

基于 HTML5 交互式技术的齐鲁文化教学数字化系统设计 与对比实验研究

刘树明¹

LIU Shuming

摘要

地域文化融入学科教学存在数字化工具缺失、技术与教学脱节、效果难以量化等现实难题。为此,文章研究设计开发了一套基于 HTML5 交互式技术的齐鲁文化小学语文数字化教学系统,构建“1 核心架构-3 功能模块-全流程闭环”的技术体系,完成了资源管理、交互式教学、数据化评价三大核心模块的开发与落地应用,为教育数字化工具的场景化开发与地域文化教学融合提供可复制的技术方案。

关键词

HTML5 交互式技术;教育数字化;齐鲁文化;小学语文;教学系统;多中心对比实验

doi: 10.3969/j.issn.1672-9528.2026.07.045

0 引言

齐鲁文化是中华优秀传统文化的核心组成部分,亦是山东省中小学语文素养培育、文化自信落地的重要本土教学资源。在统编版小学语文教材落地实施的背景下,将齐鲁文化系统性融入小学语文课堂,是落实新课标文化育人目标、深耕本土特色语文教学的关键路径^[1]。但结合教学实践发现,当前齐鲁文化融入小学语文教学存在显著的资源适配与数字化落地困境,尚无专门适配统编版小学语文教材的齐鲁文化专属数字化教学支撑体系。

从教学实践层面来看,目前齐鲁文化教学资源分散存储于国家中小学智慧教育平台、山东数字文化网等多个异构平台,资源碎片化、适配性不足问题突出。一线教师开展常态化文化教学时,需跨平台检索、筛选、整合教学资源,备课耗时久、效率低下,且多数零散资源与统编版小学语文教材的教学目标、课时体系、学段梯度无法精准匹配。同时,现有各类语文数字化教学工具普遍存在功能同质化问题,多为纸质教学内容的数字化平移,未形成“课前预习-课中互动-课后评价”一体化闭环教学体系,数字化技术与常态化语文教学呈现明显“两张皮”现象,难以真正实现技术赋能文化育人、助力课堂提质增效的核心价值^[2-6]。

从学术研究层面来看,现有齐鲁文化数字化教学相关研究存在明显的实证短板。已有研究多采用单班级前后测的单验证模式,缺乏严格的平行对照组设计,存在样本量偏小、覆盖学段与校型有限、实验控制不足等问题。现有研究难以排除教学环境、教师素养、学生基础等混杂变量的干扰,研

究结论的科学性、可靠性与可推广性不足,无法为区域内小学语文齐鲁文化常态化教学落地提供有效的实证支撑与标准化实践范式。

针对以上教学实践痛点与学术研究空白,依托山东省齐鲁文化发源地的本土资源优势,本研究联合学校信息技术教研组 3 名骨干教师,历时 8 个月自主研发适配统编版小学语文体系的齐鲁文化数字化专属教学系统。为保障系统的实用性、科学性与普适性,本研究采用多中心对照实验设计,选取济南市 3 个区县 6 所不同办学类型、办学层次的小学开展两阶段常态化教学实证研究,通过大样本、多场景、对照式真实教学数据验证系统应用成效,旨在破解齐鲁文化融入小学语文教学的落地难题,构建一套可复制、可推广、可常态化落地的小学语文本土文化数字化教学实践方案。

1 研究意义

1.1 理论意义

本研究以齐鲁文化与小学语文教学的融合为切入点,构建了“技术赋能+文化传承”的开发模型,丰富了教育数字化技术在基础教育场景的应用研究体系,弥补了当前地域文化教学数字化研究中技术架构设计不足、实验验证缺失的短板,为其他地域文化教学数字化系统的研发提供了可借鉴的理论框架。

1.2 实践意义

本研究开发了一套可直接落地应用的齐鲁文化小学语文数字化教学系统,无需复杂的技术培训即可在小学教学场景使用,有效降低了一线教师数字化教学的应用门槛。两阶段,验证了系统在不同办学条件、不同学段的应用成效,为地域

