

■ 教育数字化转型: 缘起、内容与途径^{*}

沈方玖¹, 张清璇², 文祯武¹, 马圆港¹

1. 重庆市教育信息技术与装备中心, 重庆 400020

2. 重庆市巴蜀中学校, 重庆 400013

摘要: 教育数字化作为推进教育改革、构建智慧教育新样态、建立高质量教育体系的国家战略, 对培养现代化建设创新人才及提升教育治理水平意义重大。该文从背景意义、关键内容及推进途径阐述了教育数字化转型三个层面的问题, 即为啥转、转什么、怎样转。提出转型的关键要在“三转”(转形态、转模式、转评价)上求得突破与创新, 以及加快推进教育数字化转型的五条途径: 打造完善智能数字基座、优化再造教育业务流程、提升教育群体数字素养、加大终端普及常态应用、加强理论与实践研究。

关键词: 教育数字化; 转型; 内容; 途径; 智慧教育

中图分类号: G434

文献标识码: A

* 本文系重庆市教育科学“十四五”规划 2023 年度教学改革研究专项重点课题“基于国家及重庆中小学智慧教育平台的教学应用研究”(课题编号: K23ZG6040040)、2025 年度重庆市教委科学技术研究计划重点项目“基于 AI 的市区校三级协同教师数字素养提升实践平台构建及应用研究”(项目编号: KJZD-K202512702)研究成果。

新一轮科技和产业变革深入发展, 世界加速推进数字化转型, 数字经济、数字政府等各领域数字化向纵深发展^[1]。大数据、人工智能等新兴技术在教育行业广泛应用, 教育数字化已经成为教育领域备受瞩目的新焦点, 也是当今教育改革实践的主要走向^[2]。教育部 2022 年工作要点指出, 实施教育数字化战略行动, 加快推进教育数字转型及智能升级^[3]。教育数字化是构建高质量教育体系的新引擎, 也是当下教育改革的首要任务和重心。教育数字化转型已是大势所趋、发展所需、改革所向。作为教育工作者, 十分必要弄清教育数字化转型三个方面的问题: 为啥转? 转什么? 怎样转? 旨在加快推进教育数字转型, 努力构建智慧教育新样态进程中, 明方向, 抓重点, 出成效。

一、缘起——为何转

(一) 世界发展趋势

2022 年联合国教育变革峰会把数字教育列为重点专题。世界许多国家也非常重视教育数字化。欧盟 2018 年通过首个《数字教育行动计划》, 2020 年再次出台《数字教育行动计划(2021—2027 年)》, 提出构建教育新形态。美国已将教育数字化纳入数字政府战略行动, 英国出台《教育技术战略: 释放技术在教育中的潜力》, 日本强调运用大数据支撑学习变革^[4]。韩国推动教育信息化的可持续发展与创新, 致力构建未来智能化教育环境。综观欧美、亚太等世界各国, 都高度重视教育数字化, 将其作为推进教育变革, 构建未来教育新形态的国家战略。

(二) 国家战略需要

党的二十大报告提出“加快建设数字中国”^[5], 数字中国建设提升为国家战略。《数字中国建设整体布局规划》将数字中国建设作为数字时代推进中国式现代化的重要引擎, 强调以数字化驱动生产生活及治理方式变革, 推进数字技术与“五位一体”深度融合^[6]。《规划》为数字中国建设按下加速键, 数字教育是数字中国不可或缺的重要组成。习近平总书记指出, 当今世界的竞争说到底是人才竞争、教育竞争^[7]。强国战略和现代化建设对创新人才的需求及人才培养模式的变化, 使教育数字化转型已然成为当今教育改革发展的突破口。党的二十大报告提出“推进教育数字化, 建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国”^[8]。怀进鹏指出, 数字化转型是世界教育转型的重要载体和方向^[9]。杨宗凯认为, 加速推进教育数字化转型, 是我国教育实现从基本均衡到优质均衡、从教育大国迈向教育强国的必然选择^[10]。

