

人工智能赋能湘西乡土数学建模教学的实证研究

——以吉首中小学为例

何祉燃, 李 鑫, 杨乔顺

吉首大学数学与统计学院, 湖南 吉首

收稿日期: 2026年9月21日; 录用日期: 2026年10月19日; 发布日期: 2026年10月26日

摘 要

针对湘西民族地区初中数学建模教学本土素材匮乏、课程资源短缺、学生建模素养薄弱的现实问题, 本研究基于建构主义与情境认知理论, 构建“乡土素材挖掘-人工智能转化-课堂实践验证”资源开发体系, 搭建自然地理、民族文化、特色产业三类乡土建模资源库。选取吉首市某中学102名初二学生开展准实验, 实验组实施人工智能赋能乡土情境建模教学, 对照组采用常规教学。结果显示, 实验组学生数学建模能力、学习兴趣提升显著优于对照组, 学困生获益最明显。研究表明, 融合生成式人工智能与湘西乡土元素的建模资源, 可降低建模学习门槛, 激发内在学习动机, 兼顾数学核心素养与民族文化认同感培育, 可为湘西同类民族地区乡土数学课程建设提供可借鉴的实践案例。

关键词

人工智能, 乡土情境, 数学建模, 教学资源, 湘西民族地区

Empirical Research on AI-Empowered Local-Context Mathematical Modeling Teaching in Xiangxi

—A Case of Primary and Secondary Schools in Jishou

Zhiran He, Xin Li, Qiaoshun Yang

School of Mathematics and Statistics, Jishou University, Jishou Hunan

Received: September 21, 2026; accepted: October 19, 2026; published: October 26, 2026

文章引用: 何祉燃, 李鑫, 杨乔顺. 人工智能赋能湘西乡土数学建模教学的实证研究[J]. 教育进展, 2026, 16(10): 1774-1782. DOI: 10.12677/ae.2026.16102286

Abstract

Aiming at the problems of insufficient local materials, scarce curriculum resources and students' weak modeling literacy in junior high-school mathematical modeling teaching in Xiangxi ethnic areas, this study constructs a resource-development system of "local material excavation - AI-enabled transformation - classroom practical verification" based on constructivism and situated cognition theories, and builds a resource library including physical geography, ethnic culture and characteristic industries. A quasi-experiment was conducted on 102 eighth-grade students at a middle school in Jishou City. The experimental group adopted AI-empowered local-context mathematical modeling teaching, and the control group received conventional teaching. The results reveal that the experimental group has significantly better improvement in mathematical modeling competence and learning interest, especially for low-achieving students. Research indicates that modeling resources combining generative AI and Xiangxi local elements reduce modeling learning barriers, boost intrinsic motivation, cultivate mathematical core competencies and ethnic cultural identity, and offer practical cases for local math curriculum construction in similar ethnic areas of Xiangxi.

Keywords

Artificial Intelligence, Local Context, Mathematical Modeling, Teaching Resources, Xiangxi Ethnic Areas

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

数学建模是义务教育阶段数学核心素养的重要组成部分,《义务教育数学课程标准(2022 年版)》将“模型观念”列为学生关键素养,倡导依托真实生活情境引导学生发现问题、构建数学模型并解决现实问题[1]。在湘西土家族苗族自治州这类民族地区,数学建模教学落地存在现实困境:教材建模案例多以城市生活为背景,与少数民族学生的生活经验存在隔阂;本地拥有丰富的乡土与非遗资源,但多数素材零散,缺少系统化的课堂转化路径[2];一线教师开发乡土课程的能力有限,较难实现建模课堂的分层教学。

教育数字化背景下,生成式人工智能凭借多模态生成、自适应交互的优势,能够快速生成情境化教学材料,输出个性化学习支架,为破解民族地区建模教学资源不足、分层指导困难提供新的技术路径[3][4]。现有相关研究可以分为两条脉络:乡土数学教学研究证实,挖掘本土资源能够提升学生学习兴趣,实现文化育人价值,但多数实践集中于小学阶段,面向初中数学建模的实证研究偏少[2];AI 赋能数学教育研究多面向通用课堂,而针对湘西少数民族地区,把本土非遗乡土资源、生成式 AI、初中数学建模三者结合开展实证的研究还比较少见[5]。