1. 济南市历城区韩仓小学 山东济南 250100

文化与学科教学的数字化融合提供了可复制、可推广的实践方案。

1.3 研究内容与方法

1.3.1 研究内容

本研究主要包含三方面内容：一是完成齐鲁文化小学语文数字化教学系统的总体架构设计与核心模块开发，明确系统的技术选型、功能实现与开发流程；二是设计对比实验，验证系统在不同办学条件、不同学段的应用效果；三是提出系统的优化迭代策略与推广应用路径。

1.3.2 研究方法

本研究综合采用多种研究方法：文献研究法，系统梳理教育数字化系统开发、地域文化与教学的融合；软件工程开发方法，完成系统的需求分析、架构设计、模块开发与测试；实验研究法，对比实验量化数据验证系统应用效果；问卷调查法与访谈法，收集系统应用的反馈，为系统优化提供依据。

2 系统技术选型与整体设计

本系统采用成熟商用技术打底、教学真实需求定制的研发思路。区别于纯技术导向的开发模式，本研究立足一线语文教学实际，将系统运行的稳定性、课堂应用的易用性作为核心开发原则，最大程度规避自研工具常见的兼容性差、操作繁琐、落地难度大等问题，确保系统能够适配常态化课堂教学场景。

自 2024 年 1 月正式启动，研究团队围绕小学语文齐鲁文化教学痛点、师生使用需求开展系统性调研与原型设计。在研发过程中，结合教材编排逻辑、课堂教学流程和学生认知规律持续迭代优化，累计完成 7 轮版本迭代打磨，历经 8 个月完成系统整体开发、功能调试与场景化测试，最终形成适配统编版小学语文教学体系、可直接落地应用的齐鲁文化数字化教学系统。

2.1 核心技术的选择

核心技术选择围绕“小学教师能用、学校设备能跑”定义：前端交互用 HTML5 Canvas：不采用装任何插件，教室触控大屏、学生平板、家用电脑均可打开。重要的是能实现真正的互动——学生可以在屏幕上点、拖、写，摆脱传统 PPT 单向播放的弊端，解决了传统静态文化素材吸引力弱、学生学习主动性不足的问题。本系统选用五类成熟技术支撑全流程教学，各系统核心技术、功能与教学适配情况如表 1 所示。

（1）资源存在阿里云分布式云存储：将所有齐鲁文化的视频、图片、VR 资源统一存在云端，不用拷 U 盘、传文件，可一键调用。

（2）集成轻量视频编辑工具：内置 AI 字幕和配乐功能，不用剪映、PR，只需拍摄学生文化实践视频，上传即能自动加字幕、配音乐，5 min 做出教学用的短视频。

（3）自动采集教学数据：系统会记录课堂互动、作业完成、测试成绩，自动生成统计图表，不用手动填表统计。

（4）三级权限管理：分管理员、教师、学生三个账号等级，学生姓名、学号等信息加密存储，保证数据安全。

开发工具也选了最普及的：前端用 Vue3+Element Plus 做界面，后端用 Spring Boot，数据存在 MySQL 中，热点数据用 Redis 缓存，保证多人同时使用且顺畅。

