

# 乡村教育振兴中数字孪生技术的场景应用

田甜

郑州工商学院 河南 郑州 451400

**摘要:**在推进乡村教育振兴战略之际,凭借其独特的虚实映射与实时交互特性,数字孪生技术凸显了其技术特色,正逐步演变为农村教育模式创新、教育质量提升的关键驱动力。本文对数字孪生技术在乡村教育中的应用现状进行了深入的剖析与探讨,从打造虚拟教学平台、优化教育资源分配、革新教学手段等多个层面着手,分析乡村教育领域所呈现的潜在发展空间及其面临的问题与挑战,力图构建乡村教育振兴的创新理念与实践模式,促进城乡教育发展不平衡现象的逐步减少,推进教育公平与教育均衡发展的战略布局与实施路径。

**关键词:**乡村教育振兴;数字孪生技术;教育公平;虚实融合

## 一、引言

作为我国教育体系的核心组成部分,乡村教育构成了其稳固的基石,其发展水平与教育公平的达成及乡村振兴战略的深入实施紧密相扣,在我国乡村教育发展过程中,城乡教育资源分配不均、教学设施落后、优质师资匮乏等问题突出,这些问题对乡村教育质量的提高构成了严重制约。信息技术的发展势头迅猛,数字孪生技术,作为一项具有前瞻性的前沿科技,正逐渐成为推动产业变革的核心驱动力,为突破我国乡村教育所遭遇的瓶颈,提供了创新的发展契机,数字孪生技术通过构建与现实背景高度一致的虚拟模型,实现了对现实场景的精确映射,执行对教学活动流程的实时跟踪、模拟推演与决策优化的综合方案,预期将引发农村教育生态系统的全面升级,着力推动农村教育向数字化、智能化迈进<sup>[1]</sup>。

## 二、数字孪生技术概述

### (一) 数字孪生技术的概念

工业制造业领域是数字孪生技术诞生的摇篮,此技术被开发用于对物理实体产品进行数字化建模及仿真实验,本研究的核心目标是对多渠道数据的搜集与综合分析,构建与物理实体相匹配的虚拟仿真模型,该虚拟模型在形态与构造层面与实际物体展现出极高的相似度,更精准地揭示物理实体的实时状态、行为模式及其性能演变趋势。在教育理论与实践体系领域,数字孪生技术能够对学校、教室、教学设备、师生等教育要素进行全方位的数字化映射与模拟,构建虚拟化教育情境,构建并实施教育教学全流程的数字化仿真与管控体系<sup>[2]</sup>。

### (二) 数字孪生技术的关键特征

数字孪生技术实现了对现实教育场景的精确复制,进而构建相应的虚拟空间,实时将物理教学环境、教学行为及学生学业状况等关键信息映射至虚拟教学模型之中,向教育界同仁展示一种直观且全面的授课视角,虚拟仿真模型与实际物理对象间实现即时数据互通,基于虚拟模型所反馈的数据,教育者应当及时对教学策略进行相应的调整

与优化,实施教学进程的动态调整与持续优化项目<sup>[3]</sup>。青年学子得以借助虚拟仿真模型进行交流学习,追求更高层次的学习沉浸式体验境界,依托于大数据技术及人工智能算法等先进手段,在教育领域,数字孪生模型对各类教学数据执行深度挖掘与精准分析,探讨不同教学策略实施后的教学成效变化,分析学生学业进步的演变轨迹,以科学数据为基础,支撑教育决策制定。

### (三) 数字孪生技术在教育领域的应用基础

在教育领域,信息技术如互联网、物联网、大数据等的应用已形成一股不可逆转的趋势,数字孪生技术的应用为构建稳固基础打下了坚实基础,教育信息化基础设施的持续优化与进步态势,高速互联网接入技术的全面覆盖与智能化教学设备的普遍实施,优化教育数据采集、传输与存储的流程,实现便捷高效的双重目标;教育大数据的搜集、整理与分析在教育领域的模式与路径探讨,构建精确数字孪生模型所需的数据资源得到了充分保障,更全面性地体现教育教学的实际状况及其内在的规律性<sup>[4]</sup>。

