角色之间基于数据的教育业务协同提效

② 构建可解释数据分析中间层服务,建立面向业务领域数据的分析工具集、计算模型集

① 跨业务数据整合,接入中台,实现区域教育数据资产化,建立数据服务体系能力底座

四、数据赋能基础教育应用实践 ——以“智慧学伴”为例

“智慧学伴”是致力于辅助区域教育质量提升的大数据公共服务平台,该平台在服务我国多个省市地区的基础教育治理中发挥了重要作用,凸显了数据赋能教育治理的价值^[8]。随着教育数字化战略行动的实施、教育数字转型和智能升级的加速推进,以及合作地区与单位的增加,不同用户对于数据的应用方式和应用需求产生了明显的差异化,也对“智慧学伴”的服务形式和迭代效率提出了新的要求。在此背景下,“智慧学伴”进行了服务架构的升级,以实现数据赋能的教育协同治理为基本设计原则,采取业务中台与数据中台相互配合的基本架构,以业务滋养数据,以数据连接业务,从而以轻量、敏捷的服务迭代响应基础教育治理过程中的多样化数据应用需求,具体体现为以下三个方面:

(一)面向多角色的数据中台

“智慧学伴”的主要业务包括测评与考试中心、资源与内容中心、运营中心与用户组织管理中心等。这些中台业务不仅是服务具体需求的功能基础,也是为数据中台输送数据的主要渠道。数据中台基于统一的标准对业务数据进行加工、存储和管理,形成了对应于各种业务服务的数据资产,这构成了“智慧学伴”的数据底座和核心数据能力。基于所积累的标准化数据资产,数据中台的上层应用可以根据多角色用户的需求提供灵活的服务能力。这具体表现为,在横向上,不同业务中台的数据可以实现整合和关联,还原复杂教育业务中的多环节特性。而在纵向上,不同业务场景所

关心的数据范围、数据规模和数据形式可以按需提取。以基础教育阶段为例,“智慧学伴”的数字化中台支持多角色协同的数据服务基本模式,如图2所示。

“智慧学伴”的数据中台将基本的业务数据资产打包为通过标准化数据API进行调取的数据服务,服务可根据用户的业务类型、业务层次和个性化需求进行定制。由于现实中不同角色在所关心的业务上有不同侧重,所以对应的数据分析服务也需要根据用户角色进行适配。例如,班级层面的数据主要服务于班主任和各学科的任课教师,而基于两类角色的分工差异,任课教师更加关注具体学科的考试数据,而班主任则需要综合考试数据、日常评价数据和管理数据来辅助其对整个班级的管理事务。类似地,区域层面的数据服务根据服务对象不同,也需要做到精细化适配。通过数字化中台对业务应用和数据应用的解耦,“智慧学伴”的数据服务能够适应不同角色和业务对数据规模和数据类型的个性化需求,提供更高的服务灵活度和精准度。

(二)数据与专家知识联合驱动的分析计算

数字中台的技术性赋能为“智慧学伴”构建了更加灵活的数据服务模式,从而为数据价值向真实业务需求的精准映射奠定了数据基础。对数据进行分析 and 计算的可解释性是“智慧学伴”设计服务和应用的另一个重点。“智慧学伴”采取数据与知识联合驱动的设计理念,利用平台业务埋点和资源标注体系,实现专家知识与平台数据的互解释。

