

素养导向下小学数学结构化教学的实践与思考

黄凌松(贵州省安顺市西秀区宁谷镇木山堡小学)

摘要:素养导向下,小学数学教学应以发展和培养学生数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析能力为主。结构化教学主要指一种有组织、有计划地进行教学设计的教学方法。通过应用结构化教学,规划以核心素养为导向的数学课堂,引导学生按照规划好的教学内容进行系统性、连贯性和有序性的学习,让学生在有序、系统、连贯的环境中接受教育,能够有效落实核心素养培养的教学目标,提升教学成效。文章主要结合实际案例探讨素养导向下的小学数学结构化教学有效方法,旨在发挥结构化教学对促进核心素养培育的积极作用。

关键词:素养导向;小学数学;结构化教学

《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称《标准》)中提出,数学教师“在教学中要重视对教学内容的整体分析,帮助学生建立能体现数学学科本质、对未来学习有支撑意义的结构化的数学知识体系”。基于《标准》中的要求,小学数学教师需要从结构化的角度做好对教学设计整体规划,从知识结构化、方法结构化与思维结构化的角度细化教学内容,促进学生构建系统化知识体系,帮助学生的数学学习从零散走向整体、从浅层走向深层、从知识技能走向能力素养。

一、知识结构化:引导联系新旧知识

人教版小学教材在编排上具有系统性和结构性的特点,知识按照学生的学段发展特点呈螺旋式上升,新旧知识点之间的联系性较强但相对分散。基于教材的编排特点,小学数学教师应有目的、有意识地整合教学内容,在教授新知识时,先引导学生回顾相关的旧知识,进而助力学生构建系统化的知识体系。

传统数学教学通常以课时为基础进行,这种教学方法虽然具有针对性强的特点,但不利于学生整合知识点。为解决这一问题,教师可以在教学中尝试将课时教学内容整合起来,以结构化的形式为学生呈现,注重突出知识之间的关联,从而便于学生根据学过的旧知识领悟新知识。

例如,以人教版《义务教育教科书·数学》(以下统称为“教材”)五年级下册第四单元和第六单元的教学为例,第四单元主要介绍了分数的意义和性质,而

第六单元则主要讲解了分数的加减运算方法。教材中,将上述两部分内容分开讲解,而为了帮助学生形成系统化的知识体系,教师可以突破教材编排限制,将两部分内容整合到一起进行讲解,先让学生认识分数,再教会学生比较分数大小的方法以及加减运算方法,最后,教会学生如何在解决实际问题中应用分数相关知识。基于上述分析,本节课教学内容安排主要如图1所示。

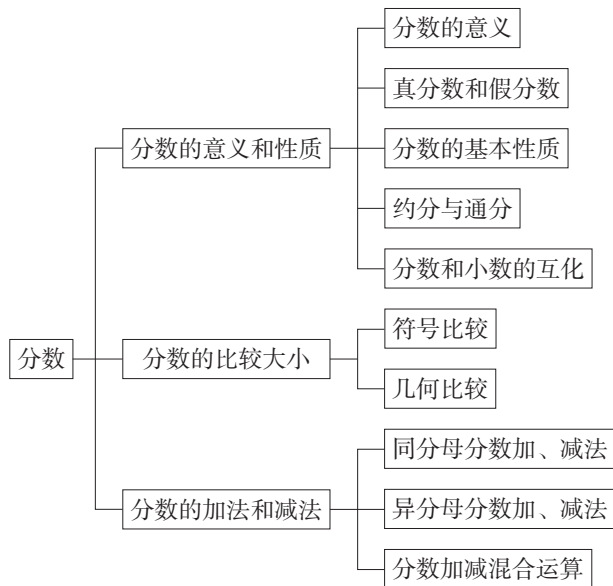


图1 “分数”单元教学内容安排图

教师按照上述顺序为学生讲解五年级下册分数的相关知识,并在课堂教学结束后做好考核与评价,能够有效帮助学生掌握分数相关知识,从整体上建立对分数的结构认知,构建系统化的知识体系。

二、方法结构化：探究数学学习本质

应用正确的学习方法,养成良好的数学学习习惯是提升学习成效的关键。然而,小学生积累的学习经验较少,在学习中常面临方法不得当的问题,导致学习成效始终难以提升。为解决这一问题,教师应从学习方法出发,通过合理的结构化设置帮助学生掌握学习技巧,并引导学生将掌握的技巧应用于实际学习中,进而切实提升学生的数学学习能力。以人教版教材六年级上册第八单元“数学广角——数与形”为例,结合数形结合方法与类比推理层层递进的教学方法,探讨素养导向下的课程结构化设置方法。