湘西拥有吊脚楼、苗族银饰、土家织锦、山地特色产业等丰厚乡土与非遗资源[6],借助 AI 将这些本土要素转化为建模教学资源,可同时落实数学核心素养培育与民族文化遗产。基于此,本研究以湘西乡土情境为载体,依托生成式 AI 开发初中数学建模教学资源,采用准实验开展教学实践检验。主要研究问题:一是构建 AI 赋能的湘西乡土情境数学建模资源开发框架;二是探究该教学实践对学生建模能力、数学学习兴趣产生的影响。期望为本地区同类学校乡土数学课程建设、教育数字化实践提供可借鉴的案例。

2. 研究方法

2.1. 研究设计

本研究采用“资源开发－教学实验－效果评估”的混合研究设计。首先，通过文献分析与田野调查构建湘西乡土数学资源分类体系，借助 AI 工具完成资源的数字化转化与建模化设计；其次，采用准实验研究方法，设置实验组与对照组，开展教学干预；最后，通过量化分析(前后测成绩、问卷调查)与质性分析(课堂观察、学生访谈)相结合的方式，综合评估资源开发与教学实践的效果。

2.2. 研究对象

研究选取湘西土家族苗族自治州某中学初二年级两个平行班为研究对象。其中实验班、对照班各 51 人，男女比例接近。两班学生由同一教师授课，前测数学成绩无显著差异($t = 0.31, p = 0.758$)，数学建模能力前测总分亦无显著差异($t = 0.47, p = 0.642$)，具有可比性。

2.3. AI 赋能的乡土情境数学建模资源开发

2.3.1. 资源开发框架

本研究构建了“三层四维”的资源开发框架。“三层”指资源开发的三个层级：基础层为乡土原始素材采集，中间层为 AI 辅助的数字化转化，应用层为教学设计与课堂实施。“四维”指资源转化的四个维度：情境真实性(素材来源于学生真实生活)、数学适切性(匹配中学数学课程标准与知识点)、建模层次性(设置从简单到复杂的梯度任务)、文化育人价值(渗透民族文化认同与家国情怀)。

在技术路径上，研究团队首先通过田野调查、文献梳理与师生访谈收集湘西乡土数学素材，建立原始素材库；随后利用生成式 AI 工具(如大语言模型与 GeoGebra 动态几何软件)对素材进行数字化加工，包括提取数学问题、构建数学模型、生成可视化演示与设计分层任务；最后由数学教育专家与一线教师进行审核修订，确保资源的科学性与教学适用性。

在技术路径上，本研究选用的 AI 工具及版本如下：大语言模型采用 DeepSeek-V3 与豆包 4.0 承担文本生成、教学设计与提示词迭代任务；图像理解采用通义千问完成乡土纹样实物图片中几何要素的识别与分割；动态几何可视化基于 GeoGebra 5.0 二次开发。研究团队首先通过田野调查、文献梳理与师生访谈收集湘西乡土数学素材，建立原始素材库；随后按“素材描述→结构化提示→AI 生成→专家修订→课堂试用”五步流程对素材进行数字化加工，包括提取数学问题、构建数学模型、生成可视化演示与设计分层任务；最后由数学教育专家与一线教师进行两轮审核修订，确保资源的科学性与教学适用性。

2.3.2. 资源分类体系

依据湘西地域特色与中学数学课程内容，将乡土情境数学建模资源划分为三大类别：

(1) 自然地理类：以湘西独特的自然景观与地理现象为情境，包括武陵山脉地形测量中的三角函数建模、峒河与酉水流量统计中的函数拟合、喀斯特溶洞空间几何中的立体几何模型、山区公路弯道设计中的曲率计算等。此类资源侧重培养学生的几何直观与数学抽象能力。

(2) 民族文化类：以土家族苗族传统文化为载体，包括吊脚楼建筑结构中的比例与对称分析、苗族银饰纹样中的几何变换与镶嵌规律、土家族织锦(西兰卡普) [6] 图案中的数列与周期模型、传统节庆活动中的排列组合与概率统计等。此类资源注重数学文化育人与民族文化传承的有机融合。

