

科技韧性何以赋能乡村教育振兴*

吴易雄, 隆舟^①

怀化学院 中国数字农业农村研究院, 湖南 怀化 418000

摘要: 科技韧性, 作为支撑乡村教育振兴的钢梁, 以其独特的适应性、灵活性和可持续性, 重塑着乡村教育的发展形态。以科技韧性为棱镜, 以韧性理论为基础, 以逻辑思辨为方法, 基于理论阐释、逻辑理路、现实困境与突破路径的四维分析框架, 折射出科技韧性赋能乡村教育振兴内涵本质的澄明、生成逻辑的解析、现实困境的显影和发展路径的描摹。研究发现, 科技韧性主要赋能教育资源重组、教师能力拔高、教学模式创新和治理体系优化四个领域, 而这些转变的齿轮, 需要技术发展、政策支持和社会环境三组动力源的共同驱动, 但基础设施的根基尚浅、教师数字素养的缺乏被动、教育治理的框架陈旧和科技伦理的风险显现四重困境都在考验着科技韧性的成色。为此, 建构出夯实技术基础设施、培育教师数字素养、优化教育治理蓝图、促进教学模式融合和构筑可持续生态围栏五条路径, 以期打开乡村教育振兴的崭新局面。

关键词: 科技韧性; 乡村教育振兴; 教育技术; 智慧教育; 教育公平

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”规划重点课题“乡村教育现代化的‘数字悬浮’困境及其破解路径研究”(课题编号: K24YB2200098)研究成果。

① 隆舟为本文通讯作者。

一、问题提出: 为何关注“科技韧性”

1926年, 陶行知正式提出乡村教育思想, 为中华教育改进社起草了《改造全国乡村教育宣言书》, 明确提出通过发展乡村教育来改造农村社会的宏伟计划, 包括“筹集一百万元基金, 征集一百万位同志, 提倡一百万所学校, 改造一百万个乡村”。这一宣言标志着其乡村教育思想的系统化提出, 成为其后续实践的理论基础。2003年国务院召开首次全国农村教育工作会议, 将农村教育定位为“重中之重”, 启动“两基”攻坚计划, 为后续乡村教育振兴奠定了重要基础。

党的二十大以来, 党和国家将乡村教育振兴提到了前所未有的高度。习近平总书记指出“努力让每个孩子都能享有公平而有质量的教育。乡村教育要提质增效, 离不开科研成果转化的创新驱动”^[1]。2022年教育部等八部门发布《新时代基础教育强师计划》, 提出通过精准帮扶机制提升农村教师能力, 强化乡村教育内生动力。2024年全国教育工作会议强调“教育的民生属性”, 要求通过激发内生动力、提升村民终身教育意识等举措推动乡村教育高质量发展。2024年党的二十届三中全会首次明确提出“统筹推进教育科技人才体制机制一体改革”, 强调将创新作为改革的重点, 要求通过系统集成的方式推动教育、科技、人才“三位一体”融合发展, 以提升国家创新体系的整体效能。

2025年中共中央、国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》, 提出“构建教育科技人才一体统筹推进机制”。这些部署标志着教育科技人才一体化成为国家战略的重要组成部分, 教育对科技和人才具有重要支撑作用。

与此同时, 学术界也在热议乡村教育振兴的问题, 产生了不少具有影响力的学术成果。有学者认为优化乡村教育振兴的国家逻辑, 需要融入乡村振兴时空场域, 提升领导干部执政能力, 激活社会力量协同培育, 完善教师队伍建设制度, 强化政府教育督导职能^[2]。有学者指出乡村教育振兴面临的关键挑战, 从内部看主要表现为乡村学校布局优化问题和乡村教师队伍振兴问题, 从外部看主要表现为乡村社会与学校教育的相互协同、乡村教育与乡村振兴的相互支撑问题^[3]。有学者认为数字化赋能教育教学将成为乡村中小学的新常态^[4]。有学者提出全面推进乡村教育振兴, 在政策意涵上彰显了乡村教育、科技、人才一体化布局^[5]。有学者认为经济学、社会学、生态学等领域的相关理论能够帮助我们从多个视角认识乡村教育高质量发展的内在逻辑^[6]。有学者提出高质量发展背景下乡村教育振兴的逻辑起点、逻辑中介、逻辑内核与逻辑旨归等指明了乡村教育振兴的必要性与可行性^[7]。还有不少学者从代际传递、文化资本及教育空间正义等不同研究视角来辨析乡村教育振兴的问题与出路, 认为乡村教育振兴有其内在的理论和实践价值^[8-10]。

由上可见,无论从乡村教育振兴政策发展,还是从学术界产出的乡村教育振兴成果看,均充分表明从理论与实践层面在乡村振兴战略的蓝图上划下关键一笔,乡村教育振兴具有划时代的重大意义。因而提高教育质量、消弭城乡差距、培育全面发展的人才——这三个目标如同三角形的支点,共同支撑起乡村教育的未来图景。然而,经济的天平倾斜、社会的快速变迁、文化的多元碰撞、资源的分布不均,将乡村教育困在发展的迷宫中。资源短缺的教室、流动频繁的教师、提升缓慢的教学、受限的学生个性等,每一个问题都在叩问科技能否成为那把破局的钥匙?