2.2 系统整体的设计

整个系统围绕“教语文+传文化”两个核心目标进行，最终搭建“一个核心、三大模块、全流程闭环”结构：

一个核心：所有功能都同时服务于语文教学和齐鲁文化传承，从根源上避免技术和教学脱节；

三大模块：资源库打底，课堂教学是核心，数据评价做反馈；

全流程闭环：从学生的课前预习、教师的课中教学、教师课后对学生的评价，形成完整的闭环。

表 1 系统核心技术、功能与教学适配对照表

核心技术	对应系统功能	适配教学环节	解决的核心痛点	技术实现优势
HTML5 交互式渲染技术	交互式课件开发、汉字演变动画	识字、阅读教学	传统汉字教学静态展示、无法动态演示的痛点	无需额外插件，支持触控屏多点操作，动画可暂停、放大、交互
分布式云存储技术	资源库管理、资源精准检索	课前预习、课后拓展	资源碎片化、教师获取成本高的痛点	资源自动同步更新，支持精准检索与一键调用
轻量化视频编辑 SDK	视频创作、微课制作	写作、口语交际教学	内容呈现形式单一、学生参与度低的痛点	集成 AI 字幕、智能配乐功能，降低创作门槛
实时数据采集引擎	过程性数据采集、成长档案生成	教学全流程	过程性评价缺乏数据支撑、评价主观的痛点	数据实时采集，自动生成统计报表，可视化呈现
在线统计分析技术	结果性评价、交叉分析	教学效果评价	数据统计繁琐、分析效率低的痛点	自动生成分析报告，精准识别教学痛点

2.3 三大核心功能模块

2.3.1 齐鲁文化专题资源库

搭建四大子资源库，全部和统编版小学语文教材一一对应：汉字文化库（120 个核心汉字的演变动画和典故）、诗词文化库（36 位齐鲁名士的 128 首诗词）、非遗文化库（18 项山东非遗的视频教程）、地域景观库（24 处山东景点的 VR 全景）。资源每天凌晨 2:00 自动同步国家和省里的最新公开内容，教师自己上传的资源要经过“教师上传 - 管理员初审 - 学科专家复审”才可入库，保证质量。输入关键词，200 ms 即可结果^[7]。

2.3.2 交互式课堂教学模块

HTML5 交互式渲染技术是本系统的核心功能模块，可精准对接识字、阅读、写作、口语交际四大语文教学环节。研究团队将文本、图片、动画、交互答题框等基础教学元素封装为 22 个可拖拽可视化组件，教师无需编写代码，仅通过拖拽式操作即可在 10 min 内完成一节互动式课件的设计与发布。

在具体教学场景中，该技术可实现汉字演变的动态演示：以“齐”字教学为例，系统能够分步呈现其从甲骨文到楷书的字形演变过程，学生可在终端设备上同步书写练习，教师则可通过大屏实时查看全体学生的书写状态。在古典文学教学中，如辛弃疾词作讲授时，可一键调用 3D 乡村场景资源，学生通过点击场景元素即可获取对应文化背景介绍，实现沉浸式情境学习。此外，所有课堂操作均支持低延迟实时同步，教师翻页、批注、发布习题等指令可在 100 ms 内完成全终端推送，保障了课堂互动的流畅性与时效性。

2.3.3 数据化评价模块

此前评价学生仅能通过成绩进行测评，现在系统能记录整个教学过程的数据：课堂举手次数、互动答题正确率、作业完成情况、文化探究成果等，自动生成每个学生的成长档案和班级整体报表。考试后系统会自动统计错题，精准找出全班的薄弱知识点，比如“80% 的学生没掌握诗词意象理解”，不用逐份改卷统计。同时进行了严格的数据脱敏，教师只能看班级匿名统计数据，学生只能看自己的个人数据。

