Advances in Education 教育进展, 2026, 16(11), 731-740
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2026.16112437

Hans汉斯

生成式人工智能赋能中华优秀传统文化融入小学数学课堂教学的理论构建与实践应用

黄薪颖

成都大学师范学院，四川 成都

收稿日期：2026年10月5日；录用日期：2026年11月4日；发布日期：2026年11月11日

摘　要

《义务教育数学课程标准(2022年版)》明确提出“继承和弘扬中华优秀传统文化”的要求，而落实的关键在于将其有效融入小学数学教学。当前，一线教学常受困于素材零散、知识与文化融合生硬等问题，导致中华优秀传统文化融入小学数学课堂教学效果不佳。鉴于此，研究选取生成式人工智能(AIGC)技术作为突破口，试图探寻一条能让传统文化深度嵌入小学数学课堂的创新路径，依托文化回应性教学理论与TPACK框架，以北师大版教材为蓝本，构建起“技术为桥、文化为魂、数学为核”的三位一体教学模式，并开发覆盖“数与代数”及“图形与几何”两大领域的典型案例，旨在通过“教材分析－模式设计－案例开发－实证验证”的闭环研究，探索中华优秀传统文化深度嵌入小学数学课堂的创新路径，为智能时代的小学数学文化育人提供可落地的范式。

关键词

AIGC，中华优秀传统文化，小学数学，文化回应性教学，教学设计

Theoretical Construction and Practical Application of Generative Artificial Intelligence Empowering the Integration of Excellent Traditional Chinese Culture into Primary School Mathematics Classroom Teaching

Xinying Huang

College of Teachers, Chengdu University, Chengdu Sichuan

文章引用: 黄薪颖. 生成式人工智能赋能中华优秀传统文化融入小学数学课堂教学的理论构建与实践应用[J]. 教育进展, 2026, 16(11): 731-740. DOI: 10.12677/ae.2026.16112437

Received: October 5, 2026; accepted: November 4, 2026; published: November 11, 2026

Abstract

The *Mathematics Curriculum Standards for Compulsory Education* (2022 *Edition*) explicitly requires "inheriting and promoting excellent traditional Chinese culture", and the key to implementation lies in its effective integration into primary school mathematics teaching. At present, frontline teaching often faces dilemmas such as scattered materials and rigid connections between knowledge and culture, resulting in unsatisfactory outcomes for integrating excellent traditional Chinese culture into primary school mathematics classrooms. In view of this, selecting generative artificial intelligence (AIGC) technology as a breakthrough point to explore an innovative path for deeply embedding traditional culture into primary school mathematics classrooms, relying on Culturally Responsive Teaching theory and the TPACK framework, and using the Beijing Normal University version textbooks as a blueprint, this study constructs a "Technology as Bridge, Culture as Soul, Mathematics as Core" trinity teaching model. It also develops typical cases covering "Numbers and Algebra" and "Shapes and Geometry", aiming to explore an innovative path for deeply embedding excellent traditional Chinese culture into primary school mathematics classrooms through a closed-loop research of "textbook analysis - model design - case development - empirical verification", and to provide a feasible paradigm for cultural education in primary school mathematics in the intelligent era.

Keywords

AIGC, Excellent Traditional Chinese Culture, Primary School Mathematics, Culturally Responsive Teaching, Instructional Design

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

《义务教育数学课程标准(2022 年版)》明确要求数学课程应“关注数学学科发展前沿与数学文化，继承和弘扬中华优秀传统文化”[1]。2021 年，教育部印发的《中华优秀传统文化进中小学课程教材指南》进一步强调各学科需结合自身特点有机渗透传统文化，形成全科覆盖的课程格局[2]。将中华优秀传统文化融入数学教学，既是落实国家课程政策的基本要求，也是培养学生数学核心素养、增强文化自信、实现立德树人根本任务的重要路径。然而，审视当前教学实践，中华优秀传统文化融入小学数学教学仍面临三重困境：素材零散化、融合生硬化、技术应用浅层化。具体来看，素材零散化主要指传统文化在小学数学教材中分布不均衡，导致教师在教学时常陷入“不知道怎么融”、“融在哪里”的窘境。有研究者指出，当前小学数学教师普遍面临文化素养不足、文化资源匮乏、文化差异处理困难等现实问题，这直接影响传统文化融入教学的质量[3]；融合生硬化则表现为教师在课堂上往往以“贴标签”的方式呈现传统文化内容，如“这个知识是我国古代数学家发现的”，学生对此类“走过场”式的文化介绍缺乏真正的感受和思考，对传统文化的理解停留在表面，难以产生深层次的文化认同和情感认同；至于技术应用浅层化，则意味着目前教师使用 AIGC 工具教学仍集中于情景图片展示、习题自动生成等功能，AIGC 在呈现文化原境、还原古代数学思维过程、实现古今对话等方面的独特潜力尚未被充分挖掘，技术与文化、技术与数学三者之间如何形成真正的协同效应，还缺乏系统的研究和成熟的教学案例。上述三重困境相