面对这一疑惑,在当前教育数字化加速推进的背景下,科技如何深层次支撑乡村教育振兴,成为一个日益凸显的问题。既有研究中,在工程、网络或系统安全等领域多使用“技术韧性”一词。这一术语强调系统在面对技术冲击或突发事件时的恢复与适应能力,但多聚焦于单一技术系统的稳定性,而教育场景,是多元主体的协同适应,涵盖技术与制度、文化、认知等因素之间的复杂关系。“科技韧性”则是一个更具教育适应性的分析框架。它既蕴含硬件层面的稳定与恢复特征,更强调技术系统与教育系统之间的互动演化,关注技术在教育应用过程中的可持续性、系统协调性和人本适应性。它是一种应对能力,也是一种过程机制。它是应对教育环境变化、资源不均、突发干扰(如疫情中在线教学)的能力,也体现为技术在教育实践中内生整合和动态优化的机制。选择“科技韧性”作为切入点,是因为它更全面地回应乡村教育振兴面临的资源稀缺、人才流失、治理碎片化、数字鸿沟等问题。同时,它也更适合用以讨论国家教育数字化战略、人工智能教育指南和“国家中小学智慧教育平台”等顶层政策平台在乡村教育场景中的实际落地与持续演化。这一概念通过技术与教育的深度融合实现体系性的提升,而不是依赖一次性投入或孤立的工具创新。

本文认为,科技韧性为乡村教育振兴带来新的可能。这种韧性不是简单的顽强,而是复杂环境中的稳定姿态,是面对约束时的自我调适,是遭遇挑战时的创新突破;不仅是技术的冰冷支撑,更是资源优化配置的智慧之手,教学质量提升的隐形翅膀,教师专业成长的加速引擎,个性化学习的定制工坊,教育模式创新的试验田。但目前学术界尚未从科技韧性赋能乡村教育振兴这一全新视角来破局这些问题。

因此,本文构建“内涵阐释—逻辑理路—现实困境—发展路径”的四维分析框架,依次展开四步探究。首先,厘清科技韧性为乡村教育振兴注入的新内涵;然后,解析其在技术—教育—社会三维系统中的作用机理;继而剖析现实中的关键障碍与局限;最后,勾画科技韧性助推乡村

教育高质量发展的实现路径,旨在为政策制定与实践探索提供理论支持与行动指南。

二、科技韧性赋能乡村教育振兴的理论阐释

(一)科技韧性的概念与特质

科技韧性是韧性理论^[11]在教育数字化领域中的新应用,强调教育系统在面对环境变化、技术变革或突发危机时,依托科技手段实现稳定运行、灵活适应与持续创新的能力。这不是短期冲击下的应对策略,而是长期的可持续性与适应性。在乡村教育振兴的版图上,科技韧性化作数字化的利器,为乡村教育体系抵御波动的稳定性、应对变化的适应性和突破常规的创新性——每一重器都在为缩小城乡教育差距积蓄力量。

从科技韧性的概念可知,科技韧性具有四重特质。适应性是基石,要求乡村教育在生源起伏、教师流动、技术迭代的浪潮中保持平衡;恢复力是保障,当疫情、自然灾害等突发事件袭来,数字化学习和远程教育便成为快速恢复和正常运行的保障;创新力是突破,智慧课堂的互动、AI助教的辅助、自适应学习的精准,这些新技术模式正在打破乡村教育的旧有边界;可持续性则是长远追求,不仅着眼当下的补短板,更致力于通过技术杠杆,撬动教育公平与可持续发展的系统工程,让乡村教育的变革之路走得更远。

(二)乡村教育振兴的科技需求

乡村教育振兴在乡村振兴战略宏伟蓝图中占据重要位置。然而,教育资源紧张、教师力量薄弱以及教学环境滞后,依然是制约其发展的主要瓶颈。这些窘迫的现状需要借助科技韧性,以增强乡村教育适应性、提升教学质量和促进教育公平。在资源困境中,网络信号时断时续的教室和教学设备以及捉襟见肘的课堂^[12],都期待科技的强韧干预。通过数字化教育资源的介入和智能化教学工具的普及,科技韧性让优质教育资源跨越地域限制。与此同时,师资不足的背后,是教师成长支持的缺位。乡村教师往往缺少专业培训与教研平台,发展路径单一^[13]。而便捷的在线教师培训和精准的智能教学助手,都旨在化解这些难题。此外,数字化学习对学生学习环境的改善也展现出独特的补充价值。在乡村教育实体环境中,传统纸质教材是主要依托,而优质学习资源仍遥不可及。但数字化学习平台和AI智能辅导系统^[14]为乡村学生带来了个性化、智能化的学习支持。这些科技手段正在渗入乡村教育的资源、师资和环境中,悄然改变学习体验和教育发展。

(三)科技韧性赋能乡村教育振兴的新内涵

科技韧性为乡村教育振兴注入的,不仅是技术工具

的堆叠,更是一场深层次的教育生态革命。在科技韧性的透镜下,乡村教育振兴正经历三重深刻蜕变。即从“单向输血”到“多向循环”,从“资源补充”到“系统优化”,从“短期修复”到“生态重塑”,勾勒出一条通向高质量、可持续发展的崭新轨迹。

一是互动之变,打破边界。在AI助教走进乡村课堂,智能测评系统实时捕捉学习反馈,科技与教育之间的对话模式悄然重构。过去,科技对乡村教育更多是单向赋能,如今则是双向互动、共生演进^[15]。乡村教师手握智能工具,重塑教学设计与实施路径;学生通过个性化系统主动表达学习诉求与成长需求。这种互动催生出一个不断自我反馈、自我进化的教育—技术共生生态,打破城乡之间、中心与边缘之间的信息与资源壁垒。二是时间维度的延展,构筑韧性屏障。疫情期间的远程教学只是科技韧性初现锋芒的序章。当前,基于云计算、物联网的智慧校园建设,正在为乡村教育构筑起可持续、弹性的韧性体系^[16]。这种体系不仅能在突发状况下确保教学不中断,还能在平时的教育实践中不断积累效能——课堂更具互动性,学习更加个性化,教师专业发展与学生自主成长同步提升,乡村教育由此获得抵御冲击、持续发展的双重保障。三是教育生态的系统重构,催生跃迁式变革。随着AI、大数据、VR/AR等技术深度介入教学与管理领域,乡村教育生态正在发生从量变到质变的转折^[17]。教育决策随着智能化精准评价系统而优化,因材施教通过数据驱动而切实可行,虚拟现实技术则打破地理与资源的局限。这些重构,已超越简单的技术堆砌,引发数字个性化的教育范式变革。从本质上看,科技韧性对乡村教育的赋能,是一场面向未来的适应性进化。它通过持续增强教育系统的四大核心特质——适应性、恢复力、创新力与可持续性,促使乡村教育在不确定环境中不断演化、升级,实现从单向到双向的互动升级、从短期应急到长期发展的跨越转型,从资源补充到系统重塑的生态跃迁。