(三) 教育发展需要

深入实施教育数字化战略行动, 推进教育数字化转型纵深发展, 构建智慧教育新生态^[11]。“智慧教育新生态”是以 5G、人工智能、大数据、云计算、物联网等新一代信息技术为基石, 对教育的理念、模式、体系、内容、评价和管理进行全方位、深层次、系统性重塑后形成的一种新型教育形态, 具有数据驱动、人机协同、开放融合、个性化学习和现代化治理等核心特征。构建智慧教育新生态是教育高

质量发展的核心驱动力量和关键路径。将资源数字化、管理智能化、成长个性化、学习社会化一体推进,让大规模的个性化教育成为可能^[12]。由此,教育数字化转型是建立立德树人、五育并举、减负提质、高效科学、精准治理的高质量教育体系的发展之要,是有力促进每个人的全面发展,着力培养新时代创新人才、为党育人、为国育才,为现代化强国建设提供人才储备和人才支撑的时代之需。

二、内容——转什么

黄荣怀认为,推动全要素、全业务、全领域、全流程的数字化转型,是教育数字化转型的核心^[13]。数字化转型是教育的各领域系统性、全方位的转型,其涵盖范围如图1所示。关键在“三转”上求得突破和创新,即转形态、转模式、转评价。

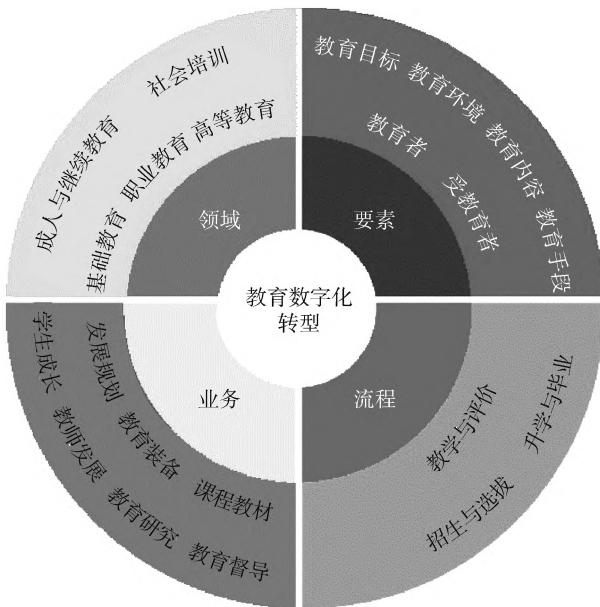


图1 教育数字化转型的涵盖范围

(一) 转形态

教育数字化转型的关键在“化”,核心要素是“数据”。《关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》将数据列入市场化配置的新生产要素,数据是国家战略性和基础性资源,其地位和价值得以体现。然而单个离散的数据不易理解,表意不明,数据真正的价值发挥体现在具有数字轨迹和数字关联性。比如,单个的“0”是没有任何意义的,而如果说“0”是A个同学写的第B道数学题的答案,其意义和价值就体现出来。数字轨迹能真实、循证地记录数据源头、产生过程、存储位置和可能去处。数字关联性能真实地反

映数据的价值链和应用链。伴随感知采集或过程生成的真实数据经过清洗、分析和挖掘,形成能精准反映教育物理形态的具有实际意义和用途的教育信息流,众多教育信息流相互融合构成教育数字形态(教育数字孪生世界),教育数字形态又能进一步赋能、变革教育物理形态。以数据为核心的教育物理形态与教育数字形态之间的融合关系,如图2所示。