互关联、彼此叠加，素材零散导致教师难以找到合适的融合点，融合生硬使得文化教育流于形式，而技术应用的浅层化让原本可能突破前两个困境的机会被白白浪费。

生成式人工智能技术的快速发展为破解上述困境提供了新的可能，其具备多模态内容生成、智能交互与个性化支持等功能优势，能够根据教学需要即时生成图像、动画、对话脚本等多种形态的教学资源。已有研究表明，AIGC 支持的情境创设能够有效促进学生的数感发展[4]，人机协同的教学模式在数学概念教学中能够发挥积极作用[5]。从理论上讲，AIGC 的多模态生成能力正好可以用来解决传统文化素材可视化不足的问题，其交互能力可以用来创设沉浸式的文化探究情境，其即时响应能力则可以为学生提供个性化的认知支持，问题在于如何将这些技术可能性转化为具体的、可操作的教学设计，这正是本研究的核心关切。基于上述分析，本研究聚焦以下核心问题：如何借助 AIGC 技术，实现中华优秀传统文化与小学数学教学的深度有机融合？围绕这一问题，研究从理论建构、模式设计、案例开发三个层面展开系统探索。

为进一步明确研究路径，本研究采用“教材内容分析－教学案例设计－课堂实践反思”的设计型研究思路：研究对象主要包括北师大版小学数学一至六年级 12 册教材中的传统文化资源，以及“剪出来的数学”和“穿越时空的对话”两个典型教学案例；实践材料主要来源于教学过程中的师生互动、课堂表现、学生学习作品与教师反思。考虑到原稿并未完整保存可用于统计检验的前后测原始数据，本文不虚构实验组、对照组及统计量，而将已有实践作为案例性证据，并在后文提出可进一步实施的准实验研究方案，以增强研究结论的可检验性。

2. 理论基础与分析框架

2.1. 文化回应性教学理论及其启示

美国学者 Geneva Gay 在 2000 年系统阐述了文化回应性教学(Culturally Responsive Teaching)理论，其核心观点强调教学需充分尊重并利用学生既有的文化背景与经验，促使学习内容与熟悉的本土文化情境建立深层关联，进而提升学习的有效性及文化适切性[6]。在 Gay 看来，文化回应性教学包含四个支柱：建立文化回应的关爱关系、运用文化多样的课堂沟通方式、整合课程内容的文化视角、实施文化一致性的教学策略。在数学教育领域这一理论被进一步发展为“文化回应数学教学”(Culturally Responsive Mathematics Teaching)。张维忠和丁福军对此有过清晰的阐释，他们认为文化回应数学教学强调数学的文化属性与学生文化特质的联结，让学生在文化关联的情境任务中参与数学学习，在文化适切的课堂组织中建构数学知识[7]。这一理论对本研究的启示是双重的。在价值层面，它回答了“为什么要将传统文化融入数学教学”的问题：学生的文化背景本身就是有效的教学资源，忽视这一资源会降低学习的关联性，也会削弱数学教育在文化传承中的应有功能。在方法层面，它提示了一种“文化关联”的融入方式：不能仅将文化作为外加的装饰，要切实把文化嵌入知识产生的真实情境之中，让学生在理解知识的同时理解知识背后的文化逻辑。中华优秀传统文化融入小学数学教学本质上就是一种文化回应性的教学实践，教师需要将中华文化背景转化为教学资源，使数学知识的学习与文化意义的建构相互支撑、相互深化。