1. 数形结合

数形结合方法是转化方法的具体体现。当学生掌握了基本的转化技巧和思想后,教师便可以引导学生通过数形结合方法进一步理解和解决问题。在教学中,教师需要结合具体的问题展开引导,帮助学生将抽象的数理符号转化为具体的图像,帮助学生直观感受数学中的思想和联系。

在引导学生感受转化思想的基础上,教师可以出示例题,要求学生尝试运用转化思想解决问题。

【例题】(1)如图2,由图形想到了哪些数或式子?

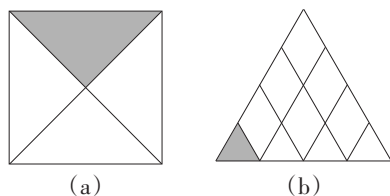


图2

(2)如图3,如果改变这个图形的涂色部分,你又能想到什么算式?

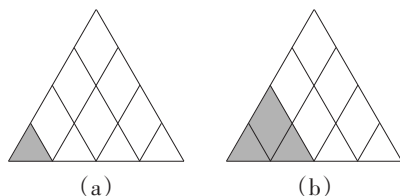


图3

经过探究,学生能够根据图2和图3得出:两幅图均能够想到算式 4^2 。此时,教师可以提出问题:“虽然涂色部分不同,得到的式子不同,但其结果相同,都是在表示图中小三角形的个数。那么由 4^2 ,你还能够联想到哪些图形?”基于这个问题,学生需要结合等边三角形的特点展开联想,进而想到正方形、圆形等。

通过这个过程,学生能够感受到数与形之间是能够相互转化的,看到图形能够想到数,看到数就能够想到图形,形中有数、数中有形,因此合理应用数与

形之间的转化就能够有效解决数学问题。

2. 类比推理

相较于转化方法与数形结合方法,类比推理是更高级的思想和方法。在引导学生转化问题和结合图形探究问题的基础上,教师可进一步引入类比推理题目,引导学生结合已经学过的数学知识与方法解决更为复杂的数学问题。

在学生得出 4^2 能够联想到正方形和圆形后,教师可以引导学生进行进一步的类比与推理。以正方形为例,教师可以提出如下引导问题:

(1)想一想,如图4,可以用什么算式表示小正方形的个数?将你想的算式写在相应的位置。

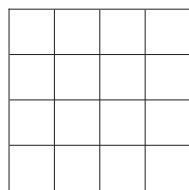


图4

(2)图5中还有几个正方形,这些正方形可以用哪些平方数表示?

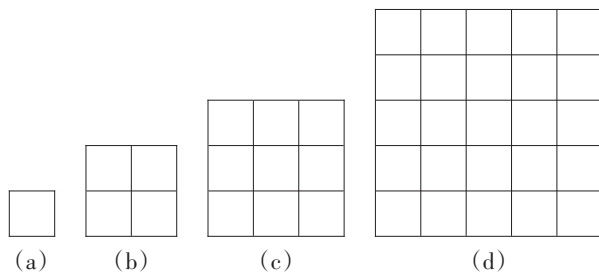


图5

(3)观察你写出的等式,你能发现什么规律?小组讨论交流一下。

(4)根据你们发现的规律,你还能接着往下写吗?像这样的式子写得完吗?如果用 n 来概括规律,可以如何表示?

图4中,算式共有四种表示方法,除 4^2 和 4×4 以外,还可以用加法表示为 $1+2+3+4+3+2+1$ 以及 $1+3+5+7$ 。通过观察两个加法算式,学生能够发现第一个算式是对称的,第二个算式则是连续的,且第二个算式更加简洁。虽然观察的角度不一样,得到的算式也不一样,但是其最终结果都是一样的,都能够用来表示图中有16个小正方形。图5中的问题是对图4中的问题的进一步深化,通过观察图形,学生能够发现这些图形可以分别用平方数表示为 $1^2, 2^2, 3^2, 5^2$,可以用算式表示为 $1^2=1, 2^2=1+3, 3^2=1+3+5, 5^2=1+3+5+7+9$,如果用 n 来概括规律,即“从1开始, n 个连续奇数相加的和,就是 n 的平方”。

