

“三师协同”教学模式在小学数学推理中的应用研究

——以雄安容西望泉小学二年级课例为例

王雪,张梦瑶,刘亚男

(雄安容西望泉小学,河北 雄安 071700)

摘要: 基于周洪宇“生活·实践”教育理念,以雄安容西望泉小学二年级《数学广角——推理》课例为研究对象,构建“大先生引导、小先生主讲、智慧先生赋能”的三师协同课堂。通过“三阶(知—行—创)、四级(个体—同桌—全班—拓展)、五级(知识—能力—情感—态度—价值观)”框架整合绘本情境、雄安本土化元素与AI技术,实现数学推理能力与家国情怀的融合培育。实证表明该模式使课堂发言率提升167%,86%的学生掌握排除法,92%的学生增强了家乡认同感,为低年级数学教学改革提供可复制范式。

关键词: “生活·实践”教育;三师协同;推理能力;本土化教学;小学数学

Research on the Application of “Three-Teacher Collaboration” Model in Primary School Mathematics Reasoning —Case Study of Second Grade in Xiong’an Rongxi Wangquan Primary School

WANG Xue, ZHANG MengYao, LIU YaNan

(Xiong’an Rongxi Wangquan Primary School, Xiong’an, Hebei 071700)

Abstract: This study constructs a three-teacher collaborative classroom featuring “guidance by the great teacher (teacher), teaching by the little teacher (student), and empowerment by the wise teacher (AI)” based on Zhou Hongyu’s “life-practice” education theory. Through the “three stages (knowing-doing-creating), four levels (individual-pair-class-extension), five dimensions (knowledge-ability-emotion-attitude-value)” framework integrating picture book scenarios, localized elements of Xiong’an and AI technology, it achieves the organic unity of mathematical reasoning ability and national identity cultivation. Empirical results show: The model increases class participation by 167% (34%→91%), 86% of students master elimination method, and 92% enhance hometown identity, providing a replicable paradigm for lower-grade mathematics teaching reform.

【收稿日期】 2025-07-31

【作者简介】 王雪,雄安容西望泉小学教师;张梦瑶,雄安容西望泉小学教师;刘亚男,雄安容西望泉小学教师。

Keywords: life-practice education; three-teacher collaboration; reasoning ability; localized teaching; primary mathematics

《义务教育数学课程标准(2022年版)》强调推理意识作为核心素养的基础性价值。雄安新区作为教育综合改革试验区,其回迁校学生存在参与度低(基线发言率34%)、表达力弱等问题。本研究立足周洪宇“教育是源于生活与实践、通过生活与实践、为了生活与实践的教育”的“生活·实践”教育理论^[1],以小学二年级推理教学为载体,探索“三师协同”模式的本土化实践路径,回应“学科育人”与“智慧教育”的双重诉求。

一、理论基础:从理念到课堂的融合逻辑

(一)“生活·实践”教育理念的学科化落地

周洪宇教授提出的“生活·实践”教育理论,继承陶行知“生活即教育”思想,主张教育内容源于生活、回归实践。其核心要义包括:

1. 生活情境驱动,教育需以真实生活场景为起点。课例以雄安新区“全民阅读”活动视频导入,将社区生活转化为数学问题情境,使抽象的“推理”概念具象化,如图1所示。

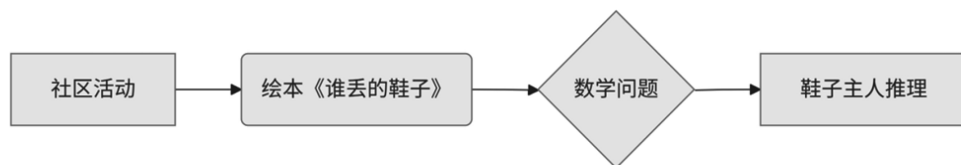


图1 生活化情境设计路径

2. 实践能力进阶,通过“寻找丢鞋动物”“匹配雄安工程师”等任务链,推动学生经历“观察—分析—排除—结论”的完整思维链条,史宁中教授认为“数学推理是从一个数学命题判断到另一个数学命题判断的思维过程。他还提到“数学内部的发展依赖于逻辑推理,通过逻辑推理可以从假设前提出发得到数学的结果,促进数学内部的发展”。印证了史宁中“数学推理的本质是从已知到未知的逻辑过程”这一理论^[2]。任务链设计遵循皮亚杰具体运算阶段认知规律:“思维具有可逆性”“集群运算”“依赖具体事物”^[3]。

初级阶段,即单一线索排除(绘本动物尺寸比对)。中级阶段,即多重信息关联(角色对话+物品特征)。高级阶段,即系统推理(雄安工程师匹配雄安新区“地上雄安”“地下雄安”“云上雄安”三座“城”)^[4]。