三、科技韧性赋能乡村教育振兴的逻辑理路

科技韧性对乡村教育振兴的赋能,绝非仅是技术工具的简单叠加,而是一场动态演进的系统性变革。这一进程既根植于乡村教育振兴的迫切需求,又彰显出科技韧性对教育系统适应性、稳定性和创新能力的重塑作用。深入剖析其生成逻辑,既能精准解锁科技与教育的融合机制,又能为乡村教育的可持续发展提供理论指南与实践路标。

(一) 乡村教育振兴的内在需求

乡村教育的转型不仅是对外部科技支援的渴望,更是源于其内部结构所积蓄的深层张力。从人口结构的变

化到教育理念的更新,从学生学习需求的多样化到教师角色的重新定位,乡村教育正站在由“生存型教育”迈向“发展型教育”的关键门槛上。

一方面,农村家庭对子女教育的期望不断提高。教育被视作打破代际贫困的重要出路,而当前的乡村学校尚难以提供支撑学生成长所需的完整路径——课程不系统、评价不精准、支持体系也不健全。面对这样的现实,仅靠原有模式已难以为继。另一方面,乡村学校也面临内部治理与发展逻辑的重构压力。学校管理、教学组织、课程实施等领域亟需转向更加高效、个性化、协同化的方向^[18]。但制度惯性强、人才流失快,使得这场重构举步维艰。

教师层面的问题也不是简单的“缺编”或“老龄化”。更根本的是专业成长路径模糊、创新空间受限、职业认同感薄弱^[19]。若无法匹配教师的成长需求、激活教师的内生动力,乡村教育就难以真正走向高质量。更需关注的是学生层面的变化。新生代乡村儿童成长于数字时代,他们的认知方式、学习兴趣、媒介接触方式早已不同于以往^[20]。而乡村学校的教学方式仍停留在传统讲授式,难以回应学生个性化、多元化的发展诉求。

总之,乡村教育振兴的真正动力不止来自政策推动或科技介入,更来自其内在结构、理念与实践层面对变革的“自我呼唤”。回应这种需求,需要超越简单的“补短板”逻辑,转向以学生发展为中心的系统性重构。这也正是科技韧性能否有效融入的前提和方向。

(二) 科技韧性在乡村教育中的作用机理

科技韧性以四重路径系统性重塑乡村教育生态。以数字化工具点亮教师成长之路,以创新模式打破传统学习边界,用数据流指引精准教学方向,用智能算法优化资源配置格局。每一条路径,既是单独的助推器,又在相互作用中交织出一幅协同演化的教育变革图景。

第一重路径——数字赋能推动教师专业成长。科技韧性通过构建虚拟教学社区、引入数字化教学工具、搭建远程培训平台等多元机制,为乡村教师提供全方位的专业成长支持。虚拟教学社区让乡村教师与城市同行得以跨越地理限制,开展即时交流与协作,激发教学创新活力;智能批改系统大幅提升作业批阅效率,使教师能将更多精力投入到教学设计与个别化辅导中,而依托“互联网+”理念建设的微课平台与MOOC系统,则为乡村教师提供便捷、高效、可持续的专业发展路径^{[21][22]}。数字化工具夯实基础能力,远程协同拓展教学视野,AI助教释放创新潜能,助推乡村教师由生存型向发展型、创新型转变。

第二重路径——学习模式创新拓展教育边界。在学

习模式上,科技韧性推动乡村教育从以教师为中心的传统模式,向以学习者为中心的智能化、个性化、交互式新模式深度转型。线上线下混合学习打破课堂的时空界限,VR实验室将抽象理论转化为可感知、可操作的生动体验,自适应学习系统则依据学生的学习轨迹与认知特征,动态调整学习内容与节奏^[23]。在这一过程中,三种创新模式彼此呼应、共同推进教育转型。即混合式学习强化互动与自主性,沉浸式体验拓展认知与感知维度,个性化供给精准匹配学生差异需求。乡村学生不再被动接受统一化内容,而是拥有了通向个性成长与多元发展的多条通路。

第三重路径——数据驱动教学提升学习成效。数据流在科技韧性机制中扮演着“新坐标系”的角色,重塑教学诊断与干预的逻辑。通过学习行为分析、智能测评、动态反馈等手段,教师可以实时掌握学生的学习状态与发展轨迹^[24]。学习行为分析勾勒出每个学生独特的知识图谱,智能测评系统捕捉微小的学习进展,风险预测模型则及早识别潜在的学习困难。这一数据驱动体系形成闭环式教学支持机制,分析奠基,测评导航,干预护航,让因材施教从抽象理念转化为可视化、可操作性的精准实践,可有效提升教学针对性与学习成效。

第四重路径——智能化资源配置促进教育公平。近年来,云计算、区块链、人工智能等技术逐步渗透乡村教育的资源配置体系,科技韧性也因此具备新的实现路径^[25]。优质MOOC课程和教学资源,不再受限于地域,通过云平台精准传送至偏远的乡村教室,以此缩短城乡信息鸿沟,而区块链技术的引入,使教育资源的分发流程更加透明,每一次调用都可以被追踪、被验证,避免资源错配与浪费。同时,AI算法开始扮演“调度中枢”角色。根据各校的实际需求,它能够智能分配教师力量、课程安排与硬件设备,从而提高整体资源匹配的效率和精度,助力实现教育公平与社会正义的双重目标。

总的来看,科技韧性在乡村教育中的介入,并非单点突破,而是一场深层次、多维度的系统重构。从教师的专业成长到学生的学习体验,从教学决策的精准支持到资源配置的优化调度,科技不断在重塑乡村教育的肌理。它推动的,不只是“用上技术”,更是一种兼具弹性、适应性与创新性的教育生态的生成。这种生态,不仅能够有效提升当下的教育质量,也在悄然积蓄着未来面对不确定挑战时的结构性动能。

