

核心素养导向下小学数学“数与运算一致性” 教学策略探讨

黄俊

昆明学院, 云南 昆明 650214

摘要: 《义务教育数学课程标准（2022年版）》强调要帮助学生感悟数的概念本质上的一致性，探索数运算的一致性。本文以数学核心素养为导向，探讨了小学数学数与运算一致性的教学策略。本文首先解析了数与运算一致性的内涵特征以及核心素养和数与运算一致性教学的关联性，在此基础上构建了包括情境关联与认知冲突、问题链驱动与深度探究、理解算理与掌握算法、分层练习与动态评价相结合的教学策略体系，并结合具体案例进行分析与反思。最后，文章总结主要研究结论，提出未来展望，为小学数学中数与运算一致性教学的有效实施提供了实践参考。

关键词: 核心素养；数与运算一致性；教学策略

DOI: 10.63887/jerp.2025.1.4.52

1 引言

《义务教育数学课程标准（2022年版）》强调要感悟数的概念本质上的一致性，探索数运算的一致性^[1]。数与运算是小学数学学习的重要内容，其教学目标的实现高度依赖于运算一致性的支撑。数与运算一致性在于统一整数、小数、分数以计数单位为核心的运算逻辑，帮助学生构建系统连贯的知识体系，深度洞察运算本质，实现了学生运算学习从具体操作到抽象符号的思维跨越，有效促进学生数学核心素养的系统性发展。

2 内涵解析

2.1 数与运算一致性的内涵特征

数与运算一致性内涵涵盖数的认识与数的运算两个层面。从数的认识层面来看，整数、分数、小数皆以“多少个计数单位”表达，其大小比较需基于相同计数单位进行，且小数可视为分数的特例；数运算的一致性是指整数、分数、小数的运算均基于“相同计数单位上的操作”，遵循“算律确定算理、算理确定算法”的逻辑，通过计数单位的运算实现不同数的运算本质统一，摆脱具体情境依赖，体现数学化的抽象共性^[2]。一致性的思想有利于培养学生思考问题的整体

性思维与提高学生综合解决问题的能力，在小学数学教育教学中，数与运算一致性教学是培养学生数学核心素养与提升学生综合数学能力的关键路径。

数与运算一致性具有结构化、逻辑性与抽象性三大核心内涵特征。在知识结构上，它以“计数单位”为纽带，将整数、分数、小数的认识与运算紧密联结，使不同数域的表达都统一为“计数单位个数”的量化形式，如小数0.2与分数 $\frac{1}{5}$ 本质都是对特定计数单位的组合描述；在逻辑推演层面，其遵循“算律确定算理、算理推导算法”的严谨链条，无论是整数的“个位对齐”、分数的“通分转化”，还是小数的“小数点对齐”，均以“相同计数单位上的操作”为底层逻辑，确保运算规则的普适性；从抽象本质来看，一致性突破具体情境与数的形式束缚，将多样化的运算操作抽象为对计数单位的合并、拆分与重组，这种抽象特征既体现数学知识的内在统一，也为学生构建整体性数学思维、提升跨领域运算能力奠定基础。

2.2 数学核心素养和数与运算一致性教学的关联性

数学核心素养和数与运算一致性教学存在紧密的关联性。数与运算一致性教学是发展学生数学核心素养的重要途径。在小学数与运算一致性的教学过程中，感悟数的概念一致性能培养学生的数感和符号意识，体会数的运算一致性能够有效提高学生的运算能力和推理能力^[3]。随着《义务教育数学课程标准（2022年版）》的不断推进，基础数学教育更加重视培养学生的数学核心素养。学生数学核心素养的发展为数与运算一致性教学提供了目标和方向。数与运算的教学不再仅仅局限于让学生掌握单一的运算技巧，而是致力于帮助学生从本质上理解数的概念与运算之间的紧密关联，从而培养学生的数感和符号意识，提高学生的运算能力和推理能力，帮助学生构建起系统且连贯的数学认知结构。

3 数与运算一致性教学策略体系的建构

3.1 情境关联与认知冲突

3.1.1 创设情境激活学生认知

核心素养导向下的小学数学课堂教学强调真实情境的创设。对小学数学教学而言，真实的情境更能激发学生的数学学习兴趣和激活学生已有的认知思维，能有效提高数学课堂教学的效率。以“异分母分数加、减法”教学为例，可创设“校园手工制作”的情境。手工课上，小明用 $\frac{1}{2}$ 张彩纸折纸鹤，小红用 $\frac{1}{3}$ 张彩纸折星星。这一情境来源于学生的生活实际，体现了数学来源于生活，符合学生的实际认知。

