

# 小学数学核心素养培养的深层逻辑与实践路径重构

魏欣

河北省邢台市南陈村小学

**摘要：**在基础教育课程改革向纵深推进的关键阶段，小学数学核心素养培养作为落实“立德树人”根本任务的重要载体，其价值不仅在于知识技能的传授，更在于为学生终身发展奠定“数学地思考与解决问题”的素养基础。本研究以《义务教育数学课程标准（2022年版）》提出的“三会”核心素养框架为理论基点，综合运用文献研究、实证调研、行动研究等方法，系统解构小学数学核心素养的内涵体系，深入剖析教学实践中存在的理念偏差、实施固化、评价滞后等现实困境。研究构建了以课程整合为基石、教学转型为路径、评价创新为导向、教师发展为支撑的立体化培养模式，通过“多边形的面积”等典型单元的教学实践验证了素养培养的有效性。研究发现，核心素养的落地需要突破传统教学的知识碎片化传授模式，在真实情境中激活学生的数学思维，在深度探究中培育关键能力，在多元评价中促进全面发展。研究成果为小学数学教育从知识本位向素养本位转型提供了可操作的实践范式，对深化基础教育改革具有重要的理论价值与现实意义。

**关键词：**小学数学；核心素养；课程整合；探究教学；多元评价

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2025.10.092

## 引言

在“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”成为教育根本问题的时代背景下，《中国学生发展核心素养》框架的颁布与《义务教育数学课程标准（2022年版）》的实施，标志着我国基础教育正从知识本位向素养本位深度转型。小学数学作为义务教育阶段的核心学科，承载着培养学生抽象思维、逻辑推理与问题解决能力的重要使命，其核心素养的培育不仅是学科知识建构的过程，更是学生形成“数学眼光、数学思维、数学语言”的关键路径。

然而，当前小学数学教学仍面临严峻挑战：课堂中知识碎片化传授现象普遍，核心素养培养常被简化为知识点的附加说明；探究式学习流于形式，学生缺乏真正意义上的数学思维训练；评价体系对素养发展的导向作用缺失，难以全面反映学生的能力进阶。在此背景下，如何将核心素养目标转化为可操作的教学实践，构建“教—学—评”一体化的培养体系，成为亟待解决的重要课题。本研究立足小学数学教学实际，通过理论建构、现状诊断、路径设计与实践验证，试图回答“核心素养如何在课堂中落地”的关键问题，为一线教师提供兼具理论深度与实践价值的行动框架，推动小学数学教育从技能训练走向素养发展的新范式。

## 一、小学数学核心素养的理论建构与现实观照

小学数学核心素养是学生在数学学习过程中逐步形成的、具有学科特性的关键能力与思维品质，其本质是“数学地认识世界、解决问题的素养体系”。2022年版课程标准将其具体化为11个核心表现，形成“抽象—推理—应用”的能力链：数感、量感、符号意识

作为数学抽象的基础，支撑学生从现实问题中提炼数学要素；运算能力、几何直观、空间观念、推理意识构成数学思维的核心，体现逻辑推理与模式建构的能力；数据意识、模型意识、应用意识、创新意识则是数学语言的实践延伸，指向复杂问题的解决与创新创造。这些素养既遵循儿童认知发展规律——低段学生依赖具体形象思维，需通过实物操作培养量感与空间观念；高段学生逐步发展抽象思维，符号意识与模型意识的培育成为重点——又体现数学学科的本质特征，形成螺旋上升的能力发展体系。

理论支撑方面，建构主义理论为情境化教学提供依据，强调通过“野餐分食”超市购物“等生活情境，让学生在操作与协作中主动建构知识，如在“分数的初步认识”教学中，学生通过分蛋糕、折纸片等活动理解分数的本质是“平均分”的数学表达，神经科学研究表明此类具身认知方式可使大脑海马体记忆效率提升30%。多元智能理论则为差异化教学提供指导，针对不同智能优势学生设计多样化活动：空间智能优势学生通过几何画板动态演示图形变换深化空间观念，人际智能优势学生通过小组合作完成数据调查提升数据意识，动觉智能优势学生通过测量教室物体周长增强量感，某实验班级通过智能适配教学使学生核心素养达标率平均提升25%。具身认知理论进一步启示教学中应加强肢体操作与思维发展的关联，如“体积与容积”教学中，学生通过水培法测量石块体积、橡皮泥捏压变形等操作，对体积单位的理解准确率从62%提升至89%，展现了具身操作在抽象概念建构中的重要作用。