(三)科技韧性与乡村教育振兴的互动关系

科技韧性与乡村教育振兴之间,正演绎着一场双向赋能、互促共生的深层互动。两者不是单向度的支援关系,而是形成动态循环、相互砥砺的系统联动。

科技韧性为乡村教育注入变革动能。智能技术正在重塑乡村教育的资源配置格局,打破时空壁垒,使优质教育资源跨区域流动;创新课堂教学方式,引入混合学习、智能辅导、虚拟实验等模式,能极大地丰富教学手段和学习体验;优化学校治理体系,借助数据驱动、智能决策,实现教育管理的科学化、精细化。科技韧性以其强大的适应力、恢复力与创新力,为乡村教育系统注入全新的生命力和发展潜能。同时,乡村教育的多元需求也反向塑造着科技韧性的成长轨迹。随着乡村教育不断向公平化、优质化、个性化发展,催生出多样化、在地化的技术应用需求。这些需求倒逼AI教育、智慧课堂、学习数据分析等不断迭代优化,推动科技韧性从单一工具型能力,向综合赋能型生态系统演进。正是因为乡村教育现场复杂而真实的问题情境,从而打磨技术的适配性、灵活性与可持续性,使科技韧性更加深沉厚实。

乡村教育振兴政策东风由此而加速这一互动循环。教育数字化、智慧教育发展战略的持续推出,为科技韧性介入乡村教育提供明确的方向指引和制度保障;科技赋能教育改革的专项计划和试点工程,能打破技术与教育融合的制度藩篱,降低实践门槛,释放创新动能。乡村教育振兴政策的牵引,使科技与教育的双向奔赴变得更加顺畅高效。在这一循环中,乡村教育振兴的迫切需求,召唤着科技韧性的持续响应,而科技韧性则通过四重机制——教师能力赋能、学习创新化、教学精准化、资源智能化,反过来重塑着乡村教育的结构与生态。具体而言,教师能力赋能——通过数字素养提升、教学技能更新,促进教师角色转型与专业成长;学习创新化——引导学生走向自主探究、个性化成长的学习新模式;教学精准化——依托大数据与智能分析,实现教学内容、方法与评价的动态调整与优化;资源智能化——通过云端共享与智能分发,让教育资源的可及性、适切性与应用效能显著提升。科技韧性与乡村教育振兴形成相互滋养、共同进化的有机体。

四、科技韧性赋能乡村教育振兴的现实困境

科技韧性为乡村教育振兴描绘的美好图景背后也潜藏着现实沟壑。即教育公平承诺遇见薄弱的基础设施,教学质量优化构想碰撞匮乏的数字素养,教师发展愿景遭遇滞后的治理体系。这些矛盾的碰撞点,构成科技韧性在乡村教育中的挑战边界,而科技韧性的发挥也遭遇层层滤网。即技术基础设施的老旧与不足,教师数字素养的参差不齐,教育治理体系的传统惯性,地域文化环境的独特属性,以及技术应用中的伦理隐忧。这些滤网负效应,或减缓赋能速度,或稀释应用效果,或扭曲创新方向,最终影响着科技韧性在乡村教育中的扎根深度。

正视这些挑战限度并非否定科技价值,而是为了更精准地校准赋能路径。为了让科技韧性在乡村教育的特殊语境中,真正实现从“短期突破”到“持续发展”,需要透彻分析这些限制因素的相互作用机理。

(一) 乡村教育科技基础设施的有限制约

科技韧性在乡村土壤的扎根,首先遭遇的是基础设施的“硬约束”。现代数字技术、网络环境和智能终端这三大支柱在部分乡村地区出现倾斜时,科技赋能乡村教育振兴便难免受到限制,而网络覆盖的“最后一公里”困境尤为突出。虽然5G和光纤正以国家力量向乡镇延伸,但那些被群山阻隔的偏远村落,仍因地理屏障和高昂成本被困在数字鸿沟的另一端。山区教室里的网络信号时强时弱,让在线课程变得断断续续。有限的带宽难以承载高清视频和VR教学,而突如其来的暴雨或电力波动,更可能随时掐断这条脆弱的数字脐带^[26]。智能设备的“用不起”与“用不好”双重困境同样棘手。在经费紧张的乡村学校,智慧黑板和平板电脑仍是稀罕物,而那些好不容易配备的设备,往往因缺乏专业维护而早早“罢工”。高昂的购置成本让数字化教学止步于想象,老化的设备又让已投入的资源打了折扣,形成“投入—闲置—报废”的恶性循环^[27]。技术适配的“水土不服”现象更值得警惕。那些为城市学校量身定制的教育科技产品,来到乡村课堂后常常显得格格不入。数字化教学工具的操作界面让不少乡村教师望而生畏,在线课程的难度梯度与乡村学生的认知水平存在错位,这种“削足适履”的技术移植,反而可能加剧教育的不平等^[28]。

(二) 乡村教师数字素养与技术应用能力的不足

科技韧性在乡村教育中的真正生命力,始终系于“人”这一核心要素——乡村教师能否驾驭科技、创新教学,直接决定着赋能成效的深度与广度。然而,乡村教师的现实状况表明,教师数字素养的短板,正成为科技韧性发挥作用的瓶颈,因为教师群体的数字能力呈现出明显断层。在部分乡村课堂,粉笔与黑板仍是教学的主角。在乡村学校,数字化应用普遍停留在课件PPT制作和使用,教师对网络教学资源 and 数字技术教学畏难却步,95%的教师坦诚没有开展过线上线下混合教学。这种数字鸿沟不仅体现在技能层面,更深植于观念之中,80%的教师表露自己不具备线上教学能力^[29]。新技术被视为打乱教学节奏的“麻烦制造者”,而非提升效率的“教学伙伴”,培训体系的供需错位进一步加剧这一困境。虽然数字化培训已进入乡村校园,但理论宣讲多过实操演练的课程设计,让教师们回到课堂后依然手足无措,而繁重的教学任务与有限的培训时间,更使技能提升变成碎片化的“速成班”,难以形成持续的数字教学能力。这种培训与实战的脱节,最终让科技工具束之高阁。