需要进一步指出的是，文化回应性并不等同于对“中华传统文化”进行宏观化、单向度的展示。小学阶段学生的家庭生活、地域经验、社区文化及个人兴趣存在差异，同一传统文化资源也可能因学生经验不同而产生不同理解。因此，本研究所强调的“文化回应”，一方面是挖掘具有中华文化内涵的数学资源，另一方面也要求教师从学生已有经验出发设置开放的观察、比较和表达任务。例如，在剪纸教学中，不要求学生接受统一的文化感受，而是鼓励学生联系自己见过的窗花、节庆图案或地方民俗进行表达，再回到“对折－重合－对称”的数学结构。这样才能避免传统文化仅作为宏大叙事进入课堂，使文

化资源真正成为学生理解数学的经验支点。

2.2. TPACK 框架的拓展与适用性

TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge，整合技术的学科教学知识)框架是理解教师技术整合能力的经典理论模型。2006 年，美国密歇根州立大学的 Mishra 和 Koehler 在 *Teachers College Record* 正式提出了这一框架[8]。该框架在 Shulman 学科教学知识(PCK)的基础上引入技术知识维度，将教师知识划分为技术知识(TK)、教学法知识(PK)、学科内容知识(CK)三个核心领域，以及三者相互交叉形成的整合技术的教学知识(TPK)、整合技术的学科内容知识(TCK)、学科教学知识(PCK)和 TPACK 本身。其价值在于，它指出有效的技术应用不是技术知识的简单叠加，而是三类知识的有机整合——教师需要理解技术在具体学科内容的教学中如何发挥作用，而非将技术作为与教学相剥离的独立工具。随着生成式人工智能进入教育领域，研究者对 TPACK 框架进行了拓展。闫志明等学者提出了“整合人工智能技术的学科教学知识(AI-TPACK)”概念，指出 AI-TPACK 超越了 TPACK 从工具层面看待技术的局限，其内涵是“人机协同思维下人工智能技术、学科内容、教学方法之间的交互关系”[9]。在此基础上，有国内研究将 AI-TPACK 进一步划分为三个维度：AI-TK (人工智能技术知识)侧重提示工程、算法认知与数据素养，要求教师理解 AI 的运行逻辑、识别内容缺陷并进行修正；AI-PK (人工智能教学法知识)依托 AI 实现学情诊断、学习路径适配与教学复盘；AI-TCK (人工智能学科内容知识)结合学科特性利用 AI 实现知识可视化与思维显性化。该模型的核心主张是推动人机协同从“工具辅助”走向“认知共生”，实现教师专业能力的结构性升级[9]。在本研究中，AIGC 赋能传统文化融入数学教学恰好对应了 AI-TPACK 框架中的三重知识整合。教师需要同时具备数学学科知识(如轴对称的几何特征、位值制的数理逻辑)、传统文化知识(如剪纸非遗的艺术特征、算盘的文化渊源)以及 AIGC 技术知识(如提示词设计、多模态内容生成)。只有当这三类知识在具体的教学情境中实现有机融合，AIGC 赋能教学才能真正产生效果。同时，已有研究提示了当前实践中的一个突出问题：调查显示，实验区域 AI 备课工具覆盖率虽达 87%，但超过六成教师直接套用 AI 生成内容，仅不足两成教师能够结合学科规律进行校验和重构[10]。这一发现提醒我们，在关注技术赋能的同时，必须重视教师整合能力的培养与技术应用的深度。

2.3. 三维融合分析框架的建构

基于上述理论，本研究结合具体的教学实践，建构了“文化回应-AIGC 赋能－数学核心素养”三维融合分析框架。文化回应维度关注的是教学的文化适切性。本研究从数学史料、传统艺术、古代科技、民俗生活、古典文学五个方面系统挖掘与小学数学知识相关的中华优秀传统文化元素，这些文化元素是与具体数学知识点有内在逻辑关联的教学资源。例如，剪纸艺术的核心技法是“对折裁剪、对称构图”，这与轴对称图形的本质特征“对折后完全重合”具有数学结构上的一致性，正是这种一致性使文化元素能够自然地嵌入数学教学，而非生硬地粘贴上去。AIGC 赋能维度关注的是技术如何支撑文化的呈现和教学的展开。根据本研究的实践探索，AIGC 在教学中主要发挥三类功能：一是多模态内容生成，即根据教学需要生成图像、动画、故事文本等教学素材；二是人机协同对话，即通过角色扮演式的对话引导学生思考和表达；三是即时验证反馈，即对学生的操作结果进行判断和提示。这三类功能分别对应了教学中“呈现”、“探究”、“评价”三个核心环节。数学核心素养维度则确保了文化融入和技术应用最终服务于数学学习本身。本研究主要关涉的核心素养包括数感、量感、符号意识、几何直观、空间观念和推理意识。在教学设计中，这三个维度相互支撑：文化情境为数学理解提供意义锚点，AIGC 技术为文化呈现和数学探究提供工具支持，数学核心素养的发展则是教学的最终归宿，三者共同构成了“技术为桥、文