3 系统应用与多中心对比实验验证

3.1 实验设计

3.1.1 两阶段实验总体设计

第一阶段：2025 年 9 月—2026 年 1 月（共 18 周），两所城乡结合部小学；

第二阶段：2026 年 3 月—2026 年 4 月（共 6 周），济南市历下区、市中区、历城区 3 个区县的 6 所不同办学水平学校。

3.1.2 评价指标

量化指标包括问卷得分、监测成绩、教师备课时长、访谈收集。

3.2 典型教学场景的系统应用

本系统覆盖小学语文识字、阅读、写作与口语交际四大核心教学环节，以下选取韩仓小学二年级 1 班开展的三类代表性教学场景，说明系统的具体应用过程。

3.2.1 识字教学场景

（以“齐、鲁、儒”核心汉字教学为例）

（1）课前：资源推送与学情预判

学生课前预习环节，教师依托自主开发的齐鲁文化小学语文数字化教学系统，从内置资源库调取“齐、鲁、儒”三个汉字的演变动画及配套文化典故，通过一键推送功能同步至所有学生的学习平板。学生看完动画、典故文本阅读后，完成预习自测题。系统自动采集并分析学生预习后的答题情况，实时生成学情报告。报告中，82% 的学生能够准确识别“齐”字的甲骨文形态，但仅有 23% 的学生能够理解其文化内涵。根据诊断结果，教师调整了课堂教学的重难点分配，增加了文化内涵的教学时长，针对性地弥补学生的认知。

（2）课中：交互式探究与互动巩固

情境导入环节，播放齐国农耕文化短视频，引出“齐”字起源；讲解环节，通过 TML5 Canvas 动态演示 5 种字体演变过程，支持学生点击暂停、放大笔画、拖拽、模拟书写，结合齐国农耕文化、鲁国渔猎文化、儒家思想起源讲解字源内涵；互动巩固环节，通过“汉字闯关”游戏，设计猜字谜、填笔画、组词语、文化拓展四个关卡，巩固识字效果；分组展示环节，学生分组讲解字源内涵，通过系统实时批注点评。

（3）课后：成果创作与多元评价

学生使用系统，制作“汉字演变小视频”，上传至展示区。系统自动生成学生个人成长档案，记录识字过程与文化探究的成果。教师可以根据评价数据，为汉字基础薄弱的学生推送针对性的资源。

识字教学场景下，实验组与对照组学生学习兴趣、课堂互动数据存在明显差距，具体对比结果如表 2 所示。

表 2 识字教学场景两组学生课堂学习状态指标对比

组别	语文学习 兴趣占比	齐鲁文化学习 兴趣占比	课堂平均互动 次数
实验组 (实验后)	92.3%	86.2%	42 次 / 课
对照组 (实验后)	72.5%	48.3%	21 次 / 课
实验组提升幅度	30.5%	51.5%	100%
组间差异	P<0.05, 差异 具有统计学意 义	P<0.01, 差异 极显著具有统 计学意义	P<0.05, 差异 显著具有统计 学意义

3.2.2 阅读教学场景

（以辛弃疾《清平乐·村居》教学为例）

课前，推送辛弃疾生平、济南地域文化背景、诗词朗诵音频等资源，学生完成预习自测；课中，播放辛弃疾生平短视频，通过 3D 情境渲染功能将词中乡村场景转化为可交互三维画面，学生可点击后，可以查看详细介绍，搭配名家朗诵资源营造沉浸式情境，通过分组讨论功能引导学生探究诗词与齐鲁家国文化，通过批注功能分享阅读感受；课后，推送拓展阅读资源，完成在线阅读测试。

3.2.3 写作与口语交际场景

（1）写作教学（以《我的家乡济南》为例）

课前，学生采集济南地域景观、非遗民俗等素材，从资源库收集相关文字、图片资源；课中，学生分享素材，引导学生将地域文化融入写作，学生完成写作后通过作文互评功能相互修改，教师针对性指导；课后，学生为作文制作短视频，上传至展示区。

（2）口语交际教学（“齐鲁文化小使者”主题活动）

学生通过系统准备素材、制作展示视频。课中通过投屏功能进行展示，其他学生通过系统实时打分评价。系统自动生成排名与点评，我进行针对性指导。

3.3 实验结果量化对比分析

3.3.1 第一阶段核心实验结果

对比两组学生实验前后语文、齐鲁文化测试成绩，实验组提升幅度远高于对照组，详细数据如表 3 所示。

表 3 第一阶段实验学生语文与齐鲁文化成绩前后测对比

项目	语文单元测试平均分		齐鲁文化知识测试平均分	
	实验组	对照组	实验组	对照组
实验前	81.9 分	82.1 分	34.7 分	35.1 分
实验后	89.5 分	84.7 分	86.2 分	52.4 分
提升幅度	9.3%	3.2%	148.4%	49.3%
组间差异 (实验后)	P<0.05, 差异显著具有统计学意义		P<0.01, 差异极显著具有统计学意义	