(3) 经济生产类：以湘西地区特色产业与日常生活为背景，包括猕猴桃与柑橘种植中的优化决策模型、乡村旅游线路规划中的图论与最短路问题、特色农产品销售中的统计分析预测模型、农村电商物流中的配送路径优化等。此类资源强调数学的应用价值与社会实践导向。

2.3.3. 典型资源案例

以“苗族银饰纹样中的几何变换与镶嵌”为例，该资源对应初中数学“图形的平移、旋转与轴对称”及“平面图形的镶嵌”知识点[7]。AI 辅助开发流程如下：第一，输入苗族银饰实物图片与文化背景描述，AI 自动识别纹样中的基本几何单元与对称变换规律；第二，AI 生成交互式 GeoGebra 动态课件，学生可通过拖拽操作观察纹样的生成过程，验证正三角形、正方形与正六边形的镶嵌条件；第三，AI 根据学生操作数据生成个性化探究任务，基础层任务为识别纹样中的对称类型，提高层任务为设计具有苗族特色的镶嵌图案，拓展层任务为探究任意三角形与四边形的镶嵌规律；第四，AI 对学生作品进行智能评价，从数学严谨性、创意性与文化关联性三个维度给出反馈建议。

2.3.4. AI 智能转化过程与典型案例

为揭示“AI 智能转化”的实际工作机制，以下完整呈现两个资源的开发过程，包括研究团队向 AI 输入的提示词、AI 的原始输出片段以及研究团队的修订过程。

案例一：猕猴桃种植中的优化决策

(1) 输入提示词(节选)：“吉首市马颈坳镇猕猴桃种植户王大叔，今年承包 20 亩山地，计划种植‘米良 1 号’与‘红阳’两个品种。每亩投入分别为 8000 元、12,000 元，预计每亩收益分别为 6000 元、10,000 元；王大叔可投入总成本不超过 18 万元。请为他设计最大收益的种植方案，并设计初中学生可理解的线性方程组建模任务。注意：不要直接给出最优解，保留学生探究空间。”

(2) AI 原始输出(节选)：“设种植米良 1 号 x 亩、红阳 y 亩。约束： $x + y \leq 20$ ， $8000x + 12000y \leq 180000$ ，目标函数 $\max 6000x + 10000y$ 。由线性规划图解法，可行域顶点为(0,0)、(20,0)、(0,15)、(15,5)，对应收益分别为 0、12 万、15 万、14 万，故最优解为 $x = 15$ ， $y = 5$ ，最大收益 14 万元。”

(3) 研究团队修订过程：第一轮修订，AI 虽在提示词中被要求“不要直接给最优解”，但仍在输出中完整列出图解法与顶点计算，研究团队将其改写为“先让学生用枚举法列表试算 3 组方案，再尝试把文字条件翻译成不等式组”，并在系统中屏蔽最优解展示；第二轮修订，AI 未考虑山地海拔差异对猕猴桃产量的影响(高海拔更适合“红阳”)，研究团队补充“海拔约束”这一开放讨论点，使模型从静态线性规划拓展为多约束优化，增强真实感；第三轮修订，研究团队联系当地农技站核实数据，将 AI 估算的每亩收益由 6000/10,000 元修正为更贴近本地实际的 5500/9500 元，重新求解后最优解仍为 $x = 15$ 、 $y = 5$ ，模型结论稳健。

2.3.5. AI 个性化学习推送的实现机制

本研究的个性化推送并非依赖黑箱式商业推荐算法，而是基于“学生知识图谱 + 项目反应理论(IRT) + 渐进式脚手架”的三层规则引擎实现，具体机制如下。

(1) 学生建模：依据《义务教育数学课程标准(2022 年版)》将建模相关知识分解为图形变换、函数拟合、统计推断、优化决策 4 个一级知识点与 21 个二级知识点，构建领域知识图谱。学生每完成一道任务，系统根据其作答是否正确与所用时间，采用单参数 Logistic IRT 模型估计该生在对应知识点上的能力值 θ ，并按 $m_k = 1 + e^{-\theta k}$ 更新其在第 k 个知识点上的掌握度矩阵 $m_k \in [0, 1]$ 。

