

数字文明视域下农村教育生态重塑与发展研究

艾贵成

(四川三河职业学院,四川泸州 646200)

[摘要]在数字文明视域下,聚焦农村教育生态的系统性重塑与发展问题。引入“人机料法环”分析框架,系统解构农村教育数字化转型的内涵、核心挑战与实施路径。以数字化为底层驱动力推动农村教育全要素、全链条的生态迭代,推动农村教育向开放、均衡、智慧、韧性与乡土特色兼具的新形态演进。注重顶层设计与基层创新相结合、基础设施与数字素养同步发展,破解接入与能力双重鸿沟。通过评价改革引导系统变革,促进数字时代农村教育高质量发展。

[关键词]数字文明;农村教育生态;生态重塑;人机料法环;教育数字化转型

[作者简介]艾贵成(1972—),男,四川泸州人,四川三河职业学院建筑与能源工程学院高级工程师,硕士研究生,研究方向:高职教育新能源、石油工程。

[基金项目]本文系中国成人教育协会 2025—2026 年度成人继续教育助力乡村全面振兴课题“数字文明视域下农村教育生态重塑与发展”(项目编号:XCYP2025066S)。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kxwzx0210017>

[中图分类号] G521

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] jkw1966@163.com

引言:从工具叠加到生态重塑

近年来,以云计算、大数据、人工智能、区块链、物联网为核心的数字文明正加速演进,深刻渗透社会运行的各个领域。教育领域积极融入这一变革,不断推进、提升、重塑教育生态结构。相较于城市地区,我国农村教育在资源禀赋、师资力量、基础设施、数字理念等方面都有明显不足。数字文明浪潮既带来了前所未有的挑战,更蕴含了跨越数字化鸿沟、实现优质均衡发展的重大战略机遇。然而,必须清醒认识到,将数字化技术简单“叠加”于传统农村教育生态之上是远远不够的,其结果往往加剧“数字废墟”风险与资源浪费。数字文明之于教育,应如同阳光、空气和水之于生命系统——它不是外在的工具,而是深度渗透、持续孕养、支撑并重塑整个教育生态系统运行的底层基座与核心驱动力。

立足数字文明宏大视域,创新性地将工业工程领域广泛应用的“人机料法环”这一精炼、系统的分析框架引入教育研究领域,旨在系统地解构数字技术如何全方位、深层次地重塑农村教育生态的五个核心维度(即“人—Manpower”“机—Machine”“料—Material”“法—Method”“环—Environment”),分析

其面临的核心挑战,并探索切实可行的重塑与发展路径。

一、“人机料法环”框架下的农村教育生态重塑路径

(一)“人”(Manpower):角色的进化与数字素养的跃升

“人”是教育的根本,是出发点、着力点、支撑点和归宿点。在数字文明视域下,学生、教师、管理者和家长等都处于不断学习、成长、跃升的变革中。学生从被动的知识接收者转变为主动的数字化学习者、内容需要者、创作者和促进者,具备信息检索、批判思维(根据自身需求选择性学习)、协作共创能力。教师从知识讲授者转型为学习设计师、引导者、数据分析师和情感关怀者,掌握数据驱动的精准教学能力、督导能力和开发能力。管理者从传统的行政管理转向基于大数据的教育治理专家,实现上层设计、统筹规划、资源配置优化与风险预测。家长突破时空限制,从教育旁观者转变为可深度参与的协同育人伙伴。

1. 核心挑战

虽然我国智能手机普及率高,大家对微信、抖

音等 App 很熟悉,但是,农村教师、家长群体普遍面临数字技能与意识不足的困境,难以适应教育生态新角色要求,数字素养鸿沟显著。从熟悉的传统教育模式向数字模式转变,角色转变阵痛剧烈,需要持续的心理调适与专业支持。在数字化演变过程中,过度依赖技术可能导致师生、生生间情感连接弱化,以及人文关怀缺失风险,育人本质被技术理性遮蔽。

2. 重塑与发展路径

“人”的重塑关键要“两手抓”,一手抓“数字技能”的外部培训与装备提升,一手抓“数字素养与教学理念”的内化与革新。实施嵌入式数字素养提升工程,摒弃孤立培训,将数字技能(如数据解读、AI 工具应用)深度融入教师日常工作(备课、教研、评价)和管理者决策流程,形成常态化、伴随式学习机制。定义新角色与能力模型并配套激励,明确数字时代乡村教师核心能力画像(如学习设计、数据分析、人机协同教学),重构绩效考核与职称晋升体系,强化正向激励。构建人机协同育人新模式,清晰界定 AI 与人类教师的职能边界。AI 侧重高效知识传递、精准测评与个性化练习推送。人类教师聚焦情感引导、高阶思维培养、创造力激发、价值观塑造及本土文化浸润等无法替代的领域。打造全域数字家校共同体,充分利用低成本、高普及率的平台(如定制化微信小程序、区域教育云家校模块),设计易于参与的远程协同育人活动(如线上家长沙龙、学生成长档案共享、乡土项目共评),让外出务工家长深度融入子女教育过程。

