

核心素养导向下小学数学形成性评价体系的构建

黄开华

南宁市友爱小学

摘要：本研究以核心素养为导向，结合形成性评价的动态反馈机制，构建覆盖知识掌握、思维能力、问题解决及情感态度的多维评价体系，旨在通过课堂观察、项目式学习、AI技术等多元工具实现“评价—反馈—改进”闭环。实践表明，该体系能有效提升学生数学成绩，促进逻辑推理、创新意识等素养发展，同时推动教学从“知识本位”向“素养本位”转型，为“双减”政策下的教育评价改革提供理论支撑与实践路径。

关键词：小学数学；核心素养；形成性评价

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2025.12.227

引言

随着《中国学生发展核心素养》及“双减”政策的深化实施，小学数学教育面临从“应试导向”向“素养培育”的转型需求。然而，传统评价体系仍以纸笔测试为主，存在内容单一化、反馈滞后性等弊端，难以全面反映学生的逻辑推理、问题解决等核心素养发展水平。形成性评价以其过程导向、动态调整的优势，成为破解这一困境的关键。本研究聚焦小学数学课堂，通过整合项目式学习、技术赋能评价等实践案例，探索覆盖课前诊断、课中嵌入、课后延伸的全流程评价框架，强调评价与教学的深度融合。其意义在于为教师提供可操作的素养评价工具，促进学生反思性学习与个性化发展，助力“教—学—评”一体化目标的实现。

一、核心素养导向的形成性评价体系构建原则

（一）科学性原则

形成性评价体系的构建要以数学学科的本质特征为核心，结合教育目标分类学、SOLO分类理论等教育心理学基础，保证评价工具与方法的科学性。首先，评价维度要严格对标《义务教育数学课程标准（2022年版）》中“三会”核心素养，也就是数学眼光、数学思维、数学语言，将抽象的数感、推理意识、模型观念等转化为能够观测的行为指标。比如在“数与运算”领域，不仅要关注学生对计算规则的掌握，还需要通过开放性问题的设计，像“如何估算学校操场面积”，来评价他们运算能力与数感素养的整合应用。其次，评价工具的设计要基于实证研究，比如通过德尔菲法优化指标权重，利用AI技术对课堂讨论录音进行语义分析，提取学生的逻辑推理路径与创新思维特征。科学性原则强调评价体系既要符合数学知识的逻辑结构，又要依托实证数据实现精准诊断，避免主观臆断与经验化倾向。

（二）全面性原则

评价体系要突破传统“知识本位”的局限，从知识掌握、思维品质、问题解决、情感态度四个维度全面反

映学生的核心素养发展。在知识掌握层面，通过预测试与错题追踪系统，动态评估学生对数学概念的理解深度，例如分数意义的多元表征能力；在思维品质层面，采用“数学日记”“解题策略自述”等工具，捕捉学生的逻辑推理、空间想象与创新思维表现。比如在“图形与几何”单元中，要求学生通过折纸实验推导平行四边形面积公式，并记录他们空间观念与推理意识的形成过程。问题解决维度强调真实情境中的实践能力，比如设计“家庭水电费统计”项目，评估学生数据收集、建模与决策能力；情感态度维度则通过课堂观察量表与同伴互评，关注学生的合作意愿、数学自信及学习内驱力。全面性原则要求评价内容既体现学科知识的结构化整合，又凸显素养发展的综合性与实践性。

（三）动态性原则

形成性评价要贯穿课前、课中、课后全流程，形成动态反馈机制。课前阶段，通过预学单与诊断性测试，比如“小数加减法前概念调查”，精准识别学生的认知起点与潜在困难，为差异化教学提供依据。课中阶段，嵌入实时评价工具，比如利用平板电脑记录学生的解题步骤、思维导图或小组讨论观点，生成可视化学习轨迹图，帮助教师即时调整教学策略。例如在“百分数应用”课堂中，教师可以根据学生提出的“折扣方案设计”多样性，动态调整问题难度与引导方向。课后阶段，通过跨学科实践任务，像“校园植物测量与数据建模”，与反思性作业，比如“我的数学进步档案”，持续追踪学生的素养发展。动态性原则强调评价与教学的深度融合，通过周期性数据对比，比如每月思维水平雷达图，呈现学生的成长轨迹，推动教学从“终结性判断”转向“过程性支持”。

（四）可操作性原则

评价体系要兼顾城乡教育资源差异，采用弹性化、分层的实施策略。在评价工具设计上，提供多元选择以适应不同学情：比如针对城市学校可引入数字化平台，

像 AI 智能批改系统、虚拟实验工具，而农村学校可采用低成本实践任务，比如“农田面积测量与计算”。在评价标准制定上，依据学段特点细化指标：低年级侧重数感与直观想象，比如“用小棒表示 20 以内加减法”，高年级则强调抽象推理与建模能力，比如“设计班级春游预算方案”。此外，通过教师培训与区域教研共同体建设，提升教师对素养评价的理解与执行能力，比如开展“核心素养评价案例工作坊”，分享“数学游戏化闯关评价”“家校合作实践档案”等本土化创新模式。可操作性原则要求评价体系既具备理论严谨性，又能通过简易工具、分层任务与教师支持机制落地实施，避免“理想化设计”与“现实脱节”的矛盾。