以平台的核心业务——面向学生的学业水平诊断和学情评价为例,“智慧学伴”的资源与内容中心积累了近100,000道面向九大学科的经典题目和24,000

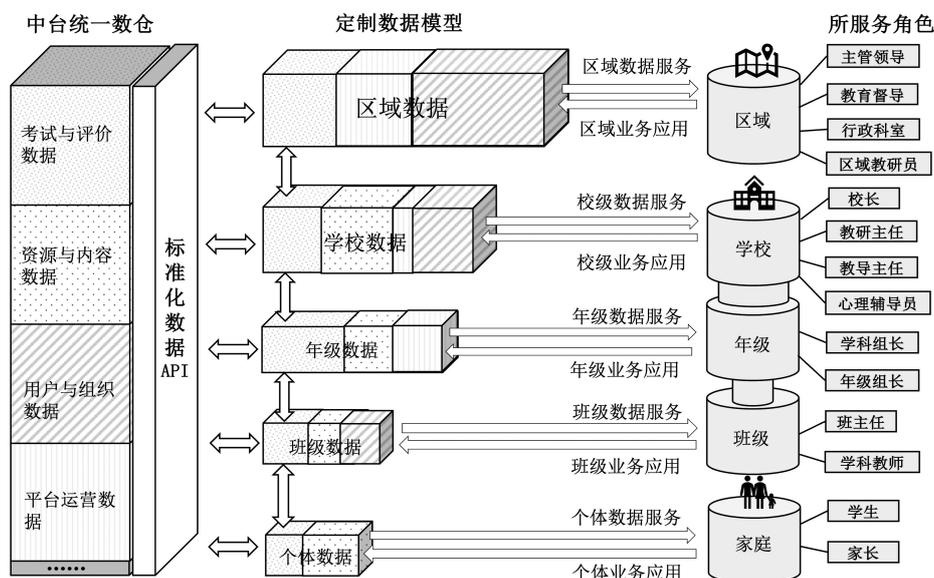


图2 “智慧学伴”数据流转机制

多个学习资源,通过“诊断—改进”的闭环业务,支持教师开展各种规模的知识测评和学科测验。为了使基于考试的评价数据和资源推荐结果能够更加符合学科教师的理解和认知,“智慧学伴”构建了“3×3 学科能力指标体系”^[9]。该能力指标体系基于基础教育阶段九大学科专家的经验构建,将知识的掌握水平以梯度化的指标呈现,并通过指标与数据对象的显式关联,实现能力测评工具、评价分析维度、改进策略制定的证据统一,贯穿于学业水平分析的全流程,如图 3 所示。

通过将专家知识转化为评价指标,与业务中使用的数字资源和操作过程进行关联,就形成了相关数据分析链路的证据“埋点”,面向学习者的学情建模就可以通过日常的学业测评、作业、练习等形式获得相应的标签数据,平台所提供的诊断报告和改进建议就有了学科视角的教育依据,便于教师理解和接受,有助于教师开展更加精准的教学改进。

(三) 定制化数据服务个人中心

为了解决前文所述的“最后一公里”的问题,需要进一步提高数据服务的个性化程度,将数据的应用形

式和分析手段与用户个人的实际需求进行深度绑定。“智慧学伴”通过定制化数据应用中心的形式,辅助不同角色建立与自己日常教育业务高度相关的分析工具集和个性工作流。一名用户的数据应用中心如图 4 所示。

首先,用户可以在自己的数据应用中心添加具备访问权限的相关数据集,从而跟踪数据的最新动态;其次,用户可以对数据进行各类条件操作和基础处理,并将相关操作指令整合进工作流;处理后的数据已经与用户的具体业务高度相关,此时需要通过各种计算指标和分析模型来从数据中挖掘深层次的信息,这就形成了用户专属的计算指标集和分析模型集;最后,用户可以通过可视化图表来分析结果进行直观呈现,并配置个人数据仪表盘。基于以上工作流的自由配置能力,可以进一步将数据服务精确匹配高度灵活的个人需求,赋能各个教育角色对数据的深度应用,从而有利于多角色形成基于数据的教育质量整体协同改进机制。