## 三、乡村教育面临的困境

### (一) 教育资源匮乏

我国乡村学校在硬件教学设施配置方面的现状与未来发展,观察当前教育基础设施,多媒体教室及实验室等领域的建设水平尚显不足,在现代化教育的大潮中,现有教学体系难以跟上满足教育需求的发展步伐,优质教育资源的集聚,在数字化教育背景下,所构建的各类教学资源库,其中尤以精品课程与教学软件为代表,鉴于尚未构建出有效的获取与应用渠道及平台,农村学校采纳率普遍偏低,需进一步探讨,乡村学生面临接触前沿教育资源的显著局限<sup>[5]</sup>。

### (二) 师资力量薄弱

地理区位及经济条件等因素对其产生制约,我国乡村教育机构面临优秀教师流失与招募的双重挑战,师资队伍构成比例失调,结构安排欠佳,在学科教育领域,部分教师资源短缺现象不容忽视,教师队伍的平均年龄指标偏

高, 教学理念与方法论上采纳传统范式, 我国在新兴信息技术应用层面存在一定程度的不足, 教学质量提升面临阻碍<sup>[6]</sup>。

### (三) 教学方法单一

传统乡村教育模式中, 以教师为中心的讲授式教学方法占据主导, 互动性及趣味性要素未能得到有效发挥, 学生群体在学习过程中普遍缺乏兴趣与自主性驱动, 鉴于教学资源的匮乏及教学手段的局限性, 乡村教育实践中, 实践教学与探究式学习等新型教学手段的实施效果不佳, 面临诸多实际困难, 该做法对学生创新思维与实践能力的培养效果欠佳<sup>[7]</sup>。

### (四) 家校沟通不畅

我国乡村地区居民的文化教育水平普遍偏低, 反映出教育资源的不足, 教育参与与关注程度普遍不高, 众多家长鉴于外出就业等缘由, 在教育机构间互动过程中显现出沟通的障碍性, 学校与家庭间的沟通与互动平台尚需进一步优化, 难以构建起家校协同育人的理想格局, 助力学生实现德智体美劳全面发展的教育理念<sup>[8]</sup>。

## 四、数字孪生技术在乡村教育振兴中的应用场景

### (一) 构建虚拟教学环境

采用数字孪生技术构建校园虚拟仿真模型, 采用数字化手段对校园建筑布局与教学设施进行可视化呈现, 依托虚拟现实技术或增强现实技术平台, 学生群体得以实现沉浸式学习。全感官校园环境沉浸式体验, 预先掌握校园生活环境知识, 在智慧型教学场所范畴, 采用数字孪生技术对教室环境与教学设施进行虚拟化复制, 实施对教室照明、温控系统及教学设备运行状态的实时监控与智能调控措施, 构建师生共融的舒适与便捷教学环境体系, 面对教室照明不足的情境, 智能照明系统实现自动调节光亮度功能; 运用虚拟仿真技术, 教师得以远程操控教学设备, 实施教学效率的全面提升计划<sup>[9]</sup>。

针对我国乡村学校实验室建设所面临的高成本投入及实验设备短缺的瓶颈, 数字孪生技术助力虚拟实验环境的创设, 实施针对各类实验场景的模拟实验构建, 指导学生在虚拟实验环境中实施操作实践, 以科学实验教学模块为对象, 学生们借助虚拟现实技术装备, 进行教学互动, 借助虚拟实验室设施, 学生得以执行物理、化学、生物等学科实验, 对实验现象进行系统性的观察与分析, 对实验数据实施规范化记录与归档, 大幅减少实验风险及经济成本投入, 本教学体系为学生拓展了更多的实验操作空间, 促进学生与实践操作技能的熟练掌握, 对农业与职业技能实训课程的教学资源与实施路径进行整合, 可建设虚拟实训教育中心, 设计贴近现实工作环境的模拟实验平台, 于虚拟教学平台中实施学生专业技能的仿真实践, 提升学生职