教师教学效率对比以参与实验的语文教师为例，使用系统前，单课平均备课时长约 2 h，系统应用后，单课备课时长压缩至 1.2 h。

3.3.2 第二阶段扩展验证实验结果

为验证系统的普适性，第二阶段实验在不同办学条件、不同学段重复了核心实验的关键指标测试，第二阶段跨区县多校实验覆盖不同办学条件与学段，各指标提升幅度如表 4 所示。

表 4 第二阶段多校扩展实验各指标提升幅度统计

评价指标	不同办学条件下的 提升幅度 /%	不同学段下的 提升幅度 /%
齐鲁文化学习兴趣	城区校：53.7	低年级：52.8
	城乡结合部校：51.2	中年级：50.7
	乡村校：49.2	高年级：49.5
教师备课效率	城区校：42.1	低年级：41.3
	城乡结合部校：39.6	中年级：39.2
	乡村校：37.5	高年级：38.7
语文单元监测平均分	城区校：9.8	低年级：9.5
	城乡结合部校：9.1	中年级：9.0
	乡村校：8.7	高年级：8.8

结果分析：第二阶段实验结果与第一阶段实验结果基本一致。系统在城区、城乡结合部、乡村三类办学条件，以及低、中、高三个学段均表现出显著的优势，验证了该系统的可推广性。

3.3.3 两阶段实验综合结论

本系统可提升学生的齐鲁文化学习兴趣与课堂参与度 49%~54%；提升学生的文化认知水平与语文核心素养，语文监测成绩提升 8.7%~9.8%；降低教师的教学负担，备课效率提升 37%~42%。

4 系统推广应用中的实际问题与改进方向

在韩仓小学及周边 6 所合作学校的推广中，发现很多开发时未考虑到的一线教学细节问题，直接影响系统使用效果。这些并非技术硬伤，更多是未贴合实际教学场景。

4.1 不同年龄教师使用门槛差异大

韩仓小学 12 名语文教师年龄跨度 24~56 岁。35 岁以下教师一周可以熟练使用全部功能，甚至能自主拓展用法；但 50 岁以上的教师仅能掌握资源调用、基础播放等核心功能。

4.2 老旧设备适配性不足

开发时使用的是最新触控大屏和平板，但乡村学校很多设备是多年前采购的。运行复杂交互式动画或 3D 情境渲染时，会出现严重卡顿甚至死机。同时手机端界面显示不全，部分功能无法操作。目前已为乡村学校准备删除 3D 效果的低画质课件，重新优化了手机端核心功能界面。下一步将对 HTML5 渲染引擎做轻量化改造，采用渐进式加载技术，使系统在低配设备上也能流畅运行。

4.3 数据模块缺乏智能诊断能力

本系统能自动采集学生的课堂参与度、作业正确率等数据并生成可视化图表。后续升级数据模块，实现学情智能诊断。

5 结论与展望

本研究针对地域文化融入学科教学，设计开发了一套基

于HTML5交互式技术的齐鲁文化小学语文数字化教学系统。完成了资源整合、交互式教学、数据化评价三大核心模块的开发与实现,构建了完整的技术架构与功能体系。

两个阶段的验证,本系统可有效促进齐鲁文化融入小学语文教学。各项指标在不同办学条件、不同学段均表现出显著优势,充分验证了系统的技术可行性、普适性与应用优势。

本系统采用成熟商用技术开发,操作简便、适配性强,无需复杂的技术培训即可在小学教学场景落地应用。有效降低了一线教师数字化教学的应用门槛,构建的技术架构与开发模式可复制、可推广。

本研究仍存在以下局限性:实验周期不够长、学科覆盖单一、智能化水平有待提升。并将在2026年9月—2028年7月,以韩仓小学1~6年级共12个班级为研究对象,开展为期2学年的纵向追踪研究,逐步将系统推广。

参考文献:

[1] 中华人民共和国教育部.义务教育语文课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.

