

区域教育数据大脑:内涵、功能与实施路径

方海光¹, 孔新梅¹, 杜斌², 郑志宏¹

(1.首都师范大学 教育学院, 北京 100048;

2.北京市东城区智慧教育研究中心, 北京 100010)

[摘要] 国家智慧教育示范区是对教育现代化区域教育发展模式的探索,教育新基建鼓励区域建设数据中心共享超算资源和人工智能算力资源来创新智慧教育生态体系,而区域教育数据中心汇聚了海量教育数据、数据模型、算力、算法,因此,如何建设教育数据中心为基础的区域教育数据大脑是当前研究和应用的重要主题。文章基于相关研究和应用发展分析了区域教育数据大脑的内涵和特征,以人类大脑基本能力结构为基础,结合通用型分析算法和教育型分析模型的基本应用发展分类,提出区域教育数据大脑的基础功能、核心功能和专项功能分类,继而分析了区域教育数据大脑的功能建设框架,确定了图谱节点 N 和图谱关系 R 联结结构并得出十二类实施路径,从而为区域教育数据大脑功能建设和实施提供参考。最后,以两个区域教育数据大脑建设为例说明具体建设和应用情况。

[关键词] 教育数据大脑; 区域教育; 内涵特征; 功能结构; 建设框架

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 方海光(1975—),男,辽宁沈阳人。教授,博士,主要从事教育大数据、人工智能教育、智慧教育研究。E-mail:fanghg2013@163.com。

一、引言

人工智能、大数据、元宇宙等技术成为促进智慧教育发展的关键和驱动力,从而创新教育教学的模式、方法、决策、服务等。《教育信息化 2.0 行动计划》提出,智慧教育继续深入推进三通两平台建设以及构建一体化“互联网+教育”大平台^[1]。中国教育现代化 2035 战略任务中指出加快信息时代教育变革,教育部在 2019 年和 2020 年先后共公布了 18 个国家智慧教育示范区^[2-3]。因此,教育场景精细需求驱动的区域教育数据平台建设成为国家智慧教育发展的技术和政策重点方向。

区域教育均衡发展以数据为基础可准确把握区域教育发展动态^[4]。当前推进智慧教育示范区建设所面临的困境包括教育信息系统碎片化、统筹建设和分散建设两难、智能技术增大维护管理的复杂性、教育应用动态多变难开发等问题^[5]。可以看出,数据的高效利用和安全保障、智能技术和教育的有效融合、集中与分散相结合的混合管理模式是解决这一问题的有

效方法。国家教育现代化推进教育新型基础设施建设,鼓励构建新型数据中心,支持省级教育行政部门建设教育云并规划整合“低小散旧”数据中心,以构建高质量教育支撑体系^[6]。因此,区域教育信息化通过建设区域教育数据大脑平台,将集存储、加工、管理等为一体,构建新的教育生态系统。本研究提出区域教育数据大脑的内涵特征和功能,并探讨区域教育数据大脑建设的实施路径,实现数据应用效能和支持教育教学治理创新。

二、区域教育数据大脑的基本内涵

(一) 人类大脑的基本能力

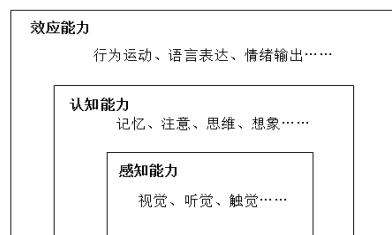


图 1 人类大脑的基本能力结构

人类大脑具备接受和处理信息、产生和控制运动、表征语言、加工情绪等能力,以支持理解、交互、情感、决策等高阶能力。从本质上讲,人类大脑的运行是基于外界信息感知,通过加工处理提供决策,再向外界输出的过程,即人类大脑的基本能力结构包括感知能力、认知能力和效应能力,如图1所示。