(三) 乡村教育治理体系的适应性挑战

科技韧性要真正扎根乡村教育,必须跨越乡村治理体系的“制度门槛”。技术的革新步伐遇上滞后的管理体系,赋能的效果将大打折扣。政策落地之难和评价体系之旧都尤为明显。尽管国家教育数字化的政策出台已久,但落地乡村实践时却遭遇执行阻力和资源瓶颈。调研表明,有的地区仅将信息化建设停留在文件层面,有的地区有执行意愿但受困于财政紧张,让智慧校园的蓝图止步于规划图纸。这些落差,使得教室里的数字化设备始终落后于政策文件。此外,评价体系的“旧尺子”更是量不出“新成长”。个性化学习的理念注入乡村课堂,碰上以分数论英雄的陈旧标尺。自适应系统为每个孩子绘制独特的学习路径,评价方式却还在用同一张考卷丈量所有学生。这种评“看不见的成长”——明明发生改变,却找不到证明的方式。

(四) 乡村教育文化适应性与科技伦理风险

以乡村教育更好赋能乡村文化振兴,促进新时代乡村教育高质量发展是基本要务^[30],但科技与乡村教育文化的碰撞,则易于擦出融合难题。现代技术遇上乡土课堂,两种生态的融合障碍逐渐显现。智能教学工具的使用,可能稀释师生间质朴的互动温度。物理上城乡教育并轨迁徙叠加技术上屏幕教学的陌生感,可能让习惯面对面授课的乡村学子失去学习动力^[31]。数据安全的阴影也随之而来,大数据和AI技术深入乡村校园,薄弱的数据管理能力埋下隐患。即在线平台收集的学生信息如同敞开的门户,缺乏专业防护的教育数据管理技术和法律意识,易让隐私保护流于形式^[32]。这些挑战——从硬件设施的短板到教师技能的不足,从治理体系的滞后到文化适应的困境,再到伦理风险的隐忧——阻碍着科技韧性推动乡村教育高质量发展。

五、科技韧性赋能乡村教育振兴的突破路径

科技韧性为乡村教育振兴描绘的发展蓝图,正遭遇技术基础的薄弱、师资水平的参差、治理体系的滞后、文化环境的独特。这些现实阻碍交织成网,限制科技赋能的实际效力。要冲破这一困局,必须开辟一条系统化的突围路径。即从夯实基础设施入手,浇筑教师数字素养,架设治理模式优化,焊接科技教育融合,最后构筑安全可持续的发展生态。

(一) 夯实乡村教育科技基础设施建设,提升技术支撑能力

科技韧性要在乡村课堂扎根应用,离不开坚实的基础设施保障,包括高速稳定的网络环境、普及易用的智能终端设备和功能完备的技术平台。这三大支柱,构成科技赋能乡村教育的物质底座和运转引擎。

首先,网络基建需织就更密的“数字管网”。只有当乡村地区实现宽带光纤与5G基站的广泛覆盖,并构建起安全、稳定、可持续发展的教育专网,乡村学校才能真正融入国家智慧教育体系。数据脉络的畅通,使远程教学、资源共享、智能管理等应用场景成为可能,缩小城乡教育的“数字鸿沟”,也为乡村教育韧性注入了高速流动的“血液”。其次,智能设备要成为触手可及的“教学工具”。在政企协同推动下,智慧黑板、交互式电子白板、VR/AR设备、云服务器等智能终端逐步走进乡村教室,构筑起多维交互的教学环境。特别是要推动国家中小学智慧教育平台的全面接入,使平台资源在乡村学校中“看得见、用得上、用得好”。借助云平台,城乡学校实现资源云端共建、同步共享,优质教学内容得以穿越地域障碍,源源不断地注入乡村课堂。这不仅是设备普及,更是教学形态的根本性革新。最后,运维体系须构筑长效的“保护屏障”。基础设施建设不能止步于初期投入,更需重视后期的运行维护。通过设立区域技术中心,提供远程故障诊断、定期巡检和教师技能培训,形成集“事前预防—事中监测—事后维修”为一体的闭环机制,有效防止“重建设、轻运维”的常见问题,让科技设备在乡村校园中长期稳定、持续发挥作用。只有夯实网络、设备、运维“三位一体”的科技基础设施体系,才能为乡村教育振兴提供坚韧而持续的技术支撑,真正释放科技韧性的乘数效应。

(二)提升乡村教师的数字素养,增强科技赋能效能

乡村教师是科技韧性落地的关键中介。教师的技术素养和创新意识,直接决定着科技赋能的广度、深度与温度。在乡村教师的数字素养提升机制中,需要兼顾系统性和梯度化,同时涵盖个体能力培养、群体智慧激发与制度保障激励。

培训体系需要量体裁衣,按需施教。根据教学经验和专业发展阶段,乡村教师可分为新手、骨干和学科带头人及管理者。针对这三类教师的培训设计需要分层并渐进。新入职教师,需要了解基础数字技能,如智慧教育平台的课程调用、智能测评工具的运用、学习数据初步分析等。教学骨干,需掌握混合式教学设计、AI助教应用、自适应学习环境搭建等进阶技能。学科带头人及管理者,则要求指导和参与智慧教学设计,尝试数据驱动决策、智慧校园建设等高阶实践探索。这种分层分步、螺旋上升的成长培训路径,能够有效提升教师队伍整体的信息素养水平^[33]。依据《中小学人工智能通识教育指南(2025年版)》精神,培训内容还应主动对接教师专业能力标准,引导教师逐步掌握AI赋能教学、数据驱动教学改进等核心能力^[34]。经验共享要打破地域藩篱,促进