(四) 基于“智慧学伴”评价数据的多角色协同合作案例

利用数据赋能教育评价改革,不仅对评价活动本

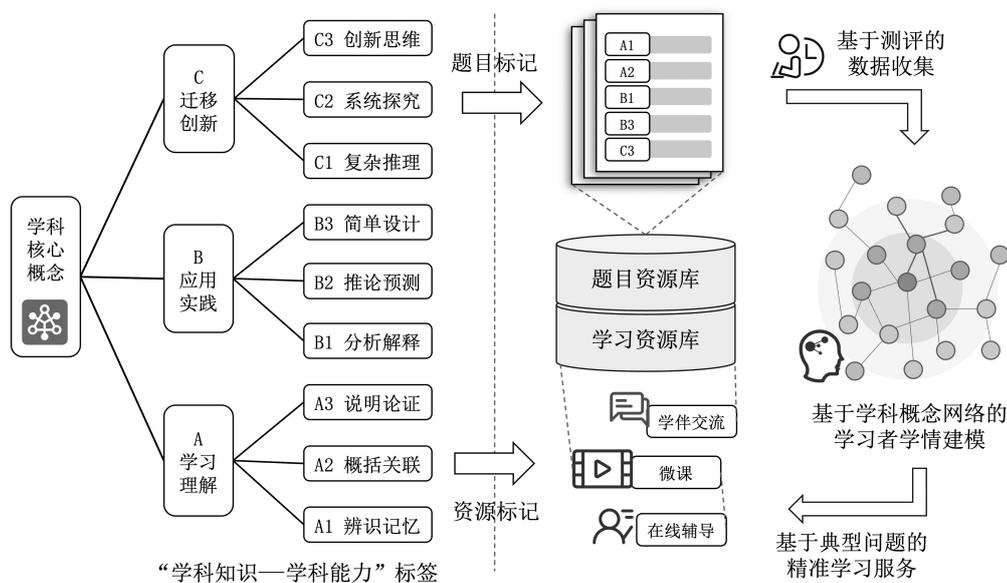


图 3 以学科专家标注为解释体系的学情诊断与改进服务

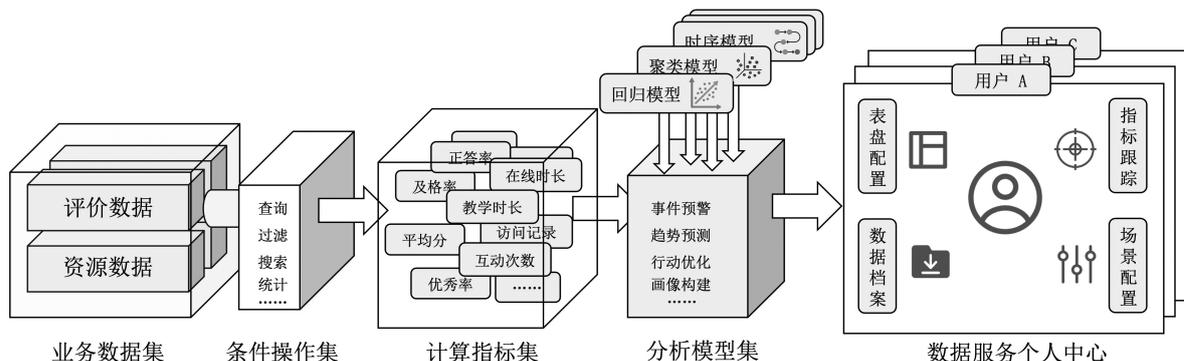


图 4 定制化个人数据应用中心

身的科学性、专业性和客观性提升具有重要意义^[20],也将进一步促进教育治理业务形成证据导向的决策机制和协作模式^[21]。“智慧学伴”平台支持面向学生的学科知识考试、表现性评价活动、心理测评、身体素质等多种评价业务,这些业务丰富了评价数据的来源、种类与视角,并可以为不同角色提供相应的数据分析服务,帮助不同角色从数据中获取与业务高度相关的信息,引导其做出相应的业务决策。以下将通过图5所示的案例,介绍基于平台的五个层次下的多种用户身份如何基于评价数据进行协同教育治理。

1. 学生个体层

个体层主要包含的用户角色是学生个人与其家长。在基础教育阶段,家长需要对自己的孩子的学业情况、在校表现和身心健康有更加全面和及时的了解。因此,在家庭层次,数据来源主要是孩子的个体综合评价数据,数据服务的重点在于围绕学生形成全方位的信息整合,使家长对孩子的日常学习和行为表现拥有常态化的知情权。在该服务中,学生收到的评价事件以事件档案的形式组织,按照时间序列进行排布。家长可以通过该图表快速了解孩子在学校经历的评价事件的日期分布,快速定位异常时间,并了解具体评价内容。

