Creative Education Studies 创新教育研究, 2026, 14(11), 700-708
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ces
https://doi.org/10.12677/ces.2026.1411936

素养导向下小学数学单元整体教学的实践困境与生成式人工智能赋能路径研究

——基于一线教师访谈

张　钰，严月娟

江汉大学教育学院，湖北　武汉

收稿日期：2026年10月16日；录用日期：2026年11月11日；发布日期：2026年11月26日

摘　要

单元整体教学是落实小学数学核心素养的关键路径，然而理念与实践之间存在巨大断层。研究对6位一线小学数学教师进行深度访谈，开展小样本探索性研究，剖析教师在认知、设计、实施与支持四个层面面临的实践困境。研究发现，受访教师面临概念理解模糊、内容整合失焦、资源负荷沉重及素养评价缺失等多重挑战，相关结论仅适用于与样本特征相近的教学情境。基于教师对生成式人工智能(下文简称AI)“既期待又担忧”的双重态度，本研究构建了“教师主导－AI赋能”的协同范式，详细阐述了AI在教学设计、动态实施与素养评价三大环节中的赋能路径与运行机制。最后，研究理性审视了技术应用的潜在风险，论证了坚守“辅助而非替代”原则的必要性，旨在为推进素养导向的教学改革与教育数字化转型提供兼具前瞻性与实操性的参考。

关键词

核心素养，单元整体教学，实践困境，AI赋能路径

Research on Practical Dilemmas of Competency-Oriented Holistic Unit-Based Teaching in Primary School Mathematics and Empowering Pathways of Generative Artificial Intelligence

—Based on Interviews with Front-Line Teachers

Yu Zhang, Yuejuan Yan

文章引用: 张钰, 严月娟. 素养导向下小学数学单元整体教学的实践困境与生成式人工智能赋能路径研究[J]. 创新教育研究, 2026, 14(11): 700-708. DOI: 10.12677/ces.2026.1411936

School of Education, Jianghan University, Wuhan Hubei

Received: October 16, 2026; accepted: November 11, 2026; published: November 26, 2026

Abstract

Holistic unit-based teaching serves as a critical pathway to implement core competencies in primary school mathematics. Nevertheless, there exists a considerable gap between its theoretical conception and practical application. Through in-depth interviews with six front-line teachers, this study conducts an exploratory small-sample investigation to analyze practical dilemmas encountered by teachers at four levels: cognition, design, implementation and support. The findings are only applicable to teaching contexts similar to the sample characteristics. In light of front-line teachers' ambivalent attitudes toward generative AI—marked by both anticipation and concerns—this study constructs a collaborative paradigm of "teacher-led and AI-empowered". It elaborates on the enabling pathways and operating mechanisms of generative AI in three major links: instructional design, dynamic classroom implementation, and competency-oriented assessment. Finally, this study rationally examines potential risks in technology application and demonstrates the necessity of adhering to the principle of "augmentation rather than replacement". It aims to provide both forward-looking and practical references for advancing competency-oriented teaching reform and the digital transformation of education.

Keywords

Core Competencies, Holistic Unit-Based Teaching, Practical Dilemmas, AI-Empowered Pathways

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）》的深入实施，将核心素养的落实推向了小学数学课程改革的前沿。新课标明确要求“探索大单元教学，促进知识结构化”[1]，这一政策导向不仅体现了新时代人才培养的内在要求，更指明了教学范式从零散知识传授向整体素养培育转型的必然趋势。在此背景下，单元整体教学因其在促进知识关联、渗透思想方法、强化现实应用等方面的突出价值，被视为实现这一深层转型的关键路径[2]。然而，政策的理想图景与教学实践之间存在着巨大落差[3]。一线教师虽普遍认同单元教学的理念，却在实践中步履维艰：尽管学界已引入如 UbD 等先进理论以指导单元教学实践[4]，但其向一线教师操作层面的转化仍存在巨大障碍。如大概念提炼无从下手，教学内容整合困难重重，真实情境创设流于形式，素养评价更是缺乏可靠工具。这些结构性困境共同构成了素养教学难以落地的“最后一公里”难题。