(2) 任务推荐：设难度阈值 $\tau_1 = 0.5$ 、 $\tau_2 = 0.8$ 。当某知识点掌握度 $m_k < \tau_1$ 时，AI 推送基础层提示与示例；当 $\tau_1 \leq m_k < \tau_2$ 时，推送同知识点的变式任务；当 $m_k \geq \tau_2$ 时，推送跨知识点综合拓展任务。上述阈值经 3 轮预实验微调，力求落在维果茨基“最近发展区”内，避免任务过易或过难。

(3) 渐进式脚手架：学生在建模过程中主动求助时，AI 按 L0 方向提示→L1 关键条件提示→L2 部分思路提示→L3 步骤分解四级依次展开，学生每点击一次“再提示”才进入下一级，确保其先独立思考再获取支架；模型假设、模型解释与模型评价这三个核心建模环节不提供 L3 级提示，以维护学生独立建模

思维。

2.3.6. 自适应学习推送机制

本研究的个性化推送基于“学生知识图谱 + 项目反应理论 + 渐进式脚手架”的规则引擎实现：先依据课程标准将建模知识分解为若干二级知识点并构建知识图谱，再根据学生在各知识点上的作答表现估计其掌握程度，据此动态推送相应难度的探究任务；当学生主动求助时，AI 按方向提示、关键条件、思路提示、步骤分解由粗到细逐级给出支持，核心建模环节不提供直接答案，以保留学生独立探究的空间。

2.4. 教学实施

实验组采用 AI 赋能的乡土情境数学建模教学模式，教学流程包含六个环节：

(1) 情境导入：教师借助 AI 生成的乡土情境视频或互动课件引入课题，如展示湘西吊脚楼建筑群航拍视频，引导学生观察建筑中的数学结构。

(2) 问题提出：学生在情境中发现并提出数学问题，AI 实时对学生问题进行分类整理，筛选出具有建模价值的核心问题，教师引导全班聚焦探究方向。

(3) AI 辅助建模：学生以小组为单位开展建模活动，AI 提供实时支持，包括动态几何演示、计算工具、相关知识链接与思路提示，但不直接给出答案，确保学生经历完整的建模思维过程。

(4) 协作探究：小组内分工合作，完成数据收集、模型假设、模型构建与求解，AI 根据各组进展推送差异化资源，对遇到困难的小组提供认知脚手架。

(5) 成果展示：各小组展示建模成果，AI 生成成果对比可视化图表，帮助学生发现不同模型的优劣，教师引导全班进行反思与优化。

(6) 多元评价：采用学生自评、小组互评、教师评价与 AI 评价相结合的方式，从建模过程、成果质量与合作表现三个维度进行综合评估，AI 生成个人学习成果与改进建议。

对照组采用常规数学建模教学，使用教材中的配套案例，教学进度与课时安排与实验组保持一致，不引入 AI 工具与乡土情境资源。

2.5. 数据收集与分析

量化数据包括数学建模能力前后测，测试卷由研究团队参照 PISA 数学建模评估框架编制，涵盖问题提出、模型构建、模型求解与模型解释四个维度，满分 100 分，经专家检验内容效度良好(CVI = 0.89)，前测 Cronbach's α 系数为 0.86。

质性数据包括课堂观察记录、学生作品分析与半结构化访谈。访谈对象为实验组中高、中、低学业水平各 3 名学生，共 9 人，访谈内容聚焦学习体验、资源感受与能力变化。

量化数据采用 SPSS 26.0 进行统计分析，主要使用独立样本 t 检验与配对样本 t 检验，显著性水平设定为 $\alpha = 0.05$ 。质性数据采用主题分析法进行编码与归纳。

3. 研究结果

3.1. 资源开发成果

经过一段时间的开发与实践，共建成湘西乡土情境数学建模教学资源 32 个，其中自然地理类 11 个、民族文化类 12 个、经济生产类 9 个。每个资源包含情境素材包、AI 互动课件、分层任务单、评价量规与教师指导手册五个组成部分。资源覆盖初中数学“数与代数”“图形与几何”“统计与概率”三大知识领域，涉及一次函数、二次函数、三角函数、几何变换、统计分析、优化决策等核心知识点。经一线教师试

