

Research on the Effectiveness of the Integration of Teaching and Learning in Primary School Mathematics Teaching with the Help of AI

Linlin Jia

Dezhou City Linyi County Linan Town Central Primary School, Dezhou, Shandong, 251501, China

Abstract

In second-grade mathematics instruction, educators frequently encounter challenges such as significant student disparities, uneven classroom engagement, and delayed feedback on exercises, resulting in recurring instances of “effortful teaching but struggling learning.” In recent years, national and local governments have consistently promoted AI-powered initiatives to enhance the quality of basic education, providing new pathways for “synchronized improvement of teaching and learning” in classrooms. Research indicates that smart classrooms and personalized teaching emphasize tiered tasks and diversified assessments based on students’ learning conditions, making instruction more aligned with their actual needs. Using Qingdao Publishing House’s second-grade mathematics textbook as a case study, this paper focuses on critical classroom teaching components to explore how domestic AI tools like Doudou and DeepSeek can effectively integrate teaching and learning without increasing students’ workload.

Keywords

AI empowerment; primary school mathematics teaching; teaching and learning; integration; effectiveness; strategies

AI 赋能下小学数学教学中教与学融合的有效性研究

贾琳琳

德州市临邑县临南镇中心小学，中国·山东 德州 251501

摘要

在小学二年级数学教学中，教师常遇到学生差异明显、课堂参与不均、练习反馈滞后等问题，导致“教得用力、学得吃力”的现象反复出现。近年来，国家与各地持续推动人工智能赋能基础教育高质量发展，为课堂中“教与学同步改进”提供了新的路径支持。相关研究指出，智慧课堂与个性化教学强调基于学情开展分层任务与多元评价，使教学更贴近学生真实需要。本文以青岛出版社二年级数学为载体，聚焦课堂教学关键环节，探讨在不增加学生负担的前提下，如何借助豆包、DeepSeek等国内AI工具推进教与学有效融合。

关键词

AI赋能；小学数学教学；教与学；融合；有效性；策略

1 引言

人工智能（Artificial Intelligence, AI）技术是推动小学数学课堂教学发展的重要动力。在教育数字化的大背景下，AI技术正以“伙伴”的身份进入基础教育领域，在变革小学数学课堂教学要素的同时，也在重构小学数学课堂的教学模式^[1]。基于此，文章基于研究与实践就AI赋能下小学数学教学中教与学融合的有效性展开研究，以供参考。

2 AI 赋能下小学数学教学中教与学融合价值

AI 赋能下的教与学融合，首先体现在教师能够更快看

见学生的真实学习状态。以往二年级课堂中，学生往往能完成口算却说不清算理，能模仿例题却迁移不到新情境，教师只能依赖少量提问或作业结果判断学情，容易出现“教到点上却没教到心里”的偏差。智慧课堂与个性化教学研究提示，围绕学情设计差异化任务与即时反馈，有助于提升课堂教学针对性。其次，AI工具为“课堂过程性支持”提供了更可操作的抓手，教师可以在新知探究、练习巩固、表达交流等环节中，将学生的典型错误、薄弱点与进步点及时呈现出来，从而调整讲解顺序与练习梯度。最后，教与学融合更强调学生在学习中的主动性，二年级学生需要的是清楚的任务指引和可理解的提示，AI可以在教师设定的规则下提供多样化的解释方式与练习形式，使学生在同一知识点上获得“多次、不同角度”的理解机会。相关研究也表明，AI支持的个性化学习有助于在练习与反馈层面形成更稳定的学习闭环^[2]。

【作者简介】贾琳琳（1975-），女，中国山东德州人，本科，小学一级教师，从事小学数学课堂研究。

3 AI 赋能下小学数学教学中教与学融合的有效性策略

3.1 课前学情微诊断与分层预学

课前学情微诊断与分层预学的要点,是用诊断性评价把教师的教学起点与学生的学习起点对齐。教师备课时先拆解本课的分类标准与操作规则,明确学生需要看得见的表征与说得清的语言,再借助 AI 生成紧扣旧知的微诊断题,获得可追踪的学情证据。结果不用于排名,而是识别学生在规则理解、表达完整性与易错点上的差异,并据此配置不同层级的预学任务单,题量与时长保持可控。以二年级上册分类(一)为例,教师课前一天用豆包生成 5 题微诊断:第 1 题从混合图形中找出可归为一类的图并写理由。第 2 题给定红圆、红三角、蓝圆,按颜色分组并说出规则。第 3 题提供把红圆误放入三角类的示例,判断错因并改正。第 4 题把餐具、文具、玩具图片按用途分组并补充同类物。第 5 题先按颜色再按形状分类,比较两次组数变化并解释原因。学生在平台提交选项和一句解释,教师导入豆包汇总三类学生清单与高频错误点,并随机抽取 3 份作答人工核对。教师将错因归并为标准不清、混合标准、表述缺项三类并标注到学生名单。会做但不会说者获得句式支架与词库,先补全理由,再完成 1 条语音复述,并把分类标准写成词语。会说但易错者完成对比纠错题,加入 1 道多标准干扰题,要求圈出标准变化前后需要移动的物品,并改写分类理由。基础薄弱者领取操作卡,按摆放、圈类、贴标签三步完成,每步配示例图与计时提示,完成后上传照片核验。教师把三类任务单控制在 6 分钟内,平台生成三色学情表并留存截图归档,当晚推送到家长端。