(二)区域教育数据大脑的内涵分析

20世纪后半叶以来,有研究开始模仿大脑的结构进行计算机制研究^[7]。近年来,诸多国家在各领域制定和开展类脑智能的研究,借助人工智能、大数据等新一代信息技术重构智能大脑的神经系统,对复杂问题作出推理、判断等决策。有研究指出,城市大脑基于人类大脑能力和大规模数据处理技术,能够实现多源异构数据收集、实时处理和智能计算,制定全局最优策略等功能^[8],即感知外在信息并及时处理分析,随之向外界输出内在规律和决策。

区域教育大数据的建设以构建立体化的区域教育数据网络为中心,形成全区数据动态实时采集、共享等完备机制,提供区域教育的全方位变革与创新发展的支撑^[9]。区域教育数据中心建设离不开教育大数据和人工智能技术,从而进一步发展区域教育数据“类脑”建设。人工智能教育大脑的实质是海量教育数据模型、深度学习算法、高度计算力等人工智能技术与算法的融合体^[10]。美国教育系统从2011年开始,各州创建了覆盖K-12教育阶段的纵向教育数据系统^[11],教育数据具有纵深持续性、情境性和行动性特征^[12],集中管理并深度分析师生、校等主体数据,促进教育教学改革。目前,国内诸多地区和学校也做了相关探索和实践:诸多省市级教育行政部门构建互通互联、协同一体化的区域教育数据中心;还有一些智慧教育示范区通过发挥“教育大脑”的引擎作用连通教育资源数据,借助人工智能技术为课堂教学、资源配置等构建中心系统和中枢,提升数据应用效能,服务于区域教育优质均衡发展^[13];也有研究开发促进学生个性发展的教育公共服务平台,形成改进区域教育质量的解决方案^[14];学校教育数据大脑无感沉淀学校教育教学行为活动,及时分析、监测、反馈以支持学生自我构建^[15]。

综上所述,可以把区域教育数据大脑定义为:以区域教育数据为基础,借助技术实现数据感知,通过全流程数据传递,建立数据认知和数据模型体系的连接,从而支持教育控制和推理决策效能,挖掘和发挥数据内含价值。区域教育数据大脑服务于学生、教师、学校和区域多个主体,提供以个性化学习、精准教学

支持和智能管理决策为中心的监测评价、合理干预和预警预测等功能,创新智慧教育新生态,实现区域教育均衡发展,具备横向联通性、纵向持续性、情境适配性、学习实时性和能力可塑性特征,具体含义见表1。

表1 区域教育数据大脑的特征

特征	含义
横向联通性	教育数据大脑联通分布式系统,数据横向共享交互
纵向持续性	数据单元纵向持续贯通教育数据大脑各中心层
情境适配性	教育数据大脑根据不同场景解释不同含义
学习实时性	教育数据大脑的数据实时更新,稳定自我优化
能力可塑性	教育数据大脑在数据或功能受损情况下具备自我修复能力

三、区域教育数据大脑的基本功能结构分析

区域教育数据大脑通常是在教育数据中心平台基础上构建的,将联通区域教学、学习、管理、评价等各类数据,通过建立规范统一的数据标准、确定数据流转机制等来活化数据价值。那么,区域教育数据大脑如何运行以及具备怎样的功能结构,才能满足干系人相关需求,以解决区域教育数据大脑功能建设需求层次问题是研究的关键。本研究以通用型分析算法和教育型分析模型基本应用发展分类为目标条件,以人类大脑基本能力结构及其“类脑”功能机制等相关研究为基础,基于外界数据的获取汇聚,通过内部核心通用算法,以解决特定教育问题,连同区域教育数据大脑的功能需求层次,提出区域教育数据大脑的基本功能结构,如图2所示。

(一)区域教育数据大脑的基础功能

区域教育数据大脑的基础功能是收集和分类存储采集的数据,为核心功能提供保障。教育数据大脑采集数据的方式多样,将人类视觉、听觉等多种感官获得的信息基于技术实现数据转化和采集,实现模仿人类感知觉能力。采集到的教育教学数据散落在数据中心的不同子系统应用中,教育数据大脑按照一定的规范标准,收集汇聚不同的教育数据类型,分类存储于数据仓库用于共享和开放数据服务能力并形成记忆,从而有利于区域教育数据大脑的数据统计、数据传输、数据挖掘、数据交换等数据生命周期各管理环节,并为数据资产化做准备。