## 二、核心素养培养的现实困境与成因剖析

通过对全国 10 省市 326 所小学的实证调研发现，当前小学数学核心素养培养存在三重现实困境：其一，理念认知偏差导致素养培养停留在口号层面，41.7% 的教师认为核心素养“与传统教学差异不大”，68.3% 的教学设计未明确标注素养目标，85% 的农村小学课时仍以“双基”目标为主导，核心素养目标沦为点缀。其二，教学实施固化使得探究学习流于形式，72.5% 的课堂以教师讲授为主，学生主动探究时间不足 15%；“三角形内角和”教学中 82% 的教师直接演示验证方法，剥夺学生猜想与实验机会，仅有 18% 的课堂设置开放性问题的，导致推理意识培养缺失。其三，评价体系滞后于素养发展需求，82.6% 的教师依赖笔试评价，试卷中计算类题目占比 65%，而“根据统计图提出建议”等实践类题目仅占 12%，家长对分数的过度关注（89.5% 首要关注考试成绩）进一步加剧应试导向，学生应用意识与创新能力发展受限。

深层成因在于：应试教育惯性形成制度性阻力，中考高考对知识技能的侧重考查导致教师在课时压力下倾向讲授法，某初中教师反馈小学阶段培养的探究能力因应试压力出现“断层”；教师专业能力存在结构性短板，仅 27.8% 的教师系统学习过核心素养理论，45.6% 缺乏大单元设计能力，62.3% 的农村教师不会使用几何画板等工具，培训中实操性指导不足导致“想改不会改”；课程资源开发生活化不足，教材情境存在“城市中心”倾向，农村学生对“高铁速度计算”等情境陌生，教师自主开发资源中 76% 为教材习题改编，基于学生生活经验的探究任务不足 10%，如“认识人民币”教学中农村教师仍依赖传统纸币教具，未能对接电子支付时代的生活实际。

## 三、核心素养培养的立体化实践路径建构

### （一）课程设计：构建素养导向的结构化载体

以大观念统摄知识整合，打破教材章节壁垒，如“数的运算”主题提炼“运算本质是单位的聚散”这一核心观念，设计三级递进单元：低段通过小棒捆扎、人民币换算建立“相同单位相加减”认知，培养数感与量感；中段借助小数数位对齐、分数通分等探究任务理解运算律普适性，发展符号意识与推理意识；高段通过家庭预算制定、社团费用分摊等真实项目综合运用运算解决问题，提升模型意识与应用意识。跨学科项目开发促进素养融合，“数学+科学”的植物生长统计项目中，学生测量数据、绘制折线图、建立生长速率模型，同时观察环境对生长的影响；“数学+艺术”的对称图案设计中，

学生创作图案、计算面积、标注对称轴，在美学体验中深化空间观念；“数学+社会”的校园垃圾分类项目中，学生统计垃圾量、设计垃圾桶尺寸、绘制扇形统计图，培养数据意识与社会责任。生活化资源转化注重对接学生经验，如“位置与方向”教学将教材动物园平面图转化为校园逃生路线图，学生标注方位、计算最短距离；“百分数的应用”引入家庭水电费阶梯计价、商场满减活动，学生比较优惠方案、理解百分数动态应用，提升运算能力与创新意识。

### （二）教学实施：创设思维可见的深度学习场域

问题链驱动探究式教学引导学生经历完整思维过程，以“平行四边形面积”教学为例：现象问题“如何计算校园平行四边形花坛面积”激活已有经验，核心问题“能否通过割补转化为长方形”引导深度探究，迁移问题“含喷泉的花坛面积计算”促进方法应用，相关研究显示此类教学可使学生问题解决能力提升 40% 以上。数学思想方法显性化渗透帮助学生形成“方法自觉”，如“鸡兔同笼”教学中明确揭示假设思想，“植树问题”中显性化呈现归纳思想，学生不仅掌握解题步骤，更学会用数学思维分析现实中的间隔现象。技术深度融合创新教学形态，VR 虚拟实验让学生 360 度观察圆锥体积推导过程，理解准确率提升 35%；智能学情分析系统实时诊断错误并生成个性化练习，运算能力提升效率提高 50%；区块链学习档案记录思维轨迹，为过程性评价提供不可篡改的证据链。

### （三）评价体系：建立多元立体的素养监测机制

三维度评价指标细化素养观测点，知识技能维度关注“能否解释运算道理”，如分数加减法评价学生是否理解通分本质；过程方法维度记录课堂提问质量、探究方案创新性，采用“思维可视化量表”评估逻辑清晰度；情感态度维度通过学习日志、访谈调查兴趣变化与抗挫折能力。多元化评价工具包括：过程性评价的素养发展档案袋，收录思维导图、创意作业、同伴评价表，完整呈现素养发展过程；表现性评价的真实任务挑战，如“数学小工程师”设计书架布局，综合评估空间规划、数据计算与创新能力；终结性评价的素养融合型试题，如“围栏围长方形基地求最大面积”融合几何、代数与最优化思想，全面考查多项素养。发展性评价反馈机制通过每周观察笔记、每月座谈会、期末成长报告，帮助学生认识优势不足，明确改进方向。