恰逢其时，生成式人工智能技术的迅猛发展为破解上述困境提供了新的可能。AI 技术凭借其在情境生成、资源供给、数据智能分析等方面的独特优势，展现出破解教学困境的巨大潜力。从理论层面看，生成式 AI 能够为教师提供教学设计灵感、自动生成教学资源、实现个性化学习支持，这些功能恰好对应了当前单元整体教学实施过程中的痛点需求。然而，技术赋能教育的关键在于其与实际需求的精准匹配，而这一关键问题的答案尚不明确。我们迫切需要深入探究：AI 的技术特性是否真正契合教师的实际工作

场景？其赋能路径能否有效回应教师在认知、设计、资源、评价等维度的真实困境？这些问题的答案，将直接决定技术赋能教育的深度与效果。

审视现有研究，我们发现存在严重脱节。尽管已有研究开始探讨备课中的人机协同[5]或在具体课程中实践人机协同[6]，并审视其背后的理论难题[7]，但将这些探讨与小学数学这一特定学科的单元整体教学场景进行系统性深度融合的研究尚显不足。本研究属于小样本质性探索研究，研究结论仅能够反映受访教师群体的现实状态，适用范围限定在与样本特征相近的教学场景。基于此，本研究立足于教学实践的真实场域，通过深度访谈的方法，致力于探索三个核心问题：小学数学教师在实施素养导向单元整体教学过程中面临怎样的系统性困境？他们对生成式 AI 的赋能存在哪些具体需求和潜在担忧？如何构建既符合技术特性又契合教师需求的 AI 赋能路径？这些问题的解答，不仅有助于深化对教学转型复杂性的理解，更能为推进教育数字化转型、构建“人机协同”的新型教学范式提供坚实的实证基础和实践指引。

2. 研究设计

2.1. 研究思路

本研究遵循“现状探查－困境诊断－路径构建－理性审视”的逻辑展开。首先，通过深度访谈，呈现教师实施单元整体教学的真实样貌并系统剖析其在认知与实践层面遭遇的核心困境；在此基础上，紧扣教师的实际需求，构建生成式 AI 的赋能路径；最终，审慎考量技术应用的潜在风险，从而形成一个从实证到建构、再到反思的完整研究闭环。

2.2. 研究样本

本研究采用目的性抽样法，遴选 6 位在教龄、学校类型及单元教学经历上具有差异性的小学数学教师作为研究对象(基本信息见表 1)。此举旨在最大化捕捉多元化的实践视角，确保研究结论能够覆盖不同情境下的复杂样态，从而增强研究的丰富性与解释力。

Table 1. Basic information of interviewees
表 1. 访谈对象基本信息

访谈代号	教龄	学校类型	单元教学经历
T1	2 年	城市小学	参与过 1 次单元设计
T2	10 年	乡镇小学	多次尝试
T3	1 年	城市小学	无完整经历，仅整合过课时内容
T4	3 年	乡镇小学	参与区级教研课题
T5	1 年	城市小学	无经历，仅听过单元教学示范课
T6	12 年	城市小学	优质课获奖

2.3. 研究过程

本研究运用半结构化访谈收集资料，访谈提纲紧密围绕“认知理解－实践经验－现实困境－AI 赋能期待”四个维度展开。所有访谈在获得受访者同意后全程录音，并逐字转录为文本，据此建立系统的原始资料库。

在资料分析阶段，本研究采用主题分析法进行三级编码：首先进行开放式编码，从原始语句中提炼

关键概念；继而通过主轴编码，将分散的概念聚合为若干核心范畴；最后通过选择性编码，系统提炼出“认知困境”、“设计困境”、“实施困境”及“支持体系困境”等统领性主题，从而确保研究过程严谨、发现可信。

3. 教师实施单元整体教学存在的困境

3.1. 认知困境：理念理解与转化的障碍

3.1.1. 核心概念模糊

尽管在理念层面普遍认同，但在教学实践的操作层面，教师对单元整体教学的核心概念仍存在理解上的模糊与混淆，尤其体现在“单元大概念”“核心任务”“驱动性问题”等关键术语的认知上。T3 教师的困惑具有代表性：“我知道单元要有一个‘大观念’来统领，但它到底是什么？比如《小数的初步认识》这个单元，它的‘大观念’是‘理解十进制的扩展’吗？还是‘体会数的表达的多样性’？我感觉很模糊，抓不住，这直接导致后续的设计没有灵魂。”此类概念理解的偏差，导致教学设计缺乏贯穿始终的逻辑主线，难以超越表层活动的堆砌。例如，T1 教师在谈及《多边形的面积》单元时表示：“我以为单元主题就是大观念。比如《多边形的面积》单元，我把主题定为‘有趣的图形世界’，但这似乎和数学核心思想关系不大。”