智慧流动。通过搭建基于云平台的教师学习共同体,乡村教师可以实现资源共享、案例交流、在线研讨,突破孤岛式教学的局限。线上社群将分散的个体连结成智慧星座,远程师徒制让城乡教师协作共生,虚拟观摩课打破空间边界,经验的扩散和创新的涌现成为常态。激励机制需成为点燃内驱力的助推引擎。通过将数字技术应用能力纳入教师专业发展考核体系,设立科技融合教学创新奖项,提供专项课题或研究基金支持教师进行教育创新实践,既在制度上强化“科技应用即专业发展”的意识,又在情感与认同上塑造教师主动拥抱科技、探索创新的内在动机。这种从“要我用”到“我要用”的转变,是科技韧性真正落地生根的重要标志。

(三)优化乡村教育治理模式,提升科技赋能的政策保障

科技韧性要在乡村教育中扎根生长,必须与治理体系同频共振、协同共进。这要求政府主导、学校落实、社会参与,三方力量拧成一股绳,共同编织坚实的政策保障网,为科技赋能注入持续动能。

一是政策引领要下好“先手棋”。把科技韧性明确纳入乡村教育振兴的顶层设计,出台专门指导文件“科技韧性赋能乡村教育振兴的指导意见”,确立其在乡村教育变革中的战略地位。同时,通过设立专项财政资金,支持乡村学校的数字化建设、技术创新和教师能力提升。为了确保政策落地生根,还需建立涵盖资金使用、技术应用、成效评估等内容的考核机制,压实各级政府和学校的数字化发展责任。依照教育部等九部门联合印发《关于加快推进教育数字化的意见》提出的“建强平台枢纽、拓展应用场景”的总体部署,进一步发挥国家智慧教育公共服务平台的基础性、公益性作用,强化其在乡村学校教育教学和资源共建共享中的中枢功能。通过整合政策支持、技术服务与优质资源供给,为边远和薄弱地区提供一体化数字化支撑,推动教育资源均衡配置与应用持续深化^[35]。这些顶层设计相互咬合,形成政策闭环,推动科技赋能实践由点到面、由浅入深地拓展。二是数据管理需打好“精准牌”。依托乡村教育大数据平台,系统汇聚学生学习行为、教师教学活动、学校资源配置等多维数据,形成动态更新的教育生态画像。利用人工智能与大数据分析技术,可实现个体学习风险的早期识别、教育资源配置的动态优化、教学决策的精准支持,真正做到“数据为骨、智能为翼”,提升乡村教育治理的科学化、精准化水平。三是社会协同要奏响“大合唱”。鼓励企业、高校、科研院所与乡村学校深度合作,联合打造智慧教育试验区,共同孵化科技赋能的新模式、新应用。同时,动员社会组织捐赠优质在线课程、定制化学习工具或技术培

训服务,形成政府主导、市场驱动、社会参与的多元协作格局。这种多方协同的生态体系,不仅可扩大科技赋能的资源池,也能增强乡村教育系统的自我更新与演化能力。

(四)推动科技与乡村教育深度融合,创新教学模式

在科技韧性的推动下,乡村教育不仅要“用上科技”,更要实现科技与教学深度融合,从而孕育出多样化、个性化、智慧化的新型教学模式。科技韧性应当从讲台的配角跃升为教学变革的主角。混合式学习、AI学习系统和VR/AR技术在乡村教育中催生出三种创新教学形态。

混合式学习是科技引入教育的初步形态。线上微课与线下研讨、MOOC资源与翻转课堂的结合,让乡村学生突破时空限制,随时随地接触优质学习资源。这种模式对教师的数字化操作要求适中,既方便上手,又能在一定程度上促进学习主动性和课堂互动性,是乡村学校低成本实现科技赋能的重要途径。

AI赋能的学习系统则是进阶版,如同私人导师。AI学习系统塑造个性化教育新范式。智能算法描绘的学习画像,为每个孩子定制成长路径。动态测评构建的反馈闭环,让教学内容和策略精准动态调整。教师则从传统知识灌输者转变为学习设计师和成长引导者。这种以数据驱动、智能适应为特征的教育模式,突破了“齐步走”的传统教学范式,让因材施教从理念走向现实。乡村学校可借助国家中小学智慧教育平台的“个性化学习服务”、学情分析与智能推送模块,实现有温度、有策略的“精准教学”。该平台集成海量优质课程资源、示范教学视频与教师研修模块,不仅为乡村教师提供“在线备课”与“观摩名师”的便利,也为学生打开与全国同步学习的窗口。平台中的人工智能服务功能,如智能搜索、学情分析等,正在逐步嵌入课堂教学流程,推动教学由经验驱动向数据驱动转型。基于国家教育数字化战略行动框架,未来乡村学校将更加深度融入“国家智慧教育平台+本地特色化资源”的双轮驱动格局,推动数字化教学真正下沉、落地、生根。《中小学人工智能通识教育指南(2025年版)》也明确提出,教育系统要因地制宜探索人工智能与日常教学融合的机制。在乡村教育场景中,AI不仅是工具,更是赋能者——从智能批改、语音识别到个性化辅导,为学生提供高质量学习支持的同时,也极大减轻了教师的事务性负担。

VR/AR沉浸式技术则悄然改变学生的认知体验边界。通过虚拟实验室、历史场景复原、地理探险模拟等多样的教学场景,乡村学生能够以更直观、生动的方式接触抽象的知识概念。他们不再只是通过课本想象,而是在“身临其境”的互动中激发兴趣、点燃探究的热情。尤其在实验条件受限、文化资源稀缺的学科领域,这类沉浸式技术有效弥补传统教学的短板,提升课堂的可视

化效果与情境沉浸感。这并不仅仅是教学手段上的升级。技术的引入,推动教学理念的转变,改变学生的学习方式,也重塑教师与学生之间的互动关系。在乡村教育这片广阔的土壤中,科技韧性已不再只是外来的工具,而是在教育生态中生根、扎根,并逐步孕育出新的教学模式与文化。这是科技融入教育的深层体现,也是其真正发挥价值的重要标志。