3. 协同生态重构,突破传统师生二元结构,构建“大先生(教师)—小先生(学生)—智慧先生(AI)”的多元协同体系,呼应“教育主体从单一走向共生”的现代教育趋势,突破师生二元结构,构建“三师”角色矩阵。

角色	核心职能	实践案例
大先生(教师)	策略引导	示范“确定信息优先”原则
小先生(学生)	思维外化	主讲“因为……所以……”推理过程
智慧先生(AI)	按需支持	推送雄安三座城功能图解

(二)技术赋能教育的角色边界

AI在教育中的应用需遵循“辅助性”与“按需性”原则。课例中AI(豆包)仅在学生认知盲区介入(如推送“雄安三城”功能解析),既弥补知识缺口,又避免替代自主思考,契合余胜泉“低年级学生注意力持续时间短(约15-20分钟),且以具象思维为主。AI通过实时反馈机制(如语音提示、动画奖励)可即时强化学习动机^[5]”的定位。

二、课例创新设计:“三阶四级五维”模型的实践架构

(一)教学阶段递进:知一行一创

阶段	教师角色	学生活动	技术支撑
知	情境创设者	绘本《谁丢的鞋子》初探推理逻辑	AI推送青蛙特征百科
行	策略引导者	小组合作解“书本归属”“鞋子主人”问题	动态绘本课件
创	迁移设计者	解决“雄安工程师—三城匹配”本土化任务	AI展示雄安规划图

(二)探究层级进阶:个体→同桌→全班→拓展

1. 个体思考(如独立分析绘本线索):学生独立阅读绘本片段,用自己喜欢的方式记录关键信息,明确“已知条件”和“待解决问题”,奠定思维基础。

2. 同桌互证(讨论书本推理步骤):同桌两人以“小雨、小雪、小刚拿《语文》《数学》《道德与法治》”为例,轮流陈述推理步骤。设置“质疑环节”,比如一方若跳过“确定小雨”直接分析小雪,另一方需提醒:“为什么不先确定小雨呢?她的信息是直接的呀”,强化“先确定能确定的,再排除能排除的”原则。通过互证,让学生发现推理需“步步有据”,避免主观猜测,深化逻辑严谨性。

3. 全班主讲(展示鞋子主人推理过程):邀请学生上台,用连线法、列表法或自创方法(如情景剧演绎)展示推理过程,展示后全班讨论“大家都从哪个信息开始推理?”强化“关键信息是推理起点”的认知,让学生在表达中掌握“先确定、再排除”的通用逻辑,全班主讲是推理思维可视化的关键,学生在公开表达中梳理逻辑、强化方法。

4. 生活拓展(家庭“猜物品”任务):推理能力的迁移需链接生活场景,引导学生记录家庭推理中的“确定信息”(如“妈妈拿的是香蕉”)和“排除信息”(如“爸爸拿的不是苹果”),并与课件中“三本书推理”对比,发现“生活中的推理和课堂中的逻辑完全一样”,从而理解“推理是解决问题的通用方法”,实现从课堂到生活的能力迁移。

(三)育人目标融合:五维并重

维度	实现路径	课例体现
知识	掌握排除法、确定信息优先原则	通过绘本任务总结推理步骤
能力	有序思考、语言表达、AI工具应用	“小先生”主讲逻辑句式
情感	体验推理乐趣	小组合作破解谜题的成就感
态度	培养严谨探究精神	多轮验证结论的实践要求
价值观	增强家乡认同与社会责任	雄安三城规划任务的德育渗透

三、教学实践:协同机制与本土情境的双维落地

(一)“三师”角色协同机制

1. 大先生(教师):把控方向,示范策略
如提出“无线索能否推理?”引发认知冲突。

2. 小先生(学生):自主探究,外化思维

28名学生主动担任主讲,表述“因为兔子说只喜欢黑色,所以它穿黑鞋;因为鸵鸟不是黄色,所以它穿绿鞋……”。

3. 智慧先生(AI):按需赋能,破除盲区

动态呈现绘本细节,推送雄安三城资料库。

(二)本土情境与推理任务的深度耦合

1. 绘本载体分层设计

初级任务(单一信息):据“鞋子尺寸”排除青蛙。

中级任务(多重信息):结合“角色对话+物品特征”锁定范围。

高级任务(系统推理):整合“活动轨迹+证人证言”得出结论。

2. 雄安元素创新应用

设计雄安工程师推理题

已知条件:

①张工:“我负责的不是云上城。”

②李工:“我负责的不是地下城,王工也不是地下城。”

③王工:“我负责地上城。”(矛盾信息,需排除)