(二)区域教育数据大脑的核心功能

区域教育数据大脑的核心功能以数据存储和记忆为基础,依据通用型分析算法高速处理海量数据以实现数值运算、机器学习、逻辑推理和归纳判断等,如

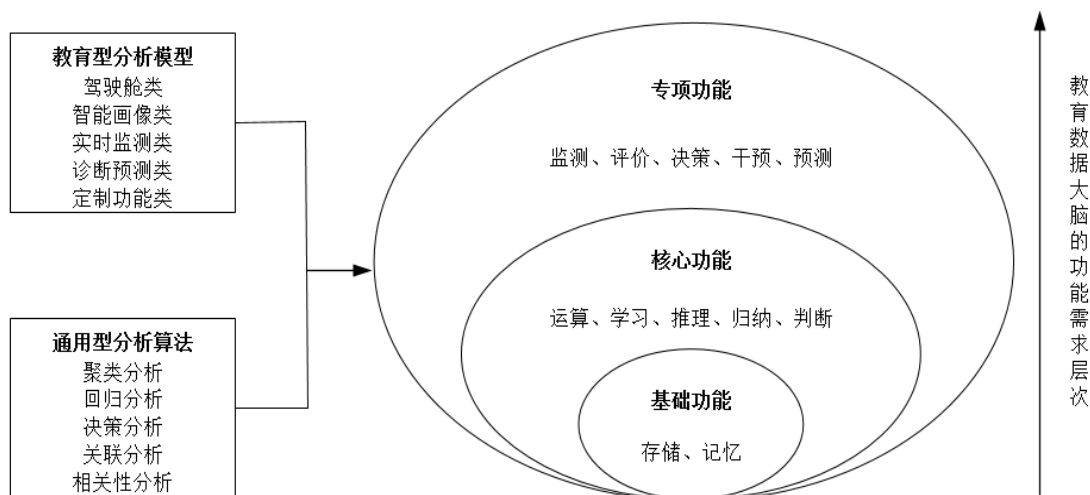


图2 区域教育数据大脑的基本功能结构

聚类分析、回归分析、决策分析、关联分析、相关性分析等算法。人类大脑功能之间的联系是基于大脑的1000亿个神经元之间错综复杂的突触传导和输出信息而完成^[9]，如注意、思维、想象等认知能力。教育数据大脑智能技术的构建源于人类大脑的神经元工作机制，又具备高于人类大脑的海量计算速度。(1)运算：为满足“师—生—校—区”主体需求的程序计算，贯穿教育数据大脑的底层到顶层，是核心功能的基础，包括各类算法和运行程序；(2)学习：是教育数据大脑具备智能的核心和根本路径，教育数据大脑模拟人类的学习行为，持续实时更新，不断优化算法功能；(3)推理：是教育数据大脑基于数据和算法程序由一个或几个已知的判断推出新判断或结论，支持精准供给智能决策和监测预测等服务；(4)归纳：从多个对象数据特征抽象概括出一般性的结论，解决师生间的异同问题，如支持师生特征画像；(5)判断：对数据或结论是否存在、是否具有某种特征以及数据之间是否具有某种关系的肯定或否定，支持师生全维度数据状态监测与综合判断等服务。核心功能等同于人类认知活动中思考的过程，模仿人脑构建复杂的交互神经元，是连接基础功能和专项功能的桥梁，组合应用精准实现专项功能。

(三)区域教育数据大脑的专项功能

人类大脑在强大的记忆、思维、理解等基础上控制肢体作出反应。教育数据大脑基于基础功能和核心功能，运用教育功能，是各类教育数据应用的集合和呈现，赋能教育教学，响应多元化的数据服务需求，采用驾驶舱、智能画像、实时监测、诊断预测、定制功能等分析模型对“师—生—校—区”主体的当前和未来发展提供监测、评价、决策、干预和预测功能，实现教育优化均