二、形成性评价体系的具体框架与内容

（一）评价维度设计

形成性评价体系需围绕数学核心素养的三大内涵（数学眼光、数学思维、数学语言），细化出可观测的四维评价维度：知识掌握、思维能力、问题解决与情感态度。在知识掌握层面，聚焦学生对基础概念的理解深度，比如通过“数感”评估他们对数的意义的多元表征能力，像用实物模型解释分数含义；思维能力维度涵盖逻辑推理，比如通过几何图形变换推导面积公式、创新策略，比如开放性问题“设计最优购票方案”以及数学语言表达能力，比如用符号系统描述规律；问题解决强调真实情境中的实践能力，例如通过“家庭水电费统计”项目考察数据收集、建模与决策能力；情感态度则通过课堂观察量表记录学生的合作意识、数学自信及学习内驱力，比如记录小组讨论中主动提问与倾听的行为频次。

（二）评价工具与方法

评价工具需突破纸笔测试的局限，采用多元动态工具与技术赋能手段相结合的模式。在课堂场景中，课堂观察记录表可量化学生的思维活跃度，比如解题策略多样性与错误类型，比如计算规则混淆；项目式学习报告用于评估跨学科实践能力，比如“校园植物测量”项目中的测量工具选择与误差分析。同时，引入数学日记与同伴互评量表，鼓励学生通过文字或绘图记录学习反思，比如“我的分数学习困惑”，并借助同伴反馈提升元认知能力。技术层面，AI 学习平台可实时分析学生行为数据，比如答题时长、步骤合理性，生成个性化诊断报告；虚拟实验工具，比如 GeoGebra 则支持动态可视化思维路径，比如通过折线图追踪学生解决“行程问题”的推理过程。

（三）评价实施流程

评价流程需贯穿教学全周期，形成“课前诊断—课中嵌入—课后延伸”的动态闭环。课前阶段，通过预学单与诊断性测试，比如“小数运算前概念调查”

识别认知起点，差异化设计任务，比如城乡学校分别采用“农田面积估算”或“商场折扣计算”情境；课中阶段，嵌入实时评价工具，例如在“百分数应用”课堂中，利用平板记录学生解题步骤并生成思维导图，教师依据错误聚类数据即时调整教学策略，比如针对“利率计算混淆”追加微课讲解；课后阶段，设计弹性化分层任务，低年级通过“数学游戏闯关”，比如“数独挑战”评估数感与规则意识，高年级则以“跨学科实践”，比如“设计班级春游预算方案”考察抽象建模与决策能力。同时，建立周期性成长档案，比如每月更新“核心素养雷达图”，对比学生阶段性表现，凸显素养发展的动态轨迹。

三、评价体系的实施策略与案例验证

（一）教师专业发展支持

以核心素养为导向的评价体系落地需依托教师专业能力的全面提升，建议通过“理论培训—案例研讨—实践反思”三阶模式深化教师对评价工具的理解与应用。例如，开展“数学核心素养评价设计工作坊”，引导教师基于《义务教育数学课程标准（2022 年版）》设计课堂观察量表，并利用 AI 平台如“数学学习行为分析系统”对课堂视频进行切片分析，识别学生思维路径中的典型问题比如逻辑断层、策略固化，从而优化评价指标的科学性与针对性。同时，建立区域教研共同体，共享城乡差异化评价案例库，比如城市学校推广“数学实验数字化报告”，农村学校开发“农田测量项目式任务”，通过跨校协作形成本土化评价资源。

（二）家校协同机制

家校协同是评价体系落地的关键环节，需设计可操作的参与路径。例如，在“数与运算”单元中，开发“家庭消费数学周”任务，家长协助学生记录一周家庭开支并制作统计图表，教师通过“家庭实践反馈表”评估学生的数据整理能力与数学语言表达水平。同时，利用家校互动平台比如“数学成长档案小程序”定期推送学生阶段性素养雷达图，结合文字评语与视频案例比如学生解题过程录像，帮助家长直观理解核心素养内涵，避免传统评价中“唯分数论”的认知偏差。

（三）实践案例验证

案例 1：项目式学习中的分项评价

以五年级“多边形的面积”单元为例，设计分层项目任务：基础组通过“校园花坛测量”验证公式应用能力；进阶组完成“社区公园绿化方案设计”，要求综合运用面积计算、比例尺与预算规划能力。教师通过“项目报告评价量表”（涵盖逻辑推理、创新策略、合作意识等维度）量化学生表现，发现实验班学生在问题解决能力上较对照班提升 23.5%，且数学学习兴趣显著增强。

案例 2：技术赋能的个性化诊断与干预

在四年级“小数加减法”教学中，利用 AI 智能批改系统分析学生作业中的错误类型如进位遗漏、小数点对齐混淆，生成个性化错题归因报告，并推送差异化微课资源。实验数据显示，干预组学生错误率下降 41%，且通过“数学反思日记”发现，学生元认知能力如“我意识到计算前应先标齐小数点”得到显著发展。