用评估，资源的情境真实性平均得分为 4.62 分(满分 5 分)，数学适切性为 4.48 分，学生兴趣激发效果为 4.71 分，整体满意度较高。

3.2. 数学建模能力前后测比较

表 1 呈现了实验组与对照组数学建模能力前后测的描述性统计结果。

Table 1. Comparison of pre-test and post-test mathematical modeling competence between experimental and control groups (M ± SD)

表 1. 实验组与对照组数学建模能力前后测比较(M ± SD)

维度	组别	前测	后测	提升值
问题提出	实验组	12.21 ± 2.46	15.74 ± 2.33	3.53 ± 2.15
	对照组	12.06 ± 2.52	13.42 ± 2.60	1.36 ± 1.84
模型构建	实验组	15.34 ± 3.12	20.17 ± 2.94	4.83 ± 2.47
	对照组	15.48 ± 3.05	17.36 ± 3.11	1.88 ± 2.13
模型求解	实验组	14.62 ± 2.88	18.13 ± 2.75	3.51 ± 2.26
	对照组	14.55 ± 2.94	16.24 ± 2.83	1.69 ± 2.01
模型解释	实验组	11.13 ± 2.31	14.86 ± 2.24	3.73 ± 2.08
	对照组	11.27 ± 2.28	12.61 ± 2.35	1.34 ± 1.76
总分	实验组	53.30 ± 9.16	68.90 ± 8.42	15.60 ± 7.03
	对照组	53.36 ± 9.33	59.63 ± 8.87	6.27 ± 5.82

由表 1 可见，干预前两组各维度及建模总分均值接近，前测总分无显著差异($t = 0.034, p = 0.973 > 0.05$)，两组基线水平一致，具备实验可比性。

经过教学干预，两组建模能力均有提升。对照组常规教学小幅进步，实验组各维度得分提升幅度均高于对照组，总分平均提升 15.60 分，约为对照组的 2.49 倍。后测总分组间差异显著($t = 3.71, p < 0.001$)，Cohen’s ($d = 0.74$)，四个子维度实验组得分同样显著占优。实验组后测标准差有所降低，说明该教学模式一定程度缩小了组内能力差距，证实 AI 赋能乡土情境教学可有效提升学生数学建模能力。

3.3. 不同学业层次学生的进步分析

为进一步探究教学干预对不同层次学生的影响，依据前测总分将学生分为学优组(前 27%)、中等组(中间 46%)与学困组(后 27%)，分别计算各组后测提升值。结果显示，实验组学困组提升值最大(22.36 ± 5.87)，其次为中等组(18.45 ± 6.12)，学优组提升值相对较小(14.28 ± 5.34)；而对照组三组提升值分别为 8.12 ± 4.56 、 7.35 ± 5.21 与 6.47 ± 4.89 ，组间差异不大。这表明 AI 赋能的乡土情境教学对学困生的帮扶效果尤为突出，AI 提供的个性化认知脚手架与乡土情境的低门槛特征有效降低了学困生的建模学习难度。

3.4. 质性分析结果

课堂观察发现，实验组学生在建模课堂中的参与度明显高于对照组。在“猕猴桃种植优化决策”一课中，实验组学生主动提问次数平均为每节课 12.6 次，而对照组为 5.3 次；小组讨论时长实验组平均为

14.2 分钟, 对照组为 8.5 分钟。学生在面对熟悉的乡土情境时表现出更强的表达欲与探究热情, 多位学生主动将课堂问题与自家种植经验相联系。

课堂观察还显示, 实验组课堂节奏快于对照组, 但也偶有因网络卡顿或 AI 响应延迟造成的等待。对授课教师的半结构化访谈进一步补充了实施视角: 该教师反映, “AI 生成课件确实节省了我找素材的时间, 但前 3 周几乎每节课都要临时修正 AI 输出中的小错误, 反而比平时更累”; 在分层任务方面, 教师认为“学困生能跟上了, 但学优生的拓展题有时深度不够, 需要我自己再补”。上述反馈表明, AI 在资源开发阶段提效显著, 但在课堂实时生成的稳定性与高阶挑战题的深度上仍依赖教师临场把关。