衡发展，为“师—生—校—区”提供均衡的创新型教育生态系统。(1)监测：是对“师—生—校—区”的监督和测验，基于数据的互联互通、实时共享构成常态监测。例如：教育数据大脑集成“神经元数据”、遗传算法等模型，监测教育投入和教育质量，实现教育资源等合理配置及管理，提高教育服务质量；监测校园食品安全、校园疫情等，提升区校应对突发事件的响应速度。(2)评价：基于存储的数据对一事物或人物判断分析后的结论，如通过层次分析法、消除量纲处理等方法对教育资源投入与应用进行均衡评价、教学绩效评价等。监测评价的本质是价值的判断，教育数据大脑满足“师—生—校—区”相关需要的程度决定了其产生价值的高低。(3)决策：对具体的教育教学情境给出恰当的判断和策略。例如：通过 Apriori、FP-growth 等算法挖掘提取教育教学数据中潜在的知识和规律，为教学管理和评价提供决策支持。(4)干预：基于监督主体检测是否远离最优路径，从而采取策略合理干预。例如：提供个性化化学习资源推荐，干预学生学习路径，使其走“直线型”的知识图谱路径，减少弯路提高学习效率。(5)预测：分析师生行为关联或发展模式，预先推测未来发展态势。例如：通过线性回归、时序分析等智能算法预测学生成绩、教育发展需求趋势等。区域教育数据大脑的专项功能将实现教育业务的过程监控、结果诊断、前置管理、趋势预测等。

四、区域教育数据大脑的功能建设框架分析

区域教育数据大脑以满足用户需求、按照恰当的逻辑为教学创新和治理提供服务。基于此，可以构建区域教育数据大脑的功能建设框架，通过教育数据大脑提供监测评价、合理干预、预警预测功能服务路线，

满足个性化学习、精准教学、智能管理与决策的应用总目标以及“师—生—校—区”干系人应用目标,如图3所示。

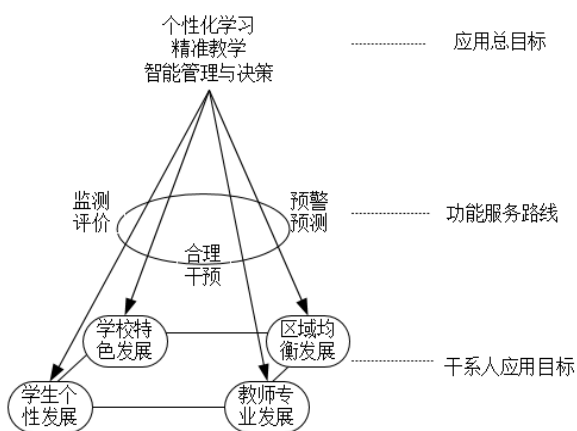


图3 区域教育数据大脑的功能建设框架

(一)应用总目标

应用总目标为个性化学习、精准教学、智能管理与决策。区域教育数据大脑建设为教育数据治理和教学创新变革提供新方向。对于学习者来说,通过多模态数据挖掘分析,全面刻画综合素养结构和深度分析学习习惯,助力学生个性化学习。对于教师来说,为学生个性化学习提供及时反馈、优化资源配置等以实现精准教学。对于管理者而言,智能管理与决策为下一步的政策制定、科学决策提供依据。

(二)功能服务路线

功能服务路线为监测评价、合理干预、预警预测。在教育领域,基于数据的决策包含两个方面:一是外部的教育问责,即从管理层面数据决策的宏观角度为教学提供策略;二是内部的教学决策,即从改进教与学层面的微观角度为教学提供策略^[7]。同理,不管是监测评价还是合理干预、预警预测,宏观的管理层面和微观的教学层面都是基于原有数据监测与评价结果作出合理干预,以实现综合发展。例如:教育数据大脑为教师评估学生当前学习状况提供智能科学的学情分析,教师的决策又为数据大脑反馈数据,从而有利于教育数据大脑预测学生学习趋势和样态,教师的数据智慧又是在教学决策中得以形成^[8],循环往复,相互学习。教育数据大脑通过师生数据训练的内部循环保障了数据结果的科学性和有效性,服务教育教学创新和治理。

