

# Teaching Strategy of Primary School Mathematics Based on the Essence Consistency of Number Operation

Hongkui Song

Guochengyi Town Central Primary School, Huining County, Baiyin City, Gansu Province, Baiyin, Gansu, 730726, China

## Abstract

Numbers and operations constitute a vital component of elementary mathematics education. In conventional teaching practices, the instruction of integer, decimal, and fractional operations is often conducted in isolation, resulting in fragmented knowledge acquisition and an inability to construct a coherent learning framework. This paper investigates the universal characteristics of numerical operations based on mathematical philosophy, cognitive psychology, and mathematics pedagogy. It proposes that teaching principles should center on operations involving "basic units of numbers," utilizing "operational laws" as a bridge. By adopting a large-unit teaching approach, students can develop a logically unified cognitive system for numerical operations. Furthermore, the paper elaborates on the significance of emphasizing operational consistency in mathematics, offering relevant teaching recommendations to foster students' core mathematical competencies, enhance learning efficiency, and improve transferability skills.

## Keywords

numerical operations; essential consistency; counting units; operational laws; elementary mathematics; teaching strategies

## 基于数运算本质一致性的小学数学教学策略

宋宏奎

甘肃省白银市会宁县郭城驿镇中心小学, 中国·甘肃 白银 730726

## 摘要

数与运算是小学数学课程的重要组成部分。在传统教学中,常常将整数、小数、分数的运算分开来教,这样小学生学到的知识就是断章取义的,无法建立完整的学习框架。本文在数学哲学、认知心理学以及数学教育学的基础上,探究了数运算的一般性特征。认为应该围绕“数的基本单位”的运算来进行算理教学,利用“运算定律”作为桥梁,采用大单元的形式,让学生建立起具有内在逻辑统一性的运算认知体系。在此基础上,阐述了强调数运算一致性的意义,并给出了相关的教学建议,期望能促进小学生数学学科核心素养的发展,提高学习效率,提升学生的迁移水平。

## 关键词

数运算; 本质一致性; 计数单位; 运算定律; 小学数学; 教学策略

## 1 引言

在小学数学的教学内容中,算术运算占据较大的比例。从小学到初中再到高中,随着数的范围的扩大,运算法则也似乎越来越复杂。但是表面现象之下,各个种类的运算之间有没有共同的内核呢?传统教学按照“数域”将运算分为不同的学段来教授,使学生产生错觉,让学生觉得各种不同的数都有其特殊的运算法则,加大了记忆难度,不利于学习迁移。而《义务教育数学课程标准(2022年版)》提出要“理解数的运算实质上的相同点”,这对小学运算教学具有指导意义。研究及践行数运算本真的统一性,既是数学学科内部逻辑性的需要,也是践行核心素养、做到提质减负的有效手段。

【作者简介】宋宏奎(1977-),男,中国甘肃白银人,本科,一级教师,从事小学数学教学研究。

## 2 数运算本质一致性的理论基础

### 2.1 数学哲学视角:抽象代数中的结构主义

从数学发展历史的角度来看,近现代数学,特别是抽象代数,显示出了不同的数类之间存在着相同的结构特征。在加法和乘法运算之下,自然数集、整数集、有理数集乃至实数集都是符合交换律、结合律、分配律等性质的抽象代数系统。因此,在整数运算中应用的交换律,在分数和小数运算中同样可以被使用且形式不变,这是数运算本质一致性最可靠的支持<sup>[1]</sup>。

### 2.2 认知心理学视角:皮亚杰的图式理论

皮亚杰指出,人的认识活动是在“同化”“顺应”的基础上形成认识结构的过程。学生在学习整数四则运算的过程中已经建立了有关“计数单位”“运算法则”的稳定图式,在遇到小数、分数问题的时候就可以用这些原有的图式来进行“同化”。认知过程显示了教育的任务就是要让学生掌握

有较强概括能力的重要图式。

### 2.3 数学教育学视角：布鲁纳的学科结构论

布鲁纳认为不管教授哪一门学科都要使学生掌握其基本框架，数学基础框架即基本的概念、原理以及它们之间的关系，而有关数的计算，“计数单位”与计算方法就构成了最重要的最基础的学科结构。有了此结构后就可以把零散的知识点串在一起，达到“化繁为简”。数运算的一致性教学就是布鲁纳的基础结构思想在小学数学课堂上的体现。

## 3 基于数运算本质一致性教学的价值意蕴

### 3.1 促进知识的深度理解与结构化

当课堂讲授发现整数、小数、分数四则运算的根本就是“计数单位的累积和细分”，那么原来学生们认为凌乱、独立的学习法则就会立刻在一条明晰的线索之下串接在一起：学生会发现不论是整数的进位，还是小数的对齐，或者是分数的统一分母，其实都是针对计数单位所做的一系列相同的动作<sup>[2]</sup>。这种从本质上出发的理解将死板的知识点转变为相互关联的知识网。结构化的知识不仅有利于大脑长久保存和准确检索，更能使学生真正突破“知道这样做就行”的机械动作层次，达到“知道为什么要这样做”的认知层次——体会到“算法”背后千秋万代都不会改变的“算理”，感受数学之美。