3.1.2 问题情境引发认知冲突

问题与情境二者相互关联，不可分割，情境的创设，就是为了帮助学生发现数学信息，进而引导学生提出不同的数学问题。在学生提出的众多数学问题中，以“两人一共用了多少张彩纸？”这一问题为例，引

导学生思考如何解决这一数学问题，五年级学生会想到要用加法，并且列式为 $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$ 。因为学生在之前已经学习了同分母分数相加减，同分母分数相加，直接把分子相加就行，而 $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$ 无法直接以“1+1”作为分子的运算冲突，打破了学生的已有认知。这种认知冲突能促使学生深入思考异分母分数无法直接运算的本质原因，进而主动探索通分转化的必要性，在冲突中感悟数与运算的一致性的原理，有效培养学生的逻辑推理素养。

3.2 问题链驱动与深度探究

3.2.1 问题链驱动数学探究

数学问题链是彼此关联的有序主问题串，形式上问问相接、环环相扣，内容上^[4]每个主干问题直指教学目标，如同“锁链”连接问题情境与教学目标，目标上各问题由浅入深，是推动学生数学思维发展的“助推器”。数学问题链的核心在于通过问题这一载体，将数学知识的逻辑结构、学生的认知规律与教学目标有机结合，形成“以问引思、以思促学、以学致用”的良性循环。围绕“异分母分数加、减法”，从基础问题“ $\frac{1}{2}$ 和 $\frac{1}{3}$ 的分数单位相同吗？”帮助学生认识异分母分数不能直接相加的本质；到过渡问题“怎样让 $\frac{1}{2}$ 和 $\frac{1}{3}$ 的分数单位变得相同？”启发学生联想分数的基本性质；再到核心问题“如何用通分的方法计算 $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$ ？”引导学生自主探究运算方法。问题链教学让数学学习从知识记忆升维为思维建构与能力发展，是培养学生数学核心素养的有效途径。

3.2.2 深度探究发现数学问题

小学数学教学应致力于提高学生发现和提出数学问题、分析和解决数学问题的能力。培养小学生问题

解决能力是小学数学教学目标之一，有助于促进学生的认知发展^[5]。在数与运算问题链教学推进的过程中，应鼓励学生进行深度的数学探究，尝试不断提出新的数学问题。如“所有异分母分数相加都要找最小公倍数通分吗？”“减法运算和加法的通分方法一样吗？”引导学生发现在发现与提出问题的过程中，深入思考并理解分数运算与整数、小数运算中“计数单位相同才能直接相加减”的一致性，发展数学抽象与问题解决能力。

3.3 理解算理与掌握算法

3.3.1 动手操作理解算理

理解算理是数与运算教学的难点。以“异分母分数加、减法”为例，应尽可能通过教师的直观演示或学生动手操作来理解算理，可以利用圆形纸片或方格图，将 $\frac{1}{2}$ 和 $\frac{1}{3}$ 分别用不同颜色表示，通过折纸、涂色等操作，直观呈现将 $\frac{1}{2}$ 和 $\frac{1}{3}$ 转化为同分母分数 $\frac{3}{6}$ 和 $\frac{2}{6}$ 的过程，引导学生明白通分是为了统一分数单位，只有分数单位相同，才能将分子相加，如同整数加法中相同数位对齐、小数加法中小数点对齐的原理一样。

3.3.2 迁移应用掌握算法

掌握算法是数与运算教学的重点。在理解算理的基础上，应引导学生自己归纳总结算法。以“异分母分数加、减法”为例，应先找出异分母的最小公倍数作为公分母，再根据分数的基本性质将异分母分数化为同分母分数，最后按照同分母分数加减法的运算法则进行计算。通过大量不同类型的课堂练习，如 $\frac{1}{4}+\frac{1}{5}$ 、 $\frac{3}{8}+\frac{1}{6}$ 等，让学生熟练掌握算法，同时要求学生用自己的语言描述运算步骤，强化对算理的理解，加强对算法的掌握，实现算理与算法的深度融合。