(三)干系人应用目标

干系人应用目标为学生个性化发展、教师专业发展、学校特色发展、区域均衡发展。区域教育数据大脑汇聚联通数据,打通数据壁垒,主要服务于学生、教

师、学校和区域主体,构建供给学习内容定制化、支持学习方式个性化、设计教学方案精准化、架构组织管理扁平化、学习环境立体化、区域发展均衡化的应用体系,从而助力学生的个性化发展,以及教师的专业发展、学校的特色发展和区域的均衡发展。

五、区域教育数据大脑的功能建设图谱和实施路径

区域教育数据大脑的功能建设框架提供了功能建设图谱以及实施路径的分类基础。

(一)区域教育数据大脑功能建设图谱

基于“师—生—校—区”的全样本、全过程数据和智能分析技术,对功能服务路线映射到应用目标形成的逻辑关联网进行分析,确立区域教育数据大脑的功能建设图谱,见表2,R表示图谱关系,N表示图谱节点。

表2 区域教育数据大脑的功能建设图谱

节点 \ 关系	R1 监测评价	R2 合理干预	R3 预警预测
N1 学生个性发展	综合素养评价与诊断	学生过程干预	学生未来发展预测
N2 教师专业发展	教学能力监测与诊断	教学策略干预	教师未来发展预测
N3 学校特色发展	学校特色评估与评价	校务、教务干预	学校未来发展预测
N4 区域均衡发展	区域均衡发展评估与诊断	综合事务干预	区域均衡发展预测

(二)区域教育数据大脑的实施路径

根据区域教育数据大脑的功能建设图谱,由图谱节点N和图谱关系R构成的联结可以得出区域教育数据大脑实施路径如下:

1. 路径1:N1R1 学生综合素养评价与诊断

依托真实、全面、可靠的学生综合素养评价构建档案袋以记录横纵向发展轨迹,提供科学发展评价报告,推动学生全面发展。如学生学科知识掌握程度、学生成绩分布、学科素养评测、体质健康监测、社会实践活动情况、学习风格判断、学习投入判断、社会认知等,呈现方式可采用学生画像、学生报告等。

2. 路径2:N1R2 学习过程干预

区域教育数据大脑干预引擎是基于学生综合素养评价与诊断路径N1R1向学习者实施干预,其干预过程是循环往复对学习过程状态的持续跟踪与监测分析。如培养学生学习习惯、做题顺序、合作学习分组等功能,同时学习者画像也为学习过程干预提供参考依据。

3. 路径3:N1R3 学生未来发展预测

预测学生学习结果从而进行更好的干预和预警以改善学习成效。基于 N1R1 诊断学习中发生的问题,学生未来发展预测路径 N1R3 和学习过程干预路径 N1R2 相互影响,三者共同优化学生的学习效果。如学科薄弱知识点预警、学生学科成绩预测、知识重点投入程度、艺术兴趣挖掘等服务,为学生下一步发展提供预测和干预,有利于发挥优势和降低风险。

4. 路径4:N2R1 教学能力监测与诊断

利用大数据分析技术对教师教学实践进行跟踪和评估,基于监测结果提供及时和有效指导,是教学策略干预路径 N2R2 的基础,为教师教学能力特色发展和快速发展提供充分保障。如教学资源创建评估、教研活动成果评估、教育教学实绩等,监测和评估教师教学素养。

5. 路径5:N2R2 教学策略干预

学生维度的 N1R1 路径、N1R2 路径和 N1R3 路径,与教师维度的 N2R1 路径相互作用并自适应调整,实现精准干预和教学策略推荐,如服务精准匹配教学资源、定位教学目标和内容、优化教学策略等,干预教师精准化教学。