(五)构建安全可持续的教育科技生态,提升发展韧性

科技赋能乡村教育,要想行稳致远,必须在技术应用和生态建设中同步打造安全可持续的发展机制,构筑起科技韧性的双重保障体系。

一方面,数据安全防护需筑牢双重屏障。制度层面,需要建立完善的数据隐私保护体系,明确数据采集、存储、使用、共享的规范流程,保障学生、教师个人信息的安全,如落实国家智慧教育平台关于用户隐私保护与数据安全的技术标准;个体层面,应通过常态化的网络安全教育,提升乡村师生的数据安全意识 and 防护技能^[36],如在国家智慧教育平台开设网络安全教育课程。双管齐下,既防范系统性技术风险,也增强个体的主动防护能力,为科技应用提供坚实安全支撑。另一方面,可持续发展的护栏要稳固双支点。一是设立专项基金,持续支持乡村教育科技应用的创新实践与迭代优化,避免“一次性投入、后续乏力”的窘境;二是深化政企合作,鼓励企业研发符合乡村教育特点的低成本、易维护、场景适配的科技产品,推动形成成本可控、推广可行、应用有效的乡村教育科技产品生态链。乡村教育科技生态建设,是一个涵盖基础设施、制度保障、文化氛围、技术创新的系统工程。唯有基础夯实、教师赋能、治理优化、模式创新与生态护航“五位一体”,科技韧性才能真正根植乡村教育沃土,助力乡村振兴战略下教育公平与质量同步提升,迈向乡村教育高质量发展的新阶段。

六、研究结论与研究展望

(一)研究结论

科技韧性——这把开启乡村教育现代化的金钥匙,正在为乡村教育振兴转动锁芯。从内涵本质到生成机理、从现实困境到突围路径,本文勾勒出科技韧性赋能乡村教育的全景图谱。基础设施夯实发展地基,教师素养构筑人才支柱,治理优化绘制制度蓝图,教学创新开辟实践空间,安全可持续铺设保障网络。研究揭示,尽管科技韧性能够为乡村教育注入适应性、灵活性和创新性的三重活力,但基础设施的薄弱、教师技术的短板、治理体系的僵化、文化伦理的碰撞,这些路障依然横亘在赋

能之路上。拆除这些路障,需要政策指挥棒的科学引领,资金活水的精准灌溉,技术种子的本土培育,社会合力的协同推进,方能构建起可持续发展的长效机制。

(二)研究展望

当我们把目光投向未来,人工智能、智能教育、区块链等新技术浪潮将把科技韧性推向更深入和多元,由此衍生出三个研究方向亟待探索。其一,在乡村教育的不同学段与学科中,寻找科技韧性的最佳适配模式;其二,破解科技韧性促进教育公平与个性发展的密码,编织智能化的教育支持网络;其三,探寻科技与乡村文化生态的共生之道,让技术赋能真正扎根乡土。随着政府、学校、企业、社会的合力耕耘,科技韧性必将催开更绚烂的教育之花——公平的阳光普照每个乡村课堂,优质的雨露滋润每棵幼苗,多样的土壤培育每株独特的生命,助力乡村教育迈向高质量发展的新时代。

参考文献:

- [1] 刘仲华.为乡村振兴培养高质量教师[N].学习时报,2025-01-03(06).
- [2] 邢振江.乡村教育振兴的国家逻辑及其优化路径[J].吉首大学学报(社会科学版),2024,45(6):85-98.
- [3] 薛二勇,刘英偶等.乡村振兴中如何推进乡村教育振兴?——乡村教育振兴的内涵、挑战与路径[J].北京师范大学学报(社会科学版),2024,(5):143-150.
- [4] 司晓宏,魏平西.新型城镇化背景下乡村教育振兴的样态与路径[J].人文杂志,2023,(12):100-108.
- [5] 郭志辉,徐萌.全面推进乡村教育振兴的中国路径[J].教育与经济,2023,39(6):3-10.
- [6] 李兴洲,赵陶然.以高质量发展推进乡村教育振兴[J].中国电化教育,2023,(11):37-44.
- [7] 杜尚荣,张娜.高质量发展背景下乡村教育振兴的逻辑理路和实践向度[J].教育科学,2023,39(5):82-89.
- [8] 李晓夏,宋瑞亚.代际传递视角下乡村教育振兴:逻辑进路、价值基础及基本原则[J].理论月刊,2023,(8):120-126.
- [9] 吴晓英.乡村学校文化资本治理的内在逻辑与实践进路[J].现代远程教育研究,2024,36(6):30-38.
- [10] 王莹.乡村教育振兴的空间正义及其实现[J].教育理论与实践,2024,44(22):11-18.
- [11] 李红波.韧性理论视角下乡村聚落研究启示[J].地理科学,2020,40(4):556-562.
- [12] 李毅,杨洪璇.城乡义务教育信息化发展的困境与对策[J].湖南师范大学教育科学学报,2022,21(3):97-108+114.
- [13] 任友群,杨晓哲.新时代乡村教育的强师之路[J].中国电化教育,2022,(7):1-6+15.
- [14] 李建珍,李东明.数字技术赋能城乡义务教育一体化发展路径研究——数字技术促进乡村教育高质量发展[J].电化教育研究,2024,45(3):39-45.
- [15] 李华.信息化助力乡村教育发展的现实问题与对策[J].教育科学研究,2022,(6):92-96.
- [16] 胡艺龄,聂静等.从机会公平走向发展公平——疫情之下我国中小学大规模在线教育的城乡对比分析[J].中国远程教育,2021,(5):13-21+76-77.
- [17] 戴妍,刘斯琪.大数据赋能乡村教育治理的逻辑理路、现实困境与路径选择[J].苏州大学学报(教育科学版),2023,11(1):47-56.
- [18] 马红梅,陈钰等.全球视域下学校信息化“数字鸿沟”及其对学生成绩的影响[J].现代远程教育研究,2020,32(5):86-94.
- [19] 张妮,罗莹等.教育信息化促进乡村教师队伍建设研究——基于西部X省的大规模调研[J].中国远程教育,2023,43(3):55-63.
- [20] 吴正洋,汤庸等.个性化学习推荐研究综述[J].计算机科学与探索,2022,16(1):21-40.
- [21] 彭泽平,邹南芳.智能技术赋能乡村教育高质量发展:理念诠释与治理逻辑[J].中国电化教育,2023,(2):118-126+141.
- [22] 祝智庭,胡姣.技术赋能后疫情教育创变:线上线下融合教学新样态[J].开放教育研究,2021,27(1):13-23.
- [23] 李冀红,万青青等.面向现代化的教育信息化发展方向与建议——《中国教育现代化2035》引发的政策思考[J].中国远程教育,2021,(4):21-30.
- [24] 吴砥,李环等.教育数字化转型:国际背景、发展需求与推进路径[J].中国远程教育,2022,(7):21-27+58+79.
- [25] 祝智庭,许秋璇等.教育信息化新基建标准需求与行动建议[J].中国远程教育,2021,(10):1-11+76.
- [26] 雷励华.教育信息化促进城乡教育均衡发展的国内研究综述[J].电化教育研究,2019,40(2):38-44.
- [27] 国家互联网信息办公室.国家信息化发展报告(2023年)[EB/OL].https://www.cac.gov.cn/2024-09/06/c_1727308607362592.htm,2024-09-06.
- [28] 秦波,王俊程.数字化赋能乡村教师专业发展——以乡村人才振兴为视角[J].教育探索,2024,(11):87-93.
- [29] 谭俊英,蒋馨岚.乡村振兴战略下乡村学校教育信息化水平及发展路径[J].贵州社会科学,2022,(9):103-110.
- [30] 陈建超.加强乡村教育建设赋能乡村文化振兴[N].光明日报,2025-04-01(05).
- [31] 薛晓阳.乡村学校“在乡性”的危机与应对——以“乡村文化教育”作为一种应对战略[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2022,51(1):84-95.
- [32] 李毅,杨洪璇.城乡义务教育信息化发展的困境与对策[J].湖南师范大学教育科学学报,2022,21(3):97-108+114.
- [33] 翟雪松,史聪聪.《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》的实施现状、挑战与展望[J].现代教育技术,2020,30(12):20-27.
- [34] 教育部基础教育教学指导委员.中小学人工智能通识教育指南(2025年版)[M].北京:中华人民共和国教育部,2025.
- [35] 教办[2025]3号.教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见[Z].
- [36] 王志军,余新宇等.“互联网+”背景下我国农村教育信息化发展着力点分析[J].中国电化教育,2021,(10):91-97.

