

# 小学数学教学中数形结合的应用

高致云

江西省袁州区西村镇中心小学

**摘要：**重视数量关系与空间形式的相互转化与统一，数形结合思想是数学学科的核心思想之一。对促进学生数学思维的发展，增强学生解决问题的能力，在小学阶段有效地渗透了数形结合的思想，具有奠基性的作用。对本文在小学数学各知识领域（数的认识与运算，几何初步，解决问题，代数启蒙），在数学学科中的具体应用价值和教学实际策略，结合具体的教学案例，进行了深入的剖析，系统地梳理了数形结合思想的内涵和理论基础。调研指出教师在概念形成、算理认识、问题解决、规律探索等关键环节，要根据学生认知规律，有意识地创设直观情境，引导学生主动建立“数”与“形”的联系，做到抽象思维与形象思维的协同发展，从而达到“数”和“形”之间的相互联系。最后提出旨在为一线教师提供理论上的借鉴和实践上的指导，在小学阶段就有效实施数形结合教学的优化建议。

**关键词：**数形结合；小学数学；教学策略；直观教学；数学思维；问题解决

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2025.10.094

## 引言

数学是研究数量关系和空间形式的科学，而作为其两个基本要素的“数”与“形”，自古以来就有着深厚的内在联系（华罗庚，1964）。我国著名数学家华罗庚先生曾一针见血地指出：“数缺形时少而直观，数缺形时少而不直观。”这就深刻揭示了数形结合的理念价值所在。在小学数学教育中，学生正处在由具象思维过渡到抽象逻辑思维的攻坚期。抽象的数学概念，算理，数量关系对他们来说常常有认识上的障碍。这时，把抽象的“数”和直观的“形”有机地结合起来，通过图形、图表、模型等可视化手段，对数学问题进行表征、分析和解决，可以有效地降低认知难度，使抽象知识变得触手可及、看得见、摸得着，从而达到加深理解、启迪思维、增强学习效率的目的（2009年张奠宙宋乃庆）。《义务教育数学课程标准（2022版）》还明确指出要“用数学的眼光引导学生感悟如何观察现实世界”，其中就包含了能力培养要求，用几何直观（形）的方式认识数与数的关系（数）。因此，在小学数学教学中深入探究数形结合思想的应用，既有理论意义，又有实践价值。

## 一、小学数学教学中数形结合思想的应用价值

### （一）化抽象为直观，促进概念理解

数学概念具有高度的抽象性。运用直观的形式，如图形，模型等，可以把抽象的概念具象化。例如：

**分数的含义：**把一个圆形、长方形或线段平均分成若干份，取其中的若干份，这样的操作和视觉呈现是学生最有效的理解分数核心概念，如“均分”和“几分之几”。离开了“形”的支撑，分数概念就像空中楼阁。

**关于小数的认识：**利用米尺模型（数轴原型），把1米平均分成10份、100份，把1分米=0.1米、1厘米=0.01米直观地展示出来，建立起分数和小数之间的联系。

**倍数的含义：**用小棒子或圆片摆出几行几列（如3行4列），这样同学们就能清楚地看到“3个4”或“4个3”的排列方式，从而明白“倍”是另一种表示，相同的加数，就奠定了乘法含义。

### （二）揭示算理本质，加深对算法的把握

计算教学不能只停留在熟练的算法上，对算理的理解更是必不可少的。数形结合是金钥匙，把算理揭示出来。

**整数加减法（进位/退位）：**使用小棒（10个一捆）或计数器（十位、个位珠）操作。计算如“27+15”，学生通过合并小棒（7个+5个=12个，捆成1捆零2个，再与原来的2捆合并成3捆零2个）或拨动计数器珠子，直观地理解“个位满十向十位进一”的算理。减法退位亦然。

**乘法分配律：**计算“ $6 \times (5+3)$ ”。可以画一个长方形，长是 $(5+3)$ ，宽是6。也可以拆分为2小长方形：5宽6、3宽6。两种方法面积相同，直观证明 $6 \times (5+3) = 6 \times 5 + 6 \times 3$ 。

**分数乘分数：**计算“ $1/2 \times 1/3$ ”。把一个长方形画成代表整体“1”的长方形，先把它的平均分成2份（横向），把其中的一个份取下来，把它分成1个份。然后把这涂色的1份（即整体的 $1/2$ ）看成一个新的整体，把它平均分成3份（纵向），把其中的1份取出来，把其中1份再涂色。最后被涂上两次的部位占原来的长方

形几分之几？通过数格子或观察重叠部分，学生清楚地看到结果是  $1/6$ ，理解了“几分之几”的分数乘法的意义，就是“几分之几的几分之几个”的意思。

### （三）辅助问题分析，提升解决能力

解决略显复杂的应用题，是小学阶段教学中比较难的一道题目。数形结合是帮助学生分析数量关系、理清解题思路的利器，尤其是画图策略（如线段图、集合图、示意图）。

和差问题：“A、B两个班一共100本书，A班比B班多出20本。”两班各有图书多少本？“画一条线段表示总数为100本，分成两段，一段表示B段，另一段比B段长出一截（表示多出20本）。同学们可以直观地看到，总数100份中包含2个B班的本数加上20份，这样就很容易得出  $(100-20) \div 2 = B$  班的本数，然后就可以求出A班了。