3.1.2. 目标转化困难

将核心素养这一抽象理念转化为具体、可观测、可操作的单元与课时教学目标，成为教师面临的首要操作障碍。T6 教师集中反映了这一普遍困境：“写教案时，要求我们必须体现核心素养。但像‘培养学生的空间观念’或‘发展模型意识’这样的目标，写出来非常笼统，它无法告诉我这节课到底要带领学生做什么、做到什么程度。我们非常需要一套能将高阶素养转换成具体教学行为的框架或工具。”与此同时，目标表述方式的转型亦带来实践层面的不适，T4 教师则提出：“我们习惯了写‘掌握小数乘法的计算法则’这样的目标，现在要写‘在解决购物问题中，能选择并运用小数乘法建立模型’，感觉后者更复杂，也更难把握其达成的标准。”这种目标转化能力的缺失，直接影响了教学活动的有效设计与评价机制的科学构建。

3.2. 设计困境：单元规划与资源开发的挑战

3.2.1. 大概念提炼乏力

大概念提炼的困境不仅源于教师个体认知局限，更反映出专业支持系统的缺失。访谈显示，教师普遍缺乏将抽象课标要求转化为具体单元核心的思维工具与方法论指导。T5 教师的困惑具有代表性：“培训时说要找大概念，但我翻遍教材和课标，也不知道《小数的初步认识》的大概念是什么”。这种系统性困难导致教师在设计起点就陷入方向迷失，如 T3 教师所言：“就算知道大概念，也不知道怎么变成‘基本问题’”，最终只能退回按教材表面知识点组织教学的安全区。

3.2.2. 内容整合与情境创设薄弱

在内容整合方面，教师虽意识到教材编排的局限，却受限于对学科知识内在逻辑的深层把握。T1 教师在《分数加减法》单元中的经历颇具代表性，他试图贯穿“运算一致性”思想，但因“不知道怎么调整顺序，只能跟着教材走”，导致学生形成割裂认知。在情境创设方面，问题表现为情境与数学本质的脱节。T2 教师设计的“超市价签”情境中，学生只关注“买东西”而忽略小数意义，反映出教师难以设计既真实又能深刻揭示数学本质的学习情境。同时，大任务设计往往流于形式，如 T4 教师设想的“铺地砖”任务因无法分解到各课时而沦为“摆设”。

3.2.3. 自主开发资源负荷重

单元整体教学的设计面临着巨大的时间与精力成本。其复杂性远超传统备课模式，T2 教师准备《多边形的面积》单元耗时两周，期间还需应对日常教学任务，致使设计难以细化。这种高负荷，很大程度上源于符合新理念的优质教学资源的系统性短缺，迫使教师必须投入大量时间进行资源的自主创制。

3.3. 实施困境：课堂教学与差异应对的难题

3.3.1. 学生基础差异显著

单元整体教学的实施使传统班级授课制下长期存在的学生差异问题愈发凸显。T2 教师所面临的“我们班有的学生连整数加减法都不熟练，学分数加减法时，要补基础；还有学生早就会算了，想做难点的题”的困境，深刻揭示了统一教学方案与个体认知水平之间的尖锐矛盾。这种基础差异在探究性学习活动中被进一步放大，T6 教师观察到“当我设计一个开放性的探究任务时，班级里会出现明显的分层”，学优生能快速把握核心并深入探索，而学困生则“连任务要求都难以理解”。

3.3.2. 个性化教学存在困难

在统一教学框架下实现个性化支持成为教师面临的核心挑战。这一难题体现在两个层面：一是诊断层面的局限性，教师难以精准把握每个学生的具体思维障碍；二是策略层面的匮乏，缺乏针对不同认知水平学生的有效教学方案。T4 教师指出，学生在掌握单个知识点后仍难以实现知识迁移，“学生学完三角形面积、平行四边形面积后，遇到组合图形，还是不会拆”，反映出学生尚未形成系统的知识网络。更值得深思的是，学生普遍将问题归因于“老师没教过”，这表明单元教学尚未有效促进学生知识结构化能力的形成。