3.2 课堂问题链驱动的对话式探究

课堂问题链驱动的对话式探究强调以可感知情境为起点,将观察、表征、概括与应用串联成连续提问序列,使学生在师生互动中完成从具体经验到符号表达的迁移。教师设计问题链应遵循由易到难、由显到隐的梯度,并把关键数学语言作为追问点,先让学生说清看到的数量关系,再引导其用算式表达并解释每个数的含义。AI 可用于对问题链进行语言精练、难度分层和即时追问建议,但课堂主导权仍在教师,教师需依据学生回答的准确性与完整性动态调整下一问。以二年级上册表内乘法(二)为例,教师先呈现情境图,如每排 4 个座位,有 6 排。教师提问你看到了哪些相同的几。学生说出 6 排每排 4 个后,教师追问如果用加法写,算式怎样写,你能读出它的意思吗。教师把学生的口头表述用平板录入豆包,请豆包生成两条更贴近儿童语言的改写句和一个常见误解提醒,例如把 6 个 4 误说成 4 个 6。教师据此继续追问 6×4 里 6 表示什么,4 表示什么,你能用手势先比出几排再比出每排几个吗。随后教师引导学生把同一情境换成 4×6 进行对比,让学生用一句话说明两种算式结果相同但表示的数量单位不同。巩固时教师再出每组 5 个有 3 组的图,

先独立写算式并说理由,再把学生的理由输入豆包,请豆包按错误类型给出三条追问,教师选择其一用于追问并板书典型句式,发现单位说不清的学生则回到图示重新指认^[3]。

3.3 操作活动可视化与关键错误即时纠偏

操作活动可视化强调把学生的直观操作转化为可检验的数学表达,并以数据驱动的形成性评价实现即时反馈与纠偏。教师可构建“操作—记录—解释”的闭环流程:先用可触可见的材料生成表征,再以统一的记录规则固化过程证据,最后通过口头或书面解释完成概念抽象。AI 主要承担高频错误聚类、证据呈现与反馈语句生成,帮助教师在课堂中把纠错从个别提醒转为全班共性问题的精准处理,同时保留教师对关键概念与语言规范的主导^[4]。以二年级上册“厘米、米的认识”为例,教师先发放 1 厘米方格纸、1 米绳和刻度尺,组织学生在同一任务单上完成三项操作:测量铅笔长、桌面宽、教室门高,并要求写明单位、数值与测量起点。教师用平板拍照采集学生记录,AI 按错误类型即时生成看板,如单位混用、起点未对齐、读数取整随意、把米写成厘米等,教师当堂投屏呈现 2 到 3 条典型样例,引导学生先找错再说改法。教师让学生用统一句式表达,如长是 ___ 厘米,宽是 ___ 厘米,起点在 0 刻度,并用 AI 生成更规范的同义表述供学生对照。随后教师示范 0 刻度对齐、视线垂直、读到最近刻度的步骤,让学生二次测量同一物体,并在记录栏补写改正原因。对门高等超尺测量,教师要求学生用 1 米绳分段贴靠,写出次数与余量并换算成总长度,AI 同步提示常见遗漏,如只写次数不写余量、忘记单位或把余量直接相加,并提示核对换算。教师据此追问完整表达,并安排同伴互检。末尾教师发放两道即时检核题,学生选择正确记录并写一句理由,AI 汇总错因用于课后再练。

3.4 练习精准推送与错因再练闭环

练习精准推送与错因再练闭环强调以问题驱动替代数量叠加,教师先依据教材目标把练习拆分为可诊断的知识点与技能点,再用 AI 对学生作业过程与结果作结构化标注,形成错因类别与证据链,避免只看对错而忽略算理与表达。推送环节以错因为索引建立微任务包,每包控制在 3 至 5 题并配套一句操作提示,使学生在短时练习中完成纠错、解释与迁移。再练后教师依据数据回收进行二次分层,未过关者获得同类变式题,过关者进入小跨度提升题,从而构成发现问题、定向练、再反馈的闭环。以二年级下册有余数的除法为例,教师先收集学生在课后练习中对 $12 \div 5$ 、 $17 \div 4$ 等题的算式与文字解释,把拍照稿件导入豆包教师端作业批改模块,由系统识别并汇总高频错误。教师按算理不清、步骤遗漏、审题偏差、书写不规范四类建立再练包。算理不清的学生,豆包生成含操作图的分物题,如把 14 个小球每 4 个一组能分几组还剩几个,要求学生先画圈再写 $14=4 \times 3+2$,并口述余数小于除数的理由。步骤遗漏的学生,教师让豆包输出带空格的竖式模板,学生依次填写商、乘、减、落余数,