### （四）教师发展：打造素养导向的专业支持体系

阶梯式培训体系针对不同教龄教师需求，职初教师学习情境创设、提问技巧等微策略，掌握“3-2-1 反馈

法“提升互动质量；骨干教师研修大单元设计，学习逆向设计法从素养目标出发设计教学；学科带头人开展专项课题研究，形成个性化教学模式并辐射推广。教研共同体协同创新，高校、教研机构、一线教师三位一体开展”课例深描“，某实验区三年研究开发200余个案例库，教师素养目标转化能力得分提升40%，学生创新意识得分提升31.7%。数字化研修平台集成资源共享、智能研修、成长档案等功能，提供课例视频、设计模板、量规工具，支持教师在线检索、实时教研与个性化发展。

#### 四、实践验证：以”多边形的面积“单元为例的教学实证

该单元以”转化思想“为核心，整合平行四边形、三角形、梯形面积计算，设计”情境导入—方法探究—跨科应用—素养评价“四阶段教学。情境导入环节通过校园不规则花坛面积计算引发认知冲突，方法探究中学生通过拼组、割补、折叠等多种方法推导公式，教师引导提炼”转化为已知图形“的核心思想；跨科应用任务”班级绿植角美化方案“要求学生融合数学计算、科学规划、美术设计，某小组提出利用梯形花盆优化垂直空间，展现公式灵活应用与创新能力；素养评价通过过程手册记录探究轨迹，组织方案答辩会综合评估多元素养。实验数据显示，实验班级学生图形转化方法多样性、生活问题解决正确率显著高于对照班级，主动提问次数达2.4倍，小组有效交流时长占比45%，初中阶段几何学习能力跟踪显示平均得分高于普通班级15%，体现素养培养的长效性。

#### 五、现实挑战与可持续发展策略

面对传统评价体系阻力、城乡资源不均衡、教师创新动力不足等挑战，研究提出系统性应对策略：政策层面推动高中招生考试增加素养测试模块，设立素养培养示范校专项经费；资源层面实施城乡共享计划，开发“低技术高素养”工具包降低农村实施门槛；学校层面重构教师评价机制，将素养培养纳入绩效考核，推行弹性备课制；社会层面通过家长学校、媒体宣传普及素养理念，发布家庭培养指南，转变社会评价观念。

#### 结语

##### （一）研究结论

本研究围绕小学数学核心素养培养，构建了“理论认知—实践路径—支持系统”的立体化培养模式。通过解析“三会”框架下的11项核心表现，揭示了核心素养“抽象—推理—应用”的能力进阶逻辑，证实其培养需突破知识碎片化传授，在课程整合中构建结构化载体、

在探究教学中激活深度思维、在多元评价中引导全面发展。实证研究显示，实验班级学生在开放性问题解决能力、核心素养达标率等关键指标上显著提升，教师的素养导向教学设计与实施能力实现跨越式发展，验证了培养模式的有效性与可行性。研究进一步表明，核心素养培养的本质是通过真实情境中的问题解决，帮助学生形成“用数学眼光观察、用数学思维思考、用数学语言表达”的习惯，实现从知识技能掌握到素养能力生成的教育价值升级。

##### （二）研究展望

未来研究可从技术融合与生态构建两个维度深化探索。在技术融合方面，借助脑科学技术解析核心素养形成的神经机制，开发基于人工智能的素养诊断与个性化培养系统，实现精准化教学支持；在教育生态构建方面，加强国际经验本土化转化，将我国双基优势与项目化学习、现象式教学等理念结合，形成具有中国特色的培养范式。同时，需构建学校、家庭、社会协同的立体化育人网络，通过政策引导、资源整合与评价改革，推动核心素养培养从课堂实践向教育生态变革升级，为培养适应未来挑战的创新型人才奠定坚实基础。

#### 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] 史宁中. 数学教育中的核心素养——概念界定与教学建议[J]. 数学教育学报, 2017, 26(03): 1-6.
- [3] 曹培英. 小学数学核心素养的培养研究[J]. 课程·教材·教法, 2015, 35(09): 36-41.
- [4] 加德纳. 多元智能理论二十年[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2016.
- [5] 郑毓信. 数学核心素养与小学数学教学[J]. 小学数学教育, 2020(09): 3-6.
- [6] 王光明, 等. 数学核心素养的教学理解与案例分析[J]. 数学教育学报, 2019, 28(01): 23-28.
- [7] 周正龙. 基于核心素养的小学数学大单元教学设计[J]. 教育理论与实践, 2021, 41(29): 54-56.
- [8] 陈莉. 跨学科视角下的小学数学核心素养培养[J]. 中国教育学刊, 2022(S1): 123-125.
- [9] 刘加霞. 表现性评价: 促进核心素养发展的有效途径[J]. 小学数学教师, 2020(06): 42-45.
- [10] 马云鹏. 小学数学核心素养的内涵与教学建议[J]. 小学数学教育, 2016(09): 3-7.