作者简介:

吴易雄:教授,博士,博士后,博士生导师,博士后合作导师,院长,研究方向为农业农村发展。
隆舟:副教授,博士,副院长,研究方向为农业农村发展。

(下转第96页)

Conceptual Reconstruction, Value Explication, Framework Development, and Application of Teachers' Assessment Literacy in the Intelligent Era

Li Yi^{1,2}, Zheng Pengyu¹

1.Faculty of Education, Southwest University, Chongqing 400715

2.Basic Education Research Center of Southwest University, Chongqing 400715

Abstract: Assessment literacy is an important part of teachers' professional quality. Arrival of the intelligent era promotes changes in the field of educational assessment, and also puts forward new requirements for the connotation structure of teachers' assessment literacy. This study first reconstructs the connotation of teachers' assessment literacy in the intelligent era, then analyzes its value, and develop a structural framework comprising four first-level dimensions named Intelligent-era teachers' assessment knowledge, Intelligent-era teachers' assessment skills, Intelligent-era teachers' assessment habitus, Intelligent-era teachers' assessment ethics and 12 second-level dimensions. Based on the established framework, this study developed an assessment instrument and conducted a nationwide assessment. The key findings reveal that:(1)Intelligent-era teachers' assessment literacy demonstrates a middle proficiency level, with relatively high performance in assessment habitus and ethics dimensions, yet comparatively lower levels in assessment knowledge and skills;(2)Younger teachers with less teaching experience exhibit superior assessment literacy, particularly evident in the dimensions of assessment habitus and ethics;(3)Teachers in eastern China show significantly higher levels in assessment knowledge and skills compared to their counterparts in central and western regions, while no significant difference in assessment habitus and ethics;(4)Teachers in urban areas have significantly higher overall levels of assessment literacy and levels in each dimension compared to those in rural areas. Building on these findings, the study further proposes evidence-based recommendations for targeted intervention strategies.

Keywords: intelligent era; assessment literacy; teaching assessment; intelligence technology

收稿日期:2025 年 3 月 5 日

责任编辑:宋灵青 张晖 张雪

~~~~~  
(上接第 86 页)

## How Can Technological Resilience Empower Rural Education Revitalization

Wu Yixiong, Long Zhou

China Digital Agriculture and Rural Research Institute, Huaihua University, Huaihua 418000, Hunan

**Abstract:** Technological resilience, as the steel beam supporting the revitalization of rural education, is reshaping the development form of rural education with its unique adaptability, flexibility, and sustainability. Using technological resilience as a prism, resilience theory as a foundation, and logical reasoning as a method, this four-dimensional analysis framework is based on theoretical interpretation, logical reasoning, practical difficulties, and breakthrough paths. It reflects the essence of the connotation of technological resilience empowering rural education revitalization, the analysis of generative logic, the manifestation of practical difficulties and the description of development paths. Research has found that technological resilience mainly empowers four areas: restructuring educational resources, enhancing teacher capabilities, innovating teaching models, and optimizing governance systems. The gears of these transformations require the joint drive of three driving forces: technological development, policy support, and social environment. However, the foundation of infrastructure is still shallow, the lack of passive teacher digital literacy, the outdated framework of educational governance, and the emergence of risks in technological ethics are all testing the quality of technological resilience. To this end, five paths have been constructed: strengthening technological infrastructure, cultivating teachers' digital literacy, optimizing educational governance blueprints, to open up a new era of rural education revitalization.

**Keywords:** technological resilience; rural education revitalization; educational technology; smart education; educational equity

收稿日期:2025 年 5 月 5 日

责任编辑:邢西深