

# 数智化背景下指向小学数学核心素养培养的 “教学评”一体化模式建构研究

张润璇

兰州市城关区柏道路小学 甘肃 兰州 730070

**【摘要】**：《义务教育数学课程标准（2022年版）》倡导围绕学科大观念整合具有相同本质的内容，体现知识体系的一致性。针对当前小学数学课堂中普遍存在的目标浅显化、活动浅表化与评价滞后化等现实困境，本研究以《义务教育数学课程标准（2022年版）》的“一致性”理念为指引，构建了数智赋能的“一体三阶”教学评融合模型，并结合小学《条形统计图》单元开展行动研究，验证了模型在提升教学精准性、促进学习深度及实现评价过程性等方面的有效性和可操作性。研究表明，该模型为破解“教学评”系统割裂、推动小学数学核心素养的课堂落地，提供了兼具理论前瞻性与实践生命力的系统化解决方案。

**【关键词】**：教学评一体化；生成式人工智能；逆向教学设计；学习进阶；表现性评价；小学数学

DOI:10.12417/2705-1358.26.03.082

## 1 核心素养落地与“教学评”割裂的现实张力

《义务教育数学课程标准（2022年版）》确立了“用数学的眼光观察现实世界、用数学的思维思考现实世界、用数学的语言表达现实世界”的核心素养目标，标志着数学教育从“知识传授”向“素养培育”的范式转型<sup>[1]</sup>。实现这一转型，关键在于课堂教学系统的结构性变革，即推动“教学目标、学生学习活动与教学评价”三者围绕核心素养协同一致、互为反馈，此即“教学评一体化”的核心要义<sup>[2]</sup>。它追求教学过程中“教—学”、“学—评”、“教—评”的内在统一，是素养落地的重要机制。

然而，审视当前小学数学教学实践，“教学评一体化”的应然状态与实然困境之间存在着显著张力，突出表现为三重割裂：（1）目标与教学的割裂：素养目标常停留于课程文件中的抽象表述，未能有效转化为贯穿单元与课时的、清晰可测的表现性目标，导致教学方向模糊，活动设计与目标关联松散。

（2）活动与认知的割裂：课堂活动虽形式多样，但往往缺乏基于学生认知发展规律（学习进阶）的序列化设计，难以系统支撑学生从事实性知识掌握向概念性理解及迁移应用的逐级攀升，活动呈“散点化”。（3）评价与过程的割裂：评价多置于教学环节之末，以纸笔测验为主，功能局限于终结性判定。

这种滞后、孤立的评价无法为教学进程提供实时反馈，难以发挥诊断、调控与促进发展的形成性功能，致使“以评促学、以评促教”的闭环难以形成<sup>[3]</sup>。

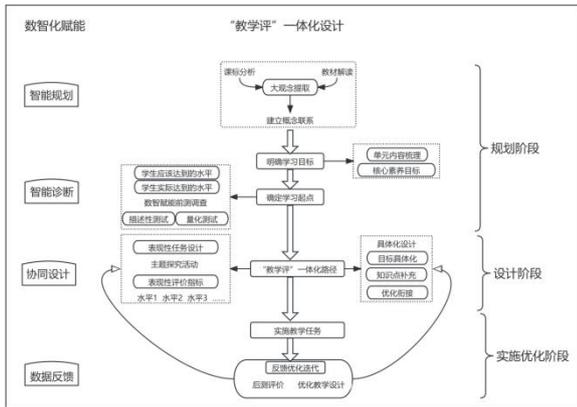
数智化时代 AIGC 工具为情境理解、内容生成、课堂数据分析提供了创新路径，这为破解上述“教学评”系统割裂的难题提供了新的技术可能。然而，当前教育领域的 AIGC 应用多停留于资源生成、自动批阅等工具性辅助层面，尚未能深度嵌入教学系统的核心流程，未能触及“教学评”关系的结构性重塑。

基于此，本研究聚焦如何构建数智化赋能下的“教学评”一体化模型，以推动小学数学核心素养一致性的有效落实这一核心问题开展，旨在通过模式构建与案例实践，为数智时代素养导向的学科教学改革提供可资借鉴的路径。