化为魂、数学为核”的教学理念。

3. 小学数学教材中中华传统文化元素的系统梳理

3.1. 教材分析框架与方法

本研究对北师大版义务教育教科书《数学》一年级至六年级共 12 册教材进行了系统的内容分析，分析维度参考《中华优秀传统文化进中小学课程教材指南》中提出的载体形式分类，并结合数学学科的特点进行调整，最终确定五个分析维度：数学史料、传统艺术、古代科技、民俗生活、古典文学[10] [11]。本研究的教材分析并非严格意义上的量化编码研究，而是以教学设计的实际需求为导向的内容梳理。分析的重点不在于统计传统文化元素的数量，而在于识别哪些文化元素与哪些数学知识点之间存在内在的、结构性的关联，从而为后续的案例开发提供素材基础。

从教学实施角度看，教材中的传统文化资源具有“点状分布、呈现形式多样但深度不一”的特点：部分内容能够直接形成数学探究情境，部分内容则主要承担背景介绍或情境装饰功能。因而，教材中“有文化元素”并不意味着已经完成了“文化–数学”的深度融合。教师仍需判断文化材料是否能够支撑核心数学概念、是否适合学生已有经验，以及是否能够转化为可观察、可操作、可讨论的数学任务。这也是本研究引入 AIGC 的重要原因之一：不是增加文化材料数量，而是借助技术对已有资源进行再组织、可视化和情境化，使其服务于数学概念的理解。

3.2. 五大维度的分类与分布

经过系统梳理，本研究在北师大版小学数学教材中识别出与中华优秀传统文化相关的元素共计 60 余处，各维度的典型实例如表 1 所示。

Table 1. Distribution of five dimensions of excellent traditional Chinese culture elements in primary school mathematics textbooks of Beijing Normal University version
表 1. 北师大版小学数学教材中中华优秀传统文化元素的五大维度分布表

维度分类	典型实例	核心数学关联	教学价值与功能
数学史料类	《九章算术》“鸡兔同笼”、刘徽割圆术、祖冲之算 π、杨辉三角	极限思想、迭代方法、经典数学模型	呈现数学知识产生的历史过程，彰显古代数学成就，其蕴含的数学思维方法具有极高的教学价值。
传统艺术类	剪纸、中国结、七巧板、年画、脸谱	轴对称图形、平移、旋转等几何变换	艺术形式直观且具趣味性，能有效激发学习兴趣；其构成原理与几何概念具有结构上的同构性。
古代科技类	指南针、沙漏、算盘、水车	角度与方向、等量代换、十进位值制	展现数学知识在实际生活中的应用价值，是数学原理的物化体现。
民俗生活类	农历节气、天坛祈年殿、福建土楼、民间游戏	周期规律、圆的认识、几何结构	将抽象数学知识置于真实生活情境中，帮助学生理解数学与日常生活的紧密联系。
古典文学类	诗词数字意境(“飞流直下三千尺”)、成语数量关系(“三五成群”)	数量关系、数字感知	利用文学作品的意境美辅助数量关系的感知，提升数学审美情趣。

3.3. 传统文化与数学知识的结构性关联

上述五个维度的划分是出于分析的需要，在实际教学中，不同维度的文化元素往往可以服务于同一数学知识点的教学，关键在于找到文化元素与数学知识之间结构上的对应关系。结构上的对应关系是指文化元素的构成原理与数学知识的逻辑结构具有一致性。例如，剪纸窗花的“对折后完全重合”与轴对

称图形的定义是完全一致的，因此剪纸不是轴对称教学的“例子”，而是轴对称概念的“原型”——学生在理解剪纸为何“两边一样”的同时，实际上就在理解轴对称的本质。同理，算盘的“上珠以一当五、下珠以一当一、不同档位代表不同数位”与十进位值制的逻辑结构是完全一致的，因此算盘不是位值制教学的“补充材料”，而是位值制的一种具体实现。这种结构性的关联，正是本研究选择以 AIGC 技术来赋能教学的依据所在。AIGC 有能力将这些文化元素以动态的、可交互的方式呈现出来，比如将静态的剪纸图案变成折叠和展开的动画过程，将抽象的算盘结构变成可视化的拨珠演示，从而帮助学生直观地感知这些结构上的对应关系。