行程题（相遇）：“甲乙两人同时从相距60千米的两地相对而行，每小时甲速为5,000公尺，每小时乙速为7,000公尺。”几小时后相遇？“画一条线段，表示总路程为60公里，标出出发点就可以了。用箭头表示两人运动方向和速度。(5t) 线段分为两段，二段(5T)与乙段(7T)，二段距离分别等于甲走的路程(5T)，五段=60。线段图将“路程和=速度和×时间”之间的关系清楚地呈现出来了。

分值应用题：“第一次用一桶油去掉  $1/3$ ，第二次用剩下  $1/4$  的油去掉15公斤。“这桶油原有多少千克？”画一划，表示整桶油。第一次以  $1/3$  为单位，分3份线段，取1份走。剩下的2份是原来的  $2/3$ 。再将剩余部分(2份)平均分成4份，其中1份用来第二次除去（即原总量的  $(2/3) \times (1/4) = 1/6$ ）。此时剩下的部分是原来剩下的  $2/3$  减去用去的  $1/6$ ，即  $2/3 - 1/6 = 1/2$ ？不对。第二次用掉  $1/4$  的剩余部分，剩余部分对应原来的  $2/3$ 。用去  $1/4$  后，还剩下原来  $2/3$  的  $(1-1/4) = 3/4$ ，即原来总量的  $(2/3) \times (3/4) = 1/2$ 。而这剩下的  $1/2$  对应15千克。因此原重为  $15 \div (1/2) = 30$  千克。在线段图可以有效地避免学生对“单位1”进行混淆，并对每次操作后剩余量所对应的分数进行清晰的跟踪。

### （四）探索数学规律，培养推理能力

数学蕴含着丰富的规律，数形结合可以提供一条探求路径的直观途径。

数形结合探数列：探索连续奇数之和： $1, 1+3=4, 1+3+5=9, 1+3+5+7=16\dots$  结果都是平方数 ( $1^2, 2^2, 3^2, 4^2\dots$ )。为什么？可以用点阵图表示：1个点 ( $1=1mg/g$ ）

g)，在其周围加3个点组成较大的方块 ( $2 \times 2$ ，共  $4=2mg/g$  点)，再在外围加5个点组成  $3 \times 3$  方块 ( $9=3mg/g$ )……图形将规律完美地解释了出来。

乘法口诀几何模型：如“三五十五”，可用3行5列（共15点）的圆点阵表示，直观地建立乘法和矩形阵列的对应关系。

植树问题：20米长的路边种树，每隔5米种一株（两头都栽），需要几株？画线段图，标出间隔点及树木所在位置。学生容易发现：树的数量=间隔数+1。图文并茂，帮助“点”和“段”的数量关系模型抽象出来。

## 二、将数形结合思想渗透到小学数学教学中的策略

### （一）强化意识，明确目标

教师自身要对数形结合思想的育人价值有深刻的理解，在教学设计中要融入数形结合的思想作为重要教学目标。在备课时，有意识地思考：哪些知识点可以借助图形？如何引导学生建立“数”与“形”的联系？期待学生通过“形”去认识什么“数”的实质？

### （二）创设情境，引导画图

鼓励学生动手操作：低年级通过摆、拼、分、量等操作活动，让学生亲身体验“数”与“形”的互动过程，提供丰富的学具（小棒、计数器、几何拼板、方格纸、量杯等）。

培养画图的习惯：从年级开始，用画图的策略对学生进行分析问题的系统训练。讲授常用图形工具的绘制方法和适用情境（线段图、示意图、集合图、矩形模型等）。强调“读题——思考关系——试着画图——分析求解——验证”的解题过程，把画图内化为解题的必备步骤。教师应示范规范的画图过程。

### （三）分层实施，循序渐进

随着学生认知的发展，数形结合的运用深度和广度也要逐渐提高。

低年级（1-2年级）：以具体实物、图片、简易的图示为主。重点是建立数和量的对应，了解加减运算的直观意义，理解简单几何形状的特点。

中档（3-4年级）：向规范的线段图、矩形面积模型、点子图等较为抽象的图示过渡到更抽象的图形。应用于理解乘除算理（尤其是分数初、乘法分配律），分析两步应用题，探索简单规律（如：奇数、奇数）。

高级（5-6年级）：引入数轴，平面直角坐标系（第一象限），扇形图，折线图等。应用于理解负数，分数小数运算，解复杂分数/百分数/比例应用题，探求规律（如点阵图），对函数关系进行初步体验。