## 2 理论框架与模型构建：“一体三阶”融合模型

为系统回应上述问题，本研究整合逆向教学设计（Backward Design）与学习进阶（Learning Progression）理论，构建了生成式人工智能赋能的“一体三阶”教学评融合模型（见图1）。该模型以表现性目标为核心，将“教、学、评”重塑为“目标规划—任务设计—动态实施”数智驱动的动态循环系统。

作者简介：张润璇(1997.10)，女，汉族，甘肃兰州，学历：硕士研究生，单位：兰州市城关区柏道路小学，研究方向：教育技术学。



### 2.1 理论基石：逆向设计与学习进阶的耦合

逆向教学设计理论主张教学设计应“以终为始”，首先确定预期学习结果，继而根据结果设计评估依据，最后设计教学活动<sup>[5]</sup>，强调评价先行，提前预设可能的结果和为达到这个结果学生的预期表现，从根本上确保了目标、评价与教学的内在一致性。

学习进阶理论描述了学生对某一核心概念或能力的学习，沿着从简单到复杂、从低级到高级的典型发展路径<sup>[6]</sup>。它为教学目标的层级化分解、学习活动的序列化设计以及评价标准的差异化制定提供了科学依据。

将学习进阶融入逆向设计，意味着评价需捕捉不同进阶水平的表现，而教学活动需铺设通往高阶目标的认知阶梯。

### 2.2 “一体三阶”融合模型阐释

“一体三阶”模型的核心在于“一体”统摄下的“三阶”循环递进。具体来说，“一体”指“教、学、评”三者围绕表现性目标构成的有机统一体。表现性目标是核心素养在具体学习任务中的情境化、行为化表述，它描述了学生在真实或模拟情境中综合运用知识、技能解决问题或创造作品时，预期可观察、可评估的外显表现<sup>[5]</sup>。例如，“能设计并实施一个小调查，用规范条形统计图呈现数据，并基于图表信息提出合理建议”即是一个整合了知识、能力与评价的表现性目标。AIGC在此阶段的赋能体现在：基于学科知识图谱与教学案例库，协助教师将抽象的素养要求，快速生成、优化为贴近学情、富有挑战性的表现性任务选题及初步评价维度建议，使目标确立于可操作的实处。

“三阶”指实现“一体”目标的三个动态循环阶段，构成以持续评价数据为驱动的教学闭环。第一阶段：智能规划与诊断。核心是“明确定向与起点”。在解读课标、提炼学科大观念、确立单元素养目标的同时，利用AIGC协助设计分析前测工具，可视化呈现班级认知起点分布图，为教学提供证据化的

起点依据，预测学生学习新内容时的前概念误区与认知难点。第二阶段：协同设计。核心是教师将表现性目标转化为驱动性任务及表现性评价指标。AIGC可依据目标、学情及情境方向，生成多层次、真实情境的任务方案及在课堂中生产表现不同水平程度的评价指标。但需要注意的是，数智赋能需要教师和AIGC协同完成教学设计任务，谨防出现技术依赖导致丧失教学生成的价值。第三阶段：数据反馈。在技术支持的课堂，AIGC可分析学生实时提交的过程性数据（如草图、文本），识别共性错误或认知停滞点，并向教师推送预警，支持教师开展“即时性微型教学”，实现“评价即教学”。同时课后还能够对学习任务作品或表现性过程进行深度分析，整合错误类型，追踪个体课堂表现行为，对比预设路径与实际达成度。基于此，AIGC可自动生成班级教学反思报告与个性化学习方案，为下一步教学提供精准依据。

基于上述模式的实践过程，在一线教学中产生的评价数据与结论推动教学模式在数据支撑下持续迭代优化。

## 3 实践案例：《条形统计图》单元的行动研究

研究选取人教版小学数学四年级上册《条形统计图》单元开展行动研究，旨在迭代优化“一体三阶”融合模式，同时在一线教学中验证其有效性。

### 3.1 规划阶段：锚定目标与诊断学情

确定核心表现性目标为：“学生小组能完成‘最喜欢的水果’调查，自主确定单位长度并绘制规范条形统计图，并能依据图表说出至少两项有价值发现。”利用AIGC预测并确认了学生可能存在的核心误区（如混淆象形图与条形图、不理解“以一当多”的意义），并通过其生成的前测问卷明确了教学起点。