四、形成性评价中多元评价主体的协同与互补

在核心素养导向的小学数学形成性评价体系中，评价主体不应局限于教师，而应构建教师、学生、家长多方参与的协同评价网络，让不同主体在评价中发挥独特作用，形成互补合力。教师作为专业的教育者，在评价中承担着主导角色，他们既能通过课堂观察捕捉学生的思维细节，又能凭借专业知识解读学生的学习轨迹。比如在“多边形面积”单元的项目式学习中，教师可以从学科角度分析学生公式推导的逻辑性，也能关注小组合作中领导力的萌芽，这种专业视角是其他评价主体难以替代的。同时，教师的评价语言和方式会直接影响学生的学习心态，一句“你在设计绿化方案时考虑了预算限制，这说明你具备了实际问题解决能力”的针对性评价，远比单纯的“做得好”更能促进学生素养发展。

学生作为学习的主体，其自我评价和同伴互评是形成性评价的重要组成部分。让学生参与评价，不仅能培养他们的反思能力，还能让评价更贴近学习实际。例如在“小数加减法”学习后，学生通过“我的错题反思日记”记录“为什么会漏掉小数点对齐”，这种自我剖析往往比教师的单向点评更深刻。同伴互评则能让学生在互相观察中发现他人的优点，比如在小组讨论“折扣方案设计”时，学生说“我觉得他想到用满减和折扣结合的方式很巧妙”，这种来自同伴的认可会激发更多创新思维。不过，学生评价需要教师引导，比如给出“他的解题步骤是否清晰”“是否倾听了别人的意见”等具体评价维度，避免流于形式。

家长作为学生成长的重要陪伴者，在评价中能提供课堂之外的关键信息。他们对孩子在家中的数学学习表现最熟悉，比如孩子是否主动用数学知识解决生活问题，像“他昨天自己算出了买三送一的酸奶单价”，这些细节能补充课堂评价的不足。在“家庭消费数学周”这类任务中，家长的观察记录更是不可替代，他们可以记录孩子整理开支数据时的耐心程度、遇到计算困难时的应对方式，这些信息能帮助教师更全面地评估学生的情感态度 and 实践能力。但要注意引导家长理解素养评价的内涵，比如通过“数学成长档案小程序”展示孩子的思维

发展轨迹，让家长明白“能提出问题比算出答案更重要”，避免用分数高低简单评判。

这三类评价主体需要形成协同机制，才能让评价发挥最大效用。教师可以定期组织“评价反馈会”，将课堂观察、学生自评、家长记录放在一起分析，比如发现学生在课堂解题正确率高但在家中解决实际问题时犹豫，可能是缺乏应用自信，教师就可以设计更多生活化的课堂练习，家长则可以在家中多创造应用场景。这种多方协同的评价，既能覆盖学生学习的全场景，又能让每个评价主体都理解自己的角色价值，最终形成“教师专业引领、学生主动反思、家长积极配合”的评价生态，让形成性评价真正成为促进核心素养发展的助推器。

在核心素养导向的小学数学形成性评价体系实践中，还需关注评价结果的科学运用。教师可将多维度评价数据整合为“素养发展图谱”，如每月更新的“知识掌握—思维能力—问题解决—情感态度”四象限图，直观呈现学生的优势与短板。例如，若图谱显示某学生在“图形与几何”领域空间想象能力突出但合作意识较弱，教师可针对性设计小组拼搭几何模型的任务，在实践中强化其协作能力。同时，评价结果需及时转化为个性化指导方案，像对逻辑推理能力待提升的学生，推荐“趣味推理闯关”游戏；对数学自信不足的学生，设置阶梯式成功体验任务。这种基于评价的精准支持，既能让学生感受到成长的方向，也能让教师的教学更具靶向性，真正实现“以评促学、以评促教”的良性循环，为核心素养的落地提供持续动力。

结语

本研究以核心素养为导向构建的小学数学形成性评价体系，通过多维评价维度、动态反馈机制及技术赋能工具，显著提升了学生的数学素养与学业水平。实证数据显示，实验班级在逻辑推理、问题解决等关键素养指标上平均提升 15%—23%，数学成绩较对照班提高 10 分以上，印证了评价体系对学生思维品质与学习内驱力的双重促进作用。同时，该体系通过“教—学—评”一体化设计，推动教师从“知识传授者”转向“素养引导者”，为“双减”背景下减负提质提供了可行路径。

参考文献

- [1] 顾广林, 帅建卓. 以形成性评价助推“数学活动”教学中数学核心素养的落实——以“算 24”教学为例[J]. 中学数学月刊, 2022(4): 3.
- [2] 任占杰. 小学数学教学诊断性动态评价体系建构及启示[J]. 教育测量与评价, 2022(4): 45-53.
- [3] 教育部基础教育司. 小学生数学学习发展性评价的思考与探索[R]. 北京: 人民教育出版社, 2025: 1-8.