在上述教学中，先通过引导学生感受转化思想，为后续学习奠定基础，再引导学生感受数与形之间的实际转化，深化对转化思想的理解和认识，最后引导学生进行类比推理，发展数学思维核心素养。

三、思维结构化：梳理数学思维方法

数学学习不仅是理论知识与技能的学习，更是思想与方法的学习。学生需要具备数学学习所需的各项思维品质，才能够领悟数学学习的真谛。因此，素养导向下的结构化教学中，引导学生梳理数学思维方法，发展和培养学生各项数学思维能力具有重要意义。教师需要不断引导学生梳理思维方法，进而逐渐形成结构化的思维方式。

以人教版教材四年级下册第九单元“数学广角——鸡兔同笼”为例，本节课的教学难点为让学生领悟假设法的解题思路和内在逻辑，以及每一步运算的深层原理和方法。解决鸡兔同笼问题主要有三种方法，分别是表格法、画图法和算式法，为实现上述教学目标，教师可以引导学生对比这三种方法，细细感受每一种运算方法的不同，以及不同方法之间的计算哪里是相同的。以问题“笼子里有若干只小鸡和兔子。从上面数，有8个头，从下面数，有26条腿。问，小鸡和兔子各有几只”为例，运用表格法、画图法与算式法解决问题的步骤如下。

【表格法】运用表格法解决问题时，首先需要将问题的已知和可能的情况整理成表格，将小鸡的数量和兔子的数量对应到具体的每种情况，从而找到最能够符合条件的答案（如表1）。

表1 鸡兔同笼表格

小鸡数量	兔子数量	小鸡腿数 (2腿/只)	兔子腿数 (4腿/只)	总腿数
0	8	0	32	32
1	7	2	28	30
2	6	4	24	28
3	5	6	20	26
4	4	8	16	24
5	3	10	12	22
6	2	12	8	20
7	1	14	4	18
8	0	16	0	16

通过表格，列出每种情况，学生能够直观地看到小鸡和兔子数量不同的情况，进而得出，当小鸡数

量为3、兔子数量为5时，总腿数才是26条。
【画图法】运用画图法解决问题的思路与表格法相同，学生只需要通过画图的方式，列出不同小鸡数量和兔子数量，如每只小鸡代表一个头和两条腿，每只兔子代表一个头和四条腿，通过数头和腿的数量推导出正确答案。

【算式法】运用算式法解决鸡兔同笼问题的关键在于如何将问题转化为数学表达式。学生需要首先假设笼子中的所有动物全部是鸡，列出算式为 $2 \times 8 = 16$ (条)。相较实际上的26条，少了 $26 - 16 = 10$ (条)。接着，由于鸡比兔子少 $4 - 2 = 2$ (条)腿，则少的10条腿应该是兔子的，所以有 $10 \div 2 = 5$ (只)兔子，再由总数量8只得出 $8 - 5 = 3$ (只)。

通过三种方法，均能够有效计算出兔子和小鸡各自的数量。而在三种方法中，表格法和画图法的步骤大致相同，算式法则有差异。通过对比，学生普遍认为算式法更好，原因在于计算过程更为简洁方便，解决问题的速度更快。同时，在对比过程中，学生也将发现，几种方法的共同点在于解题的第一个步骤均假设笼子中全部都是小鸡或兔子，即通过先假设，再推理，最后逐步排除的方法解决问题。在学生熟悉鸡兔同笼问题的基础上，教师可以布置龟鹤问题作为作业：“有龟和鹤共40只，龟的腿和鹤的腿共有112条。龟、鹤各有几只？”通过检验学生的作业完成情况，分析其学习成效。

通过引导学生梳理解题思路，不仅有利于学生掌握解决鸡兔同笼问题的方法，还有利于发展学生数学运算、逻辑推理、数学抽象等核心素养。

四、结束语

综上所述，小学数学教学中应用结构化教学有利于提升核心素养培养成效，促进学生实现深度学习与全面发展。因此，小学数学教师应重视结构化教学方法的应用，结合实际教学内容针对性地采取结构化教学策略，从而有效避免学生陷入碎片化知识学习的状态，提升教学成效。

参考文献：

[1] 植龙章. 小学数学结构化教学的有效开展策略探究[J]. 学苑教育, 2024(35): 34-36.
[2] 马晓明. 素养导向下小学数学结构化教学的实践与思考[J]. 辽宁教育, 2024(23): 64-66.
[3] 颜美凤. 核心素养导向下的小学数学结构化教学实践[J]. 数学大世界(中旬), 2023(4): 89-91.