### 3.2 发展学生的数学核心素养

揭示数运算本质一致性教学，犹如抓住了打开数学学科核心素养大门的金钥匙一样。它直指数学本质，让学生在探究“计数单位”这个最基本概念的同时，不知不觉培养数感，深切感受数字世界构成的玄妙；在面对不同数量单位进行相互转化与比较时，体会量感的把握；用运算定律验证、推理得出结论时，潜移默化地培养推理意识；在面对不同计算问题时抽象出统一的思考方式，在内心深处种下了模型意识的种子。学生得到的不是一个个需要死记硬背下来的一板一眼的方法步骤，而是一个可以洞察事物本质，灵活解决各种问题的数学思维模型。这种由内而外生长出来的素养，正是数学教育的终极追求。

### 3.3 提升教学效益与学习迁移能力

当学生们认识到整数、小数以及分数的运算是属于“计数单位操作”，实质上是一模一样的时候，他们的数学学习就进入了一种高效且便捷的“迁移方式”。面对新的数域的运算问题，他们就不再感觉生疏害怕了，而是可以自主地调动自己的已有经验来进行同化。

## 4 凸显数运算本质一致性的教学策略

### 4.1 以“计数单位”为线索，统整算理教学

计数单位是算术中重要基础性概念，像一根无形的线索贯穿整数、小数和分数的教学之中，在学习整数时要落实到位值制思想，理解千、十、百等计数单位的意义，感受加减就是同一种计数单位数量的相加。学习小数则可以从米制

系统或者人民币单位入手，让学生体验到0.1、0.01等小数计数单位也遵从同样的规律，小数点对齐的本质就是保持相同计数单位的一致性。而学习分数就要挖掘出分数单位的概念，把异分母加减变成统一分数单位的再操作。这样层层递进的知识链，最后使学生形成了对四则运算本真的共识——一切加减法都是在统一计量单位的基础上对计量单位的数量合并或者分解<sup>[3]</sup>。

以北师大版小学数学《混合运算》为例，教师可以开展围绕计数单位展开的研究性学习，在复习整数加减时，出示“三百加两百等于五百”的直观图像，加深对只有相同的计数单位才可以进行直接相加的认识。到学习小数混合运算时，设置“文具购买”情境：一支笔0.8元，一块橡皮0.5元，则一共要付多少元呢？学生尝试用竖式计算的过程中，教师启发学生发现这里的8、5都在十分位之上，实质上就是8个0.1加上5个0.1，结果为13个0.1也就是1.3元。在面对“1.2元+3角”这个题目时，有的学生直接把两者相加得到1.5元，教师让出错的学生阐述自己的想法，从而带动全班进行讨论，让学生在比较中意识到要先统一单位，即3角转为0.3元，把不同的计数单位转化成相同的计数单位后才能计算。再延伸到分数的情况：一条彩带剪下 $\frac{1}{4}$ 米，再剪下 $\frac{1}{2}$ 米，一共剪下多少米？学生们通过动手画图感知 $\frac{1}{4}$ 与 $\frac{1}{2}$ 直接相加是不可能的，一定要先把它们转化成分母相同的分数再进行计算。经过整数、小数、分数三个不同数域之间的比较及归纳总结，学生开始感悟到不管在哪一个数域里，混合运算中的加减法的本质都是“同化成相同的数量单位，再对它们的数量进行计算”。

### 4.2 以“运算定律”为纽带，构建运算模型

在小学数学课堂里，运算法则指出了数学运算内部结构法则，是贯穿整个数与运算之间的纽带，是保证运算统一的核心“主骨”，不能把运算法则僵化为简便计算的一个技术性方法，而是将其看作是对数系延伸的数学理论不断地融入我们的学习过程中去，在整数部分，学生们通过大量的生活实际例子总结出加法交换律、结合律以及乘法分配律等基本规则，在数系扩大到小数以后，教师就要带领学生们利用面积模型、购物实例、线段图等直观手段，自己去探索总结小数运算也满足这些法则。这就体现了运算原理不受数系变换影响而保持相对稳定的特性。而在分数学习阶段，学生在解答较难的分数乘法问题时，自觉地利用分配律使计算过程更加简便快捷，经过这样一个循环往复的学习过程，学生逐渐体会到运算规律比“数”更为稳定的一种数学架构，在更高水平上领悟到数和运算间的一致性关系，建构起系统的数学知识体系<sup>[4]</sup>。