并在每一步旁写一句核对语。审题偏差的学生,教师选取含单位词的情境题,让豆包改写为对比题组,如每盒彩笔6支买3盒与每盒3支买6盒,学生先圈出每盒与盒数再列式。书写不规范的学生,教师推送数字占格练习与等号对齐示例,要求学生按行距抄写并用尺子划线对齐。教师通过班级群定时推送任务链接,次日用豆包自动回收结果并生成错因变化表,作为下一次再练的题目来源^[5]。

3.5 生活化情境再建构与多路径表达支持

生活化情境再建构与多路径表达支持的要点,是把知识点放入儿童熟悉的活动中,并用多表征帮助学生把数量关系说清楚。教师依据目标提取核心关系,用AI生成校园、家庭、社区等同构情境,把同一算式转成不同表达任务。课堂按情境呈现、关系辨析、表达迁移推进,学生在算式、叙述、图示和记录之间转换,教师设置信息完整、单位清楚、步骤可解释的评价点。课中教师将学生表述输入AI快速归类,提示条件遗漏与进退位错误,推动即时订正。以二年级下册万数以内的加减法(二)为例,教师备课时把教材例题的数据结构与学情输入DeepSeek,生成三类生活任务及一句关系模板,如先合并再比较、先求总数再求剩余。课堂导入用校园图书角借还记录,学生先估算再列竖式求剩余册数,并用模板改写成自己的说明句。练习一改为家庭超市购物清单,学生画条形图标出两次付款的总额与差额,再把图示转写成算式并完成验算。练习二改为社区公交站客流统计,学生用表格整理上车与下车人数,口述总人数变化的计算顺序。教师收集口述稿和算式截图再次输入DeepSeek,按审题偏差、列式不当、进退位遗漏、单位表述缺失生成短评与修改指令。教师选取典型反馈匿名展示,同伴按评价点打勾并写一条修改意见,学生据此补充条件、重写叙述,并用另一情境复述同一数量关系。教师把AI归类后的高频错误转成三张再练卡片,分别要求学生用画图补条件、用竖式标记进位、用一句话交代单位来源,并在小组内互换讲解。随后教师让学生自选一种表达方式再做一题新数据情境题,答案以拍照上传方式留存。

3.6 过程性评价量规与学习档案共建

为把课堂表现转化为可追踪的成长证据,小学数学教师可借助豆包完善过程性评价量规并共建学习档案。首先,教师在每课前从本节目标提炼2到3条可观察指标,如算理表达、步骤完整、检验意识,并用四级描述词写清楚表现差

异,同时配套1个常见错误例子作为参照,并规定观察时段在导入、练习、交流三处轮换,课堂中随手勾选与补记关键语句或算式,课后立即核对与补全,避免凭印象打分。其次,教师在练习与交流环节采集学生关键产出,如口头解释、板演过程、订正痕迹与操作记录,并按同一指标归入档案卡,记录学会的点、卡住的点和出现条件,还要注明教师当时的提示方式与学生反应,便于后续复盘,确保信息可回看、可对照。再次,教师每周用量规结果生成一张个人进步单,先列出保持项,再写1个需改进项及对应的下次练法,如先画图再列式、先说单位再计算,并安排同伴互评与当堂复述,教师逐条验收并用同一量规再次记录改进证据,使练习目标与评价口径一致。最后,教师在单元结束前组织学生用档案回顾典型错因与改正证据,要求学生用完整句写出下一次遇到同类题的检查步骤与自我提醒,并把易错题整理为两题一组的对比练习,教师据此调整再练内容与节奏,同时将家校沟通要点写入档案备注,形成持续更新的档案记录。

4 结语

以青岛出版社二年级数学为载体推进AI赋能的教与学融合,关键在于把工具使用落到课堂的真实问题上,尤其是学情诊断、表达建构、错因再练与过程评价等环节。研究与政策文件均强调,人工智能应用应坚持教师主导与规范使用,确保课堂目标清晰、任务可控、反馈及时。当教师能够用更少的重复劳动获得更准确的学情信息,并据此调整课堂组织与练习路径,学生就更容易在理解与表达中形成稳定的数学方法。后续实践可围绕同一策略在不同单元连续应用,逐步积累可复用的课堂样例与评价证据。

参考文献

- [1] 邓金虹,符盛.教育数字化背景下AI赋能小学数学课堂教学的策略研究[J].信息与电脑,2025,37(18):167-169.
- [2] 黄幼真.AI赋能“教—学—评”一致的小学数学任务驱动研究[J].新教育时代电子杂志(学生版),2025(34).
- [3] 周园园.AI赋能小学数学课堂教学的实践探索[J].智慧少年,2023(33):0205-0207.
- [4] 王豪.AI赋能小学数学课堂的创新教学策略[J].环球慈善,2025(4):0208-0210.
- [5] 张静妮.AI赋能小学数学教学提质增效的实践探索[J].读写算,2025(11):106-108.