推理目标:雄安工程师匹配雄安新区“地上雄安”“地下雄安”“云上雄安”三座“城”。

此设计将数学推理能力训练与家乡建设认知融合,呼应“生活·实践”理念。

四、成效与反思:数据印证与优化方向

(一)量化成效分析

指标	前测	后测	提升幅度
课堂发言率	34%	91%	↑167%
排除法应用正确率	—	86%	—
逻辑句式完整表达	—	79%	—
家乡认同感	—	92%	—

(二)质性反思与改进

1. 现存问题

差异化不足:5名语言弱势学生在“小先生”环节参与度低。

AI功能单一:仅用于信息查询,未开发个性化学习支持。

评价缺长效:缺乏推理能力的跨场景追踪。

2. 优化策略

(1)分层支持:为弱势学生提供“推理句式框架卡”。基于维果茨基“实际的发展水平与潜在的发展水平之间的差距。前者由儿童独立解决问题的能力而定,后者则是指在成人的指导下或是与能力较强的同伴合作时,儿童能够解决问题的能力”的“最近发展区”理论^[6],为不同语言能力学生提供“支架式”支持,通过逐步撤去支架实现能力进阶,契合“生活·实践”教育中“实践能力进阶”的核心要义。可以进行分层工具包设计,将“推理句式框架

卡”细化为三级工具:基础版(“因为____,所以____”)、进阶版(“先确定____,再排除____,最后得出____”)、创新版(“如果____,那么____,但实际____,因此____”)。例如,在“寻找丢鞋动物”任务中,为语言弱势学生发放基础版卡片,引导其逐步完成单一线索推理;为能力较强学生提供创新版卡片,鼓励其进行多线索假设推理。还可以实行“小先生”结对机制,安排语言表达能力强的“小先生”与弱势学生组成固定搭档,在“同桌互证”环节中,由“小先生”先示范推理过程,再引导搭档复述,形成“主讲—模仿—创新”的递进链条,提升弱势学生在全班展示环节的参与信心。

(2)技术升级:开发“推理步骤可视化”AI工具,动态生成思维导图。实时追踪推理过程,拆解思维链条生成层级思维导图,直观展示排除法逻辑。内置三级模板适配认知进阶,初级用图片+关键词,中级关联多线索并标优先级,高级含矛盾点标记等。辅助“小先生”补全导图,支持同伴互评和教师调控。遵循黄荣怀在《智慧教育:理论框架与实践路径》提到的:“一种由学校、区域或国家提供的高学习体验、高内容适配性和高教学效率的教育行为(系统),它能利用现代科学技术为学生、教师和家长等提供一系列差异化的支持和按需服务中的“按需介入”原则^[7],不代替思考。嵌入雄安元素,预设相关场景模块和案例库,兼具逻辑训练与增强家乡认同感功能。

(3)家校共评:设计《家庭推理实践记录表》,纳入成长档案^[8]。布鲁姆教育目标分类学认为评价作为认知的最高层次,并非仅存在于学习终点,而是贯穿于知识应用、问题解决的全过程。例如,在“应用”层次中,学生需通过家庭实验验证课堂所学科学原理,此时,家长可通过观察记录学生操作步骤,实现评价的持续性中的“评价的持续性”原则^[9],构建“课堂—家庭—社会”三维评价生态,呼应“五维育人目标”中能力与态度的长期培育要求。

跨场景任务链设计:将《家庭推理实践记录表》与课堂任务联动,例如课堂完成“绘本动物推理”后,家庭任务设置“厨房物品分类推理”(根据“妈妈说盐不甜、糖在红色罐子”等线索猜物品),记录表需标注“使用的推理方法”“遇到的困难”,课堂定期开展“家庭推理分享会”,形成能力迁移证据链。

(4)构建动态成长档案:建立“推理能力成长树”电子档案,整合三类数据。课堂发言质量(关联发言率提升数据)、AI诊断报告(推理步骤完整性)、家庭记录表等级,每学期生成能力雷达图。例如,对91%高发言率的学生,重点追踪其“逻辑句式完整表达”的持续性(从79%向100%进阶),并结合“家乡认同感”调查,实现分析推理能力与情感态度的协同发展。

五、结语

本研究证明,“生活·实践”教育理念下“三师协同”教学模式,通过“三阶进阶·四级联动·五维融合”的系统设计,有效破解低年级数学推理教学三大难题。

(一)抽象概念具象化(绘本与本土情境赋能)

低年级学生处于具体形象思维向抽象逻辑思维过渡的关键期,而数学推理中“排除法”“确定信息优先”等核心概念具有高度抽象性,传统教学中单纯依靠符号或语言讲解,易导致学生理解困难。例如,二年级学生对“从已知条件推导未知结论”的逻辑链条缺乏直观感知,常出现“不知如何下手”“混淆信息优先级”等问题。