6. 路径6:N2R3 教师未来发展预测

科学预测教师未来发展概况有利于教师专业发展,可为教师未来发展路径提供参考,加速教师成长,预测结果可快速帮助教师筛选区域教育数据大脑干预的主题和干预的类型,如教师职业发展预测、研修内容聚类预测等,从教学、教研、决策等多个角度促进教师专业发展。

7. 路径7:N3R1 学校特色评估与评价

学校特色评估与评价是推动学校特色发展的关键,是发展什么特色和如何开展的前提和统一认识,对 N3R2 路径和 N3R3 路径起支撑和承载作用,如学科发展评估、学科课程特色等,评估监测学校亮点和可持续发展创新点。

8. 路径8:N3R2 校务、教务干预

通过追踪教育主体和教学管理业务相关数据,透视学校校务、教务存在的潜在问题,基于大数据平衡学校的供需管理,进而为学校业务改进提供有效干预手段,如教师绩效分析、学生事务规划、教师队伍结构干预等。

9. 路径9:N3R3 学校未来发展预测

学校未来发展预测在学校高效运转、资源优化配置、降低教学管理成本等多个方面提前干预,是 N1R3 路径、N2R3 路径、N3R1 路径、N3R2 路径共同影响的

预测结果,如学位预警、岗位空缺预测等。

10. 路径10:N4R1 区域均衡发展评估与诊断

区域教育数据大脑以数据为基础,科学把握整个区域教育发展态势,评估当前状况并制定区域均衡发展方案,如区域教育资源均衡评估与诊断、区域教育机会均衡评估与诊断、区域教育环境均衡评估与诊断等,从多个角度监测区域均衡发展现状。

11. 路径11:N4R2 综合事务干预

区域教育数据大脑对区域综合事务监测并进行事前合理指导和干预,如学校资源分配干预、教师岗位名额分配、学校办学质量监测和干预等。

12. 路径12:N4R3 区域均衡发展预测

基于海量数据所构建的预测模型,通过汇聚 N4R1 路径、N4R2 路径、N1R3 路径、N2R3 路径、N3R3 路径挖掘、关联、聚合等算法的算法结果,预测区域教育发展需求趋势,科学实施教育决策和资源配置,如区域师资配备预测,确保区域教育在质量、环境、机会、资源等方面的均衡。

六、区域教育数据大脑的典型支撑案例

(一)案例一:区域教育数据大脑的功能需求层次迭代演化建设过程

北京市东城区进行的国家智慧教育示范区打造“1+7+N”智慧教育服务体系,其中“1”是指建立一个“区域教育数据大脑”,实现“区校联动、智慧决策、数据说话”的教育生态体系,为评估师生发展、优化教学效果、干预教学决策等提供科学依据。该区教育数据大脑收集了人事科、小教科、德育科等 17 个科室有关区域内教师、学生、学校等相关数据,以及当前课堂上实时产生的行为数据、资源数据等,融合联通存储、记忆于教育数据大脑,通过数据清洗、交换、分析,以及建立数据模型、相关指数计算,实现推理、判断、学习等核心功能。该区域教育数据大脑提供师生疾病预警功能、学生健康指数评估、师生特征画像等监测、评价、预测教育教学专项功能服务,描绘学生学习情况、教师发展情况和学校总体样态的“三档四报告”。三档是指学生、教师和学校档案;四报告是指学生、教师、学校和区域发展报告,以及可视化区域教育数据大脑驾驶舱,以满足“师—生—校—区”干系人监测、评估、预测发展的基本专项需求。初步搭建了功能建设图谱中的 N1R1 路径、N2R1 路径、N3R1 路径和 N4R1 路径,N1R3 路径、N2R3 路径、N3R2 路径、N4R2 路径在逐渐完善中,并为 N1R2 路径、N2R2 路径联结自组织提供基础。