3.4. 支持体系困境：系统保障与评价机制的缺失

3.4.1. 教学资源结构性短缺

现有资源供给与教学需求严重错位。T6 教师指出，市场上多为“零散的课件”和“老套的习题”，缺乏符合素养导向的单元整体资源包。这种供需矛盾迫使教师投入大量时间自主创制资源，而有限的时间又制约了资源开发的质量与效率，形成负向循环。更值得关注的是，T4 教师指出的“乡镇学校资源更少”现状，揭示了资源配置的区域差异正在加剧教育不公，使农村教师在改革中处于更加不利的地位。

3.4.2. 素养评价工具缺失

核心素养的评价困境暴露了教学支持体系在评价维度的系统性不足。当前评价体系存在双重脱节：一是评价方式与素养目标的脱节，仍严重依赖纸笔测试，难以评估思维品质等高阶素养，T6 教师坦言学生的探究成果“很难被量化和体现在最终的成绩里”；二是评价工具与教学过程的脱节，教师普遍缺乏可操作的评价工具，T1 教师不知如何系统评价学生的“推理能力”，T2 教师因缺乏“运算一致性”的评价标准而难以设计相应任务。更深层的问题在于“教–学–评”的整体性断裂，T4 教师将评价置于单元结束后进行的做法颇具代表性，导致评价难以发挥诊断与改进功能。

4. 生成式 AI 赋能单元整体教学的路径构建

基于深度访谈所揭示的教师在单元整体教学中遭遇的系统性困境，生成式 AI 凭借其动态生成、情境建构与数据智能等核心能力，展现出成为破解困局关键力量的潜力。本研究基于教师访谈中表达的真实需求与期待，构建“教师主导–AI 赋能”的双核驱动路径，该模式以教师为教学设计的主导者与决策核心，同时将生成式 AI 作为贯穿始终的赋能工具，深度融合于“单元教学设计–单元教学实施–单元教学评价”三大阶段，形成一个闭环、迭代的智能支持系统。其运行机制如下(见图 1)。

当前已有多款面向教育场景的生成式 AI 工具可为该范式提供现实技术基础，例如具备教学设计能力的科大讯飞智教平台、豆包教育版、通义智教等 AI 教育产品，已经实现大概念解析、教学方案生成、学情分析、习题与情境任务自动生成等基础功能。本研究提出的赋能路径，与现有平台技术能力相契合，具备现实技术落地可能性，但现有工具距离完全适配小学数学单元整体教学全套流程仍存在不足，本范式即是针对现有工具短板提出优化的人机协同工作模式。

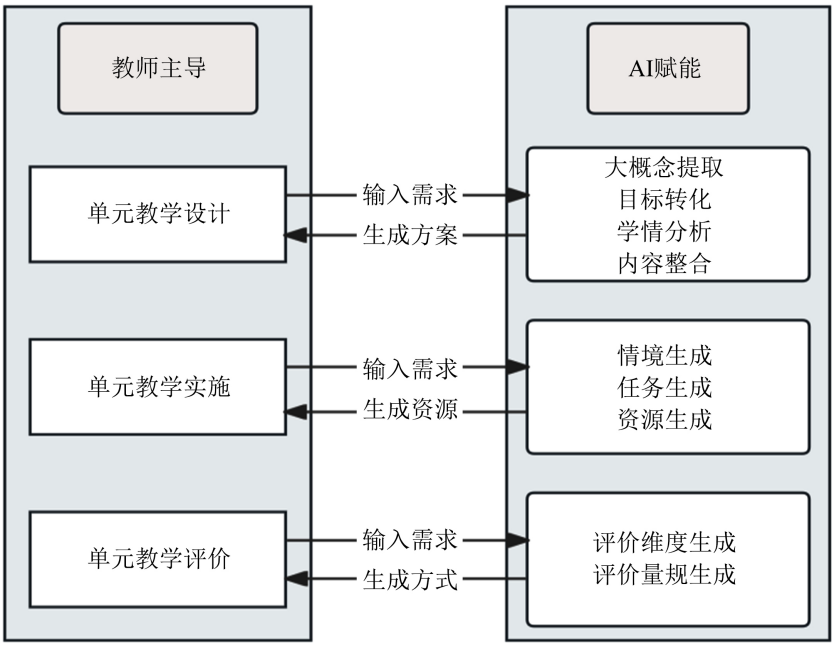


Figure 1. Model diagram of generative AI-empowered holistic unit-based teaching
图 1. 生成式 AI 赋能单元整体教学的模式图