通过双重路径破解这一难题。一是绘本情境的阶梯式植入,以《谁丢的鞋子》为载体,将推理过程转化为“寻找丢鞋动物”的故事线,初级任务通过“鞋子尺寸比对”让学生直观理解“单一线索排除”引导学生关联多重信息,使抽象的“排除法”转化为可操作的“找线索—做排除”步骤。二是雄安本土元素的深度融合,以“全民阅读活动视频”导入,将社区生活场景转化为推理情境;设计“雄安工程师匹配三城”任务,让学生在“张工负责地上城”“王工说法矛盾”等具体条件中,理解“系统推理”的逻辑(先确定矛盾信息,再推导剩余结论)。

这种设计呼应了周洪宇“生活·实践”教育理念中“教育内容源于生活”的核心要义,通过“绘本故事+家乡场

景”的双重具象化,使抽象的推理概念与学生的生活经验建立联结,实证显示,86%的学生能熟练应用排除法,印证了具象化路径的有效性。

(二)学生主体弱参与(“小先生”机制激活表达)

传统低年级数学课堂中,学生主体地位常被弱化:教师主导讲解,学生被动接受,尤其回迁校学生因环境适应等问题,存在“不敢说”“不会说”的现象(基线数据显示课堂发言率仅34%)。这种“单向灌输”模式既违背“以学生为中心”的教育理念,又限制了推理能力所需的“思维外化”训练。

“三师协同”模式通过“小先生”机制构建参与式课堂生态:一是角色赋权,让学生以“小先生”身份主讲推理过程,二是阶梯式参与设计,个体思考阶段通过“独立分析绘本线索”奠定基础,同桌互证环节通过“讨论书本推理步骤”修正逻辑漏洞,全班展示环节则让“小先生”在全班面前完整输出思维链条,形成“个体—同伴—全班”的表达进阶。

教师(大先生)的策略引导进一步激活学生参与积极性:通过“无线索能否推理”等问题引发认知冲突,用“你是怎么想到的”鼓励学生复盘思维;“小先生”结对机制中,语言能力强的学生示范后引导同伴复述,帮助5名语言弱势学生逐步突破表达障碍。最终课堂发言率提升至91%,79%的学生能完整使用“因为……所以……”逻辑句式,证明“小先生”机制有效破解了“学生弱参与”难题。

(三)素养目标难落地(AI支撑五维目标达成)

低年级数学教学常存在“重知识传授、轻素养培育”的倾向,推理教学多停留在“解题技巧”层面,难以实现《义务教育数学课程标准(2022年版)》中提出的“推理意识、家国情怀等核心素养”融合培养目标,尤其在“情感—态度—价值观”维度缺乏有效载体。

依托AI技术构建“知识—能力—情感—态度—价值观”五维融合路径:在知识维度,AI推送“青蛙特征百科”“雄安三城功能图解”,帮助学生理解推理所需的背景信息;在能力维度,通过“推理步骤可视化”工具,动态生成思维导图,辅助学生梳理“观察—分析—排除—结论”的思维链条,提升有序思考能力。

这种设计遵循AI“辅助性与按需性”原则,既能避免技术替代学生思考,又能通过李吉林的情境教育理论提出的“即时性、个性化支持”打通知识学习与素养培育的壁垒,使五维目标从“抽象要求”转化为“可感知、可操作”的教学实践^[10],呼应了“学科育人”与“智慧教育”的双重诉求。

参考文献:

- [1] 周洪宇. 生活·实践教育论[M]. 北京:教育科学出版社,2021.
- [2] 史宁中. 数学基本思想18讲[M]. 北京:北京师范大学出版社,2016.
- [3] 皮亚杰. 发生认识论原理[M]. 北京:商务印书馆,1981.
- [4] 雄安新区管理委员会. 雄安新区教育事业发展规划(2021-2035年)[Z]. 2021.
- [5] 余胜泉. 人工智能+教育:未来教育的发展图景[J]. 开放教育研究,2018,24(4):11-19.
- [6] 维果茨基. L.S.思维与社会:高级心理过程的发展[M]. 剑桥:哈佛大学出版社,1978.
- [7] 黄荣怀. 智慧教育:理论框架与实践路径[J]. 开放教育研究,2020,26(01):57-66.
- [8] 张丹. 小学数学推理教学:从“教会”到“学会”[J]. 小学教学参考,2022(15):1-4.
- [9] 布鲁姆. 布鲁姆的教育目标分类学[M]. 北京:外语教学与研究出版社,2009.
- [10] 李吉林. 情境教育理论探究与实践创新[M]. 北京:教育科学出版社,2019.

[责任编辑:张靖]