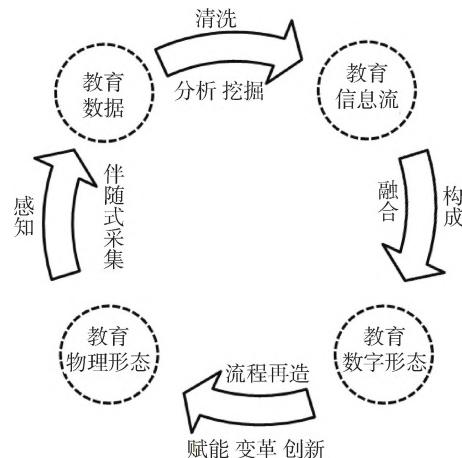


图2 以数据为核心的教育物理形态与教育数字形态之间的融合关系

数字基座是教育数据采集、统计、分析、运算和交换,教育信息生成、共享与应用的不可或缺的重要载体。以数字基座为枢纽,通过对物理世界教育形态(教育领域、教育要素、教育业务、教育流程)的数字化,构建人机协同、教育物理世界与数字孪生世界融合一体的智慧教育新形态和场景。教育物理形态数字化转型的核心要义,如图3所示。

(二) 转模式

随着互联网的普及、教育平台的迭代升级、教育数字资源的日渐丰富、移动终端的大众化,学生获取知识的途

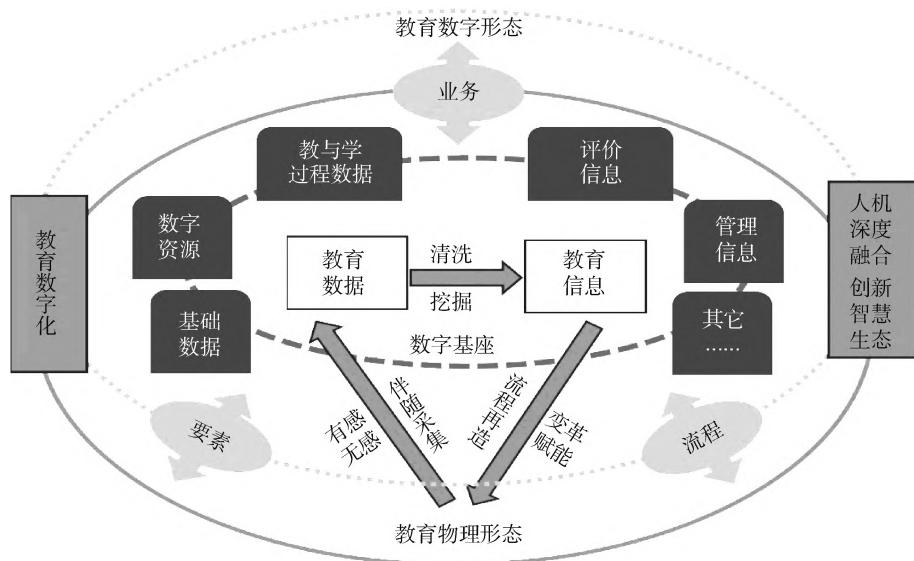


图3 教育物理形态数字化转型的核心要义

径日益增多，知识的来源不再局限于书本、教师、教室和学校。教育数字化转型的主阵地在课堂，这里的课堂并非传统班级授课制下的物理教室课堂，而应是贯穿课前、课中、课后，跨越时空的泛在课堂。教育数智化时代的泛在课堂更是呼唤教学模式、学习模式的加速变革与创新。传统标准化统一化的班级授课模式已难适应教育数字化的转型发展甚至会严重阻碍教育数字化转型的步伐与成效。融合应用微课、慕课、虚拟现实等多模态学习方式，提供多元、泛在、智能的学习环境和学习生态^[14]。目前，国家、地方等各级智慧教育平台(含网络学习空间)、慕课等以不同形式能有效支持学生自主线上学习，教师也能基于微课、导学单开展先学后教的翻转课堂。但离学习过程数据化、学习思维数字化、学习学伴虚拟化、学习场景虚实孪生化的数字化学习，以及人机融合的数字化教学相距甚远。因此，有必要构建数据驱动的线下线上混合、虚实融合的智慧教学模式，基于大数据、智能化进行学情分析、智能检测与诊断，以此制定一生一案，智能精准推送学习资源，开展因材施教的个性化教学。重庆依托六个“国家中小学智慧教育平台应用省级专家指导团队”，聚焦“十大应用场景”，通过“实践—研究—改进—再实践”闭环，开展卓有成效的教学模式转型研究，创新提出“基于‘双师课堂’场景，构建主讲+名师‘片’状教学模式与教师数字素养混合式研修模式”“借助‘教师研修’场景，构建‘五步·双线’教研模式”“借助国家平台大数据分析实施线上精准教学，构建‘四课一辅导’线上闭环教学模式”。同时，探索构建科学、高效、精准的新型治理模式。利用人工智能、大数据等技术，实现教育业务协同、结构重塑、流程优化、精准治理，促进教育决策的科学化水平及教育管理效能有效提升^[15]。