4.1. 第一阶段：教学设计环节的认知协同

在单元教学的初始设计阶段，生成式 AI 的核心作用在于与教师形成认知层面的协同，通过其强大的信息处理与知识关联能力，将教师输入的初步需求转化为结构化的专业方案。此过程并非单向的资源生成，而是一个激发教师专业思考、澄清教学逻辑的互动过程。

4.1.1. 大概念提取与目标转化

面对教师普遍反映的概念理解模糊问题，AI 通过深度语义分析，将课程标准中的抽象理念转化为可操作的教学指引。系统基于对学科知识体系的整体把握，能够生成多个层次的大概念表述供教师选择判断。以《面积》单元为例，AI 不仅能提供“面积是平面图形所占二维空间的大小”这一核心表述，还能进一步阐释其与度量体系的内在联系。这种协同澄清的过程，有效解决了教师在单元设计起点面临的方向性困惑。

4.1.2. 学情分析与内容整合

AI 通过分析教师输入的学情信息，结合学科认知发展规律数据库，能够预判学生在学习过程中的潜在难点。系统不仅识别出“面积与周长概念混淆”这一典型问题，更能据此提出将两个概念的对比辨析设置为关键教学环节的建议。这种基于认知规律的内容重组建议，帮助教师突破教材的线性编排限制，建立起更符合学生认知逻辑的教学序列。

4.1.3. 情境与任务生成

在情境创设环节，AI 的价值体现在将抽象概念转化为具有连续性的探究任务。系统能够基于单元核心概念，生成一系列相互关联且逐步深入的学习情境。例如，围绕面积概念的理解与应用，可以构建从“认识面积”到“实际测量”再到“问题解决”的递进式任务链。这种连续性情境设计确保了学生在整个单元学习过程中始终保持明确的探究方向和学习动力。

4.2. 第二阶段：教学实施环节的动态支持

在教学实施过程中，生成式 AI 从静态的设计辅助转向动态的教学支持，通过即时生成适配资源与策略，帮助教师应对课堂中的不确定性与学生个体差异。

4.2.1. 分层生成动态资源

基于前期设计的单元框架，AI 能够根据实际教学进度和学生的实时反馈，快速生成差异化的学习材料。当教师发现学生在面积比较环节存在认知差异时，可指令系统生成针对性的辅助资源：为需要概念建构支撑的学生提供直观的方格纸操作指南，为已掌握基础的学生设计涉及不规则图形测量的拓展任务。这种按需生成机制不仅缓解了教师课前预设所有可能性的压力，更实现了资源与学情的精准匹配。

4.2.2. 教学策略的动态调适与优化

在教学推进过程中，AI 展现出其作为教学决策支持系统的价值。当监测到班级在“面积单位换算”这一知识点出现普遍性理解困难时，系统能够基于知识图谱和教学策略库，智能推荐多种补救性教学方案。例如，建议通过实物拼摆活动建立直观感知，或提供基于生活情境的换算练习。教师可根据实际教学节奏与学生反应，选择合适的干预方案，实现教学过程的弹性调整与个性化支持。

4.2.3. 学习路径的实时记录

除了资源生成，AI 系统还在实施过程中持续收集学生的学习数据，包括任务完成情况、错误类型分布及学习进度差异。通过对这些数据的实时分析，系统能够为教师提供班级整体学习态势的预判，及时预警可能出现的群体性理解偏差，并为后续分组的调整、重点的再强调提供数据依据，使教学过程形成完整的“实施–诊断–优化”闭环。

4.3. 第三阶段：素养评价的循证支持

在教学评价环节，生成式 AI 通过构建多维度的评价框架与持续性的数据收集机制，为素养导向的评价提供循证依据，推动“教–学–评”一致性的实现。

4.3.1. 评价标准的结构化构建

针对素养目标难以量化评估的困境，AI 能够基于课程标准与学科核心素养要求，系统构建包含多个观测维度的评价框架。以“度量意识”评价为例，系统可生成涵盖“单位选择的合理性”、“测量工具的恰当使用”、“估测与实测的一致性”等多个可观测指标，并为每个指标设定清晰的表现水平描述。这种结构化的评价框架，将抽象的素养目标转化为课堂教学中可识别、可判断的具体行为表现，为教师的课堂观察与判断提供了专业支持。