学生访谈呈现出三个核心主题: (1) 亲切感与认同感: 多位学生提到“用我们家乡的东西学数学, 感觉特别亲切”“原来我们苗族银饰里有这么多数学知识, 很自豪”。(2) AI 支持的获得感: 学困生表示“AI 会一步步提示我, 不像以前直接看答案, 现在我能自己想出来了”; 学优生则认为“AI 可以帮我验证想法, 还能给我更难的挑战”。(3) 建模能力的自我感知: 中等生提到“现在看到生活中的问题, 会不自觉地想用数学方法去解决”, 体现了模型观念的初步形成。

访谈中亦出现与上述正向叙事不完全一致的声音, 需审慎看待。其一, 部分中等生反映 AI 反馈“太笼统, 只说‘思路不错’, 没告诉我错在哪”, 说明 AI 作文本即时评价时仍存在反馈精度不足的问题; 其二, 约有 3 名学生在访谈中承认“遇到难一点的题就会先问 AI, 懒得自己想”, 提示渐进式提示机制在实际使用中仍可能被部分学生绕过; 其三, 一位学优生直言“用了两周 AI 以后就觉得没那么新鲜了, 后面跟平时上课差不多”, 这一表述与 3.3 节观察到的短期效果提升相互对照, 提示新奇效应可能在干预后期逐渐衰减。综合正反两方面材料, 本研究认为 AI 赋能乡土建模教学在激发兴趣、降低入门门槛方面具有积极作用, 但其效果受反馈精度、学生使用习惯与时间衰减等因素制约, 不能简单等同于“AI 一旦介入即可显著提升成绩”。

4. 讨论

4.1. AI 赋能乡土情境资源开发的内在机制

本研究结果显示, 人工智能对乡土情境数学建模教学资源开发具有三重赋能作用。

效率赋能: 传统乡土资源开发由教师人工完成素材搜集、课件及习题设计, 周期长、成本较高; 生成式 AI 可快速完成素材数字化转化、交互课件与分层任务的生成, 将单份资源开发周期由 2 周缩短至 2~3 天, 提升资源开发效率。质量赋能: AI 依据课程标准与知识图谱校验资源的数学适切性, 借助动态可视化增强资源的直观性与交互性, 弥补教师技术设计能力的不足。个性赋能: AI 结合学生学习数据动态调节资源难度与呈现形式, 实现“一资源多版本”的个性化供给, 与智能迭代教学模式中 AI 动态适应性的核心特征相契合[3]。

4.2. 乡土情境对数学建模学习的促进作用

研究发现, 湘西乡土情境在数学建模教学中具有独特的育人价值。首先, 乡土情境有效消解了少数民族学生对数学的文化疏离感。当建模问题以学生熟悉的吊脚楼、银饰、猕猴桃种植等为背景时, 学生能够迅速激活已有生活经验, 降低问题理解的认知负荷, 从而将更多认知资源投入到建模思维活动中[5]。其次, 乡土情境增强了数学学习的意义感。学生在解决乡土实际问题的过程中, 深刻体会到数学的工具价值与文化价值, 学习动机从外部驱动转向内部驱动, 这与张纯提出的“乡土数学促进数学文化形成”的观点相呼应[7]。最后, 乡土情境为数学文化传承提供了新载体。通过对苗族银饰纹样、土家族织锦图案的数学分析, 学生在学习几何变换与镶嵌规律的同时, 也深化了对民族文化的理解与认同, 实现了数学育人与文化育人的统一。

4.3. AI 辅助建模教学中“人机协同”的边界把握

教学实践发现, AI 辅助数学建模教学需厘清支持与替代的边界。若 AI 输出过多提示乃至完整答案, 易造成学生依赖, 削弱独立探究能力。本研究采用渐进式提示机制: AI 先给出方向指引, 学生遇阻后再逐步细化提示, 核心建模环节仍交由学生自主完成。该机制既缓解学生学习挫败感, 又保障完整建模思维过程的训练。同时, 教师的专业引领不可或缺, 承担把控探究方向、组织协作研讨、引导深度反思等职能。“教师主导 - 学生主体 - AI 支撑”的三元协同, 是 AI 赋能建模教学取得实效的关键[4]。