(三) 转评价

《深化新时代教育评价改革总体方案》提出强化过程评价、探索增值评价、改进结果评价、健全综合评价^[16]。推动教学评价科学化及个性化，利用海量数据生成学习者画像^[17]。利用智能学习终端、感知设备、智慧平台等数字化设施将教育教学过程中师生的一切关键行为转换为数据予以留存，再通过对师生行为大数据的处理与分析，进行以评价进步幅度为主的增值性评价和评价学习过程状态为主的过程性评价，充分发挥评价的导向和激励作用。通过对学生学习行为进行数据建模、画像，对学生未来学习状态和效果进行智能预测，以提前防范和干预，发挥评价的决策及调节作用。利用数字技术，让学伴、家长及社会等主体参与教学评价，形成多元主体的评价数据，让评价更趋全面，进而实现以能反映学生历史成长过程的多模态学业数据为主要评价依据，以核心素养评价为导向，对教师的教、学生的学进行客观、精准、多维及全面的综合评价，构

建发展性评价生态，将评价的重心由选拔转向促进学生个性化成长和全面发展。

三、途径——怎样转

(一) 打造完善智能数字基座——为转型提供数字化环境中枢保障

以教育新基建为依托，打造数字基座。数字基座是数字学校的中枢，承载着用户统一认证、机构人员及功能模块通信、物联设备统一接入、数据融通一数一源、各类应用统筹衔接管理等功能^[18]。卜晓波将数字基座的功能定义为五通一屏，即用户通、应用通、数据通、设备通、消息通和多端统一的用户空间^[19]。数字基座致力于构建一个集成数据、组织、物联、应用、消息五大中心的中枢系统^[20]。雷朝滋表示教育新基建是教育数字化转型的加速器^[21]。祝智庭等从生态观的视角建议教育新基建涵盖“网络、平台、资源、校园、应用、安全、数字文化、产业服务”八大生态^[22]。数字基座是教育数字化转型的数字化环境中枢保障，其建设质量及应用频度效度直接影响教育数字化转型的广度、深度与进度。数据基座具备七大功能属性。(1)区域性的，如 T 省教育数字基座，服务范围以省属用户为主。(2)开放性，智慧化平台是数字基座的核心，通过标准数据接口实现与数字资源、用户、设备与应用的互联互通，数据整合是数字化智慧平台建设的关键。同时，通过物联网、智慧校园网实现人与人、人与物、物与物的泛在联接。(3)生成性，能够实时、智能、有效地捕获、收集环境数据以及师生、家长、管理者等应用主体的行为数据及教育教学资源，生成具有数字轨迹和数字关联性的数据池及数字资源库。以用户为粒度看其数据、资源及空间又具特色与个性。(4)共享性，破除数据壁垒、实现数据、资源的大范围共享，让数据跑起来，活起来，使数据成为教育生产力是数字基座的核心价值。(5)智能性，能利用知识图谱、用户画像、大语言模型、应用场景建模、数字孪生、大数据分析等技术，提供精准化、个性化的数据采集、可视呈现、资源推送、路径推荐、学情诊断、教学评估、治理决策等智能化教育服务，实现从人找信息到信息找人的转变。(6)安全性，确保网络、空间、应用、数据、信息及资源安全。(7)生态性，教育教学、管理等应用丰富适用，从生命周期视角，能够适应新数字技术、用户需求及时代发展持续迭代更新与升级。