### 3.2 设计阶段：生成任务与评价量规

教师指令AIGC围绕核心目标设计分层任务单与评价核查清单。生成并经调整后的任务包括三个层次（基础数据绘图、自定单位长度绘图、诊断并修正错误统计图），并配有包含标题、坐标轴、条形规范、数据准确性及解读能力等维度的核查清单，使学习与评价标准清晰可见。

### 3.3 实施优化阶段：智慧课堂实景

在技术支持班级中，AIGC实现了全过程赋能：课中实时分析小组绘图数据，在检测到多数小组于“确定单位长度”步骤遇阻时，即时向教师推送预警，促使教师暂停进度，组织针对此难点的集体讨论，实现了基于真实学情的精准教学干预。课后，AIGC自动分析全班作品，生成课堂小结数据（如“半格处理”错误率达70%），教师据此进行针对性总结，并向不同学生推送个性化拓展作业或补救资源。

### 3.4 实践效果

通过观察、作品分析与前后测对比发现：实验班学生在任务投入度、图表规范性及数据解读深度上均优于对照班；教师反馈教学决策“有据可依”，从讲解预设内容转向解决真实问题；评价贯穿全程，形态多元，真正成为了学习的组成部分与推进器。

## 4 讨论：范式革新、关系重构与未来展望

本研究模型与实践表明，AIGC 的深度融入正推动“教学评一体化”发生系统性范式革新，使“一体化”过程建立在多模态、实时性教学数据基础上，实现了从依赖教师个体经验到数据智能驱动的范式跃迁，评价成为驱动系统自适应调整的核心引擎。其次，师生之间的关系正在经历重构，教师由教学的引导者向人机协同主导者转型；学生从学习的主体转向数智时

代技术的探究者和数据的创造者；AIGC 作为辅助教学的工具向认知支架转变，可见这是数智化背景下教育在实践路径上的变革。

## 5 结论

面对数智赋能教育教学与素养目标切实落地的双重诉求，本研究构建的数智化背景下“一体三阶”教学评融合模型，为技术深度融入学科教学提供了系统化路径。该模型以表现性目标统摄“教、学、评”，以逆向设计和学习进阶理论为指导，通过“智能规划—协同设计—数据实施”的循环框架，实现了教学过程的精准化、学习的个性化与评价的过程化。实践证明，数智化背景下人工智能技术能够有力促进“教学评”从形式整合走向有机融合。技术的本质在于赋能，本研究揭示，当智能技术与先进教育理念深度融合，我们得以更好地赋能教师、点亮课堂，于数字时代坚守育人初心，培育面向未来的智慧人才。

## 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] 崔允漉.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] 王蕾,李亮.推动核心素养背景下英语课堂教—学—评一体化:意义、理论与方法[J].课程·教材·教法,2019,39(5):114-120.
- [4] 祝智庭,胡皎.教育数字化转型的现实困境与突破路径[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2022,43(5):92-102.
- [5] Wiggins G, McTighe J. Understanding by Design[M]. 2nd ed. Alexandria, VA: ASCD, 2005.
- [6] National Research Council. Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8[M]. Washington, DC: The National Academies Press, 2007.
- [7] 郭玉英,姚建欣.基于核心素养学习进阶的科学教学设计[J].课程.教材.教法,2016,36(11):64-70.
- [8] 邵朝友,崔允漉.指向核心素养的教学方案设计:大观念的视角[J].全球教育展望,2017,46(6):11-19.
- [9] 李芒,石君齐.论智能时代教师角色与能力的蜕变[J].中国电化教育,2020(8):1-7.
- [10] 冯晓英,孙雨薇,曹洁婷.“互联网+”时代教师数据素养的内涵、价值与发展路径[J].开放教育研究,2020,26(1):84-93.