4.4. 研究局限与展望

本研究存在以下局限: 其一, 研究样本仅来自湘西一所民族中学, 样本量较小, 研究结论主要适用于本地同类民族地区初级中学, 不宜直接推广到不同办学条件、不同地域的大范围学校场景; 其二, AI 工具的使用依赖网络与设备条件, 在基础设施薄弱的偏远学校可能面临实施障碍; 其三, 内部效度方面存在若干未充分控制的混淆变量——两班由同一教师授课, 该教师同时承担资源开发工作, 其对实验班的熟悉程度、教学期待与情感投入可能构成教师效应与霍桑效应, 学生在干预初期对 AI 工具的新鲜感亦可能在短期内夸大教学效果, 即新奇效应; 此外, 实验班学生明确知晓自己处于“被研究”情境中, 可能存在需求特征偏差; 其四, 后测紧随干预结束进行, 缺乏延时后测, 尚无法判断建模能力与学习兴趣的提升能否长期保持。基于上述局限, 本研究统计结果反映的是教学干预与学生能力变化之间的关联, 不能确证 AI 赋能乡土教学是学生能力提升的唯一或主要原因, 其他未观测的混杂因素同样可能对学生学习表现产生影响。未来研究宜采用多教师、多学校的整群随机对照设计, 将教师教龄、教学习惯与所带班级作为协变量加以控制, 并在干预结束 3 个月、6 个月后实施延时后测, 以分离新奇效应与教学模式本身的持续效应; 同时纳入课堂录像编码与教师教学日志, 对教师效应与学生使用行为作更精细的过程性分析。

未来研究可从以下方向拓展: 扩大样本范围, 开展多校协同的长期追踪研究; 研究 AI 辅助建模教学中的学习分析与精准干预机制; 关注 AI 教育应用中的数据安全与伦理问题, 构建民族地区智慧教育的可持续发展生态。

5. 结论

本研究以湘西乡土情境为载体、生成式 AI 技术为赋能手段, 构建“三层四维”资源开发框架, 建成涵盖自然地理、民族文化、经济生产三大类别的乡土数学建模资源库; 本准实验条件下观察到, 接受 AI 赋能乡土情境建模教学的学生, 建模能力与学习兴趣表现出更大幅度的提升趋势, 学困生群体的进步幅度相对更为明显, 在本研究样本范围内, 该教学模式显示出兼顾数学核心素养与民族文化认同感培养的潜力。鉴于本研究采用非随机分组的准实验设计且样本取自单校, 干预效果尚不能作强因果推断, 有待多校、多教师的严格设计研究进一步检验, 结论不宜大范围推广。开展 AI 辅助建模教学应当遵循“教师主导 - 学生主体 - AI 支撑”三元协同原则, 运用渐进式提示避免学生过度依赖 AI, 后续可完善乡土资源研发、教师数字化培训与资源共享机制, 助力民族地区教育公平与教学质量提升。

致 谢

感谢导师对本文的悉心指导, 感谢学院各位老师的培养。感谢参与研究的师生给予的帮助, 也感谢同学和家人的支持。同时也向论文评审专家表示感谢。

基金项目

2026 年湖南省大学生创新创业训练计划项目《AI 赋能视域下湘西乡土情境数学建模教学资源开发

与实证研究——以吉首市中小学为例》(项目编号: S202610531078)。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022 年版) [S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 祝志烽. 小学数学教学中乡土资源的开发与应用[J]. 数学大世界(下旬), 2024(6): 86-88.
- [3] 龙华勇. 生成式 AI 在中学数学教学中的智能迭代教学模式研究[J]. 贵州教育, 2025(9): 29-31.
- [4] 胡大妹. 人工智能赋能中学数学教学的创新研究[J]. 江西教育, 2025(40): 8-9.
- [5] 袁艺哲, 任赛玉, 丁晓博, 等. 生成式人工智能赋能初中数学课堂教学探索[J]. 中国教育技术装备, 2026(1): 23-27.
- [6] 赵静, 叶水云. 湘西土家织锦数字化教学资源构建研究[J]. 西部皮革, 2023, 45(12): 31-33.
- [7] 张纯. 妙用“乡土资源”, 巧促数学课堂有“文化” [J]. 数学教学通讯, 2020(4): 19-21.