业素养与就业能力的综合实力<sup>[10]</sup>。

### (二) 优化教育资源配置

以数字孪生技术为核心的乡村教育资源整合与共享平台构建, 对遍布全国各院校的教育资源进行系统化整合, 对教科书、教学课件、教学视频及试题库等教学资源实施集中式整合与精细化管理, 借助数字孪生模型对资源利用状况及受关注度进行即时跟踪与详尽剖析。根据分析报告所揭示的事实, 通过智能筛选, 本平台能够为乡村学校和学生推荐与其教育需求相契合的优质教育资源, 实现资源投放的精确匹配与共享机制的高效运作, 乡村教育从业者能够将自身的教学成果及实践经验上传至网络平台进行传播, 促进教育界同仁间的交流互动与合作共赢。对学生学习资料的搜集与深度剖析, 基于数字孪生技术的模型能够细致洞察学生的个体学习状况、兴趣领域及知识掌握程度, 依据学生个体差异精心设计个性化的学习资源及学习路径, 学生在某一知识领域遇到学习上的困难阶段, 系统将自动向用户推送相应的微课视频及配套练习题等学习资源, 助力学生深化对知识的掌握与理解; 依据学生的兴趣与专业倾向, 精选具有拓展价值的学术资料推荐, 培养学生对知识的追求动力, 采纳因材施教的培养方针。

### (三) 创新教学方法

运用数字孪生技术, 打造高仿真沉浸式教学体系, 实现将抽象的理论知识转化为具体、形象的虚拟现实环境, 在情境化教学环境中, 促进学生知识理解与记忆的深化, 在历史学、地理学等学科的教学活动中, 借助数字孪生模型重现历史事件及地理形态, 学子仿佛置身于历史时空的交汇点, 亲身领略历史变迁的波澜与地理环境的独特风貌, 增进强化学习系统的趣味性及用户互动体验。教师需依据课程内容, 系统规划教学任务与挑战的实施路径, 指导学生在虚拟环境中主动进行探索与问题解决实践, 提升学生自主学习的技能与培育创新性思维模式, 时空限制的壁垒在数字孪生技术的冲击下已被成功打破, 为乡村学子创造了与城市学子及优秀师资力量共同协作、远程互动的契机。采用虚拟化技术, 创设一个集学习与交流于一体的虚拟学习空间, 学生可参与由不同地区学生组成的互动学习团队, 共同实施学习计划, 在集体协作的工作实施环节里, 学生借助语音、视频等媒介手段展开交流与互动, 交流见解与思维成果, 推进团队协作与沟通技巧的锻炼与强化, 农村教育工作者可借助数字孪生技术平台, 邀请来自城市的资深教育专家进行远程教学与辅导, 促进教育领域内优质师资力量的跨区域流动与共享, 实施农村教师教学水平的综合提升计划。

### (四) 助力家校共育

运用数字孪生技术, 实现对学生成长历程的数字化记录与存储, 即时采集并整理学生在校期间学习、生活及行

为表现等全方位信息数据,采用图形化技术向家长进行数据呈现,家长得以运用移动终端或个人计算机,随时随地对子女在校的学习生活状况进行实时跟踪,探讨儿童学业进步及其成长轨迹的演变机制。家长可借助数字档案系统实时监控子女在课堂上的表现、作业完成度以及考试成绩等相关信息,及时捕捉并深入剖析儿童成长阶段所暴露的问题,与教育界同仁实施有效的沟通与对话,共同规划教育发展路径,设立依托数字孪生技术的家校沟通体系,构建家长与学校互动的顺畅渠道,学校应借助网络平台发布通告、活动预告、教学大纲等资讯,本平台支持家长就子女居家期间的学习与生活状况进行反馈报告,发表观点并就改进措施提出科学合理的建议。

## 五、数字孪生技术在乡村教育应用中面临的挑战与应对策略

### (一) 面临的挑战

运用数字孪生技术需投入大量资金,涵盖硬件购置、软件开发及系统维护等多个环节,在资金支持方面受限的乡村教育机构,企业面临技术投入的巨大经济压力,数字孪生技术的普及进程受到了一定程度的制约,在数字孪生技术的操作过程中,对学生、教师及学校等群体的敏感数据进行了大量搜集,所述范畴涉及个人身份资料、学习成绩、教学设计等。一旦数据泄露问题暴露,个人隐私及校园信息安全将面临重大安全隐患,在数据安全层面,我国乡村学校的技战术水平及人员配备存在一定程度的不足,数据安全防御体系存在明显缺陷,数字孪生技术的有效实施对教师的信息技术专业素养提出了较高的标准。