4.3.2. 学习过程的动态追踪与分析

AI 支持下的评价突破了传统单一终结性评价的限制，转向对学习过程的持续关注。系统可通过分析学生在各类任务中的表现数据，包括作品提交、课堂参与、作业完成等情况，形成对学生学习过程的动态追踪。例如，在“面积”单元学习中，系统能够记录学生从直观比较到公式应用的完整认知发展轨迹，

识别其思维发展的关键节点与潜在障碍，为教师提供基于数据的学情洞察。

4.3.3. 教学决策的循证优化

基于收集的过程性数据与评价结果，AI 能够为教师提供针对性的教学改进建议。系统可通过分析班级整体的学习趋势与个体差异，识别教学中的共性难点与个性需求，进而为教师调整教学节奏、优化活动设计提供专业参考。这种基于证据的教学决策支持，使评价真正发挥诊断学习、改进教学的功能，形成“教学–评价–改进”的良性循环。

总结而言，本模式构建了“教师主导–AI 赋能”的协同机制。教师作为专业决策者，把握教学方向，赋予 AI 生成内容以教育价值；AI 作为智能支持系统，承担数据处理与方案生成等技术性工作。二者各展所长，形成优势互补，共同推动单元整体教学从理念设计到课堂实践的完整落地，为核心素养的有效培养提供可行路径。

5. 应用风险、伦理边界与规避策略

生成式 AI 赋能单元整体教学并非无风险的技术叠加。基于前文“设计–实施–评价”三阶段路径，其风险具有明显的环节依附性：AI 大概念提取与目标转化可能带来科学性与课标偏离风险；AI 学情分析、学习路径记录与动态评价可能引发数据隐私和算法公平问题；AI 情境生成、分层资源与策略调适可能造成内容失真、标签固化与数字鸿沟。因此，必须坚持“辅助而非替代”“人在回路”的基本原则，将风险审查嵌入每一个赋能环节，而非仅作原则性呼吁。

5.1. 专业主体性消解风险与“教师否决–复核”机制

过度依赖 AI 辅助可能引发教师专业能力的渐进式弱化。在设计环节，若教师直接采纳 AI 生成的大概念、目标与内容整合方案，可能从课程设计者退化为方案执行者；在实施环节，若策略调适完全依赖系统推荐，可能削弱教师对课堂生成的敏感性与判断力；在评价环节，若评价维度与量规由 AI 单向生成，可能使评价权悄然让渡给技术系统。为此，应建立“教师否决–复核”机制：AI 输出仅作为候选方案，关键教学决策须由教师签字确认；校本教研中推行“AI 方案–教师方案”双备对比；每单元至少开展一次人工复核，保留教师对教学目标、情境适切性和评价结论的最终裁定权。

5.2. 生成内容可信性风险与“双审三验”流程

AI 生成内容存在科学维度与教育维度的双重可信性挑战。在科学维度，数学概念、原理与符号表述可能出现难以察觉的隐性错误；在教育维度，情境任务可能与具体学情、地域文化或学生经验脱节，甚至隐含刻板印象。对此，应实施“双审三验”：学科教研组进行学科审校，任课教师进行教学审校；对 AI 输出逐一开展课标核验、教材核验与学情核验。对 AI 生成的情境与任务，应进行本地化改写和学生试测；对涉及数学定义、运算律、度量单位等关键内容，须以教材和课标为最终依据。教师应以审辨思维完成“AI 生成–专业审校–教学转化”的完整链条，确保内容科学准确、适龄适切。

5.3. 数据隐私与算法公平风险：环节化审视与可操作规避

第一，AI 学情分析与内容整合环节涉及学生数据采集。若输入学生姓名、成绩单、作业原始数据等，可能产生隐私泄露与过度采集风险。应遵循数据最小化原则，仅输入必要的脱敏信息；取得学校与家长知情同意；优先采用本地化部署或校内可控平台；设置权限分级与留痕审计；明确数据不用于商业用途。第二，AI 学习路径记录与评价环节可能将“基础差异”固化为“能力标签”，并因训练数据偏差产生算法不公平。应坚持“分层不标签、动态可调整”：AI 分层结果仅用于教学支持，不作为学生固定标签；