(上接第191页)

- [9] 陈仁祥,张晓,朱玉清,等.基于深度残差收缩迁移网络的复杂工况下滚动轴承故障诊断[J].振动与冲击,2024,43(3):194-200.
- [10] 曹景浩,文文博.基于多尺度分层交替迁移学习的小样本轴承跨域故障诊断[J].轴承,2026(1):65-74.
- [11] 刘飞,陈仁文,邢凯玲,等.基于迁移学习与深度残差网络的滚动轴承快速故障诊断算法[J].振动与冲击,2022,41(3):154-164.
- [12] Hu Jie, Shen Li, Sun Gang. Squeeze-and-excitation networks[C/OL]//2018 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. Piscataway: IEEE, 2017[2026-07-13]. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8578843>. DOI: 10.1109/CVPR.2018.00745.
- [13] He Kaiming, Zhang Xiangyu, Ren Shaoqing, et al. Deep residual learning for image recognition[C/OL]//2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). Piscataway: IEEE, 2016[2026-07-13]. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7780459>. DOI: 10.1109/CVPR.2016.90.
- [14] Zhao Minghang, Zhong Shisheng, Fu Xuyun, et al. Deep residual shrinkage networks for fault diagnosis[J]. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 2020, 16(7):4681 - 4690.
- [15] 佟为明,李鹏,陶宝泉,等.基于改进小波阈值去噪法处理 Langmuir 探针信号[J].核聚变与等离子体物理,2016,

- [2] 陈元元.希沃白板在小学语文低年级识字教学中的应用研究[J].智力,2021(1):31-32.
- [3] 徐修赐,周越.师范生教学技能训练的多智能体系统建构与实现[J].信息技术与信息化,2026(1):182-186.
- [4] 何克抗.信息技术与课程深层次整合的理论与方法[J].中国信息界,2006(4):47-56.
- [5] 山东省教育厅.山东省教育数字化战略行动实施方案(2022—2025年)[EB/OL].(2022-05-26)[2026-07-08].<http://edu.shandong.gov.cn>.
- [6] 希沃教育研究院.希沃白板5教学应用指南[M].广州:广州视源电子科技有限公司,2020.
- [7] 山东省文化馆.齐鲁文化数字化传播与应用研究[R].济南:山东省文化馆,2023.

【作者简介】

刘树明(1980—),男,山东济南人,本科,研究方向:教育数字化。

(收稿日期:2026-05-29 修回日期:2026-07-16)

- 36(4):297-302.
- [16] 刘卫东,刘尚合,胡小锋,等.小波阈值去噪函数的改进方法分析[J].高电压技术,2007(10):59-63.
- [17] Li Shaobo, Liu Guokai, Tang Xianghong, et al. An ensemble deep convolutional neural network model with improved D-S evidence fusion for bearing fault diagnosis[J]. Sensors, 2017, 17(8):1729.
- [18] 赵小强,张青青.改进 Alexnet 的滚动轴承变工况故障诊断方法[J].振动.测试与诊断,2020,40(3):472-480.
- [19] Krizhevsky A, Sutskever I, Hinton G E. Imagenet classification with deep convolutional neural networks[J]. Communications of the ACM, 2017, 60(6):84 - 90.
- [20] Zhang Wei, Peng Gaoliang, Li Chuanhao. Rolling element bearings fault intelligent diagnosis based on convolutional neural networks using raw sensing signal[J]. Advances in Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing, 2016:77-84.

【作者简介】

苏昊(1996—),男,河南许昌人,硕士,助教,研究方向:深度学习、计算机视觉、信号处理理论的机械故障诊断。

(收稿日期:2025-12-12 修回日期:2026-07-17)