4. “技术－文化－数学”三位一体教学模式的建构

4.1. 模式建构的理论逻辑

“技术－文化－数学”三位一体教学模式的建构并非简单的要素叠加，而是基于深层理论逻辑的有机融合。首先，文化回应性教学理论为本模式提供了价值导向。它强调教学必须建立在学习者已有的文化经验之上，通过文化关联提升学习的意义感。在本模式中，传统文化不再是数学知识的“外衣”，而是知识生成的“土壤”。例如，在教授“轴对称”时，剪纸不仅是引入素材，更是学生理解对称性质的认知脚手架。其次，TPACK 框架的 AI 拓展版(AI-TPACK)为本模式提供了技术支撑逻辑。它要求教师不仅要有学科知识(CK)和教学法知识(PK)，更要具备利用 AI 生成多模态文化资源的技术知识(TK)，以及将三者整合的能力。AIGC 在这里不仅仅是展示工具，更是连接抽象数学概念与具象文化体验的“翻译器”。最后，建构主义学习理论强调了情境对意义建构的重要性。本模式通过 AIGC 创设沉浸式的文化探究情境(如虚拟还原古代数学家的解题现场)，让学生在“做中学”、“玩中学”，实现从被动接受到主动建构的转变。这三重理论逻辑相互支撑，共同确立了“以文化为魂确立教学目标，以数学为核落实核心素养，以技术为桥突破教学难点”的模式内核。

4.2. 模式的操作流程与实施策略

基于上述理论逻辑，本研究构建了包含“课前资源生成－课中交互探究－课后拓展评价”三个阶段的闭环操作流程。

第一阶段：课前——AIGC 辅助的文化资源精准生成。

教师依据教材知识点，利用 AIGC 工具(如 Midjourney、文心一言等)进行提示词工程(Prompt Engineering)设计。例如，在准备《九章算术》相关课程时，教师输入“中国古代数学家在竹简上书写算筹，水墨画风格，高清细节”等提示词，生成符合历史史实且具美感的视觉素材。同时，利用大语言模型生成分层导学案，将晦涩的古文转化为小学生易懂的故事脚本。此阶段的核心策略是“人机协同校验”，即教师必须对 AI 生成的内容进行学科准确性和文化适宜性的双重审核，避免产生“幻觉”或文化误读。

为提高技术路径的可操作性，提示词设计可采用“教材版本 + 年级 + 数学知识点 + 文化对象 + 学生任务 + 呈现形式 + 事实约束”的结构。例如，针对“轴对称图形”，可设置提示词：“北师大版三年级数学轴对称图形，面向小学三年级学生，以传统剪纸为文化情境，生成展示纸张对折、剪裁、展开并观察完全重合过程的短动画，突出对称轴和重合关系，不添加未经核实的历史信息，画面简洁、适合课堂投屏”。生成后由教师从数学准确性、文化真实性、年龄适切性和视觉安全性四方面审核。

第二阶段：课中——多模态交互下的深度探究。

课堂教学分为三个环节：

情境沉浸：利用 AIGC 生成的视频或动画导入，瞬间将学生带入特定的历史文化场域，激发好奇心。

问题驱动：提出核心数学问题，引导学生观察文化素材中的数学特征。例如，观察生成的“天坛祈

年殿”图片，寻找其中的圆形、圆柱体结构及比例关系。

在不同课堂环境下，技术路径可作适当调整。在普通多媒体教室中，教师以课前生成的图片、短动画和对话脚本为主，学生通过纸笔、学具和小组讨论完成探究，避免因设备不足影响教学目标；在智慧教室中，可进一步利用平板或交互终端开展即时问答、作品上传和过程性反馈。无论设备条件如何，AIGC均只承担资源生成、情境呈现和辅助反馈等功能，数学问题的提出、关键概念的确认以及文化内容的最终把关仍由教师负责。

协作探究：学生分组利用平板电脑上的 AI 助手进行互动。AI 扮演“古代小书童”角色，对学生的提问进行苏格拉底式的引导回答，而非直接给出答案。此阶段强调“技术隐身”，即技术服务于思维发展，不喧宾夺主。