### (二) 应对策略

国家应加大投入,促进乡村教育信息化建设的全面发展,专项基金设立,以促进数字孪生技术在乡村学校中的试点实验与全面推广实施,激发企业参与捐赠、协作等多样化途径,对乡村教育机构实施技术援助与设备购置优惠措施,在促进教育均衡发展的进程中,乡村学校与高等教育机构、科研单位应积极开展合作项目,针对乡村教育需求,开发低成本数字孪生技术体系,降低技术采纳的初始障碍。设立我国乡村教育数据安全的综合监管机制,对数据收集、保存、传输及运用等关键环节的安全管理责任进行明确划分,采用数据加密、访问权限管理、数据备份等安全防护手段,构建数据安全与数据完整性的双重防护网,提升教师、学生及家长对数据安全与隐私保护的认识与教育水平,增强对数据安全防护的认知水平,聘请专业认证的数据安全服务公司,我国乡村学校数据安全防护,专业监测与防护服务全面升级。

## 结论

作为信息技术领域的一项创新成果,数字孪生技术以其前瞻性和创新性特点,正引领产业向智能化、数字化方

向迈进,我国乡村教育振兴事业获得了新的发展契机,依托虚拟教学平台建设、教育资源配置的优化、教学方法的革新以及家校共育模式的推进等应用领域,在乡村教育领域,数字孪生技术的应用有望实现教育资源的优化配置,突破发展瓶颈,促进农村教育质量的飞跃,助力实现教育资源配置公平化的目标。该应用遭遇了技术成本高企、数据安全风险、教师信息技术素养不足以及技术标准缺失等一系列挑战,在实现国家战略目标、提高教育水平、增强企业活力及促进社会稳定方面,各方主体应形成协同发展的格局,采取系统化方法,积极应对各种挑战,积极促进数字孪生技术在农村教育领域的普及与深度整合,推动乡村教育迈向现代化发展的新阶段,推动实现我国乡村振兴战略的全方位目标,技术进步与完善化态势日益明显,数字孪生技术在乡村教育领域的应用前景,预示着教育现代化的新篇章,乡村教育现代化的推进将拓展广阔的发展空间和引发深层次的变革。

## 参考文献

- [1] 党娜. 职业教育助力乡村振兴的路径研究——评《定向培训:职业教育在乡村振兴中的发展进路》[J]. 教育理论与实践, 2025, 45 (17): 65.
- [2] 马泰田, 郭婷婷, 孟繁慧. 基础教育教研赋能乡村教育振兴实践研究[J]. 黑龙江教师发展学院学报, 2025, 44 (06): 112-114.
- [3] 郑玉婷, 陈霜, 吴泽峰, 周险峰. 乡村振兴背景下公费定向师范生公共精神培育现状研究——以湖南省几所高校为例[J]. 黑龙江教师发展学院学报, 2025, 44 (06): 23-27.
- [4] 胡航, 杜爽. 技术融入乡村教育场域的机理与路径[J]. 民族教育研究, 2025, (03): 1-11.
- [5] 韦文华, 袁婉. 乡村振兴背景下乡村学校文化建设的困境与治理路径——以贵州省黔东南苗族侗族自治州乡村学校为例[J]. 教育文化论坛, 2025, 17 (03): 59-67.
- [6] 刘增辉. 东北农业大学继续教育学院:在服务乡村振兴中实现非学历教育开拓创新[J]. 在线学习, 2025, (04): 59-61+80.
- [7] 邱妮. 乡村振兴战略下非物质文化遗产的传承与创新[J]. 中原文学, 2025, (08): 41-43.
- [8] 曾耀岚, 欧阳彬. 应然·实然·必然:数智赋能乡村教育振兴三维探赜[J]. 教育探索, 2025, (04): 14-20.
- [9] 汪灿灿. 拓展乡村教育振兴新局[J]. 村委主任, 2025, (07): 40-42.
- [10] 张瑶. 筑巢引凤, 留凤固巢:毕业生助力乡村教育振兴的政策优化研究[J]. 智慧农业导刊, 2025, 5 (07): 192-196.