(二)“机”(Machine):从孤立硬件到泛在智能环境

数字文明赋予“机”的新内涵是构建无缝融合的智能教育环境。主要体现在三个方面:一是终端泛在化,低成本学习平板、轻量级 VR/AR 眼镜、环境传感器等设备普及教室与学习空间;二是网络全域化,依托 5G/6G、低轨卫星互联网等技术,实现高速、稳定、低延迟的乡村全域覆盖,“最后一公里”瓶颈有效破解;三是平台智能化与一体化,深度融合国家/省级智慧教育平台、本地化城乡教研管理平台、AI 助学平台,形成统一服务入口。

1. 核心挑战

“机”的困境主要体现在弱、多、杂,不系统、不

统一。接入“顽疾”难除,偏远地区网络覆盖盲点与信号稳定性问题依然突出,设备电力保障亦是挑战。运维能力薄弱,缺乏本地化专业维护团队,设备故障率高,更新换代缺乏可持续资金支持。平台孤岛林立,各类系统互不联通,数据割裂,师生需频繁切换账号登录,徒增负担。

2. 重塑与发展路径

“机”的重塑关键是“两条腿走路”,一条是基础设施的迭代与普惠接入,一条是平台与服务的融合与智能进化。推动新基建深度下乡,将教育数字化基础设施(网络、算力)纳入乡村振兴与数字乡村建设优先级项目,因地制宜综合利用光纤、5G 毫米波、低轨卫星(如星链模式)等方案解决接入难题。推广“云—边—端”协同架构,核心计算与存储上云,降低终端设备性能要求与购置成本。边缘节点处理本地实时需求,推广轻量化、低功耗终端。显著降低运维复杂度与成本。强制推行平台互操作性,由省级教育主管部门牵头,制定统一数据标准接口(如遵循 LTI、xAPI 等),强制要求接入平台开放对接,实现“一次认证,全网通行”和无缝数据流通。建设虚拟实践场域,基于 VR/AR/数字孪生技术,开发“虚拟科学实验室”“云端数字农场”“乡土文化数字博物馆”等,弥合农村学校物理实验条件与文化资源的不足。

(三)“料”(Material):从统一教材到智适应资源供给

数字文明赋予“料”的新内涵是实现资源的精准化、在地化、智适性与动态进化。利用 AI 引擎,基于学生学情画像实时生成个性化习题、阅读材料和学习路径。深度融合乡土资源,运用 VR/AR、GIS 技术开发本土自然地理、历史文化、特色产业的“数字研学”课程。资源库依据教学反馈与学习数据分析,实现内容的自动优化、更新与精准推荐。

1. 核心挑战

“料”是数字视域下农村教育的基础、核心,其面临不足、不好、不适等困境。资源应用效能低下,现有资源库内容与农村本地教学进度、学生基础、文化背景脱节,教师“不会用、不愿用”。优质资源获取壁垒较高,商业性优质数字资源价格高昂,农村学校无力承担。免费公共资源质量良莠不齐,筛选成本高。本土资源数字化能力匮乏,缺乏将独特

乡土资源(非遗、农技、地方史志)转化为高品质、互动性数字课程的专业人才与技术支持。

2. 重塑与发展路径

“料”的重塑关键是“两结合”,一是预设性优质资源与生成性动态资源的结合,二是规模化资源供给与个性化精准推送的结合。AI驱动个性化资源引擎,构建省/市级智能教育资源库,深度集成学生知识图谱、学习风格、兴趣偏好等画像数据,实现“靶向作业”与拓展资料的精准推送。发动“数字乡贤”定向支援,建立激励机制,鼓励高校(师范院校、职校)、教育科技企业、公益组织为特定县域/乡镇定向开发开源、免费、深度本地化的数字课程资源包(如《黄土高原水土保持VR探究课》《苗绣纹样数字化设计与3D打印》)。推行师生共创内容(P2C)模式,引导学生利用数字工具(短视频剪辑、图形化编程、3D建模)记录、探究、创作并展示学习成果。模式主体核心优势案例方向,AI精准推送“省级平台+智能算法”高效匹配学情,减轻教师筛选负担。基于学业数据的个性化习题推荐“数字乡贤”包,“高校/企业/机构+本地教育者”进行高度本地化、专业化、开源免费的《XX县特色农业VR实践课》《XX族民歌数字化传承》师生共创(P2C),使本地教师与学生激发主体性,成果高度贴合本土情境,动态更新学生制作乡土生物图鉴App、地方传统节日数字档案。