(二) 优化再造教育业务流程——为转型提供机制模式保障

数字技术推动教育思维方式、组织结构及运行模式发生根本性变革及全方位重塑^[23]。网上购物相比传统购物，商品选择、付款、商品交付及售后等流程发生了显著变化，节省了出行交通、时间、搬运等购物成本，让人们足不出户

即可快捷、安全购物，同时，催生了大量网商，变革了市场经营模式。医疗数字化改变了就医流程，由“去医院—挂号处排队挂号—有号就诊”到“网上挂号—有号去医院—就诊”，避免过去那种先到医院挂不上号而空跑造成不必要的时间和经济损失。同理，在推进教育业务流程数字化过程中，也会催生教育业务重组、组织重构，促进教与学模式变革。教学、评价、管理等应用场景及业务流程数字化，是教育数字化转型的重点，且要以学生、教师、家长、管理者等教育群体的需求为导向。业务流程、业务重组、组织架构及运行模式四者之间相互催生，相互交融，相互促进。以教与学流程为例，在传统教学中，学生的学习流程是按照学校制定的课程实施方案、班级课表、学科教师的教学活动设计进行的被动式学习，教学流程相对固化，不能充分响应学生的个性化需求，造成有的学生“吃不饱”，有的学生“吃不了”，有的学生“不消化”，还有学生“丧失兴趣与动力”。“云课堂”“翻转课堂”教学模式，使传统教学流程得以优化，实现“先学后教”，但要真正实现以学定教、因材施教、人机融合的个性化学习，必须要以大数据技术、智能化手段来侦测学习者现状、问题与需求，以学情和学习需求为导向，随时优化、细化、调整、重构教学流程与学习流程，智能推送个性化的学习路径和学习策略。

(三) 提升教育群体数字素养——为转型提供能力保障

提升全民数字素养和技能已经作为网络强国、数字中国建设的一项战略性、基础性和先导性工作^[24]。数字素养和技能是数字社会公民工作、生活、学习应具备的数字获取、制作、使用、交互、创新、评价、分享、安全保障和伦理道德等一系列能力与素质的集合^[25]。不断提高人机交互能力，在教育数字化的背景下，已经成为学习能否正常开展的关键^[26]。教育数字化转型的主体是教师、学生、家长和管理者。转型过程中，转型主体需转变思想、观念和理念，还必须具备一定标准的数字素养和技能。不断提升师生的数字素养与技能，实现深度学习，培养学生的高阶思维^[27]。首先，按照《教师数字素养》培训及评价框架，加大教师培训力度和应用实践。依托重庆市中小学智慧教育平台，基于 AI 理念和智能技术框架，设计开发“重庆市教师数字素养提升实践活动平台”，以平台为纽带，活动为牵引，系统构建“三位一体”的可持续健康发展机制，形成“双轮驱动、四链闭环”的智能化管理模式，建设市区校上下联动三级协同的活动推进体系，着力提升教师数字素养和数字化教学能力；第二，以中小学《信息科技》课程实施为主渠道，同时在各个学科中融入数字素养教育，并在学生考试评价中加以体现与落实，以有效提升学生的数字思维、信息意识、数字化学习与创新、信息社会责任等素养以及数