2. 班级层

班级层主要包含的用户角色是班主任、各学科的任课教师等。任课教师重点关注本班或本年级学生在学科知识上的共性和个性问题,从而采取有针对性的教学干预,因此,数据的应用场景相对集中。相比之

下,班主任则不仅需要关注本班学生的学情动态,还需要关注学生的身心发展,兼顾许多日常管理和监督工作。因此,以学生的表现性评价数据为核心,并与其他评价数据进行关联分析,建立学生知识水平、行为表现和心理健康的预警机制,对于班主任来说具有重要的实用价值。在该服务中,班主任通过本班学生的行为表现记录和预警来实现对班级的日常管理和监督,并可以根据学业评价数据中反映出的异常个体(如显著退步和进步)进行关联分析,结合自身的日常经验来定位个体学生所面临的问题和相应的解决方案。

3. 年级层

年级层主要包括学科组长和年级组长。年级层面的角色将关注对象扩大到更大的学生范围,业务影响力显著提升。尤其是主管升学和毕业年级的年级组长,需要了解到本年级学生的学情动态,把握全年级学生群的学情差异,从而在年级层面组织分层教学、学科教研、高考选科等重要事务。因此,面向年级组长的数据服务侧重于对全年级学生在学情层面的诊断,并能够体现学生群体在知识上的共性问题 and 能力分层。在“智慧学伴”中,年级组长可以看到本年级学生在知识地图上的掌握水平与层次差异。根据知识地图所提供的信息,年级组长可以组织各学科的分层强化教学,瞄准不同学生在知识内容和能力层次上的需求,制定阶段性的精准教学计划。