(四)“法”(Method):从标准化教学到规模化因材施教

数字文明赋予“法”的新内涵是实现教学、评价、治理范式的根本转变。数据驱动的精准教学、基于真实问题的跨学科项目式学习(PBL)、翻转课堂成为主流形态。突破单一的总结性评价,融合多维度过程性、发展性评价,利用大数据构建学生德智体美劳全面发展的动态数字画像与成长报告。基于全域教育数据的科学决策,优化师资调配、经费投入、风险预警,实现精细化、预见性管理。

1. 核心挑战

“法”是重塑农村教育的范式革命、流程再造与多元协同,其面临路径、伦理、隐私、评价等方面的困境。路径依赖惯性强大,教师对传统讲授法高度熟悉且依赖,转向新方法面临巨大惯性阻力,需持续赋能与激励。数据伦理与隐私风险凸显,学生全

流程学习数据的采集、存储、分析与应用边界模糊,存在滥用与泄露风险。评价改革内生动力不足,若中考、高考等高利害外部评价体系未发生根本性变革(如仍侧重纸笔测试分数),学校层面的教学法与评价法改革空间与动力显著受限。

2. 重塑与发展路径

“法”的重塑关键是“双轮驱动”,一是数据驱动的个性化教学新范式,二是过程性与发展性评价新体系。深化“数字支教”内涵,城市名师通过“双师课堂”不仅远程授课,更侧重于向乡村教师示范新型教学方法(如PBL设计、数据解读),并提供在线教研指导和教练式反馈。构建多维度学生数字画像,合法合规地整合学业成绩、课堂行为(参与度、互动频次)、作业质量、实践活动记录,甚至可穿戴设备采集的体能与心理状态数据(需严格伦理审查),形成全景式、发展性的学生评估报告,支撑个性化教育干预。实践“证据导向的持续改进”(ED-CI),鼓励教师利用课堂实时反馈工具(如弹幕、投票)、在线作业平台数据等“小颗粒度”证据,即时诊断学习障碍,快速调整教学策略,形成“教学—反馈—优化”的敏捷闭环。建立健全数据伦理治理框架,制定县域层面的教育数据管理办法,明确数据所有权归属(学生/家长)、使用权限范围(教师/管理者/研究者)、严格的隐私保护条款(如匿名化、脱敏处理)和安全保障措施,并通过培训提升全员数据伦理意识。

(五)“环”(Environment):从封闭校园到无边界智慧社区

数字文明赋予“环”的新内涵是构建物理、虚拟、文化、政策融合的育人场域。物理环境方面,校园升级为智能感知空间(自适应照明、温湿度调控、安防监控、能耗管理),提升舒适度、安全性与可持续性。虚拟环境方面,无缝接入全球优质教育资源的元宇宙学习空间(如虚拟名校课堂、国际科创社区),打破地域限制。文化政策环境方面,培育鼓励创新探索、宽容试错、崇尚终身学习的数字文化。建立确保公平性、普惠性、可持续性的长效政策与经费保障机制。

1. 核心挑战

“环”是重塑农村教育的空间融合、生态协同与价值共创,其面临两极分化、数字废墟、文化冲突等

困境。马太效应加剧分化,数字化应用能力强的学校迅速提升,而能力弱的学校差距被进一步拉大,可能导致新的教育不公。“数字废墟”隐患深重,依赖项目制投入,缺乏后续运维资金与本地能力,导致设备闲置、平台荒废,造成巨大浪费。数字文化与乡土文化冲突不可避免,数字技术的强势介入可能冲击地方性知识、方言、传统技艺的传承,引发文化认同危机。

2. 重塑与发展路径

“环”的重塑关键是“两贯通”,一是物理—虚拟空间的双向融通,二是学校—社区资源的开放协同。构建“县域教育大脑”,在县级层面建立集教育数据中心、资源调度中心、质量监测中心于一体的智能指挥平台,实现对全县学校运行状态(设备、网络、课堂、安全)、师资供需、学业质量的实时感知、智能分析与均衡干预。创新可持续运营模式,探索“政府规划监管、购买专业服务、企业运维保障、学校专注应用”(PPP模式变体)的机制。政府负责标准制定、购买基础服务;企业承担专业化运维、升级。学校按需使用,确保系统长效运行与技术迭代。数字赋能乡土文化传承创新,系统性利用数字技术记录、保存、传播地方方言、非遗技艺、农耕智慧(如建立方言语音库、非遗技艺VR教学系统)。鼓励师生运用数字工具进行乡土文化创新表达(如用图形化编程设计民族纹样动画、制作家乡历史微电影),使学校成为乡土文化数字化的策源地和传播中心。强化政策与长效投入保障,制定《农村教育数字化转型中长期专项规划》,明确各级财政投入责任与比例,设立常态化专项资金。政策重点向偏远薄弱地区和群体倾斜,刚性保障数字教育的底线公平和可持续性。