字生存、数字创造和数字学习能力；第三，有效提升管理者的数字化领导力、决策力以及数据治理能力，推动教育管理向智能精准化方向发展。教育治理正在从经验驱动转向数据驱动，对管理者的数据分析能力和智能化决策水平提出了更高要求，其数字素养能力直接关系到教育数字化转型的顶层设计水平与实施效果；第四，加强教育群体数字伦理道德和网络安全教育。教育数字化转型必然要面对数据隐私保护、算法公平性等问题，通过案例教学、情景模拟等方式培养教育群体的数字道德和数据安全意识，构建完善的数字伦理教育体系。

(四) 加大终端普及常态应用——为转型提供数源保障

如果把数字基座看成是教育数字化转型的神经中枢和动脉，那么智能终端就是神经末梢和毛细血管。智能终端具备信息采集、处理和连接能力，能实现智能感知、交互及大数据服务，其分为智能学习终端和智能感知终端，包括智慧黑板、平板电脑、VR、AR、智能手环、AI 摄像机等。其中智能学习终端是装载各种学习 APP、学习工具、存储学习数据、数字资源，实现教学互动的重要载体。学业分析、治理决策的教育数据大量来自学生的课前、课中和课后的实时动态学习和行为数据。如果无智能终端可用，或虽拥有智能终端但不能全过程常态化应用，我们的教育大数据就是不完整不全面的，教育数字化转型可能面临“等米下锅”或“粒米束薪”的困境。因此，有必要加大移动智能学习终端和智能感知设备的配备与普及，依托国家智慧教育平台和各地数字基座，实现每个适龄学生数字化学习的全覆盖及课前、课中、课后的全过程常态化应用与数据采集。并从教、学、研、评、治等方面，围绕智能学情分析、智能教学诊断、智能学习评价、智能教学助手、智能学伴、人机协同、家校社协同育人、课程思政、智能科学决策等核心要点，在十大应用场景基础之上，探索构建新型数字教育应用场景，加强智能导学、智慧课堂、智能作业、智能阅卷、智能组卷、智能研修、智慧体测等应用场景的应用与推广。同时，社会、学校、家庭共同努力，采取“行业自律，正本清源”“严把准入，加强监管”“精选平台，优化教学”“技术防范，合理管控”“科学引导，提升素养”等策略与措施，为学生打造一个安全可控的在线教育空间及数字化学习环境^[28]。

(五) 加强理论与实践研究——为转型提供智囊保障

教育数字化是教育信息化向智能化转型的必经之路，转型路上还有很多不确定性因素、未知领域，甚至风险挑战。可从理论、体制机制、环境建设、能力提升、技术、应用、安全等层面开展各层级、多维度，宏观、中观和微观的理论研究和实践研究。理论层面包括教育数字化转型的理

论创新研究,数字教育成熟度模型及框架设计研究,智慧教育新样态研究;体制机制层面包括教育数字化转型背景下学校组织架构调整、优化与再造研究;环境建设层面涵盖教育数字化基础环境建设研究,智能学习终端建设及管理研究,基于大语言模型智能体的人机智慧共生教学模式研究^[29];能力提升层面涉及师生数字素养提升途径及策略研究;技术层面指教育数字化过程中数据的准确性和唯一性研究;等等。通过研究,形成教育数字化转型的前沿理论,破解转型过程中遇到的瓶颈、难点等突出问题,找到普适化、经济性、可复制、可推广的教育数字化转型的模式范例和经典案例,为推动教育数字化转型行稳致远提供智囊保障。

参考文献:

- [1] 国发[2021]29号,国务院关于印发“十四五”数字经济发展规划的通知[Z].
- [2] 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.
- [3] 教育部教育部2022年工作要点[EB/OL].http://www.moe.gov.cn/jyb_sjzl/moe_164/202202/20220208_597666.html,2025-03-11.
- [4][11] 雷朝滋.抓住数字转型机遇 构建智慧教育新生态[J].中国远程教育,2022,(11):1-5.
- [5][8] 习近平.高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL].http://www.gov.cn/gongbao/content/2022/content_5722378.htm,2022-10-25.
- [6] 新华社.中共中央 国务院印发《数字中国建设整体布局规划》[EB/OL].http://www.gov.cn/xinwen/2023-02/27/content_5743484.htm,2023-02-27.
- [7] 习近平.在中国科学院第二十次院士大会,中国工程院 第十五次院士大会、中国科协第十次全国代表大会上的讲话[EB/OL].http://www.xinhuanet.com/politics/2021-05/28/c_1127505377.htm,2021-05-28.
- [9][12][14][15][17][23] 怀进鹏.数字变革与教育未来——在世界数字教育大会上的主旨演讲[EB/OL].http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_176/202302/20230213_1044377.htm,2023-02-13.
- [10] 中国青年网.教育的全面数字化转型已成必然趋势 [EB/OL].http://news.youth.cn/sh/202204/t20220411_13600292.htm,2022-04-11.
- [13] 光明日报.未来学习,要构建智慧教育新生态 [EB/OL].https://news.gmw.cn/2022-04/05/content_35634934.htm,2022-04-05.
- [16] 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].http://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5554488.htm,2020-10-13.
- [18] 熊秋菊.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.
- [19] 卜晓波.基于教育数字基座的智慧教育平台建设[J].上海教育,2022,(36):1.
- [20] 夏峰平.破解数据孤岛:基于数字基座的中学德育数字化路径[J].教育与装备研究,2025,41(2):80-85.
- [21] 张晔.教育高质量发展需要高质量“数字底座”[N].科技日报,2021-8-19(06).
- [22] 祝智庭等.教育数字化转型的政策导向与生态化发展方略[J].现代教育技术,2022,(9):5-18.
- [24] 中国网信网.提升全民数字素养与技能行动纲要[EB/OL].http://www.cac.gov.cn/2021-11/05/c_1637708867754305.htm,2021-11-05.
- [25] 人民邮电报.什么是“数字素养”? [BL/OL].http://www.xinhuanet.com/info/20220324/c68a51d0cdf6449298befaa335b5e9b1/c.html,2022-03-24.
- [26] 袁振国.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),2023,41(3):1-11.
- [27] 邢西深.基础教育数字化生态的主要内涵与实践指向[J].教育与装备研究,2023,39(9):60-65.
- [28] 沈方玖,刘河.中小学生在线教育环境的守护[J].今日教育,2022,(11):26-29.
- [29] 李海峰,王炜.面向人机智慧共生的大语言模型智能体反馈研究[J].中国电化教育,2025,(10):42-51+94.

作者简介:

沈方玖:高级教师,研究方向为教育数字化、人工智能。

张清璨:一级教师,研究方向为智慧教育。

文祯武:高级教师,研究方向为教育数字化、资源建设。

马圆港:硕士,研究方向为数字素养。

Education Digital Transformation: Origin, Content and Approach

Shen Fangjiu¹, Zhang Qingcan², Wen Zhenwu¹, Ma Yuangang¹

1.Chongqing Education Information Technology and Equipment Center, Chongqing 400020

2.Chongqing Bashu Secondary School, Chongqing 400023

Abstract: Education digitalization has a significant meaning to train innovative personnel for modernization and raise the level of education governance. It is known as the national strategy to promote education reform, establish a new mode of smart education and establish a high-quality educational system. This article expounds three aspects of education digital transformation from the perspective of background, key content and promote process, which had the same meaning of why to transform, what to transform and how to transform. The key to raise the question of transformation is to seek not only breakthrough and innovation on the three changes of form, mode and evaluation but also five ways to accelerate digital transformation in education, which is first to build and improve the intelligent digital base, second, to optimize the business process of reengineering education, third, to improve the digital literacy of education groups, fourth, to increase the normal application of terminal popularization, and fifth, to strengthen theoretical and practical research.

Keywords: education digitization; transformation; content; approach; smart education

收稿日期:2025年10月10日

责任编辑:邢西深