该区教育数据大脑建设当前处于一期,二期仍会继续完善推理、判断、决策等功能应用,深化教育数据大脑服务个性化学习、精准教学和智能管理与决策等。区域教育数据大脑建设的基础功能、核心功能和专项功能是需求层次不断迭代演化的过程,依据教育实践动态变化,按需研制专项功能,增强教育数据大脑各平台的联通性、持续性、服务的适配性以及自身的学习性和可塑性。

(二)案例二:区域教育数据大脑支持的师生教学相长发展

北京市房山区以信息技术和教学融合项目为载体,推进信息化深度建设与应用,秉承“育人为本”理念,汇聚学生综合素质大数据,探索基于互联网、大数据的教育教学融合模式,建设区域“教育数据大脑”,推进教师精准教学的学生个性化学习和教师学科专业发展。该区收集、存储、记忆了小教科、中教科、体卫艺科等10个行政处室和部门数据,以及课堂教学实时产生的数据,以“全国中小学生学籍信息管理系统”教育ID作为唯一身份,贯通该区研修平台、质量监测平台、考务平台、综合素质评价平台,实现教学数据横向联通。基于大数据运算、学习、推理通用算法核心功能,实现学生个性化发展、教师专业发展等的监测评价、合理干预、预警预测。如开展学生综合素质评价、建立学生的成长大数据档案、教师教学评估等,构成的N1R1路径、N1R2路径、N1R3路径、N2R1路径、N2R2路径和N2R3路径功能图谱网间耦合度高,师生教学相长,相互影响。

教师专业发展促进学生个性化学习,学生个性化学习分析检测教师教学发展程度,数据和模型驱动的区域教育数据大脑为双方提供循证依据发挥积极作用,师生数据交互机制佐证和映射教育数据大脑自身智能决策的信度和效度,实现区域教育数据大脑支持

的师生教学相长。

七、总结和发展趋势分析

教育数据大脑是借助教育数据解决“师—生—校—区”智能化服务功能的教育生产力系统。当前国内区域教育数据大脑的建设尚处于初步阶段,从初步建设阶段到快速发展阶段需从数据分析、数据运用、功能开发等方面逐步分期、分阶段建设。首先,需建立数据大脑的底层架构,打通数据壁垒,解决数据孤岛问题,这是建设教育数据大脑的基础;其次,依据“师—生—校—区”的需求、智能技术的难度和对数据质量的要求,改善业务、提升服务,最后迭代优化服务。本研究提出了区域教育数据大脑的内涵特征、基本功能结构、功能建设框架和实施路径。

区域教育数据大脑研究和建设的发展趋势包括:(1)优化算法和开发智能技术:教育数据大脑的本质是基于海量数据挖掘数据与数据之间的关系,来满足优质教育教学、教育治理等需求。而数据与数据之间的关系借助教育数据模型、深度学习算法、人工智能技术、大数据技术等为精准化评估当前教育教学现状、精确化预测未来教育教学发展、精细化提供教育教学决策提供支持。(2)构建教育数据模型:建设教育数据大脑是为了帮助学生更精确地使用个性化学习服务,帮助教师更精准地认识教育现象,帮助管理者更高效地治理区、校事务。教育数据模型是连接教育教学理论和教学实践现象的桥梁,不断迭代优化教育数据模型,使之更加切合教育现实需求,为教育数据大脑增添活力。(3)创新人机协同模式:区域教育数据大脑和用户之间的使用是一种人机协同的模式,人机各自发挥优势,区域教育数据大脑与“师—生—校—区”主体的社会化协同分工及其创新协同模式,重塑教育深层次协同关系,提供更优质的教育教学服务。

[参考文献]

- [1] 中华人民共和国教育部.教育部关于印发《教育信息化2.0行动计划》的通知[EB/OL].(2018-04-25)[2021-08-04].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html.
- [2] 中华人民共和国教育部.关于2020年度“智慧教育示范区”创建项目名单的公示[EB/OL].(2021-02-01)[2021-08-04].http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/s5743/s5745/A16/202102/t20210201_511984.html.
- [3] 中华人民共和国教育部.教育部办公厅关于公布2019年度“智慧教育示范区”创建项目名单的通知[EB/OL].(2019-05-05)[2021-08-04].http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201905/t20190517_382370.html.
- [4] 刘雍潜,杨现民.大数据时代区域教育均衡发展新思路[J].电化教育研究,2014,35(5):11-14.
- [5] 余胜泉,陈璠.智慧教育服务生态体系构建[J].电化教育研究,2021,42(6):5-13,19.
- [6] 教育部、中央网信办、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、中国人民银行.教育部等六部门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].(2021-07-01)[2021-08-04].<http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-07/22/>

content_5626544.htm.