4. 学校层

学校层的用户角色进一步增多。在校长和分管教

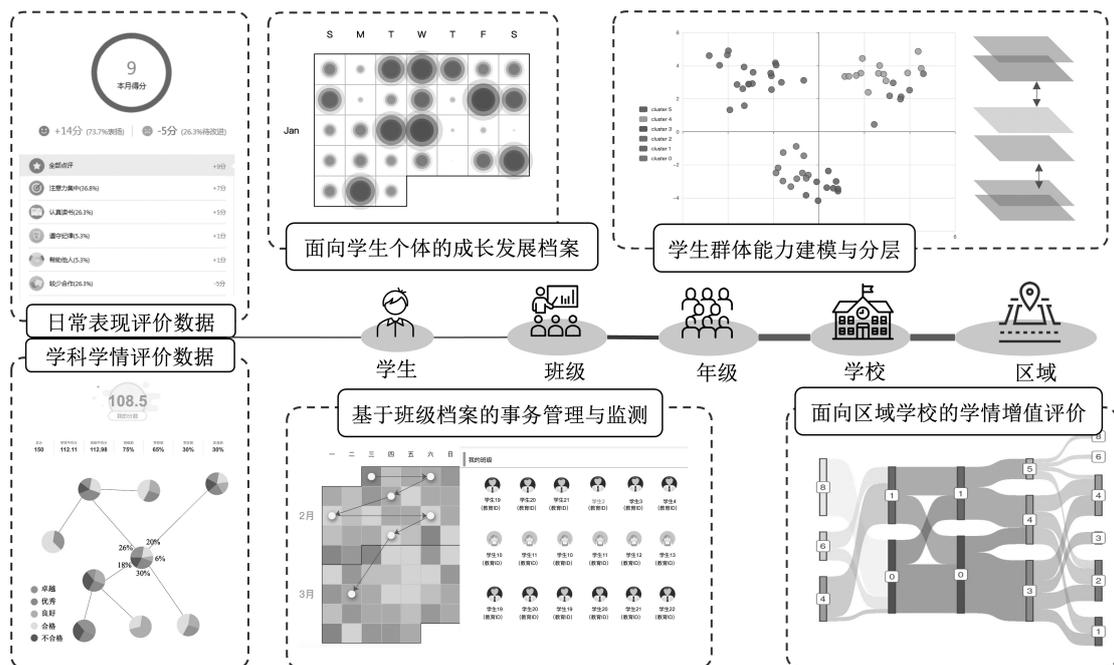


图5 基于“智慧学伴”评价数据服务的多角色协同治理

学、德育等相关事务的副校长之外,还有更加具体的如教务、政教、教科研、教办、财务等部门的主任角色。学校层次的各个角色的分管内容更加明确,同时其决策的业务影响力进一步增大,往往决定了学校的整体性事务安排和阶段性发展方向,因此,更加需要数据作为管理和规划工作的决策支持。以教务主任为例,其主要职责涉及本校教师教学分工、课表编排、教学目标设定、日常考务安排等,对于本校教师教学质量和教学任务的动态进程需要及时把握。因此,教务主任可以通过知识地图所表征的学生群体学情所暴露出的问题来辅助其进行教学重难点的判断、课程编排、各年级师资分配等决策事务。尤其是根据知识地图中所体现出的学生群体的认知难点,教务主任可以确定下次测评的内容侧重,并与教科研主任协作推行更加精准的教学质量提升。

5. 区域层

在区域层面,各类教育行政部门和下属事业单位的职能划分更加细致,且这个层面的用户角色所关注的群体不仅是某个或某几个学校的学生,还包括本区域的教师、教研员等多种群体。尽管如此,有限的评价数据依然可以提供有助于区域层面业务实施和决策的重要信息。以某区域的教师进修学校为例,该单位的重要职责是准确了解本区域各个学校的教师教学水平和诉求,从而提供专题性的培训,促进区域教师的能力提升和持续发展。因此,了解本区域各个学校的学情动态,并通过增值比对的方式来发现区域内需要重点关注的学校和教师,对于研训部门和教师专业发展部门具有重要意义。在“智慧学伴”提供的增值评价分析报告中,用户可以清晰地了解各个学校的

学情发展趋势,并定位进步飞跃校和退步预警校。在分析具体学校时,可以看到本校学生在历次考试中的成绩动态,并将这一过程与本校的教师群体进行关联和对应。经过这一分析过程,可以更加精确地规划研训活动的任务重点和参与对象,开展更加高效的区域教师培训。

五、结 语

教育的数字化转型,不仅仅是教育应用中的智能技术革新,更是教育信息生态的整体性变革^[22]。而数据作为信息载体,其在信息生态中的重要价值与核心地位不言而喻。将数据的价值有效输送到实际的教育活动中,不仅能够促进教育生产活动的效率提升,更能够激发整个教育生态的生产方式变革。

撬动这一变革的技术创新已然存在并仍持续不断地高速发展,然而新型的教育智能无法通过技术因素的单点作用走向现实。只有当人与技术能够在数字化转型的时代背景下双向奔赴、和谐共处,技术革新所带来的优势才能转化为教育生产力的显著提升。在这一局面下,更加重要的是以人为本,即以真实的教育需求和教育目标为锚点,建立技术价值真实落地的“受体”机制,使技术革新能够渗透到实际的教育深层土壤,实现自底向上且润物无声的教育生态变革。教育数据的价值取决于教育工作者能否对其进行有效利用,类似地,未来的任何技术革新都需要在教育应用中更准确地把握人的实际诉求。与此同时,数字时代的每一位教育工作者也需为此做好准备,积极面对数字化转型过程中教育智能持续演进所可能带来的改变和冲击。

[参考文献]