评价须采用多源证据，保留人工终评，不直接将 AI 评价计入终结性成绩；评价指标与量规应向师生公开，并定期开展公平性审查。第三，AI 动态资源与策略调适可能使资源薄弱学校处于不利地位。应对乡镇学校提供低配置、离线化资源包和教师培训，避免技术接入差异转化为新的教育不平等。上述措施应依据学校伦理规范纳入校本 AI 使用清单。

5.4. 技术普及的结构性障碍与分层支持

技术赋能还面临操作界面复杂、区域资源配置差异等结构性制约。若缺乏针对性支持，技术素养不足的教师可能被排除在数字门外，区域间、校际间差距可能因技术接入程度不同而扩大。应推行轻量化工具与低带宽或离线方案；开展校本层面的“AI 助教”培训；建立区域资源共享与试点推广机制；教育行政部门应制定校本 AI 使用伦理规范，明确数据、评价与内容审核责任。

综上，生成式 AI 赋能单元整体教学的风险治理应嵌入“设计－实施－评价”全流程，而非停留于原则性呼吁。在设计环节，重点防范 AI 大概念提取与目标转化的科学性偏差和课标偏离，坚持课标、教材、学情三核验与教师双方案对比；在实施环节，重点防范学情分析与动态资源生成中的数据隐私、标签固化和算法偏差，坚持数据最小化、脱敏输入、分层不标签、动态可调整；在评价环节，重点防范 AI 评价的自动化偏见和评价权让渡，坚持多源证据、人工终评、指标公开与定期公平性审查。上述要求应依据学校伦理规范，纳入校本 AI 使用清单，明确教师、教研组、学校与平台各自责任。唯有如此，才能在发挥 AI 赋能效力的同时守住教育专业性与伦理底线。

6. 结语

本研究通过深度访谈，初步揭示素养导向下小学数学单元整体教学在认知、设计、实施与支持四个层面面临的实践困境。访谈结果显示，教师在理念认同与实践能力之间存在显著落差，具体表现为核心概念理解模糊、内容整合与情境创设能力不足、差异化教学资源匮乏、素养评价工具缺失等多重挑战。基于教师对生成式 AI 既期待其减轻备课负荷、提供专业支持，又担忧技术可靠性及专业主体性弱化的双重态度，本研究构建“教师主导－AI 赋能”的协同范式，将 AI 定位为支持教师专业决策的“认知伙伴”。

需要强调的是，本研究属于小样本探索性质性研究，访谈仅纳入 6 位小学数学教师，研究结论仅适用于与样本特征相类似的教学情境，不宜直接推广至更大范围教师群体。同时，所构建的协同范式基于访谈需求推演而成，尚未进入真实课堂开展行动研究检验。后续研究可扩大样本、开展基于设计的研究或准实验研究，检验 AI 赋能路径在真实课堂中的有效性、公平性与可持续性。

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] 崔允漷. 学科核心素养呼唤大单元教学设计[J]. 上海教育科研, 2019(4): 1.

[3] 张泽庆, 吴加奇, 张春莉. 新课标下小学数学单元整体教学设计的价值追求与要素分析[J]. 课程·教材·教法, 2023, 43(5): 102-108.

[4] 葛丽婷, 施梦媛, 于国文. 基于 UbD 理论的单元教学设计——以平面解析几何为例[J]. 数学教育学报, 2020, 29(5): 25-31.

[5] 蔡荣, 梅培军. 人工智能赋能备课的人机协同逻辑与基本策略——以构建三层级解读人工智能备课工具为例[J]. 中小学课堂教学研究, 2025(6): 26-33.

[6] 张婷. ChatGPT 在开放教育教学改革中人机协同模式的实践探索——以《美学原理》课程为例[J]. 云南开放大学学报, 2024, 26(2): 68-73.

[7] 戴丽敏, 孔苏. “生命·实践”教育学视域下人机协同教学的三重难题与纾解路径[J]. 中国电化教育, 2025(5): 109-116.