#### （四）技术赋能，拓展直观

合理运用现代教育技术（如Geogebra，动态几何软件，数学画板，交互式白板），能够创造出更丰富的、动态的、具有交互性的“形”，对“数”的认识起到辅助作用。如：用面积/周长关系对几何图形的变换进行动态演示；分数加减过程用动画表现出来；函数图像的变化用动态点图来探究等等。技术可以突破静态图形的限制，提供更为深远的直观感受。如：用面积/周长关系对几何图形的变换进行动态演示；分数加减过程用动画表现出来；函数图像的变化用动态点图来探究等等。技术可以突破静态图形的限制，提供更为深远的直观感受。

### 三、教学案例片段分析

题目：分数乘法（分数乘分）五年级下册

授课目标：了解分数乘分数的含义，掌握运算法则，并能对运算进行解释。

教学片段：

1. 情境导入：“小明家有一座长 $\frac{4}{5}$ 公尺、宽 $\frac{2}{3}$ 公尺的长方形花坛。“花坛的面积是多少平方米？”

2. 引导画图：教师引导学生：“要求面积，需要知道长和宽。如今长宽都是分，面积如何求？能不能画个图来帮忙理解？”学生在练习纸上尝试画图。

3. 展示交流：

生A：画了一个长方形，上面标着 $\frac{4}{5}$ 米长、 $\frac{2}{3}$ 米宽的图形。

教师引导：“这个长方形代表1平方米吗？怎么表示出 $\frac{4}{5}$ 米和 $\frac{2}{3}$ 米呢？”启发学生想到“平均分”。

同学B：将代表 $1\text{m}^2$ 的长方形横向平均分成5份，取其中4份表示长方体，取其中的4份代表长方体（ $\frac{4}{5}$ 米）。纵向平均分成3份，其中2份表示宽阔， $\frac{2}{3}$ 米表示宽广。

教师利用课件进行动态演示：先将5篇文章平均分边，取4篇文章；再平均分3个宽边，取2个。将整个大长方形分割成 $5 \times 3 = 15$ 个大小一致的长方形。

提问：“表示花坛面积的地方，长方形有哪些小的地方？”（学生指出是4份长、2份宽的边采重叠的部分）。

提问：“重叠的部分是多少个小长方形？”（指导学生数：长占4份，宽占2份，重叠部分为 $4 \times 2 = 8$ 个小长方形）。

提问：“每个小长方形代表多少？”（因长方形大代表1平方米，平均分成15份，故每小份为 $\frac{1}{15}$ 平方米）。

结语：“故花坛面积为八个 $\frac{1}{15}$ 平方米，即八个 $\frac{1}{15}$ 平方米。“即 $(\frac{4}{5}) \times (\frac{2}{3}) = (4 \times 2) / (5 \times 3) = 8/15$ 。”

4. 归纳算理：教师引导学生观察图形和算式，概括：分数乘分数，分子乘积做分子，分母乘积做分母。图形清楚地表明为什么是“分子乘分子”“分母乘分母”——分子乘数得到重叠部分的小份数，整体平均分成的总份数由分母乘数得到。

案例分析：本案例成功用长方形面积模型（形状），对分数乘分数（数），在计算原理上加以说明。把抽象的分数乘法运算，通过把单位“1”平均分，取部分，观察重叠区域，转化为直观的面积计算问题。学生经历了“画图（操作）—观察—发现—归纳”的过程，对算法背后的道理有了很深的理解，有效地突破了教学中的难点，是典型的数形结合思想的运用，学生在学习中得到了很好的锻炼。

### 结语

数形结合思想是一盏明灯，点亮了小学数学这个抽象的世界。为小学生认识数学概念，掌握运算原理，分析数量关系，探究数学规律，孕育代数思想，在具体与抽象、形象与逻辑之间架起了一座桥梁，提供了有力的支持。在以核心素养为导向的新课改背景下，对数形结合思想的深入研究和有效应用，对于实施“三会”（会用数学的眼光观察现实世界、会用数学的思维思考现实世界、会用数学的语言表达现实世界）这一培养目标，具有不可或缺的作用，因此，“三会”（会用数学的眼光观察现实世界）的培养目标广大小学数学教师要充分认识其价值所在，积极探索其在非同学段、不同领域的应用策略，在教学中做到有意渗透、有机融合、有效引导，使“数”与“形”在学生心中和谐共生、相互辉映，切实提高学生的数学核心素养，为今后的数学学习和终身发展打下坚实的基础，为今后的数学学习奠定坚实的基础。

### 参考文献

- [1] 国家教育部. 义务教育数学课程标准(2022版)[M]. 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 张奠宙, 宋乃庆. 数学教育概论(第3版)[M]. 高等教育出版社, 2009.
- [3] 史宁中. 《数学思想概论(第1辑): 数量与数量关系抽象图》[M]. 东北师范大学出版社, 2007.
- [4] 华罗庚. 谈谈与蜂房结构有关的数学题[M]. 北京出版社, 1964.
- [5] 曹才翰, 章建岳. 数学教育心理学(第2版)[M]. 北师大出版社, 2006.