第三阶段：课后——个性化拓展与多元评价。

利用 AIGC 的生成能力布置分层作业。基础层学生可利用 AI 生成自己的“数学文化手抄报”素材；进阶层学生可与 AI 对话，续写数学历史故事；挑战层学生则尝试用编程或 AI 工具复原古代数学模型。评价环节引入 AI 辅助分析，对学生的作品进行多维度反馈，结合教师的人文评价，形成全面的评价报告。

5. 典型教学案例设计与实施

5.1. 案例一：“剪出来的数学”——轴对称图形的认识

【教学内容】北师大版三年级下册《轴对称图形》

【文化元素】非遗剪纸艺术

【AIGC 应用点】动态演示折叠过程、生成创意纹样

【设计思路】

传统教学中，轴对称往往通过静态图片展示，学生难以体会“对折重合”的动态过程。本案例利用AIGC 视频生成工具，制作了一段“剪纸诞生记”动画：一张红纸在虚拟手中折叠、剪刀游走、展开瞬间变成精美的窗花。

【教学片段】

师：(播放 AIGC 生成的剪纸动画)同学们，这张红纸是怎么变成美丽窗花的？

生：它是先折起来，剪了几下，再打开的。

师：对！这个“折”的动作里藏着什么数学秘密？请大家拿出手中的红纸，像视频里一样折一折、剪一剪。

(学生操作后)

师：现在请打开你们的窗花，看看左右两边有什么关系？

生：完全一样！

师：在数学上，我们把这种对折后能完全重合的图形叫做轴对称图形。

【分析】AIGC 将抽象的几何变换过程可视化、动态化，降低了认知负荷，同时非遗文化的融入让几何学习充满了审美情趣。

5.2. 案例二：“穿越时空的对话”——鸡兔同笼问题

【教学内容】北师大版五年级上册《数学好玩 • 鸡兔同笼》

【文化元素】《孙子算经》与古代算术智慧

【AIGC 应用点】角色扮演对话、古文今译辅助

【设计思路】

“鸡兔同笼”原题古文晦涩难懂。本案例利用大语言模型训练一个“孙子算经老爷爷”的智能体。

【教学片段】

师：今天我们要去拜访一位一千多年前的数学老爷爷，他给我们出了一道难题。(展示 AI 生成的古人形象)

生：(对着平板提问)老爷爷，为什么要把鸡和兔子关在一个笼子里呀？

AI (扮演老爷爷)：呵呵，这是为了考考你们的智慧呀。题目是这样的……(用通俗语言解释题意，并引导学生尝试画图法)。

生：如果全是鸡，脚就不够了怎么办？

AI：那你想想，把一只鸡变成兔子，脚会增加几只呢？

【分析】AIGC 实现了跨越时空的师生对话，将枯燥的应用题变成了生动的角色扮演游戏，极大地提升了学生的参与度和对古代数学文化的认同感。

为避免将个别课堂现象直接等同于普遍性效果，本研究对实践成效主要采用课堂观察、学生表达与作品表现等质性证据进行分析，重点关注学生是否能够从文化情境中提取数学信息、是否能够用数学语言解释文化现象，以及是否能够在教师或 AI 追问后完成方法迁移。上述证据能够支持对教学过程的描述性判断，但不足以替代严格的前后测或组间统计检验。

6. 实践反思与展望

6.1. 实践成效

经过一学期的教学实践，本研究发现：第一，学生在涉及传统文化的数学学习中表现出较为积极的参与倾向，课堂中主动观察、操作和表达的机会有所增加；第二，学生对中华优秀传统文化的认识逐渐由“知道名称”向“理解其与数学的联系”转变，能够尝试发现生活中的数学文化元素；第三，教师的数字化教学能力得到一定提升，从单纯的 PPT 制作逐步转向提示词设计、AIGC 资源筛选与课堂任务整合。需要说明的是，原稿所述“课堂参与度提高约 30%”缺少完整的样本量、测量工具及前后测数据支撑，因此本修订稿不再将该数值作为实证结论。

6.2. 局限与挑战

尽管取得了一定成效，但仍面临挑战。首先是技术门槛与稳定性，部分老教师对提示词工程掌握困难，且 AI 生成内容存在随机性，备课耗时较长。其次是文化解读的深度，有时过于追求技术的炫酷，导致对数学本质的挖掘不够深入，出现了“重形式轻内容”的苗头。最后是伦理与版权问题，AI 生成内容的版权归属及数据隐私保护仍需进一步规范。