- [1] 董丽丽,金慧,李卉萌,袁贺慧.后疫情时代的数字教育新图景:挑战、行动与思考——欧盟《数字教育行动计划(2021—2027年)》解读[J].远程教育杂志,2021,39(1):16-27.
- [2] 教育部.教育部2022年工作要点 [EB/OL].(2022-02-08)[2023-05-11]. http://www.moe.gov.cn/jyb_sjzl/moe_164/202202/t20220208_597666.html.
- [3] 杨现民,吴贵芬,李新.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,2022,32(8):5-13.
- [4] OECD. OECD digital education outlook 2023: towards an effective digital education ecosystem [EB/OL].(2023-12-13)[2023-12-31]. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>.
- [5] 祝智庭,胡姣.教育数字化转型的本质探析与研究展望[J].中国电化教育,2022(4):1-8,25.
- [6] 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.
- [7] 杨现民,骆娇娇,刘雅馨,陈世超.数据驱动教学:大数据时代教学范式的新走向[J].电化教育研究,2017,38(12):13-20,26.
- [8] 谢娟.教育数据治理的伦理框架:价值、向度与路径[J].现代远程教育研究,2020,32(5):15-24.
- [9] BAIG M I, SHUIB L, YADEGARIDEHKORDI E. Big data in education: a state of the art, limitations, and future research directions[J]. International journal of educational technology in higher education, 2020,17(1):1-23.

- [10] 孔苏.智能教育的算法技术规训困境与出路[J].电化教育研究,2021,42(12):36-40,54.
- [11] 白雪梅,顾小清,尹欢欢,等.数据驱动精准教学:实践路径、感知理解与现实困境[J].电化教育研究,2022,43(4):77-84.
- [12] 祝智庭,胡姣.教育数字化转型的实践逻辑与发展机遇[J].电化教育研究,2022,43(1):5-15.
- [13] 余胜泉.教育数字化转型的层次[J].中国电化教育,2023(2):55-59,66.
- [14] 张培,夏海鹰.数据赋能教育治理创新:内涵、机制与实践[J].中国远程教育,2021(7):10-17,76.
- [15] 胡翰林,沈书生.基于中台技术的教育大数据应用研究[J].现代教育技术,2021,31(9):78-86.
- [16] 翟雪松,楚肖燕,张紫薇,陈文智.基于中台架构的教育信息化数字治理研究[J].电化教育研究,2021,42(6):40-46.
- [17] 刘桐,顾小清.走向可解释性:打开教育中人工智能的“黑盒”[J].中国电化教育,2022(5):82-90.
- [18] 余胜泉,李晓庆.区域性教育大数据总体架构与应用模型[J].中国电化教育,2019(1):18-27.
- [19] 王磊.学科能力构成及其表现研究——基于学习理解、应用实践与迁移创新导向的多维整合模型[J].教育研究,2016,37(9):83-92,125.
- [20] 余胜泉.数据赋能的未来教育评价[J].中小学数字化教学,2021(7):5-10.
- [21] 李晓庆,余胜泉,杨现民,陈玲,王磊.基于学科能力分析的个性化教育服务研究——以大数据分析平台“智慧学伴”为例[J].现代教育技术,2018,28(4):20-26.
- [22] 余胜泉,刘恩睿.智慧教育转型与变革[J].电化教育研究,2022,43(1):16-23,62.

Data Empowerment Foundation and Practice for Digital Transformation of Education

CHEN Sirui, YU Shengquan

(Advanced Innovation Center for Future Education, Beijing Normal University, Beijing 100875)

[Abstract] Digital transformation of education is an inevitable trend of education development and reform, and using data to empower the education quality improvement is the focus and challenge of current digital transformation. Firstly, from the perspective of information ecology and data flow, this paper analyzes the reasons why it is difficult for existing data to effectively empower the educational practice. Then, this paper proposes a basic principle of data-empowered high-quality development in education —to establish a service system for efficient data flow based on the principle of promoting human business collaboration and efficiency in education governance. Secondly, taking the architecture design and application form of the public education service platform "Smart Learning Partner" as an example, this paper explains how to establish data services for multi-role business collaboration, and explores the practical path of effectively utilizing data to empower the improvement of regional education quality. The study suggests that through the centralization of education data, the interpretability of analytical models and the customization of application services, it is possible to effectively promote education business collaboration based on data flow, and to realize the improvement of all-factor productivity in educational governance.

[Keywords] Digital Transformation; Education Information Ecology; Data Empowerment; Educational Governance; Educational Service