二、实施路径与未来展望:走向韧性、智慧、有根的乡村教育新生态

农村教育数字生态的重塑是一项复杂系统工程,需多维度协同推进。顶层设计与地方创生并重,国家层面加强指导框架、标准规范、伦理规则的建设,为地方实践提供清晰轨道。同时,充分授予县域自主权,鼓励基于本地实际(经济、文化、地理)探索“一县一策”“一校一品”的差异化发展模式,激发基层创新活力。基础设施先行与数字能力培育同步,坚决推进网络、算力等“硬基建”下沉到村校,

解决“有无”问题。同步甚至前置开展教师数字素养、管理者数据决策能力、本地资源开发队伍的培育,避免“有路无车”“有枪无弹”的资源闲置困局。

协同进化破解双重鸿沟。在努力弥合城乡、区域间“数字接入鸿沟”(Access Divide)的同时,必须投入更大资源,通过持续赋能、文化建设、机制创新来攻克更深层次的“数字使用鸿沟”和“数字创新鸿沟”。其核心在于促进“人”(师生、管理者、家长)的数字素养、思维模式与创新能力实现群体性进化。

深化评价改革牵引系统变革。以教育评价体系改革为“牛鼻子”和突破口。推动中高考改革,增加过程评价、实践能力、创新素养的权重。鼓励县域和学校基于数字技术积极探索综合素质评价的有效模式(如基于数字画像的多维度评价),以评价改革倒逼教学方法(“法”)的深度转型,带动整个生态的良性循环。

在数字文明的深度赋能下,未来的农村教育生态有望彻底摆脱“薄弱”与“滞后”的固有标签,展现出独特的韧性与活力。山村学子可借VR设备“亲临”卢浮宫感受艺术瑰宝,亦能利用部署在田间地头的传感器,在“数字农场”项目中开展真实的数据分析与科学探究。

乡村教师不仅是知识的传递者,更成长为运用数字工具活化乡土文化、连接外部世界的“数字文化使者”。

乡村学校将超越传统校园的物理围墙,嬗变为集学习中心、文化传承基地、数字技能培训站、社区智慧枢纽于一体的乡村社会新地标,成为连接城乡、融合古今、汇聚资源的活力节点。这不仅是教育形态的重塑,更是通过教育这一核心支点,对乡村社会结构、文化传承与发展动能进行的一次深层次、系统性的激活与再造。数字文明之光,将照亮中国乡村教育振兴与乡村社会可持续发展的新里程。

参考文献:

- [1]张季平. 数字时代农村教育数字化转型:价值意蕴、面临困境与路径选择[J]. 农业经济, 2024(9):120-121.
- [2]刘善槐,毋懿懿. 大力发展农村教育托底教育强国建设[J]. 中国电化教育, 2025(2):1-6.
- [3]俞树煜,王雯嘉,胡梦颖,等. 农村小规模学校教育信息化发展的成效、阻碍和对策[J]. 现代教育技术, 2025, 35(6):115-124.

[4] 穆航,刘善槐. 数字技术赋能农村职业教育高质量发展的逻辑向度与实践路向[J]. 教育与职业, 2025(10): 31-38.

[5] 张靖,李永杰,李树华,等. 人口新形势下教育数字化何以赋能县域“教育洼地”[J]. 中国教育信息化, 2025, 31(6):109-120.

[6] 赵书琪. 教育强国背景下农村职业教育数字化转型的内在逻辑、共生机制与行动框架[J]. 教育与职业, 2024(24):22-30.

[7] 吴遵民,熊振,杨瑜,等. 教育强国的必由之路:数字教育促进学习型大国建设的路径与机制研究[J]. 远程教育杂志, 2024, 42(1):15-23.

Research on the Reconstruction and Development of Rural Education Ecology from the Perspective of Digital Civilization

AI Gui-cheng

(Sichuan Sanhe College of Professionals, Luzhou Sichuan 646200, China)

Abstract: Under the perspective of digital civilization, this study focuses on the systematic reshaping and development of the rural education ecosystem. It introduces the “Man-Machine-Material-Method-Environment” analytical framework to systematically deconstruct the implications, core challenges, and implementation pathways of the digital transformation in rural education. By leveraging digitalization as a fundamental driving force, the research aims to promote ecological iteration across all elements and the entire chain of rural education, advancing it toward a new form that is open, balanced, intelligent, resilient, and rich in local characteristics. Emphasis is placed on combining top-level design with grassroots innovation, synchronizing infrastructure development with digital literacy enhancement, and addressing the dual divide of access and competence. Through evaluation reform to guide systemic change, the study seeks to facilitate high-quality development of rural education in the digital era.

Key words: digital civilization; rural education ecology; ecological reconstruction; Man-Machine-Material-Method-Environment; digital transformation in education