3.4 分层练习与动态评价

3.4.1 分层练习

小学数学分层练习是因材施教理念在数学教学实践中的生动体现，教师可设置基础层练习、提升层练习、拓展层练习来帮助学生巩固知识、激发其思维潜能。

(1) 基础层练习

基础层练习强调算法一致性的操作和掌握，应聚焦通分法则的规范性应用，设计直接指向“统一计数单位”的针对性练习，让学生直观感受分数单位的变化，以及通分后分数相加、减的实际意义，避免机械记忆算法，为准确计算奠定基础。例如可以设计以下这样的练习。例1，异分母分数相加、减，要先（ ），转化成（ ）分数，再进行计算，其依据是（ ）。例2，用不同的图形分别表示 $\frac{1}{4}$ 和 $\frac{1}{6}$ ，并通过画图展示如何计算。

(2) 提升层练习

提升层练习应注重联结生活情境和运算的本质，创设生活化问题情境，推动分数运算与整数、小数运算的一致性理解。例如可以设计以下这样的习题。例3，五（1）班开展读书分享活动，同学们阅读了不同类型的课外书籍，其中 $\frac{1}{4}$ 的同学读了科普类书籍， $\frac{2}{5}$ 的同学读了历史类书籍，读了历史类书籍的同学比读了科普类书籍的同学多几分之几？例4，制作一件衣服，第一次用了 $\frac{2}{5}$ 米布料，第二次用了 $\frac{1}{10}$ 米布料，两次用布总量若用小数表示是多少米？

(3) 拓展层练习

拓展层练习应设计融合整数、分数、小数的综合性任务，深化“计数单位运算”的整体性认知，促进跨数域的抽象迁移。例如，用分数和小数分别表示“ $2+0.5+\frac{1}{10}$ （ ）”的结果。这样的练习，将整数、

分数、小数的运算统一于“计数单位”的核心框架下，帮助学生突破数域形式束缚，建立“基于计数单位进行运算”的整体性认知。

3.4.2 动态评价

在上课之前，教师可采用谈话法，初步了解五年级学生对分数的基本性质、同分母分数加减法等知识点的掌握程度，以此精准找准教学起始点，为后续教学提供依据。

课堂学习阶段，教师可通过课堂观察、提问交流、小组活动等形式，实时评估学生的学习情况。课堂观察时，教师需重点关注学生在解决“异分母分数加减法”应用题时的解题步骤，如能否正确找到最小公倍数进行通分，是否理解通分后分数单位统一的意义，观察学生的计算过程与草稿书写，判断其对算法的掌握程度。教师的提问交流可围绕应用题的数量关系、算理理解展开，例如询问学生“为什么在计算前要将异分母分数通分”“本题中分数所代表的实际意义是什么”，通过学生的回答诊断其对知识本质的理解深度；在学生的组活动中，教师可观察学生在合作解题时的分工与互动，分析学生是否能清晰阐述解题思路，是否能发现并纠正同伴的错误，以此评估学生知

识迁移与合作学习的能力。

学习结束后，除了常规的书面测试外，教师还可通过实践操作、数学日记、等多样化的评价方式来进行进一步评估学生的学习成果。例如，在生活场景中寻找“异分母分数加、减法”的应用实例并解决，考察学生运用知识解决实际问题的能力；要求学生撰写数学日记，记录学习过程中的收获、困难及解决方法，深入了解学生的元认知水平。通过多样化的评价方式，真正实现“以评促学，以评促教”。

4 结论与展望

本研究构建的“情境关联与认知冲突、问题链驱动与深度探究、理解算理与掌握算法、分层练习与动态评价”相结合的教学策略体系，以计数单位为核心，帮助学生打破整数、分数、小数运算的割裂认知，建立“相同计数单位操作”的统一运算逻辑，显著提升学生对运算本质的理解能力与核心素养水平，实现从“知其然”到“知其所以然”的跨越，有效解决了传统教学中“机械套用算法”的问题，有效促进小学数学数与运算一致性的教学。未来研究可聚焦数与运算一致性教学向初中代数运算（如分式运算、整式加减）的迁移路径，构建跨学段的一致性教学体系。

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] 赵莉, 吴正宪, 史宁中. 小学数学教学数的认识与运算一致性的研究与实践——以“数与运算”总复习为例[J]. 课程. 教材. 教法, 2022, 42(08): 122-129.
- [3] 巩子坤, 史宁中, 张丹. 义务教育数学课程标准修订的新视角: 数的概念与运算的一致性[J]. 课程. 教材. 教法, 2022, 42(06): 45-51+56.
- [4] 丁福军, 张维忠, 唐恒钧. 指向数学核心素养的问题链教学设计[J]. 教育科学研究, 2021, (09): 62-66.
- [5] 董岩. 小学数学教学中培养学生问题解决能力的策略研究[J]. 数学学习与研究, 2025, (16): 118-121.