- [7] MEAD C. Neuromorphic electronic systems[J]. Proceedings of the IEEE, 1990, 78(10): 1629-1636.
- [8] 华先胜,黄建强,沈旭,付志航,赵一儒,黄镇,王潇宁.城市大脑:云边协同城市视觉计算[J].人工智能,2019(5):77-91.
- [9] 杨现民,陈世超,唐斯斯.大数据时代区域教育数据网络建设及关键问题探讨[J].电化教育研究,2017,38(1):37-46.
- [10] 顾小清,李世瑾.人工智能教育大脑:以数据驱动教育治理与教学创新的技术框架[J].中国电化教育,2021(1):80-88.
- [11] National Center for Education Evaluation and Regional Assistance. A guide to using state longitudinal data for applied research [EB/OL]. [2021-08-04]. <https://ies.ed.gov/ncee/pubs/20154013/pdf/20154013.pdf>.
- [12] Data Quality Campaign. Data for action 2014: paving the path to success [EB/OL].(2014-11-01)[2021-08-04]. <https://dataqualitycampaign.org/resource/data-action-2014-paving-path-success/>.
- [13] 朱晓雯,李廷洲.打造区域“教育大脑”推动现代教育体系转型升级 上海市闵行区、杨浦区的教育实践[J].上海教育,2020(33): 81-82.
- [14] 余胜泉,李晓庆.基于大数据的区域教育质量分析与改进研究[J].电化教育研究,2017,38(7):5-12.
- [15] 饶美红.“建兰大脑”打造教育新生态[J].江苏教育,2020(90):20-21.
- [16] 周向阳,于德华.开发大脑潜能 推进素质教育[J].生物学教学,2000(5):40-41.
- [17] Wisconsin Center for Education Research. Data use in the school and classroom: the challenges of implementing data-based decision making inside the schools[EB/OL]. [2021-08-04]. <https://wcer.wisc.edu/publications/working-papers/P165>.
- [18] 许芳杰.数据智慧:大数据时代教师专业发展新路向[J].中国电化教育,2016(10):18-23.

Regional Education Data Brain: Connotation, Functions and Implementation Path

FANG Haiguang¹, KONG Xinmei¹, DU Bin², ZHENG Zhihong¹

(1.College of Education, Capital Normal University, Beijing 100048;

2.Beijing Dongcheng Intelligent Education Research Center, Beijing 100010)

[Abstract] The National Smart Education Demonstration Zone is an exploration of a regional education development model for educational modernization. The new education infrastructure encourages regional construction of data centers to share supercomputing resources and artificial intelligence computing resources to innovate the intelligent education ecosystem. However, the regional education data center brings together huge amounts of education data, allowing data models, computing power and algorithm as one. Therefore, how to build a regional education data brain based on the education data center is a critical topic for current research and application. This study first analyzes the connotation and characteristics of the regional education data brain according to relevant research and application development. Based on the basic capacity structure of human brain, this study proposes the classification of basic functions, core functions and special functions of regional education data brain combined with the basic application development classification of general-purpose analysis algorithm and education-based analysis model. Then, the functional construction framework of the regional education data brain is analyzed, the mapping node N and the mapping relationship R linkage structure are determined, and twelve types of implementation paths are derived, which provides a reference for the construction and implementation of regional education data brain functions. Finally, two regional education data brains are used as examples to illustrate specific construction and application.

[Keywords] Education Data Brain; Regional Education; Connotative Characteristics; Functional Structure; Construction Framework