此外，AIGC 进入小学课堂还带来数据隐私、算法偏差与内容审核等新的伦理问题。涉及学生语音、图像、作业和学习行为的数据，应遵循最小化收集原则，未经必要授权不应上传包含身份信息的材料；AI 生成的历史人物、文化故事和数学解释可能存在事实错误或刻板化表达，教师需要建立“生成–核验–修改–使用”的审核链条。针对教师发展，应重点开展三方面培训：一是提示词设计与结果评价，帮助教师从“会调用”走向“会判断”；二是数学学科知识与 AI 生成内容的交叉校验，避免概念性错误进入课堂；三是数据安全、版权和未成年人保护教育，使 AI-TPACK 能力不仅表现为技术操作能力，也体现为专业伦理与教育判断能力。

6.3. 未来展望

未来研究应致力于开发专门针对小学数学教育的垂直领域 AIGC 模型，降低使用门槛，提高生成内

容的准确性。同时，应加强“AI+ 文化 + 数学”的跨学科教研共同体建设，探索更多元的评价体系。最终目标是实现技术与人文的和谐共生，让小学数学课堂既有“科技范儿”，又有“中国味”。

在实证研究方面，后续可在同一学段、同一教材版本和相近学业基础的班级中设置实验组与对照组：实验组采用“技术－文化－数学”模式进行教学，对照组采用常规数学教学，干预周期可覆盖一个完整单元。数据可通过前后测数学学习测验、学习兴趣与文化认同问卷、课堂观察量表、学生访谈和学习作品等多源工具收集，并采用描述性统计、组间差异检验以及质性编码相结合的方法分析。这样既能够检验 AIGC 赋能传统文化融入对数学学习的实际影响，也能够进一步解释“何种文化资源、何种技术功能、何种教学策略”更可能产生积极效果。

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: 3-5.

[2] 教育部关于印发《革命传统进中小学课程教材指南》《中华优秀传统文化进中小学课程教材指南》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/202102/t20210203_512359.html, 2021-01-08.

[3] 周红梅. 中华优秀传统文化融入小学数学教学的困境及策略研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 四川师范大学, 2025.

[4] 蒋海明. 中华优秀传统文化融入小学数学教学的路径探索[J]. 华夏教师, 2024(10): 91-93.

[5] 赵文君, 李星, 唐海军. 生成式人工智能赋能数学概念教学的案例研究——以“相似多边形”为例[J]. 福建教育, 2026(4): 119-124.

[6] Gay, G. (2000) Culturally Responsive Teaching: Theory, Research, and Practice. Teachers College Press.

[7] 张维忠, 丁福军. 文化回应数学教学的内涵及主张[J]. 教育研究与评论(中学教育教学), 2023(7): 29-33.

[8] Mishra, P. and Koehler, M.J. (2006) Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*: *The Voice of Scholarship in Education*, **108**, 1017-1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

[9] 闫志明, 付加留, 朱友良, 段元美. 整合人工智能技术的学科教学知识(AI-TPACK): 内涵、教学实践与未来议题[J]. 远程教育杂志, 2020, 38(5): 23-34.

[10] 基于 TPACK 框架的 AI 赋能小学数学高段教师备课实践路径研究[N]. 贵州教育报, 2026-06-25(A08).

[11] 洪燕君, 马勇强. 小学数学教科书传承中华优秀传统文化: 内容·学段·形式[J]. 内蒙古师范大学学报(教育科学版), 2025, 38(6): 64-73.

附录：AIGC 技术实施与课堂应用说明

1) 工具选择：根据任务选择大语言模型、图像生成/编辑工具、视频生成工具及课堂交互平台；具体工具以学校网络环境、账号权限和课堂设备条件为准。

2) 技术工作流：教材知识点确定→文化资源筛选→提示词设计→AIGC 生成→教师事实核验→数学任务重构→课堂呈现与互动→学生作品/反馈收集→教师复盘。

3) 关键提示词模板：“请依据[教材版本 + 年级 + 单元/知识点]，结合[传统文化对象]设计适合小学生的[图片/动画/对话/任务]；突出[核心数学概念]；避免虚构历史事实；语言符合小学生认知水平；输出后列出可能存在的数学或文化事实风险，供教师核验。”

4) 教师审核清单：① 数学概念是否准确；② 文化史实是否可核验；③ 是否真正形成数学问题而非文化展示；④ 学生是否有观察、操作、解释和迁移机会；⑤ 是否存在个人信息、版权或不当内容风险。