以北师大版小学数学《大数加与减（二）》为例。本单元主要学习的是大数加减法的计算规则，这里包含着对运算定律的深层次应用，在学生学会了整数加减法的基础运算方法之后，教师就可以给学生布置“商场促销算总价”的情

境任务：某商场举行促销活动，买一台冰箱（3899元）、一台洗衣机（2699元）、一台吸尘器（1299元），有2种付款方案——一次性全款或者分期付款，怎样更省钱？在学生求总金额的过程中自然而然出现了不同的运算顺序，一些学生先算冰箱加洗衣机再加上吸尘器，还有一些学生则是随意两两相加。教师让学生观察各种算法的计算结果都相等，说：“不管先算哪两个数的和，结果都是一样的。”由此让学生感受到加法结合律在所有数量级上都通用，在此基础上，教师又提问：“这个规律在我们之前学的小数加减法也符合吗？如果是比一百小一点的整数呢？”学生通过反思感悟到不管数字多么庞大或者多么微小，规律是不会发生改变的，就像一根牢固的绳索把不同的量级的数值都串联起来。这样整体性地理解了运算定律，为之后的学习打下了良好的思维基础。

### 4.3 以“大单元”为框架，强化认知结构

在小学数学课堂教学过程中，突破课时和年级之间的人为限制，开展大单元教学设计，是实现数与运算之间一致性的有效措施之一。教师可以从教材出发，在跨年度的基础上对教材进行整理，把分散在各个学期、不同课本中的有关联的内容有机结合在一起。比如，我们可以构建一个围绕“数的运算”连贯性的大单元，把整数加减法、小数加减法和分数加减法放在一起做对比研究。单元的起始课就可以抛出这样一个核心探究的问题来引发学生的研究兴趣——“我们已经学习过那么多不同种类的数了，对于这些数而言，它们的加减法都有相同法则吗？”在课堂展开的过程中，要带领学生时刻围绕着“计数单位”，以“只有相同计数单位的数才可以进行直接相加减”这样的一致性标准来考察、研究各种各样的运算法则，运用画“知识结构图”或者“思维导图”的手段把碎片化的知识点串联起来，学生一边不断地观察对比分析总结，一边学习到怎样进行运算的同时也能够准确地表述出不同的运算法则间的关系以及共性的原则，进而形成完整而清晰的理解框架。

以北师大版小学数学《认识小数》为例，在整个单元中其主要任务就是让学生对小数意义有所了解并且能够解决基本的小数加减法问题。可以把该单元放在一个更大的单元框架中即“数的运算一致性”，也就是把小数加减法的知识融入这个大的单元框架之中。新课引入，教师提出核

心问题：我们已经有了整数加减法的基础知识，今天我们又来学习小数加减法，你们觉得这两个内容之间有没有什么联系呢？学生们带着疑惑开始了今天的探索之旅。当遇到“ $0.8+0.5$ ”时，教师启发学生用小数变成分模型或者面积模型进行思考，从而得出0.8元加上0.5元就等于8角加上5角，最后的结果为1元3角也就是1.3元。这时教师及时提出疑问“这个过程与我们之前学习过的‘8个十加5个十’有什么联系呢？”学生们经过比较才豁然开朗：不管是整数还是小数它们的本质都是将相同的计量单位的数量进行累加而已，在本课结束时教师引导学生小组合作制作出“加减法大家庭族谱”把整数加减法、小数加减法和下节课即将学习的分数加减法都放在同一个思维导图上，并用一个字来形容它们共同的规律就是——相同计量单位才可以直接加减；当学生们写出相同计量单位才可以直接相加减的时候运算统一性的萌芽就埋进了学生的心田之中。

## 5 结语

综上所述，数运算本原统一性既是小学数学内部关系又是开展深度学习的突破口。基于此，在围绕着“计数单位”的基础上进行梳理，在围绕着“运算定律”的基础上打通形式，在围绕着大单元教学的前提下搭建结构，教师可以引领学生拨云见日，直击数学思维内核。这样既可以让学生会具体的操作技能，又可以锻炼学生的结构化思维方式以及数学素养，为后续的数学学习打下良好的基础。一线教师要深入领会并落实这样的教学主张，使数学课堂回归到“大道至简”。

## 参考文献

- [1] 邹煜,李惠萍.基于数运算本质一致性的小学数学教学策略探析——以人教版数学六年级“分数除法”复习课为例[J].云南教育(小学教师),2025,(Z2):28-32.
- [2] 陈丽琼.聚焦运算本质,筑牢素养根基——小学数学“进位加法(一)”教学评析[J].四川教育,2025,(03):31-32.
- [3] 刘华英.基于运算本质一致性发展学生运算能力的策略研究——以人教版小学数学教材四年级下册“小数加减法”为例[J].辽宁教育,2024,(23):67-69.
- [4] 吴长美.小学数学教学数的概念与运算一致性的调查研究[D].云南师范大学,2024.